

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

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

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME XL

1911

LILLE
IMPRIMERIE LIÉGEOIS-SIX
24, RUE LÉON GAMBETTA

1911

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 15 Mai 1911

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

MEMBRES TITULAIRES

ADRIAENSEN, rue d'Amiens, 7, Lille.

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

ANDRIEUX, Etienne, place Simon-Vollant, 17, Lille.

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

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

ARRAULT, René-Paulin, Ingénieur, rue Rochechouart, 69, Paris.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- BENECKE, Professeur à l'Université, Strasbourg (Alsace).
- BENOIST, J., Directeur d'École, rue de l'Abbaye, Hénilin-Liétard (Pas-de-Calais).
- BERGAUD, Directeur de la Société Solway et C^{ie}, boulevard Delebecque, 15, Douai (Nord).
- BERGERON, J., Docteur ès-sciences, Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, boulevard Haussmann, 157, Paris (VIII^e).
- BERNARD, Paul, Professeur à l'École des Maîtres mineurs, rue du Parc, 4, Douai (Nord).
- BERTRAND, C.-Eg., Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Alger, 6, Amiens (Somme).
- BERTRAND, P., Maître de Conférences de Paléontologie houillère à la Faculté des Sciences, rue Brûlé-Maison, 159, Lille.
- BESTEL, Professeur à l'École Normale d'Instituteurs, Charleville (Ardennes).
- BÉZIER, Directeur du Musée géologique, rue A. Guérin, 9, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- BIBLIOTHÈQUE DE GOETTINGEN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
- BIBLIOTHÈQUE DU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE, Paris.
- BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE LILLE.
- BIBLIOTHÈQUE ROYALE DE BERLIN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE.
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER (Hérault).
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE POITIERS (Vienne).
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE, allée Saint-Michel, 37, Toulouse (Haute-Garonne).
- BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE (par J. Gamber, rue Danton, 7, Paris VI^e).
- BIERENT, Agent-Comptable de la Société de la Providence, Hautmont (Nord).
- BIGOT, A., Doyen de la Faculté des Sciences, rue de Géols, 23, Caen (Calvados).
- BIZET, Raymond, Ingénieur civil des Mines, Haybes-sur-Meuse (Ardennes).
- BLANCHARD, Raoul, Chargé de Cours à la Faculté des Lettres, Grenoble (Isère).
- BODART, Maurice, Ingénieur des Mines, rue Neuf-Moulin, Dison (Belgique).
- BOURIEZ, Pharmacien, rue Jacquemars-Giélée, 103, Lille.
- HOURSALUT, H., Ingénieur à la Compagnie du Chemin de fer du Nord, rue des Martyrs, 59, Paris (IX^e).
- BOUSSAC, Jean, avenue du Maine, 224, Paris (XIV^e).
- BOUSSEMAER, Ingénieur, Villa des Roses, Cassel (Nord).
- BOUTRY, L., Agrégé de l'Université, rue Inckermann, 25, Lille.
- BOUTSCHOUJSKI, Directeur de la *Revue des Questions Economiques*, rue de Paris, 45, Lille.
- BRÉGI, Ingénieur, rue de la Gare, 2, Saint-André-lez-Lille (Nord).
- BRETON, Ludovic, Ingénieur, rue Royale, 18, Calais (Pas-de-Calais).
- BRIQUET, Abel, Greffier en chef de la Cour d'Appel, rue Jean-de-Bologne, 44, Douai (Nord).
- BROILI, F., Professeur de Paléontologie à l'Université, Munich (Allemagne).
- BROUSSIER, Ingénieur divisionnaire aux Mines d'Aniche, Somain (Nord).

- BRUNO (M^{lle} G.)**, Licenciée ès-sciences, Directrice des Cours secondaires, Péronne (Somme).
- **BUREAU (D^r Louis)**, Directeur du Musée, rue Gresset, 15, Nantes (Loire-Inférieure).
- CALDERON**, Professeur à l'Université, Calle del Pez, 17, Madrid (Espagne).
- CANTINEAU**, Propriétaire, rue Colbert, 176, Lille.
- CARPENTIER (l'abbé)**, Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul Lille.
- CARNEGIE MUSEUM**, chez M. W. J. Holland, Directeur, Pittsburgh, Pensylvanie (Etats-Unis d'Amérique).
- CAYEUX, L.**, Professeur à l'Ecole des Mines et à l'Institut National Agronomique, place Denfert-Rochereau, 6, Paris (XIV^e).
- CHARPENTIER**, Ingénieur, boulevard Bigo-Danel, 28, Lille.
- CHARTIEZ**, Entrepreneur de forages, La Bassée (Nord).
- CHAUVEAU**, Pharmacien, Avesnes (Nord).
- CHEVALIER**, Maître de carrières, Bavaï (Nord).
- COGELS, Paul**, Deurne, province d'Anvers (Belgique).
- COLLETTE**, Ingénieur civil, rue Brûle-Maison, 95, Lille.
- COLLIGNON**, Maurice, quai Vauban, 29, Belfort (Haut-Rhin).
- COMMONT**, Directeur de l'École annexe, avenue d'Edimbourg, 7, Amiens (Somme).
- CONSTANT**, Chimiste, boulevard de Paris, 1, Roubaix (Nord).
- COQUIDÉ, Eugène**, Ingénieur-Agronome, Professeur agrégé au Lycée de Valenciennes, rue Thiers, 20, Boulogne-sur-Seine.
- CORNET, Jules**, Professeur à l'Ecole des Mines, boulevard Dolez, 86, Mons (Belgique).
- COTTREAU, J.**, Licencié ès-sciences naturelles, rue de Rivoli, 252, Paris (I^{er}).
- COTTRON**, Professeur au Lycée, Versailles (Seine-et-Oise).
- CRASQUIN, Ch.**, Chimiste à la Compagnie des Mines d'Aniche, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.
- CRÉPIN, Albert**, Licencié ès-sciences, Monthecla, S^t Cyr, près Tours (Indre-et-Loire).
- CUVELIER (le Major)**, du Corps du Génie, Examinateur permanent à l'Ecole Militaire, Flerenville, province du Luxembourg (Belgique).
- DALMAIS**, Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Aniche, Aniche (Nord)
- DEBÈVE (le docteur)**, rue de Tenremonde, Lille.
- DEBLOCK**, Pharmacien, rue Pierre-Légrand, 85, Lille.
- DEHORNE, A.**, Préparateur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DELACOURTIE**, Ingénieur, rue Faidherbe, 17, Lille.
- DELATTE**, Édouard, Industriel, Halluin (Nord).
- DELECROIX**, Avocat, Docteur en Droit, Directeur de la *Revue de la Législation des Mines*, place du Concert, 30, Lille.
- DELÉPINE (l'abbé)**, Maître de Conférences à la Faculté libre des Sciences, rue du Port, 41, Lille.
- DELERUE**, Agent-Voyer d'arrondissement honoraire, avenue du Clos, 5, Saint-Amand-les-Eaux (Nord).
- DELHAYE, Fernand**, Ingénieur civil des Mines, Vodclée, province de Namur (Belgique).

IV

- DEMANGEON, A., Professeur à la Faculté des Lettres (Institut de Géographie), rue Denis Godéfroy, 3, Lille.
- DERNONCOURT, Représentant de la Compagnie d'Anzin, rue d'Alsace, 70, Roubaix (Nord).
- DESAILLY, Ingénieur des Mines, rue Nicolo, 44, Passy-Paris.
- DESTOMBES, Pierre, boulevard de Cambrai, 43, Roubaix (Nord).
- DEWATINES, F., Relieur, rue Saint-Etienne, 70, Lille.
- DHARVENT, Membre de la Commission des Monuments historiques, Béthune (Pas-de-Calais).
- DIDIER, Directeur de la *Revue Noire*, rue d'Amiens, 23, Lille.
- DOLLÉ, L., Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DOLLFUS, Adrien, rue Pierre-Charron, 35, Paris (VIII^e).
- DOLLFUS, Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris (X^e).
- DOLLO, Louis, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier, 31, Bruxelles (Belgique).
- DOMBRE, Ingénieur, rue de Stockholm, 5, Paris.
- DORLODOT (le Chanoine de), Professeur à l'Université, rue de Bériot, 44, Louvain (Belgique).
- DOUXAMI, Henri, Professeur-Adjoint à la Faculté des Sciences, rue Blanche, 38, Lille.
- DUBOIS, Ingénieur, rue du Centre, Verviers (Belgique).
- DUBOIS, G., Licencié-ès-sciences, place de l'Arbonnois, 2, Lille.
- DUBRUNFAUT, Chimiste-Industriel, rue de l'Ouest, 3, Roubaix (Nord).
- DUFOUR, Ingénieur-Chimiste, Glacière Sainte-Marie, Siseau (Belgique).
- DUMAS, Aug., Inspecteur au Chemin de fer d'Orléans, rue Sully, 6, Nantes (Loire-Inférieure).
- DUMONT, Docteur en Médecine, Mons-en-Barœul (Nord).
- DUTERTRE, Docteur en Médecine, rue de la Coupe, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- EUCHÈNE, Albert, Ingénieur, boulevard de Versailles, 8, St-Cloud (Seine-et-Oise).
- FAGNIEZ, Ingénieur aux Mines de l'Escarpelle, Auby (Nord).
- FEVER, Chef de Division honoraire à la Préfecture du Nord, rue de Paris, 45, La Charité-sur-Loire (Nièvre).
- FÈVRE, Ingénieur en Chef des Mines, place Possoz, 1, Paris (XVI^e).
- FILLIOZAT, Marius, Percepteur, rue Saint-Bié, 9, Vendôme (Loir-et-Cher).
- FLIPO, Louis, Propriétaire, Deulémont (Nord).
- FOCKEU, Professeur à la Faculté de Médecine, rue Barthélemy-Delespaul, 34, Lille.
- FOREST, Philibert, Maître de carrières, Sous-le-Bois-Maubeuge (Nord).
- FOURMARIER, Paul, Répétiteur de Géologie à l'Université, avenue de l'Observatoire, 138, Liège (Belgique).
- FOURNIER (Dom Grégoire), Supérieur de la « Maison de Maredsous », boulevard de Jodoigne ext^r, 16, Louvain (Belgique).
- FRAZER, Persifor, Docteur ès-sciences, Drexel Building, Room 1082, Philadelphia (États-Unis).
- GALLET, Paul, Administrateur des Tuileries de St-Momelin, rue Fontaine, 30, Paris.
- GAUDIER (le docteur), Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nationale, 195, Lille.

- GAVELLE**, Chef de Laboratoire aux Établissements Kuhlmann, La Madeleine-lez-Lille (Nord).
- GENTIL**, Maître de Conférences à la Sorbonne, rue Denfert-Rochereau, 38 bis, Paris (V^e).
- GÉNY**, Pierre, Ingénieur à la fosse n° 7 des Mines de Courrières, à Fouquières-les-Lens (Pas-de-Calais).
- GEORG**, Libraire, passage de l'Hôtel-Dieu, 36-42, Lyon (Rhône).
- GÉRARD** (Ch.) Capitaine au 33^e Régiment d'artillerie, place d'Armes, 20, Poitiers (Haute-Vienne).
- GIARD**, René, Libraire-éditeur, rue Royale, 2, Lille.
- GLORIEUX**, Industriel, rue Charles-Quint, 44, Roubaix (Nord).
- GOBLET**, Alfred, Ingénieur, Croix, près Roubaix (Nord).
- GODBILLE**, Médecin-Vétérinaire, Wignehies (Nord).
- GODEFROY**, René, Licencié ès-sciences, Ingénieur civil, Mines de Landres-Pienne (Meurthe-et-Moselle).
- GODON** (l'abbé Jh), Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- GOSSELET**, J., Doyen honoraire de la Faculté des Sciences, rue d'Antin, 18, Lille.
- GRANDEL**, Ingénieur aux Usines Kuhlmann, Loos (Nord).
- GRAS**, A., Ingénieur civil des Mines, avenue de Mons, 82, Valenciennes (Nord).
- GRONNIER**, J., Principal du Collège, Etampes (Seine-et-Oise).
- GROSSOUVRE** (de), Ingénieur en Chef des Mines, Bourges (Cher).
- 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.
- 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, Paris.
- HERMARY**, Ingénieur civil, Barlin (Pas-de-Calais).
- HERTEMAN**, Employé de Commerce, rue Bernos, 39, Lille.
- HOUDOY**, Armand, Avocat, square Jussieu, 8, Lille.
- HOULLIER**, Paul, Conducteur des Ponts-et-Chaussées, boulevard de la République, 162, Abbeville (Somme).
- HULSTER** (Jules-Alfred de), Entrepreneur de sondages, rue Falguière, 49, Paris (XV^e).
- INSTITUT DE GÉOLOGIE ET DE PALÉONTOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE BONN** (Allemagne) (M. le Professeur Steinmann, Directeur).
- JANET**, Charles, Ingénieur des Arts et Manufactures, rue de Paris, 71, Voisinlieu (Oise).
- JOLY**, H., Docteur ès-sciences, Chargé d'un cours de Géologie lorraine, à la Faculté des Sciences, rue Désilles, 9, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- K. K. NATURHISTORISCHES HofMUSEUM** (Geologische Abteilung) Burgring, 7, Wien, I (Autriche).
- KÖNIGLICHE TECHNISCHE HOCHSCHULE**, Aix-la-Chapelle (Allemagne).
- LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL DE BOULOGNE-SUR-MER** (Pas-de-Calais).
- LADRIÈRE**, Jules, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.
- LAFITTE**, Henri, Ingénieur en Chef aux Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).

VI

- LAGAISSE, Directeur de l'École supérieure industrielle, Creil (Oise).
- LAMOOT, Georges, Licencié ès-lettres, rue Esquermoise, 45, Lille.
- LANGRAND (l'abbé), Ambléteuse, près Marquise (Pas-de-Calais).
- LARMINAT (l'abbé Pierre de), Professeur au Grand Séminaire, rue Matigny, 6, Soissons (Aisne)
- LATINIS, Léon, Ingénieur civil, à Senefte, province du Hainaut (Belgique).
- LAUBY, rue des Archives, 64, Paris.
- LAVOCAT, Paul, Ingénieur civil, boulevard Dannou, 61, Boulogne-s/Mer (P.-de-C.).
- LAY-CRESPÉL, Négociant, rue Léon-Gambetta, 54, Lille.
- LEBRUN, Licencié ès-sciences, place Philippe-Lebon, 13, Lille.
- LELEU, Simon, Étudiant, Le Quesnoy (Nord).
- LE MARCHAND, Ingénieur aux Chartroux, Petit-Quevilly (Seine-Inférieure).
- LEMAY, Directeur des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- * LEMOINE, Paul, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences (Sorbonne), boulevard Saint-Germain, 96, Paris (V^e).
- LEMONNIER, Ingénieur, boulevard d'Anderlecht, 60, Bruxelles (Belgique).
- LEPPLA, Géologue du Service de la Carte de Prusse, Invalidenstrasse, 44, Berlin.
- LERICHE, Maurice, Professeur de Géologie à l'Université, rue du Prince-Royal, 47, Bruxelles (Belgique).
- LEVAINVILLE (de Capitaine), rue de Banneville, 8, Rouen (Seine-Inférieure).
- LHOMME, Léon, Éditeur, rue Corneille, 3, Paris.
- LIEGEOIS-SIX, Imprimeur, rue Léon-Gambetta, 244, Lille.
- LOHEST, Professeur à l'Université, Mont-Saint-Martin, 55, Liège (Belgique).
- * LONQUETY, Ingénieur, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- LOZÉ, Ed., rue des Capucins, 38, Arras (Pas-de-Calais).
- 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).
- 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 Solférino, 299, Lille.
- MEYER, Paul, Représentant de Commerce, rue d'Isly, 83, Lille.
- MORIN, Léon, Ingénieur en Chef des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- MORVILLEZ, Frédéric, Préparateur à la Faculté des Sciences de Lille, place Louis-Dewailly, 28, Amiens (Somme).
- MYON, Ingénieur aux Mines de Courrières, Billy-Montigny (Pas-de-Calais).
- NAISSANT, Edmond, Ingénieur aux Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- NATANELLI, Médecin-Major, 16^e Bataillon de Chasseurs, Lille.
- NEGRE, G., Directeur de la Société des Phosphates du Gard, rue d'Argenteuil, 14, Houilles (Seine-et-Oise).
- NEW-YORK PUBLIC LIBRARY (par M. Stechert, rue de Rennes, 76, Paris).

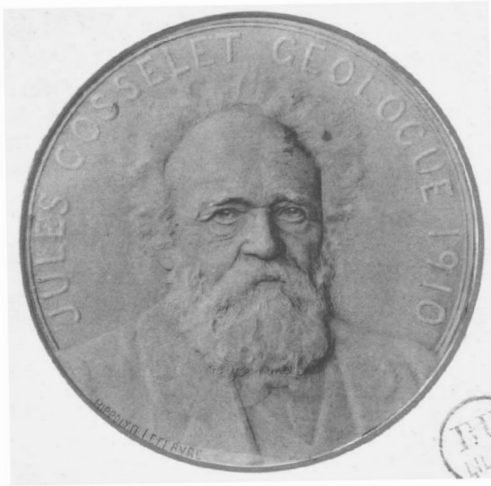
- NOURTIER, Ingénieur-Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, rue de Paris, 1, Tourcoing (Nord).
- ORIEULX de la PORTE, J., Ingénieur aux Mines de Nœux, Nœux (Pas-de-Calais).
- PAQUIER, V., Professeur à la Faculté des Sciences, Toulouse (Haute-Garonne).
- PARADES (de), P., rue Brûle-Maison, 64, Lille.
- PARENT, H., Licencié ès-sciences, rue des Stations, 18, Lille.
- PAS (M^{me} la Comtesse de), rue de Pas, 20, Lille.
- PASSELECQ, Directeur de Charbonnage, rue du Hautbois, 52, Mons (Belgique).
- PÉROCHE, Directeur honoraire des Contributions, rue de la Bassée, 7, Lille.
- PIÉRART, Désiré, Cultivateur, Dourlers (Nord).
- PIOU, Capitaine au 84^e régiment d'Infanterie, Avesnes (Nord).
- PLANE, Ingénieur aux Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- POIVRE, Chef de bataillon en retraite, rue d'Arras, 17, Douai (Nord).
- PONTIER, G., Docteur en médecine, Lumbres (Pas-de-Calais).
- PRUVOST, Pierre, Préparateur du Musée Houllier de la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- RAMOND-GONTAUD, Assistant de Géologie au Museum, rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- REY, Lieutenant au 2^e Etranger, Bênt-Ounif (Province d'Oran).
- REUMAUX, Agent général des Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).
- RICHARD, Géomètre, Cambrai (Nord).
- RIGAU, Edmond, rue Simoncau, 15, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- RIGAU, Henri, rue de la Clef, 28, Lille.
- RONELLE, Architecte, Cambrai (Nord).
- 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 de la Société des Houillères et des Chemins de fer d'Épinac, Épinac-les-Mines (Saône-et-Loire).
- 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, Agent-voyer, faubourg de Saint-Quentin, Maubeuge (Nord).
- SIMON, Ingénieur-Directeur des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- SIX, Achille, Professeur au Lycée, rue de Brebières, 29, Douai (Nord).
- SMITS, Ingénieur, rue Colbrant, 23, Lille.
- SOUBEYRAN (de), Ingénieur en Chef des Mines, boulevard Péreire, 102, Paris.
- STOCLET, Ingénieur en Chef du Département du Nord, rue Jeanne d'Arc, 25, Lille.
- THÉRY-DELATRE, Professeur au Collège, rue de l'Eglise, 21, Hazebrouck (Nord).
- THEVENIN, Assistant de Paléontologie au Museum d'Histoire Naturelle, rue Bara, 15, Paris.
- THIÉRY, Édouard, Ingénieur-Directeur de la Compagnie des Mines de Douchy, Louches (Nord).
- TIRAN, Lumbres (Pas-de-Calais).
- TORDEUX, Notaire, Corbény (Aisne).

VIII

- VAILLANT, Victor, Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Barthélémy-Delespaul, 103, Lille.
- VANDEVOIR, Professeur au Collège, Avesnes (Nord).
- VIALA, Directeur honoraire des Mines de Liévin, boulevard Pasteur, 21, Douai (Nord).
- VIDELAINE, J.-B., Entrepreneur de Sondages, rue de Denain, 134, Roubaix (Nord).
- VIGNOL, Professeur au Collège d'Armentières, rue Saint-Genois, 12, Lille.
- VILLAIN, François, Ingénieur des Mines, rue Stanislas, 57, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- VILLET, Adolphe, Ingénieur, Chef du Service des Études du Fond aux Mines de Lens, rue d'Avion, 6, Lens (Pas-de-Calais).
- VINCHON, Arthur, Avocat, rue Notre-Dame-des-Champs, 78, Paris (VI*).
- WACHÉ, Georges, Ingénieur des Mines, rue de la Paix, 136, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- WALKER, Émile, Filateur, quai des 4 Écluses, Dunkerque (Nord).
- WATTEAU, Géologue, Thuin (Belgique).
- WEG, Max, Leplaystrasse, 1, Leipzig (Allemagne).
- WICART, V. E., Président de l'Union Commerciale de Roubaix, Roubaix (Nord).
- WILLIAMS, Professeur de Géologie, Cornell University, Ithaca, N. Y. (États-Unis).

MEMBRES ASSOCIÉS

- BONNEY, Rev. Prof. T. G., Scroope Terrace, 9, Cambridge (Grande-Bretagne).
- CAPELLINI, Sénateur du royaume d'Italie, Bologne (Italie).
- CORTAZAR (de), Directeur du Service de la Carte géologique, Calle Isabel la Católica, 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).
- MICHEL-LÉVY, Membre de l'Institut, Directeur du Service de la Carte Géologique de France, Professeur au Collège de France, rue Spontini, 26, Paris.
- MOURLON, Directeur du Service de la Carte Géologique de Belgique, rue Belhard, 107, Bruxelles (Belgique).
- RUTOT, A., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue de la Loi, 177, Bruxelles (Belgique).
- VAN DEN BROECK, E., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, Secrétaire général honoraire de la Société belge de Géologie, place de l'Industrie, 39, Bruxelles (Belgique).
- VÉLAIN, Professeur de Géographie physique à la Sorbonne, rue Thénard, 9, Paris (V*).



P. Pruvost, photo.

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Médaille offerte
AU PROFESSEUR J. GOSSELET
par souscription publique
le 18 Décembre 1910

M. le Professeur J. Gosselet ayant généreusement fondé deux prix en faveur des travaux de géologie, à décerner, l'un par la Société Géologique de France, l'autre par la Société des Sciences de Lille, les Sociétés savantes de Lille ont ouvert une souscription publique à l'effet de faire frapper à l'effigie du Professeur Gosselet les médailles destinées aux lauréats de ses prix.

Le Bureau de la Société Géologique du Nord a pu, grâce à M. P. Pruvost, insérer dans les Annales, à l'intention de tous les Membres de la Société, une excellente reproduction photographique de ces deux médailles. Il a décidé également de reproduire l'allocution, adressée à M. Gosselet par M. A. Calmette, Président de la Société des Sciences de Lille et Directeur de l'Institut Pasteur, en lui offrant au nom de tous la médaille frappée en son honneur.

Hommage au Professeur Gosselet

par le Docteur **A. Calmette**,

Président de la Société des Sciences de Lille,

et Directeur de l'Institut Pasteur.

MESDAMES, MESSIEURS,

Notre Société des Sciences est fière des hommes illustres qu'elle a comptés parmi ses membres, et elle s'honore d'assurer la perpétuité du souvenir de leurs bienfaits. Mais elle n'attend pas qu'ils soient entrés dans l'immortalité pour leur manifester son admiration et sa reconnaissance. Elle tient à les glorifier de leur vivant pour qu'ils éprouvent la joie suprême d'assister au triomphe de leurs doctrines, de leurs idées ou de leurs œuvres.

Nous voulons aujourd'hui réserver cette joie à l'un des nôtres qui, depuis près d'un demi-siècle, ne cesse d'enrichir la science géologique d'une foule de découvertes dont la portée fut immense, puisque, par l'indication de nouveaux et vastes gisements houillers, par la révélation de richesses minéralogiques jusqu'alors insoupçonnées, elles ont donné un essor gigantesque à la vie industrielle de toute cette région du Nord de la France.

Depuis de longues années déjà, la renommée scientifique du Professeur Gosselet est universelle. Il est le maître incontesté de la géologie française, et, par ses magnifiques travaux, par le désintéressement dont sa modestie ne souffrirait pas qu'il fût loué davantage, par la fidélité de son attachement à la Ville de Lille et à l'Université Lilloise, par l'intensité des sentiments de respect, de dévouement, d'affection profonde qu'il inspire à ses nombreux élèves, à ses collègues et à ses amis, il

est vraiment digne d'être, lui aussi, suivant la belle expression de Shakespeare, « *porté en triomphe sur nos cœurs!* »

Lors de son jubilé, que nous fêtons, il y a quatre ans, les Compagnies houillères, les industriels, les grandes villes de la région du Nord, unis dans un bel élan de gratitude, avaient résolu d'offrir au Professeur Gosselet un hommage qui perpétuât dans sa famille le souvenir des immenses services rendus par lui à la science et à son pays. Mais, en vrai savant français, notre vénéré Collègue ne voulut accepter le produit de la magnifique souscription qu'on lui présentait, qu'à la condition qu'il fût remis à la Société des Sciences, et qu'il servit à récompenser par un prix les progrès des sciences géologiques.

Aujourd'hui, nous prenons notre revanche, et, cette fois du moins, le Professeur Gosselet ne pourra plus se soustraire aux effets du complot tramé entre la Société Géologique du Nord et notre Société des Sciences pour triompher de sa modestie.

Les deux Sociétés réunies ont ouvert une souscription publique pour offrir, non plus seulement au savant illustre qui les a si grandement honorées, mais aussi à chacun de leurs membres, à tous les amis du Maître et aux futurs lauréats du Prix Gosselet, son image en relief et éternellement vivante, gravée par l'éminent artiste qu'est Hippolyte Lefebvre.

Le succès de cet appel à la gratitude de ceux à qui vous avez rendu tant de services, cher Monsieur Gosselet, fut tel que nous l'avions prévu. La Société Géologique de France, qui vous a attribué récemment le Prix Danton et avec le montant duquel vous avez fondé un nouveau prix, la Société Géologique du Nord, les Compagnies houillères dont vous avez accru la fortune, les grands industriels que vous avez éclairés si souvent de vos utiles conseils,

la Ville de Lille, fière de votre renommée, vos fidèles élèves, vos collègues et vos amis dont je suis ici l'interprète, s'unissent une fois de plus pour vous présenter, avec leurs hommages de reconnaissance et d'admiration, cette médaille qui reproduit avec une si vigoureuse ressemblance les traits inoubliables de votre belle figure rayonnante de vive intelligence et empreinte de tant d'infinie bonté!

Séance du 18 Janvier 1911

Présidence de M. Ch. Barrois

On procède à l'élection du Bureau pour l'année 1911.
Soixante-douze membres prennent part au vote.

Sont élus :

Président MM. **M. Leriche.**

Vice-Président **A. Briquet.**

Sont nommés par les membres présents à la séance :

Secrétaire MM. **F. Constant**

Trésorier **Lay-Crespel**

Bibliothécaire **Vignol**

Libraire. **F. Dewatines**

Délégué aux publications. **P. Bertrand**

Le Président proclame membres de la Société :

MM. **P. Lavocat**, Ingénieur civil, à Boulogne-sur-Mer.

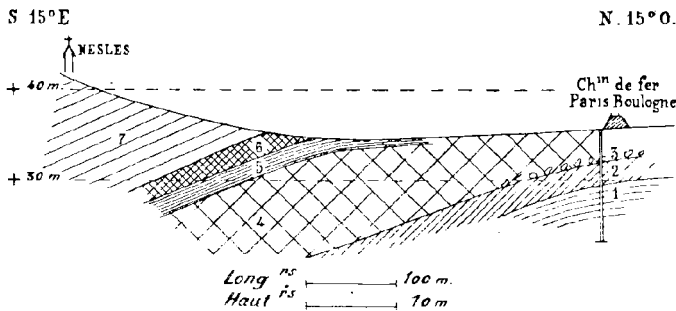
F. Morvillez, Préparateur de Botanique à la
Faculté des Sciences de Lille.

Le Secrétaire lit la communication suivante :

Résultats de sondages
exécutés sur le territoire de Nesles (Pas-de-Calais)
dans le crétacé inférieur
par **P. Lavocat**

Les deux coupes ci-dessous ont été relevées sur un terrain de quelques hectares, compris entre l'église de Nesles, au S.-E. et la ligne du chemin de fer de Paris-Boulogne, au N.-O. Les sondages sur ce terrain avaient

FIG. 1



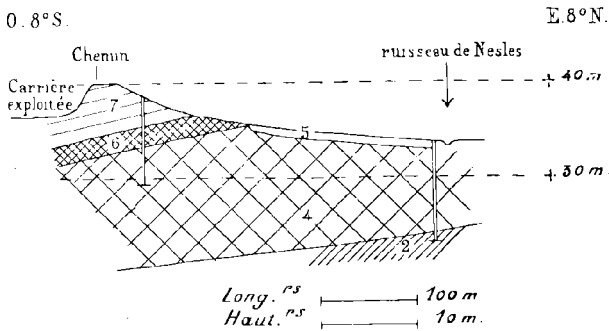
Coupe orientée sensiblement S.S.E.-N.N.O.
et passant à 80 m. à l'Ouest de l'Eglise de Nesles

pour unique but de rechercher l'argile bleu-noir du gault, appelée glaise noire dans le pays ; ils ont été faits avec un appareil rudimentaire, allant à 12 mètres de profondeur au maximum. Mais les points de sondage étant assez nombreux (18) et répartis sur une longueur de 550 mètres et une largeur de 300 mètres, ont permis de rencontrer les différents terrains depuis le cénomaniens jusqu'au Lower Green Sand.

Nous avons donc la succession suivante de bas en haut :

		épais ^{ss}
Lower	}	1. Argile noire sableuse, sur au moins 6 ^m
Green Sand		2. Sable grossier quarzeux 3.
	}	3. Couche de nodules phosphatés.
Gault		4. Argile noir bleuté 11.
	}	5. Argile jaune et argile sableuse. 2.
Cénomaniien		6. Craie glauconieuse verte. 2.
	}	7. Craie grise cénomaniienne

FIG. 2



Coupe orientée O.-E.
passant à 280 m. au Nord de l'église de Nesles

1) L'argile noire sableuse est constituée par 40-45 % argile et 40-45 % sable vert foncé : glauconie ?

2) Sable grossier, quartzeux, vert-clair.

3) Un sondage près de la ligne du chemin de fer a trouvé une couche mince de nodules de phosphate ; un sondage voisin a été arrêté par un banc dur qui ne peut être que la même couche de phosphate. D'autres sondages ont pénétré dans les sables grossiers sans qu'on remarquât les phosphates, d'épaisseur peut-être irrégulière.

4) Les argiles noir-bleuté du gault sont en général très grasses (70-80 % d'argile, 1-2 % de sable) et contiennent parfois des points blancs qui semblent être du CaCO_3 , et

qu'il serait sans doute intéressant d'étudier au microscope dans un but paléontologique. Ces points blancs sont inégalement répartis et sont peut être l'indice d'un des 3 lits fossilifères dont parle M. Rigaux (Not. Géol. sur le Bas-Boulonnais, *Soc. Acad. Boul.* 1891-1894). Il n'a d'ailleurs été trouvé de fossiles dans aucun des sondages.

5) Les argiles du gault semblent passer à la surface en argiles jaunâtres, résultat possible de l'oxydation plus complète du fer; ces argiles jaunâtres contiennent souvent du sable vert (20 %) et pourraient bien être aussi un reste de décalcification de la craie verte. D'autre part, on remarque vers le sud de la 1^{re} coupe, des argiles maigres à sable vert (40-50 % sable vert et quartz, 30-40 % d'argile). Il semble qu'il y ait là un passage très local de l'argile du gault aux marnes glauconieuses. Cette couche manque en effet dans la partie ouest du terrain, où pourtant la craie verte et le gault ont été rencontrés.

6) La craie (ou plutôt marne) glauconieuse a de 1 à 2 m. d'épaisseur. Elle plonge régulièrement au Sud comme les autres terrains rencontrés, et a une composition variant de 20-30 % argile, 10-30 % glauconie et sable siliceux.

7) La craie grise à 20-22 % argile, passe par décalcification ou humification à la surface, en une craie jaune ayant 28-30 % argile. Elle affleure vers la courbe de niveau + 36 m.

Les résultats trouvés confirment donc de façon précise les observations de M. Briquet (1) sur le crétacique inférieur dans le sud du Bas-Boulonnais. Il est toutefois difficile de savoir si l'on a trouvé du sable grossier sur 3 ou 4 mètres, ou inversement de l'argile noire sableuse sur 5 ou 6 mètres, n'ayant pas vu de coupe du terrain. — Il serait aussi intéressant de retrouver des données sur le tourtia et sur son contact avec le gault, car il semble

(1) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXXII, 1903, p. 2.

en certains points y avoir transition insensible d'une couche à l'autre, alors qu'en d'autres points la transition semble brusque.

La deuxième coupe nous montre de plus un relèvement bien net des couches vers l'est, qui correspond certainement à l'anticlinal de Lottinghem signalé par MM. Gosselet et Dollé (*Ann. Soc. Géol. Nord*, XXXVI, 1907, p. 169 et suivantes).

Le Secrétaire lit la communication suivante :

Etudes et recherches de phosphates riches
dans le Pas-de-Calais
Environs de Fruges
par **Georges Negre**

Dans une des dernières communications faites par M. J. Gosselet concernant des notes d'excursion sur la Feuille d'Arras (1), je suis surpris que notre très honorable collègue ait passé sous silence les nombreuses traces de phosphate de chaux que j'avais déjà signalées en 1907 (2); aussi, je crois devoir indiquer le résultat d'une partie des prospections faites dans les environs d'Heuchin, de Fruges, de Fauquembergues et d'Hucqueliers, lors de mes campagnes de janvier-février-mars de cette même année, durant une saison de marnage favorable aux excursions géologiques.

Ayant pris, à Anvin, le chemin de fer à voie étroite qui conduit à Fruges, je suis descendu à la seconde station, c'est-à-dire à Equirre. De ce village, que j'avais déjà eu

(1) J. GOSSELET. Notes d'excursion sur la Feuille d'Arras, *Annales de la Société géologique du Nord*, XXXIX, p. 139, Décembre 1910, 3^e livraison.

(2) GEORGES NEGRE. *Le Phosphate*, 19 et 25 Décembre 1907.

L'occasion de visiter l'année précédente, je savais que je me trouvais au commencement de la zone phosphatée, zone que j'allais avoir à parcourir sur plus de 25 kilomètres.

Equirre, Lisbourg, Verchin. -- Non loin de la station, au N. et au N.-N.-O., les phosphates font leur première apparition; en effet, si, de cette halte, on prend la route conduisant à Lisbourg, on longe bientôt un petit bois en forme de losange. A mi-côte de ce bois appelé « Bois d'Equirre », on trouve du phosphate sableux sous le bief rouge à silex, à gauche et à droite de la route vers 0^m50 de profondeur.

Analyse (1) (échantillons 4) : 37, 29 et 34,90 % de phosphate tribasique de chaux.

La plaine mamelonnée s'étendant du Bois d'Equirre au Bois de « La Longue-Attente » a montré 3 puits à marne; ces puits dont la craie renfermait un grand nombre de *Micraster*, m'ont donné, par place, des craies jaunâtres dont l'analyse a révélé 3,63 % d'acide phosphorique à 8 mètres de profondeur (*échantillon 6*).

En se rendant d'Equirre à Lisbourg et principalement de Lisbourg à Prédéfin, on s'aperçoit vite que l'on quitte les terrains phosphatés. Vers Prédéfin, on retrouve, en effet, au bas des coteaux, dans les vallées, la marne verdâtre sous la craie mouchetée de grains verts de glauconie; la Lys prend sa source à ce niveau et coule sur la marne verdâtre pendant une grande partie de son cours. Je ferai remarquer que sous ces marnes vertes et glauconieuses, l'on exploitait autrefois les phosphates verts, noduleux, à l'est de Fauquembergues, à Audinethun; ces nodules phosphatés se rencontrent de suite sous une faible couche d'argile qui sépare la marne verdâtre de la marne verte

(1) Toutes ces analyses ont été contrôlées par le laboratoire de la Société Française des Phosphates, à Doullens (Somme).

très glauconieuse, et que l'on retrouve sur les bords du Pays de Bray (1). Cette marne verte est très visible à Fiefs où le bief rouge la recouvre; mais je m'empresse de dire que, dans toute cette étude, je ne m'occuperai nullement de ces phosphates, n'étudiant ici que les phosphates sableux, connus sous le nom de « Phosphates de la Somme », les seuls pouvant, à l'heure actuelle, offrir à l'industrie un réel intérêt.

Aux environs d'Equirre, le phosphate est très apparent dans les ravins du Bois d'Equirre, à gauche de la voie ferrée, en se dirigeant vers Fruges.

A Lisbourg, sous le calvaire construit sur le bief rouge à silice, et un peu au S., on trouve du phosphate au chemin dit : « La Cavée du Chien ».

Analyse (échantillons 23) : 44,40 % — 40,62 %, à droite sur Equirre; 22,32 % de phosphate tribasique de chaux un peu plus loin.

Reprenant notre route d'Equirre à Verchin, un puits à marne situé à gauche de la ligne du chemin de fer m'a donné quelques échantillons de craie renfermant 3,77 de phosphate (*échantillon 7*). Avant d'entrer à Verchin, remarquable par son église au clocher tordu, une route traverse la voie ferrée; avant la gare, derrière la voie et sur le bord de la route, dans le talus, on relève des échantillons de phosphate.

Analyses (échantillons 8) : 43,57 — 33,38 % de phosphate tribasique de chaux. Sur la ligne même, de l'autre côté de ce talus, et étant diamétralement opposé aux échantillons n° 8, on retrouve la même couche de phosphate; cette couche se rencontre de même en face et à gauche de la voie (échantillons 3 et 4).

(1) GEORGES NEGRE. Recherche de phosphates dans les environs de Neufchâtel-en-Bray (2^e partie: Massy et Esclavelles) *L'Echo de la Vallée de Bray*, 8 Décembre 1906. et *Le Phosphate* du 2 Janvier 1907.

Analyses (échantillons 3 et 4): 38,92 — 21,76 — 36,87 — 34,05 % de phosphate.

Fruges. — Sortant de Verchin, à la limite de l'octroi de Fruges, près d'un petit pont, au calvaire (lieu dit: Herbecques), le bief rouge, qui est le compagnon fidèle du phosphate de chaux, a disparu complètement, il est recouvert à cet endroit par la terre à briques ordinaire; de ce point, l'on aperçoit les coteaux qui s'élèvent de l'autre côté de la voie ferrée, au nord-est du petit calvaire, ces coteaux sont uniquement composés de craie blanche et sans bief.

Prenant la route de Créquy, après avoir traversé Fruges et à 2 k. 800 de cette dernière ville, j'ai trouvé de beaux échantillons de phosphate exactement derrière la petite borne hectométrique 24,7, dans un puits à marne anciennement ouvert à mi-côte. Le phosphate est légèrement bleuté.

Analyse échantillons (17, 18, 19, 20): 42,02 — 30,71 — 44,69 — 31,13 % de phosphate tribasique de chaux.

Non loin de là, sur le plateau, près du point 153 (*repère*), la craie grisâtre est, par place, légèrement phosphatée.

Analyse (échantillon 16): 4,05 % d'acide phosphorique.

Sur le bord de la route conduisant de Fruges à Coupelle-Neuve, il existe à droite de cette route, « La Chapelle Saint-Pierre » (alt. 132^m32); cette chapelle est située sur le bief rouge: du reste, ce bief se rencontre de suite en sortant de Fruges, en haut de la rue d'Hesdin, sous le « calvaire Thiller » (alt. 130), comme l'a très bien constaté M. J. Gosselet (1).

Coupelle-Neuve. — Ce village est sur le bief rouge, mais, en certains endroits, le bief est recouvert par une épaisse couche de terre argileuse qui donne quelquefois

(1) J. GOSSELET. *Loc. cit.*, p. 158.

lieu à une exploitation pour la fabrication des briques. — Plus au S.-E., avant d'arriver à la jonction des deux routes, au lieu dit « Le Petit Saint-Pol », près de Ruisseauville, on se trouve sur un grand plateau, et le bief rouge à complètement disparu ; néanmoins, la craie provenant d'un puits à marne, profond de 10 mètres, m'a donné des traces très faibles d'acide phosphorique.

Canlers. — Au nord-nord-est du clocher de Canlers, à 1 kilomètre à vol d'oiseau de l'église, près d'un petit bois, un puits à marne, offre des échantillons de craie grise phosphatée et de nombreux fossiles (alt. 135 m.); — le pont sur la route nationale conduisant au « Petit Saint-Paul » à Crépy, se trouve non loin de là, il cote 124 m. au-dessus du niveau moyen de la mer (*repère*).

Coupelle-Vieille. — Si, de Fruges, l'on suit la route de Coupelle-Vieille, environ 300 m. avant de tourner dans le chemin conduisant à la halte de ce village, on prend la route de Wailly et de Maisoncelle ; à 25 m. plus bas du grand calvaire, aux Quatre-Ormeaux, et en face, il sera, aisé de prélever des échantillons de phosphate, au bord même de la route, dans le petit talus.

Analyses (échantillons 9) : 17,44 — 27,34 — 29,19 % de phosphate tribasique de chaux.

La petite chapelle de Wailly, non loin du point 148 (*repère*), est sur le bief rouge ainsi que les environs.

Prenant la route de Gournay-Rimeux, dans le bas de Coupelle-Vieille, on rencontre un petit chemin creux dit « du Bocquet », et conduisant à l'ancien moulin à vent détruit, et dénommé « Moulin des Cagnards » ; ce chemin du Bocquet fournira du phosphate à droite et à gauche.

Analyses (échantillons 21 et 21^{bis}) : à droite du chemin 39,08 — à gauche 26,91 % de phosphate tribasique de chaux.

En continuant ce chemin à travers champs, après avoir décrit une S, et avant de tourner brusquement à droite vers le N-O., à quelques 100 m. de la ferme « des Cagnards », un puits de marne abandonné m'a fait remarquer, dans sa partie supérieure, un mince filet de phosphate noir ressemblant à s'y méprendre au *noir de fumée*, non seulement par sa couleur, mais aussi par sa finesse ; ce phosphate repose en discordance sur du sable siliceux formant poches.

Analyses (échantillon 22) : 43,50 % de phosphate tribasique de chaux.

Verchocq et Rumilly. — L'église de Gournay (Verchocq) est construite sur le bief rouge, ainsi que la station de Gournay-Rimeux. Entre la gare et l'église, mais tout près de la gare (alt. 200 m.), existait un puits à marne ; on y voyait un collet de phosphate d'une hauteur de 3 m., et large de 0^m30 environ. Ici, comme dans toute cette région, le phosphate se trouve mélangé aux silex, autrement dit, *le phosphate empâte les silex noirs*, aucune poche, aucun filon sans silex, et cette particularité n'est pas faite pour encourager les sondages, qui y sont, du reste, très difficiles.

Le phosphate de la gare de Gournay-Rimeux est un des plus riches que j'ai trouvé durant cette campagne ; en effet, il titre une moyenne de 43 %, et est situé dans le limon noir recouvrant le bief rouge.

Analyses (échantillons 11) : 48,59 — 43,10 — 49,14 — 36,38 — 38,40 % de phosphate tribasique de chaux.

Le moulin à vent de Bellevue (alt. 188 m.), ainsi que le territoire de Verchocq, est sur le bief rouge peu épais. Au nord-ouest du moulin, au sommet d'un mamelon, deux puits à marne étaient ouverts ; le premier laissait voir la craie blanche ; au-dessous, la craie devenait verdâtre, mais sans trace de glauconie ; le second puits montrait,

vers 3^m30 de profondeur, du sable siliceux ocracé au milieu de la craie verdâtre. *La craie à Micraster plonge ici vers l'O.*

Au-dessus de Verchocq et au N., un puits à marne ouvert à 130 m. à l'ouest de la borne cadastrale — triangulation du service géographique de l'armée — (*repère*) mettait à découvert le bief rouge épais de 1 m. à 1^m30, un peu de bief noir sans trace de phosphate, et de la craie blanche très pure; le bief ne semble pas dépasser le petit bois situé à l'E.

En descendant au nord de cette borne trigonométrique, on trouve le chemin qui conduit à Rumilly, le bief noir avec traces de phosphate se voit à droite et à gauche de la route.

De Rumilly, au N.-N.-E., en montant la route vers Beaussart, de suite après le calvaire où pullule un grand nombre de petites croix fichées en terre, un marnage m'a donné, à 100 m. de ce calvaire, de la craie fossilifère légèrement phosphatée. On remarque ici une division très nette. Deux puits, situés à quelques mètres l'un de l'autre, m'ont présenté, l'un, une grande quantité de *Micraster cor anguinum*, dans l'autre, au contraire, l'*Ananchytes ovata* s'y rencontre seul et en abondance; un de ces derniers fossiles contenait 12,41 % de phosphate tribasique de chaux (*échantillon 42*).

Près du bois de Verchocq, non loin du point 121 (*repère*), derrière le château, se retrouve le bief noir, sous une argile à silex blonds. Un puits à marne m'a permis de prélever un échantillon d'ocre rouge d'une finesse remarquable. Le même puits contenait du phosphate de chaux : ce fut le plus riche que j'ai rencontré dans cette région.

Analyse (échantillon 24) : 54,31 % de phosphate tribasique de chaux.

Wicquinghem et Herly. — Près de Wicquinghem, en se rendant au moulin détruit d'Herly, à gauche de la route existe une grande carrière de sable légèrement ferrugineux, surtout dans sa partie supérieure ; cette carrière, située à 1 kil. 500 de Wicquinghem, est encaissée dans la craie à *Micraster breviporus*.

En suivant la route conduisant de la station de Wicquinghem à Hucqueliers, au nord-ouest de la ferme du « Bouloie », il existe une butte isolée, assez élevée ; et bien indiquée sur la carte d'Etat-Major, le bief rouge y apparaît sur une grande étendue, vers 150 m. d'altitude. J'ai trouvé, non loin de là, de la craie blanche imprégnée de filets jaune-grisâtre légèrement phosphatés, cet échantillon ressemblait à la craie imprégnée que l'on rencontre toujours lorsqu'on arrive au fond de l'exploitation des craies phosphatées du Bassin de la Somme (Beauval-Orville) au contact de la craie phosphatée avec la craie blanche sous-jacente.

Hucqueliers. — Au nord de la gare d'Hucqueliers, le bief rouge est très visible, ainsi que le bief noir qui l'accompagne, ce qui accuse, en général, les terrains à phosphate, les craies renferment des traces d'acide phosphorique ; mais, le peu de séjour que j'ai fait dans cette commune ne m'a pas permis de pousser plus avant mes recherches ; cependant j'ai remarqué que le bief rouge ne se retrouve pas de l'autre côté de la vallée, au sud et au sud-ouest de la ville vers l'église.

Ergny. — A Ergny, le bief rouge disparaît de plus en plus, le bief noir est remplacé par des sables et des argiles verdâtres ; le sable se voyait de même reposant sur une argile ocreuse sous le village de Wicquinghem.

Bourthes. — Près de Bourthes, au-dessus de la chapelle abandonnée (*repère*), vers 150 m. d'altitude, un puits à

marne montrait le bief noir, du phosphate noirâtre (*échantillon 14*) surmonté par des sables jaunes siliceux avec veines blanches; sous ce sable, la craie blanche mouchetée de glauconie, puis de la craie jaunâtre à 10 m. de profondeur, cette dernière légèrement phosphatée.

Analyse (échantillon 14): 35,37 % de phosphate tribasique de chaux.

De même à Bourthes, en venant de Campagne-lez-Boulonnais, le chemin qui descend vers la ville coupe des collets importants de phosphate noirâtre, partout le bief offre des échantillons phosphatés (*échantillons 15*).

Analyse (échantillon 15): 8,43 % de phosphate tribasique de chaux.

Quatre puits à marne, qui étaient ouverts au nord-est de Bourthes, au-dessous du point 163 (*repère*), présentaient le bief noir avec traces d'acide phosphorique.

Campagne lez-Boulonnais. — A Campagne lez-Boulonnais, la craie plonge vers l'E.; on remarque, en traversant ce village et à gauche de la route, des morceaux assez volumineux d'un grès dur et rose. Au sud-est de Campagne, en se dirigeant sur Fauquembergues, avant de traverser un petit bois, une ancienne excavation au bord du coteau présente quelques traces très faibles d'acide phosphorique dans des échantillons prélevés dans le bief noir. Ici, on se trouve à l'extrémité E. des régions phosphatées.

En montant la côte, au-dessus de lits sableux, on rencontre des ocres rouges; en avançant plus à l'E., on ne tarde pas à croiser la route de Rumilly; passé le calvaire, au point 178 (*repère*), on domine la vallée de Thiembonne, le bief rouge vous entoure, et, dans le lointain, d'immenses collines arides composées uniquement de craie blanche, se détachent de la vallée boisée, humide et verdoyante.

CONCLUSION

De tout ce que je viens d'exposer, on peut conclure que les régions indiquées dans ces notes offrent des échantillons de phosphate, qui, pour des affleurements, sont d'un titre assez élevé pour permettre des recherches et des sondages industriels. Je ferai remarquer néanmoins que les sondages seront difficiles dans ces contrées ; on ne doit pas oublier, comme je le disais plus haut, que « le phosphate empâte les silex noirs », et que ces derniers ont souvent une puissance de plusieurs mètres qu'il faudrait traverser pour arriver à la craie ou aux poches phosphatées.

Les endroits qui me paraissent les plus riches et les plus propices pour la recherche des gîtes industriellement exploitables, sont :

1° Le plateau compris entre le Bois d'Equirre et le lieu dit : « de la Longue-Attente » (alt. moyenne 146 m.). — Echantillons Nos 1, 6, 23 (au sud de Lisbourg) ;

2° Le grand plateau s'étendant à gauche de la ligne du chemin de fer en sortant d'Equirre (alt. moyenne 140 m.). — Echantillon N° 7 ;

3° Les abords de la station de Verchin, au S. et S.-E. (alt. moyenne 138 m.). — Echantillons Nos 3, 4, 8, 10 ;

4° Le petit plateau compris entre la route Nationale et la voie ferrée à l'ouest de la gare de Gournay-Rimeux (alt. moyenne 152 m.). — Echantillon N° 11.

5° Environs de Coupelle-Vieille, non loin du Calvaire aux Ormeaux et chemin du Bocquet (alt. moyenne 148 m. et 155 m.). — Echantillons Nos 9, 21, 22.

6° Verchocq, au nord du Bois (alt. moyenne 125 m.). — Echantillon N° 24.

Il est probable que dans l'une de ces régions, la craie a dû subir un enrichissement local et pourrait alors fournir la craie phosphatée susceptible d'être exploitée.

Les sables phosphatés en poches sont aussi très bien indiqués, comme l'on peut s'en rendre compte par les analyses des échantillons prélevés en place, analyses dont je me fais un devoir de reproduire les résultats.

Cette zone phosphatée des environs de Fruges est large de 2 à 3 kilomètres et s'étend *sans interruption sur une longueur de 27 kilomètres*, elle est circonscrite par des sables siliceux, et il est à remarquer que les échantillons d'affleurements les plus riches en acide phosphorique proviennent précisément du bord de la zone, le centre n'offrant généralement que des traces relativement faibles en phosphore.

On constatera que la ligne phosphatée oblique légèrement à l'O.; cette inclinaison est due à la présence au N. de la protubérance jurassique du Boulonnais (Anticlinal de l'Artois) qui commence à se faire sentir à Desvres, non loin de Bourthes.

Cette zone phosphatée Anvin-Bourthes pourrait se rattacher aux phosphates situés sur la limite des départements de la Somme et du Pas-de-Calais — à Coulemont, à Humbercourt — que j'ai déjà eu l'occasion d'étudier en 1906 (1). La découverte plus récente d'affleurements de phosphates riches, non loin de Saint-Pol-sur-Ternoise, semblerait appuyer cette hypothèse, en formant une région phosphatée intermédiaire. D'après Henri Lasne (2), et je partagerais son opinion, les phosphates d'Humbercourt (et j'ajouterais ceux des environs de Saint-Pol et de Fruges) ne se rattacheraient aucunement aux gisements qui se poursuivent en ligne à peu près droite d'Auxi à Ribemont.

(1) GEORGES NEGRE. Anticlinal de l'Authie, *Le Phosphate*, 12 Septembre 1906, p. 849.

(2) HENRI LASNE. Sur les phosphates de Lucheux et d'Humbercourt, *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3^e série, 1894.

Après cette communication, M. J. Gosselet présente les observations suivantes :

M. Georges Negre indique les endroits des environs de Fruges où le limon de dissolution de la craie contient du phosphate de chaux. Il cite même quelques échantillons de craie phosphatée. Il est probable que cette craie, tant celle qui est encore en place que celle qui a été dissoute, appartient à la base du Sénonien ou au sommet du Turonien. Ce serait le niveau de la craie phosphatée du Cambrésis. Cette assise de la craie a certainement existé aux environs de Fruges. Il est possible qu'elle y ait été phosphatée. Mais je n'ai vu ni craie phosphatée riche, ni poche phosphatée. Il est vrai que mon attention n'était pas attirée sur ce point. Je ne connaissais pas les études de M. Georges Negre ; je n'avais pas lu le journal *Le Phosphate*.

Le Calcaire Carbonifère
de la Vallée de la Méhaigne (1)
par G. Delépine

La vallée de la Méhaigne débouche sur la vallée de la Meuse entre Namur et Liège, au voisinage de la ville de Huy. — A quelques kilomètres au nord de Huy, cette vallée entame du N. au S. une bande de calcaire carbonifère dirigée de l'W.-S.-W. à l'E.-N.-W., et prolongement du calcaire carbonifère de la bordure septentrionale du bassin de Namur. Une très belle coupe de calcaire carbonifère se trouve ainsi mise à jour tout le long de la Méhaigne entre les villages de Moha au sud et Huccorgne au nord (2) : nous en résumerons brièvement

(1) Communication présentée à la séance du 7 Décembre 1910.

(2) Carte géologique de la Belgique, n° 145, dressée par M. X. Stainier.

les caractères, puis nous chercherons à préciser l'importante réduction d'épaisseur qu'on y remarque dans les couches inférieures et à en fournir l'explication.

I. Coupe entre Huccorgne et Moha, du nord au sud. Les couches sont inclinées régulièrement vers le sud ; une faille recoupe les formations au voisinage d'Huccorgne, et amène une répétition des premiers termes de la série. La coupe est prise à partir de la base :

1. Calcaires, schistes et psammites du Dévonien inférieur.
2. Dolomie massive, très altérée.
3. Dolomie et calcaire à grandes encrines.
4. Calcaire massif à grandes encrines et calcaire oolithique : *Chonetes papilionacea*.
5. Calcaire noir compact en bancs minces.
6. Calcaire oolithique avec *Productus Cora*.

FAILLE.

1. Psammites; schistes de la tranchée du chemin de fer en aval de la gare d'Huccorgne.
2. Dolomie peu crinoïdique, en bancs à la partie inférieure; puis, plus haut, massive, altérée et cavernueuse avec nombreuses cristallisations. . . 15^m
3. Dolomie et Calcaire à grandes encrines . . .
4. Calcaire à grandes encrines et calcaire oolithique; fossiles abondants : *Chonetes papilionacea*, *Caninia patula*, *Cyathophyllum* ? *Syringopora javositoïdes*, etc., etc. . . } 25 à 30.
5. Calcaire noir compact en bancs minces, parfois dolomitise; certains bancs offrent une structure bréchoïde ou grumelleuse; ces calcaires noirs forment la partie supérieure de la falaise en amont du tunnel qui se trouve le long de la voie ferrée, entre Huccorgne et Moha. . . . 17.
6. Calcaire oolithique à *Productus Cora* : dans la grande carrière de la Société Anonyme des Fours à Chaux de la Meuse 20.

7. Calcaire bleu noir compact ou zonaire, bleu grenu à facettes spathiques avec *Productus Cora* commun et quelques gros bancs de calcaire blanc ou gris-clair, avec cordons de *Seminula ficoïdes*. Noyaux phtaniteux dans les niveaux supérieurs. *Lithostrotion Martini* plus abondant à mesure qu'on s'élève dans la série; formations développées dans les deux carrières Jamart. . . . 60^m
8. Calcaire noir compact avec phtanites abondants et niveaux à *Lithostrotion*. 10.
9. Calcaire massif blanc ou gris-clair, compact ou oolithique, avec quelques zones à structure bréchoïde. *Productus hemisphericus*. 20.

Si l'on compare cette série de formations à celles qui existent dans la partie centrale du Bassin de Namur, entre Namèche et Namur par exemple, sur la bordure septentrionale du Bassin, on peut faire les remarques suivantes, en prenant comme point de repère l'importante série des calcaires à *Productus Cora* :

1. L'ensemble de la zone à *Productus Cora*, comprend les calcaires noirs compacts et bleus grenus exploités dans les deux carrières Jamart, et l'oolithe des carrières de la Société de la Meuse; ces formations atteignent ensemble une puissance de 80 m. environ. Il y a deux différences à relever par rapport à ce qui existe à ce niveau dans la région de Namur : a) l'importance beaucoup plus considérable du calcaire oolithique, qui forme un terme bien individualisé, comme sur la bordure méridionale du Bassin, à Florefte, à Malonne, à Ampsin. b) Le fait que les niveaux à *Lithostrotion Martini* montent jusque dans les calcaires à phtanites (terme 8 de la coupe) qui sont au sommet de la zone. Ce trait encore rapproche la coupe de la Méhaigne de celles de la bordure méridionale du Bassin, mais la met à part des autres coupes de la région septentrionale : à Namèche et au nord de Namur, les cal-

caires à phtanites du sommet de la zone *Prod. Cora* ne renferment que de très rares fossiles.

2. Le facies *grande brèche* a ici presque totalement disparu; il est remplacé par des calcaires oolithiques compacts ou zonaires qui occupent le sommet de la coupe.

3. Au-dessous de la zone à *Productus Cora*, le calcaire à grandes encrines et l'oolithe à *Prod. sublaevis* sont l'équivalent des dolomies à grandes encrines de Marche-les-Dames et de Sclaingneaux, et de l'oolithe dolomitisée qui affleure entre Marche-les-Dames et Namèche.

4. Sous les calcaires à *Productus sublaevis* et à *Chonetes papilionacea*, il reste un ensemble de formations : dolomie massive d'abord, très caverneuse immédiatement sous les calcaires à *Chonetes papilionacea*, puis dolomie en bancs, enfin schistes de base, mêlés à des psammites; l'épaisseur de cet ensemble ne dépasse pas 20 m.

Si l'on compare ce chiffre à celui de 100 à 120 m. qui représente l'épaisseur des formations inférieures aux dolomies à grandes encrines de la zone à *Prod. sublaevis* dans la région de Marche-les-Dames et dans le Hainaut, il faut en conclure qu'il manque dans la coupe de la Méhaigne 80 à 100 m. de formations inférieures.

Plusieurs hypothèses peuvent être proposées pour expliquer ces faits :

1^o L'existence d'une faille au contact du Dévonien. Mais on n'observe aucune discordance de stratification; les schistes qui sont entre les psammites famenniens et les dolomies du carbonifère ne présentent aucune trace de compression anormale; ni dans les psammites, ni dans les dolomies il n'y a de cassure, brèche de friction, stries de glissement. Ces caractères sont uniformes dans les trois points où s'observe le contact entre Dévonien et Carbonifère : près d'Huccorgne, dans la tranchée du

chemin de fer et à Longpré. Pour toutes ces raisons, l'hypothèse d'une faille ne paraît pas soutenable.

2°. L'hypothèse d'une transgression paraît plus plausible. Elle se trouverait en accord avec un ensemble de faits déjà connus plus à l'est (réduction de plus en plus marquée du calcaire carbonifère à Horion-Hozémont, Villers-St-Siméon, etc.) et que M. Stainier résume en formulant la conclusion suivante : « Le bord nord de l'ancien bassin houiller a été, depuis le Dévonien moyen jusqu'au Houiller le théâtre d'un enfoncement lent et graduel des régions orientales, enfoncement qui a permis aux étages de plus en plus récents de déborder de plus en plus vers le nord, par delà les terrains sous-jacents ».

A quelle époque précise cette transgression se serait-elle produite sur la Méhaigne ? Si l'on admet que la sédimentation a été continue à partir du moment où la mer s'est étendue sur la région, les 20 mètres de dolomie inférieure correspondraient au calcaire noir peu crinoïdique et souvent phtaniteux qui dans le Hainaut surmonte le *petit granite* ; la transgression se serait produite à une époque un peu antérieure au dépôt des calcaires à *Prod. sublaevis*. Cette période est celle où, en Angleterre, la mer carbonifère contournait par le N. le massif du pays de Galles, atteignait le Yorkshire et y déposait à Ingleborough des calcaires à encrines en discordance sur les schistes siluriens.

3°. Mais le phénomène a été peut-être plus complexe : les dolomies inférieures se divisent elles-mêmes en deux parties bien distinctes, l'une qui forme la base est en bancs réguliers, l'autre au-dessus est creusée de nombreuses géodes, traversée par des diaclases, tapissées de cristaux de calcite. Or cette dolomie si altérée et cavernueuse forme une zone constante non seulement le long

de la Méhaigne, mais dans les fonds de Jottée. Ne représenterait-elle pas une ancienne surface qui aurait été émergée pendant une partie de l'époque du calcaire carbonifère et que la mer serait venue recouvrir au moment où se sont déposés les calcaires crinoïdiques et oolithiques à *Prod. sublævis*. Dans ce cas, la dolomie en bancs qui se trouve à la base, serait l'équivalent des formations les plus inférieures du calcaire carbonifère et formerait avec les schistes sous-jacents un ensemble comparable par ses caractères lithologiques, aux schistes et dolomies de la base du Carbonifère à Gelbressée. Cette hypothèse ne pourrait être confirmée que si une coupe fraîche permettait d'étudier de près, soit à Longpré, soit à Huccorgne, le contact entre les dolomies cavernueuses et le calcaire à *Prod. sublævis*; elle serait confirmée aussi si l'on trouvait des fossiles carbonifères dans les schistes inférieurs aux dolomies. Des transgressions de ce genre ont été reconnues d'ailleurs en bien des points du Bassin carbonifère au sud du pays de Galles. Quelle que soit, des deux dernières hypothèses, celle qu'on adopte, il paraît certain qu'une transgression de la mer carbonifère s'est produite sur le bord septentrional du Bassin de Namur, dans la région de la Méhaigne, à une époque très voisine, sinon au moment même du dépôt des calcaires à *Prod. sublævis*.

La Brèche de Dourlers (1)

par l'Abbé A. Carpentier

La brèche de Dourlers, près d'Avesnes-Nord, a été jusqu'ici considérée comme interstratifiée dans le calcaire carbonifère et, pour préciser, dans l'assise de Saint-Hilaire de M. Gosselet. Une découverte récente

(1) Communication présentée à la séance du 7 Décembre 1910.

met à l'ordre du jour la question de l'âge de cette brèche (1).

Deux méthodes peuvent être utilisées pour rechercher une solution : 1) la méthode analytique ; 2) la méthode de comparaison.

1) *L'analyse* des éléments constitutifs de la brèche y révèle l'existence de fragments anguleux de nature calcaire et de fragments anguleux avec galets de nature schisteuse. Les morceaux calcaires proviennent des bancs de l'assise de Saint-Hilaire. Les galets ou fragments de nature schisteuse proviennent des schistes du Houiller sans houille (H^{1a}, des géologues belges) ; la présence dans certains fragments de *Glyphioceras diadema* Beyr. et de *Posidoniella minor* Brown déterminés par M. Barrois, ne laisse plus de doute à ce sujet (2). Avant la découverte de ces fossiles, l'étude de la roche, son aspect, la fréquence des rachis striés acheminaient déjà vers cette conclusion.

En résumé, les éléments de la brèche sont empruntés à des roches de l'assise de Saint-Hilaire et aux *Phytolites houillers*. La brèche est donc postérieure au dépôt des schistes H^{1a}. Est-elle postérieure à leur plissement ? Pas nécessairement, car un régime lagunaire, subaérien, a pu exister dans la région d'Avesnes après le dépôt des schistes précités. Dans la région étudiée, on n'a pas de preuve positive que les couches de Houiller, supérieures à ce niveau, se soient déposées.

L'émersion de la région d'Avesnes et la formation de la brèche de Doullers coïncideraient avec le dépôt du poudingue H^{1c} dans la région connue sous le nom de Bassin de Valenciennes.

(1) Cf. *Ann. Soc. d. Nord*, t. XXXVIII, p. 414. 17 novembre 1909.

(2) CH. BARROIS. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, pp. 78-79. 1910.

2) La *méthode de comparaison* a été suivie plusieurs fois dans l'étude de la brèche de Dourlers. En 1852, Delanoue (1) écrivait : « Un poudingue, dont le ciment est rougeâtre et les éléments généralement calcaires, recouvre le terrain dévonien à Lillette, Dennebrœucq, Fléchin. Les galets proviennent des terrains siluriens, dévoniens et carbonifères, ils en contiennent encore les fossiles. Ce poudingue est très peu incliné et en sens inverse du vieux grès rouge ; il a au moins 15 mètres de puissance à Audincthun où il a été longtemps exploité comme marbre. Il représente la brèche *beaucoup plus calcaire* de Berlaimont ». La brèche de Berlaimont a été jusqu'ici considérée, ainsi que la brèche de Dourlers, comme interstratifiée dans l'assise de Saint Hilaire.

En 1885, MM. Barrois et Offret (2) comparent la brèche de Dourlers aux brèches d'Audincthun et de Roucourt et portent ce jugement sur l'âge de la première : « Il paraît nécessaire de considérer ces brèches de Dourlers comme une formation subaérienne continentale de l'époque houillère, produite à l'air libre dans le bassin stérile de Dinant, pendant que croissait la végétation houillère dans le bassin marécageux voisin de Namur ».

M. Gosselet a comparé les mêmes brèches avec la brèche de Dourlers, celle-ci avec la brèche d'Auby et le conglomérat de Roucourt, mais dans le but d'expliquer leur genèse. La brèche d'Auby et le conglomérat de Roucourt seraient d'âge triasique (3), le poudingue d'Audincthun

(1) J. DELANOUE. De l'existence des terrains salifères dans le nord de la France. *Comptes rendus Ac. Sc.* t. XXXV, 13 décembre 1852.

(2) CH. BARROIS et OFFRET. Sur la disposition des brèches calcaires des Alpujarras et leur ressemblance avec les brèches houillères du nord de la France. *Comptes rendus Ac. Sc.*, 9 août 1885.

(3) J. GOSSELET. Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du nord de la France. *Etudes des Gîtes minéraux de la France*. Fasc. I. pp. 12, 13. 1904.

aussi (1). La brèche de Dourlers a été jusqu'ici considérée comme contemporaine du dépôt du calcaire carbonifère supérieur (2).

Les galets de calcaire carbonifère d'Audincthun ont fourni quelques fossiles ; lors d'une excursion de notre Société au moins de juin dernier, M. Constant et moi avons trouvé *Productus scabriculus* Mart., *Orthotetes crenistria* Phill.

Ce dernier fossile est dans un galet de calcaire crinoïdique jaunâtre identique à certaines roches waulsortiennes telles que la note suivante va en signaler à Walcourt, Waulsort, Ferrière la-Petite. Le Boulonnais offre d'ailleurs de ces sortes de roches dans la série inférieure du calcaire carbonifère, connue sous le nom de *Dolomie de Huré*. Il est intéressant pour situer les calcaires jaunâtres crinoïdiques qui sont en question, de rappeler la constitution de la *Dolomie de Huré*, de la base au sommet :

Dolomie claire crinoïdique (3), à <i>Caninia</i> et <i>Brachiopodes</i> : <i>Schizophoria</i> , <i>Spirifer</i> (= Petit granite dolomitisé)	12 ^a
Dolomie noire à noyaux ou passages de calcaire jaunâtre à entroques, (<i>Caninia</i>).	15.
Calcaire dolomitique à grain fin, à taches violacées, à géodes de calcite	15.
Calcaire dolomitique jaunâtre, et calcaire dolomitique grenu gris perle à taches violacées (bancs massifs)	20.

Ces calcaires dolomitiques sont à considérer comme des

(1) J. GOSSELET et L. DOLLÉ. Pays de Matringhem. Etude géologique sur les affleurements dévoniens de la Lys supérieure et sur les enveloppes crétacées. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, pp. 9-20. 1910.

(2) J. GOSSELET, Les Assises crétaciques... *op. cit.*, p. 13. 1904.

(3) Cf. J. GOSSELET et BERTAUF. Etude sur le terrain carbonifère du Boulonnais, p. 8. 1873.

faciès waulsortiens. A Waulsort et à Walcourt, pour ne citer que ces exemples, on retrouve les mêmes roches massives et les mêmes roches stratifiées inférieures avec passages de grands crinoïdes.

Certains galets sont d'un calcaire très lourd, cristallin, rougeâtre (1). L'un d'eux trouvé par M. Pruvost est pétri de *Favosites* et me paraît référible au calcaire frasnien. L'étude du frasnien du Boulonnais offre un grand intérêt dans la question, entre Elinghen et Beaulieu (2).

Sous les 15 m. de dolomie gris clair (St^e-Anne dolomitisé) à lignes cristallines de *polypiers* et *Stromatoporoides*, on constate la présence de bancs calcaires rougeâtres à nombreuses lignes et taches cristallines dues à des *Stromatoporoides*, à des *Favosites* et *Alveolites*. Au dessus du calcaire massif dolomitique par trois fois des schistes sont intercalés dans les calcaires et au-dessus du niveau schisteux supérieur à *Spirifer Verneuilli* Murch., *Spirigera concentrica* Much., *Athyris Roissyi* Vern., *Atrypa reticularis*, *Productus aculeatus* Murch. Le calcaire stratifié est rougeâtre ; la pâte en est terreuse par place et à points cristallins, de grosses taches blanches cristallines marquent l'emplacement des *Acerularia*.

Est-ce à dire que tous les fragments de calcaire rougeâtre de la brèche d'Audincthun soient le produit du remaniement de calcaires dévonien ? Evidemment non, car le calcaire carbonifère renferme aussi de ces calcaires rougeâtres. Mais certains galets sont de calcaire dévonien et d'autres de calcaire carbonifère. Les affleurements du Boulonnais ont pu fournir les uns et les autres. Les roches rougeâtres dolomitiques, signalées par MM. Gosselet et Dollé me paraissent donc se rapporter au frasnien.

(1) J. GOSSELET et L. DOLLÉ, *op. cit.*, p. 13. 1910.

(2) J. GOSSELET. Le Boulonnais, p. 6. Planche, fig. 2. Livret-Guide. Congrès géologique. 1900.

Récemment, M. l'abbé Delépine a attiré l'attention sur la constitution et le gisement de la brèche rouge de Landelies. Parmi les éléments on observe aussi de petits fragments roulés de calcaire grenu (1). En l'absence de fossiles, il est difficile de déterminer l'âge de ces fragments. Il est à noter que des boules de calcite trouvées dans cette brèche ressemblent beaucoup à celles que l'on trouve abondamment dans certains calcaires rouges à *Stromatolites* du Frasnien, par exemple à l'Est de Rance (Belgique), à Froidchapelle, dans la carrière de M. Grimée. Le calcaire



Gisement de brèche rouge à S^t-Aubin

- B. Brèche épaisseur : 20^m
C. Banes calcaires de l'assise d'Anhée.

à *Rhynchonella cuboides* y présente souvent des boules de calcite, que les ouvriers appellent des clous et qui remplacent des polypiers (*Acerularia pentagona*). Quoiqu'il en soit de cette question, un autre point de la note de M. l'abbé Delépine mérite d'attirer notre attention. On n'a pas jusqu'ici découvert en Belgique de conglomérats analogues aux *conglomérats dolomitiques* d'Angleterre. Le poudingue d'Audinethun répond à leur description.

La brèche de Doullers ressemble beaucoup à la brèche rouge de S^t-Aubin (Belgique) (2) qui a été exploitée dans une carrière au S. S. E. du clocher de ce village. Les fragments sont d'un calcaire bleu, blanc compact, bleu

(1) G. DELÉPINE. La brèche rouge de Landelies. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX. 1910.

(2) Cf. Carte géologique de Belgique, Philippeville Rosée. N° 147.

zoné, bleu veiné de calcite. Je n'y ai pas trouvé de fragments schisteux, ni remarqué d'éléments étrangers aux bancs stratifiés de l'assise d'Anhée. La géculation des bancs vers le nord de la carrière est indiquée sur la figure ci-jointe.

En attendant que les études analytiques et comparées soient plus avancées, on s'en tient au fait positif suivant : la brèche de Doulers est certainement postérieure à l'époque du houiller H¹a.

Etude de quelques gisements carbonifères (1)

par l'abbé A. Carpentier

I. — La partie supérieure du calcaire massif souvent oolithique à *Productus sublaevis* de Kon. n'a fourni jusqu'ici que peu de fossiles dans les bandes méridionales du carbonifère des environs d'Avesnes. On vient de découvrir ces dernières années à *Godin* et aux *Ardennes*, deux hameaux de Saint-Hilaire-sur-Helpe, un niveau relativement fossilifère. La roche d'ordinaire compacte ou subcompacte, parfois oolithique, est d'un gris foncé, veinulée de calcite, analogue à certains faciès waulsortiens. On peut très bien la comparer, par exemple, à des roches waulsortiennes qui constituent en partie l'escarpement visible de Saint-Lambert à Fontaine (hameaux de Yve-Gonezée, Belgique), le long de la rive gauche de l'Eau d'Yve. Les roches waulsortiennes sont supérieures à des bancs d'un calcaire granitoïde à *Amplexus*, *Platyschisma helcoïdes* Sow. à nombreux *Evomphalus* et *Bellerophon*. Ces bancs sont identiques à ceux de la carrière Orphée de Saint-Hilaire. A Saint Lambert, on relève la coupe suivante dans l'ancienne carrière de M. Bournonville et du N. au S. :

(1) Communication présentée à la séance du 7 Décembre 1910.

Calcaire dolomitique gris à taches jaunâtres, gris foncé veiné de lignes irrégulières de calcite.

Calcaire gris à taches et lignes noires irrégulières. On y voit des *Fenestella*, *Leiopteria*, *Productus semireticulatus*, *Productus* cf. *margaritaceus* Phill.

A Godin, dans la carrière du « Chasseur », les fossiles les plus fréquents du niveau signalé sont : *Productus pustulosus* Phill. var., *Spirifer* sp., *Schizophoria resupinata* Martin, *Cyathophyllum* sp.

II. — Les formations massives de Waulsort sont bien connues à Hastières et à Waulsort, le long de la rive gauche de la Meuse. A Hastières, à la base du calcaire massif, on remarque de minces bancs de calcaire gris dolomitique à phthanites noirs, sous lesquels des lits de calcaire bleuté et des calcschistes n'ont par places que 0^m07 d'épaisseur. Ces bancs sont supportés par des calcschistes à *Caninia cornucopiæ* Mich. *Orthotetes crenistria* Phill. *Spiriferina insculpta* Phill. *Spirifer cinctus* A. de Keys. En suivant vers le N. la rive gauche de la Meuse, à partir de la halte de Waulsort-Village, près du fameux gisement de Freyr, on remarque sous les calcaires massifs gris dolomitiques, grisâtres crinoïdiques, cristallins à veines bleues et fossilifères, des calcaires stratifiés à phthanites blonds. Ces bancs nettement distincts contrastent avec les calcaires massifs qu'ils supportent ou dont ils sont des faciès latéraux, comme on l'observe près de la borne km. 11 de la route Waulsort-Dinant.

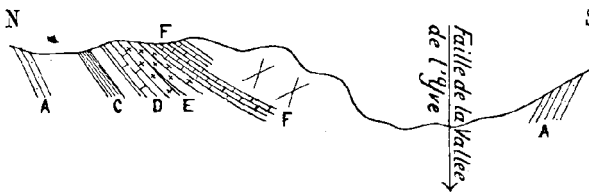
Ces faits une fois rappelés, on comprend mieux la coupe du calcaire carbonifère de Walcourt.

C'est à Walcourt que l'on rencontre le premier affleurement de calcaire carbonifère (1), quand, à partir de Solre-

(1) Cf. J. GOSSELET. Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais, p. 99, 1860.

le-Château (France), on traverse de l'O. à l'E. la voûte famennienne et frasnienne de Beaumont.

A l'est de Walcourt, au lieu dit « Les Quairelles », près de la rive droite de l'Eau d'Yve qui se jette dans l'Eau d'Heure, à Walcourt, des affleurements de roches massives waulsortiennes dominent la vallée. La coupe suivante est prise du N. au S. (voir la figure).



Coupe prise aux Quairelles (Walcourt)

- A. Psammites et schistes à végétaux, famennien ;
- C. Schistes verdâtres remplis de crinoïdes, des mêmes *Fenestella* et *Bryozoaires* que les schistes à *Spiriferina* d'Avesnelles.
- D. Alternances régulières de schistes et bancs calcaires (épaisseur de chaque banc 0^m60), à *Caninia cylindrica* Scouler, *Spirifer cinctus* de Keys. 6^m visibles.
- E. Calcaire encrinétique, granitoïde, en bancs de 0^m60 à 1.10. *Caninia cornucopia* Mich., *Orthoteles crenistria* Phill., *Rhynchonella* sp. 8.
- F. Ce calcaire est surmonté de caleschistes noduleux, bleutés, avec les mêmes fossiles. 4.

Sur les caleschistes noirâtres du calcaire crinoïdique à phthanites noirs, puis du calcaire jaunâtre à gros crinoïdes et du calcaire dolomitique gris perle est nettement stratifié par place. La coupe de Walcourt offre un passage latéral de ces bancs dolomitiques à phthanites blancs et

blonds et à crinoïdes, aux formations massives. Dolomie jaunâtre, grisâtre, foncée à taches rougeâtres et à encrines, telle est la constitution du calcaire massif. Quand on escalade l'escarpement de ces rochers waulsortiens on remarque du calcaire cristallin construit à *Fenestella*. Un affleurement fossilifère de cette roche longe la route de Walcourt à Fairoul, à 900 m. de la ferme Baileu.

Ce calcaire de Walcourt contient des *Spirifer* qui ressemblent tout à fait à certains fossiles du même genre trouvés à Ferrière la-Petite.

Spirifer sp.

Productus semireticulatus Martin.

Productus margaritaceus Phill.

Rhynchonella pugnus Martiu.

Fenestella.

Au sud de la coupe étudiée, sur la rive gauche de l'Eau-d'Yve, des psammites à *Sp. Verneuilli* inclinent au N. La faille de Walcourt passe entre ces psammites et les calcaires massifs. Près de la place de Walcourt, à l'ouest de la région étudiée, quelques bancs de schistes psammitiques inclinent vers le S. La faille de Walcourt a été étudiée par Forir (1). C'est un pli-faille, étirement d'un anticlinal de psammites et schistes qui sépare le synclinal carbonifère de Vogenée au S. de celui de Fairoul au N. ; anticlinal affecté, ce me semble, de plissements secondaires entre Vogenée et Fairoul, à l'est de la région de Walcourt.

III. — L'assise de Saint-Hilaire contient dans l'Avesnois des calcaires bréchiformes construits. Le savant géologue Dupont a identifié autrefois le calcaire de

(1) Cf. FORIR. La faille de Walcourt. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXIX, p. B. 110, 1902.

P. FOURMARIER. La Tectonique de l'Ardenne, *ibid.*, t. XXXIV, p. M. 65, 1907.

Limont et le calcaire à *Productus undatus* de Bouvignes, au nord-est de Dinant. Le long de la rive gauche de la Meuse, un peu au nord de l'arrêt de Bouvignes, on remarque un niveau bréchiforme immédiatement au-dessus de calcaires à *Lithostrotion irregulare*. Le même fait est signalé dans l'assise d'Anhée à Froidmond, près du Ris des Gades affluent de l'Eau d'Yve ; à Flavion, à l'est de l'église de ce village, près du moulin de Flavion. Les bancs de calcaire bleu grenu sont redressés au S. et dessinent un petit synclinal constitué de bancs d'un calcaire gris compact, gris grenu et bréchiforme à fragments roses et blancs. Le polypier de ce niveau est aussi *Lithostrotion irregulare*. L'assise d'Anhée est très plissée près du château d'Anhée. Au dessus d'un calcaire gris compact à points cristallins on observe des bancs de calcaire bleu, gris compact concrétionné, bréchiforme à éléments gris et noirs, bleu oolithique, bleu compact, gris compact bréchiforme, bleu grenu. Les bancs de calcaire bréchiforme sont analogues à Ferrière, Limont, Bouvignes, Flavion, Anhée.

Séance du 1^{er} Février 1911

Présidence de M. Ch. Barrois

Sont élus membres du Conseil :

MM. **L. Brégi**, pour trois ans, en remplacement de M. J. Ladrière, dont le mandat est expiré.

Ch. Crasquin, pour deux ans, en remplacement de M. A. Briquet, nommé vice-président.

Le Président proclame membre de la Société :

M. G. Dubois, licencié ès-sciences, à Lille.

M. Douxami fait les communications suivantes :

Observations géologiques
sur la **Sierra de Guadaluajara** (Espagne)

par **H. Douxami**

Entre le bassin plat du Duero, c'est-à-dire la *Vieille Castille* au N., et le bassin du Tage et du Guadiana ou de la *Nouvelle Castille* au S., s'étend une longue chaîne de montagnes constituant ce que l'on appelle souvent les *Sierras Castellanes*. Elles comprennent en Portugal, au nord-est de Lisbonne, la Sierra de Estrella, en Espagne de l'O. à l'E. les Sierras de Gata, de Gredos et de Guadarrama et sont surtout constituées par des terrains archéens et primaires. Tandis que du côté du N. les pentes sont assez douces, au S., dominant le grand plateau de la Nouvelle-Castille, les pentes sont beaucoup plus raides et il existe toute une série de chaînons en escalier sensiblement parallèles, très déchiquetés et alignés N.-N.-E.—S.-S.-W. comme les plis qui affectent ces terrains anciens. C'est la partie orientale de la Sierra de Guadarrama, située dans la province de Guadaluajara, un peu au nord de la ville du même nom que nous avons eu l'occasion de parcourir et d'étudier.

Ces Sierras de Castille appartiennent au grand massif ancien primaire plissé à la fin des temps primaires. Ce massif ibérique, soumis pendant les temps secondaires à l'action des agents atmosphériques, s'est transformé en un immense plateau ou *Meseta* de 700 mètres d'altitude moyenne, plateau dont l'allure a été un peu modifiée par les plissements tertiaires. Au N.-E. et à l'E., pendant que se formait le bassin de l'Ebre, les couches secondaires qui avaient recouvert les bords de la Meseta étaient relevées et plus ou moins disloquées, au S. et à l'O., d'autres

dépansions prenaient naissance et devenaient de grands lacs ou lagunes saumâtres. La Meseta semble aussi, d'après la distribution actuelle des altitudes, s'être plus exhaussée du côté Atlantique, c'est-à-dire à l'O. qu'à l'E. du côté méditerranéen. Le reste de la péninsule qui constituait à la fin des temps secondaires la meseta espagnole a du être affectée par les mouvements des temps tertiaires, mouvements qui se sont continués jusqu'à l'époque pliocène. Les plis et les massifs profonds ont été alors de nouveau attaqués par l'érosion : les sierras castillanes sont justement la mise en évidence et en saillie des accidents hercyniens alignés N.-E. — S.-W. Leur altitude moyenne est de 1.300 m., avec des « Picos » dépassant 2.000 m., au nord de Madrid le Pico de Penalava atteint 2.406 m., la Cabeza Mayor de Hierro 2.383 m., dans la Sierra de Guadalupe le Pico Ocejón, qui se voit jusque de Madrid, a 2.488 m. dominant de plus de 1.000 mètres le reste de la Sierra.

La grande masse de la Sierra de Guadalupe est constituée par des terrains considérés comme siluriens par les géologues espagnols, en particulier par *D. Carlos Castel*, auquel nous devons une description géologique de la province de Guadalupe (1). Au nord-ouest de Tamajón, à la limite de la province, affleurent des terrains plus anciens constitués par des gneiss et micaschistes avec, vers Madrid, un puissant massif de granite. A l'est, au sud d'Atienza et à l'ouest de Sigüenza, affleure un massif intéressant de gneiss et surtout de micaschistes traversés par des filons de quartz minéralisés. C'est là que se trouvent les célèbres mines de plomb argentifère de Hien-delaencina (ou Hien de la Encina).

Les terrains siluriens sont constitués par des schistes,

(1) Descripción geológica Provincia de Guadalupe. *Bol. Com. Mapa Geológico de España*, VIII, fasc. 2, 1831.

des quartzites et des grès. Les schistes sont les roches les plus développées : ce sont des schistes, plus ou moins ardoisiers, dont la couleur varie du gris au noir plus ou moins foncé. Par ordre d'importance, nous citerons, en particulier, des schistes noirs, charbonneux, feuilletés ou en gros bancs compacts ; parfois, ils se chargent d'une telle quantité de matières charbonneuses qu'ils forment une sorte d'ampélite, un peu onctueuse, tachant les doigts ou le papier (Environns d'Atienza, chemin de Palencares à Almiruete); on en fabriquerait même des crayons aux environs de Alustante. Les portions les plus schisteuses sont exploitées comme dalles et utilisées pour la couverture des maisons, les pierres de foyer, etc. Lorsque la teneur en charbon diminue la couleur est moins foncée et passe au gris et le schiste, plus feuilleté, se débite en fragments parallélépipédiques tout à fait caractéristiques.

Au voisinage des quartzites et des grès, les schistes se chargent de quartz et l'on passe à des schistes quartzeux et à de véritables quartzophyllades de couleur gris-bleu, gris foncé, souvent jaunâtres par suite de la présence de l'oxyde de fer. Ces schistes quartzeux plus résistants que les précédents forment souvent des crêtes dominant les pentes, plus ou moins douces, constituées par les schistes charbonneux. Lorsqu'on s'approche des massifs de roches cristallophylliennes on voit généralement ces schistes quartzeux se charger de mica. Dans quelques cas enfin, j'ai pu observer, avec une moins grande proportion de quartz, un véritable passage à des schistes otrélicitifères renfermant, avec de nombreuses lamelles de ce minéral, de très nombreux grenats ferrugineux plus ou moins altéré : les schistes sont alors satinés, noirs bleuâtres, ou plus ou moins rosés (Rio Sorbe, Rio Seco, etc.).

Alternant plus ou moins régulièrement avec les schistes

que nous venons de décrire se trouvent des grès ⁽¹⁾ (entre la Nava et Las Cabezades, et près de Robledo) et surtout des quartzites. Leur couleur est très variable et varie du blanc (Castillo blanca, Cerro de Castelar, près de la Nava, etc.) au gris de fumée, gris-blanc, la présence fréquente du fer fait passer la couleur au jaunâtre ou au rougeâtre (Rio Sorbe, Palencares, Almiruete). La coloration n'est parfois pas uniforme dans un morceau de quartzite et dans les quartzites à grains fins bien lités les différentes strates qui les constituent sont colorées de façon différente. L'épaisseur des bancs de quartzite est extrêmement variable et il en est de même de leur texture : on peut observer toutes les transitions possibles entre les schistes quartzeux, les quartzites schisteux, et les quartzites à texture très compacte qui forment les crêtes déchiquetées d'aspect ruiniforme des « Cerros ».

Tout ce puissant complexe de schistes et de quartzites dans lequel il ne nous a pas été possible d'établir des subdivisions précises, a été fortement plissé et soulevé après l'époque houillère. Aux environs de Valdesolas, on trouve, en effet, pincés dans les schistes et quartzites précédents, trois ou quatre petits lambeaux synclinaux de terrains houillers avec houille : ce sont des grès quartzeux micacés, psammitiques, avec schistes noirs satinés renfermant des débris de végétaux, des arkoses et des brèches, enfin du charbon. Celui-ci, dont la découverte fit grand bruit il y a une cinquantaine d'années à cause de la proximité de Madrid, ne forme que de minces couches très irrégulières est très brisé et de qualité médiocre, sa densité varie de 1.450 à 1.550 ⁽²⁾. Ces affleu-

(1) Ce ne sont peut-être que des quartzites, plus ou moins altérés ; le temps m'a manqué pour les suivre et les étudier en détail.

(2) CARLOS CASTEL, *loc. cit.*, p. 90-92.

rements sont peu visibles actuellement et nous n'avons pu y recueillir de fossiles, aussi nous empruntons à M. Carlos Castel la liste suivante des plantes qui ont été recueillies à Valdesolas et Retiendas où des tentatives d'exploitation ont été faites, sans succès, autrefois :

- Annularia longifolia*, Brongt.
- Pecopteris Miltoni*, Artis.
 - » *arborescens*, Brongt.
- Alethopteris aquilina*, Schlot (sp.).
- Sigillaria reniformis*, Brongt. (Retiendas).
 - » *Groieri*, Sternb.
 - » *intermedia*, Brongt.
- Calamites pachyderma*, Brongt.
 - » *Cisti*, Brongt.
- Sagenaria rimosa*, Sternb.
- Lepidodendron Sternbergii*, Brongt.
- Lycopodites Selaginoides*, Sternb.

L'ensemble des espèces énumérées indique pour ces dépôts un âge houiller indiscutable et probablement le Stéphanien.

Dans les vallées profondément encaissées des rios on peut observer facilement — soulignés qu'ils sont par les bandes de quartzites durs — les plis souvent très aigus et très légèrement dissymétriques plus inclinés vers le S. que vers le N. et généralement très serrés (1); quelquefois (Rio Sorbe, Rio Llorente) ces plis sont nettement couchés vers le S. L'on comprend ainsi facilement que l'inclinaison des schistes et des quartzites soit très variable suivant les points et la difficulté qu'il y a à établir dans ce complexe si fortement plissé et disloqué une succession stratigraphique précise, d'autant plus que lorsqu'on peut voir le contact de ces terrains anciens avec les gneiss

(1) Ces plissements, pourtant bien visibles, ne paraissent pas avoir attiré d'une façon spéciale l'attention de M. Carlos Castel, qui ne parle que de l'inclinaison variable des couches de schistes et de quartzites, *loc. cit.*, p. 81

ou avec les micaschistes on voit, semblant reposer, par contact plus ou moins anormal, sur les terrains cristallophylliens tantôt de gros bancs de quartzite (Penalva, Bocigano) tantôt des schistes que surmontent des quartzites (environs de Robledo). Il nous a paru cependant que les quartzites (vallées de Jarama, du Rio Sorbe) se trouvaient surtout à la base du système tandis que les schistes charbonneux prédominent à la partie supérieure mais peuvent présenter des intercalations, plus ou moins, nombreuses de quartzites. Enfin, dans l'ensemble, les schistes et les quartzites forment des bandes plus ou moins continues, alignées presque N.-S. ou plus exactement, comme les plis, N.-N.-E.—S.-S.-W. avec un pendage variable souvent presque vertical.

L'âge exact est aussi difficile à préciser : si certains quartzites et schistes quartzeux nous ont rappelé d'une façon frappante les roches cambriennes de l'Ardenne (le paysage d'ailleurs était sauf l'absence de forêts un paysage tout à fait ardennais), par contre, certains schistes charbonneux à grain fin ampélitiques nous rappelaient aussi par leur faciès les couches plus récentes du Silurien supérieur. Les fossiles sont extrêmement rares dans toutes ces roches plus ou moins métamorphisées nous n'y avons trouvé dans les schistes noirs que des traces d'êtres organisés, *Graptolites*? et dans un schiste gréseux une mauvaise empreinte de *Cruziana*? Les seuls fossiles connus de cette région ont été trouvés autrefois par de Verneuil, près de Pardos, ce sont : *Calymene Tristani*, *C. Aragoi*, *Calymene pulchra*, *Placoparia Tourneminei*, qui indiqueraient la présence de l'Ordovicien et par M. Prado qui signale au N. des *Graptolites* semblant indiquer le Silurien supérieur. Il est donc probable que des recherches plus prolongées que celles que nous avons pu faire permettront de préciser l'âge exact de ce complexe silurien.

Toutes ces formations siluriennes sont traversées par de très nombreux filons de quartz ; tantôt ceux-ci traversent les schistes et les quartzites suivant une direction presque rectiligne et ont alors une assez grande puissance (10 à 30 cm. d'épaisseur) ; tantôt ils se contournent, se ramifient, se renflent ou s'amincissent jusqu'à disparaître complètement. Il existe souvent de véritables champs de filons, lardant, suivant deux directions principales les schistes et les quartzites siluriens. Le quartz est presque toujours blanc, se détachant nettement sur le fond de la roche encaissante ; blanc mat quand il est compact, blanc-bleuâtre ou opalin et brillant quand il est bien cristallisé et il n'est pas rare de rencontrer des géodes ou de gros cristaux isolés de cristal de roche. Sur certains filons existe aussi une brèche quartzo-ferrugineux généralement considérée comme un indice de la minéralisation du quartz en profondeur. On peut grouper tous ces nombreux filons en deux catégories : dans la première les filons sont dirigés N.-N.-E. — S.-S.-W. (jusqu'à N. 25° E.) dans la seconde, les filons sont alignés presque E.-W. (E. 40° N. ou N. 76 à 80° E.). Ces derniers filons coupent les premiers sous un angle variable et tantôt subissent, à la traversée des filons N.-S., un léger rejet, tantôt au point de croisement les filons fusionnent et donnent naissance à un renflement de quartz souvent géodique. Tous ces filons sont presque verticaux ou présentent un pendage de 70° à 80° à l'ouest pour ceux de la première catégorie au N., pour ceux de la seconde. Quelques-uns, surtout ceux qui présentent des épontes et des salbandes bien nettes et dont les quartz sont cariés et ferrugineux qu'ils soient d'ailleurs E.-W. ou N.-S., sont aurifères ; ils ont été exploités autrefois par les Romains et ont donné lieu depuis 1876, à la suite d'un rapport d'un ingénieur anglais, M. H. Soller, à de nombreuses demandes de

concessions et à quelques tentatives d'exploitation. L'or y est toujours disséminé et est rarement visible à l'œil nu même dans les parties considérées comme particulièrement riches. Il nous a été impossible de déterminer l'âge précis de ces filons de quartz.

Toute la région de la Sierra de Guadalupe, comme le reste de la Meseta, a été soumise pendant de longs siècles à l'érosion atmosphérique et de nombreux cycles d'érosions ont dû contribuer à lui donner sa topographie actuelle. Dans toute la région que nous avons parcourue on voit nettement, à l'altitude moyenne de 1.300 mètres (c'est-à-dire à l'altitude moyenne de toutes les sierras Castellanes) de grands plateaux aplanis, recouverts par une épaisseur souvent considérable de terrains de transport qualifiés d'*alluvions anciennes* ou *Diluvium* (D) sur les cartes géologiques espagnoles : c'est le *Diluvium de la Sierra* de M. Carlos Castel. Faisons remarquer tout d'abord, comme l'a déjà très nettement indiqué cet auteur que cette formation est beaucoup plus développée et étendue que ne l'indique la carte au 1/400.000 : aussi bien dans la région de Hien de la Encina que plus à l'O. entre le Rio Sorbe et le Rio Jaramilla : les roches sous-jacentes n'affleurent guère que là où les eaux du cycle d'érosion actuel ont démantelé ce manteau qui devait être autrefois d'après l'allure des lambeaux que l'on peut encore observer aujourd'hui, du Rio de Jarama (ou Jaramilla) jusqu'au nord de Hien de la Encina, sinon continu du moins former de grandes masses étendues aux pieds des Sierras du Pico Ocejón et du Cerro del Castellar à l'ouest de la Nava. Seule, d'ailleurs, une carte topographique détaillée de la région permettrait de marquer d'une façon précise tous les petits îlots où les bandes, plus ou moins irrégulières, constituées par cette formation. Sur les versants escarpés des vallées elle donne lieu aussi souvent

à de puissants éboulis et à des masses de conglomérat cimentées par des argiles ferrugineuses affectant les formes les plus pittoresques.

Ces formations, en dehors de leur grande extension et de leur épaisseur (des puits et des sondages les ont traversé dans la région de Hien de la Encina sur des épaisseurs de 31 m. et même de 44 m. ; nous avons mesuré nous même à l'altitude de 1230 m. une épaisseur de plus de 40 m.) présentent un certain nombre de caractères spéciaux intéressants. Tout d'abord ce sont des formations locales dont les éléments proviennent des sierras voisines. Dans la région cristallophyllienne (Hien de la Encina, Congostrina, Palmaces) on rencontre presque uniquement des morceaux plus ou moins roulés, plus ou moins volumineux de gneiss et de micachistes avec des fragments de quartz, de barytine, de galène argentifère provenant du démantèlement des filons métallifères qui traversent les premières roches ; leur teinte générale est jaunâtre. Dans la région diluvienne du Rio Sorbe et du Rio Jaramilla toute la masse de ce « diluvium » est rouge plus ou moins foncé et on a une masse d'argile rouge, d'aspect parfois lustré, empâtant des grains de quartz et des cailloux plus ou moins roulés de quartz, quartzites et schistes siluriens. Dans les deux cas, dans cette masse de terrains de transport qui s'incline doucement vers le S. (il y a une différence d'altitude d'une centaine de mètres entre les points extrêmes où on peut l'observer) il n'y a que rarement des traces de stratification horizontale à peine inclinée vers le S., les éléments sont à peine triés d'après leur grosseur et sont plutôt disposés d'une manière incohérente, les angles des cailloux sont à peine arrondis ; les plus gros cailloux roulés se trouvent cependant en général à la base de la formation. On a donc affaire là à une formation très ancienne, probablement pliocène,

d'après son altitude et son démantèlement par les cours d'eau du cycle d'érosion actuel, d'origine très locale en rapport intime avec les roches immédiatement voisines et dont les éléments ne paraissent avoir subi qu'un transport de peu d'importance : les dépôts torrentiels des régions montagneuses ou les dépôts glaciaires sont les seuls dépôts actuels qui nous présentent des caractères analogues. S'il n'est pas douteux que des masses de neige beaucoup plus importantes que celles que l'on observe de nos jours sur les sommets de la Sierra castillane, ont dû exister aux temps pliocène supérieur et quaternaire, il est difficile, à notre connaissance tout au moins, de savoir d'une façon précise si ces neiges ont pu donner naissance à des glaciers assez importants pour expliquer l'énorme masse et étendue de ce « diluvium de la sierra », où n'ont donné lieu, par leur fusion, qu'à des torrents déposant leurs cônes de déjection avant la traversée par les eaux de la barrière que devait constituer au sud de la Sierra de Guadalupe la bande de calcaires crétacés qui la borde d'une façon continue. Dans tous les cas nous avons, grâce à ces dépôts intéressants, la preuve de l'existence d'un cycle d'érosion, avec très probablement des phénomènes glaciaires, très ancien ayant laissé dans la Sierra de Guadalupe une surface topographique beaucoup moins accidentée que celle que nous pouvons observer actuellement.

Les cours d'eau actuels qui descendent de la Sierra de Guadalupe vers la plaine de Guadalupe et le Rio Henares sont sensiblement dirigés N.-S. : ils sont donc ici comme en bien d'autres régions nettement surimposés au socle primaire. Les cours d'eau principaux se sont creusés des vallées étroites, aux parois très escarpées presque verticales, avec de nombreux méandres encaissés et dont le creusement qui se continue encore de nos jours

nous a paru assez continu, leurs affluents, moins actifs, plus influencés aussi sans doute par la nature du sous-sol, s'enfonçaient moins et donnaient naissance à des vallées suspendues au dessus de la rivière principale avec des cascades et des chûtes à la traversée des bancs durs de quartzite. Les pluies sont rares sur ce versant de la Sierra de Guadajajara, aussi ces petits rios sont-ils à sec pendant une grande partie de l'année, mais grossissent subitement et ravinent profondément leurs lits à la suite des pluies d'orages qui se produisent généralement à la fin de septembre ou au commencement d'octobre. On a donc affaire là à un réseau hydrographique très jeune, mais qui a déjà profondément découpé et entamé la surface structurale que présentait la Sierra de Guadajajara après le dépôt des formations que nous avons étudiées précédemment sous le nom d'alluvions anciennes ou de diluvium de la Sierra. L'action de l'érosion a été, en outre, singulièrement exagérée, l'altitude aidant, par le déboisement : il n'y a plus de forêts, et la région est réduite à l'état de steppes desséchées ou de « maquis ». Lorsque la couverture des alluvions anciennes manque, soit parce qu'elle ne s'est pas formée (régions d'altitude supérieures à 1.300 mètres), soit parce qu'elle a été enlevée, les eaux de ruissellement, très actives, attaquent le socle ancien et mettent en évidence les différences de dureté des schistes et des quartzites dont les débris encombrant parfois les vallées. Sur les flancs des vallées, les bancs de quartzite font saillie, découpant le terrain par de véritables murailles, qui, de loin, donnent à ces territoires dénudés l'aspect de champs parallèles façonnés de main d'homme. Tantôt ces lames de quartzite donnent naissance à des blocs isolés et bizarrement découpés, tantôt enfin ils constituent de longues crêtes dentelées, ruiniformes, comme le Cerro de Castelar, près de la Nava.

Sur le **Séismographe** de la *Faculté des Sciences de Lille*

par **H. Douxami**

Jusque dans ces dernières années, la Séismologie ou science des tremblements de terre n'étudiait ces phénomènes que d'après leurs effets sensibles à l'homme, et plus ou moins désastreux pour lui, pour ses habitations et pour les différents édifices qui se rencontrent dans les agglomérations humaines. Ces observations permettaient de construire, soit des courbes *homoséistes* ou *coséistes* réunissant tous les points où la secousse s'était produite au même instant, soit — en appréciant l'intensité du tremblement de terre au moyen des effets produits sur l'homme et les constructions (Echelle Forel-de Rossi) — des courbes *isoséistes* réunissant toutes les localités où l'intensité du séisme avait été la même. En outre, l'observation des crevasses du sol, des fissures des murs, des objets renversés, et enfin l'étude géologique de la région la plus éprouvée, c'est-à-dire où devaient se trouver à la fois la région superficielle (*épicentre*) où le choc produit à une profondeur plus ou moins grande s'était manifesté à la surface de l'écorce terrestre avec le plus d'intensité, et aussi la région profonde (*hypocentre*), où le tremblement de terre avait pris naissance, ont fourni des renseignements intéressants, plus ou moins précis, sur la profondeur à laquelle peuvent se produire les séismes, le mode et la vitesse de propagation des ondes séismiques dans les couches superficielles de l'écorce terrestre, les effets variables des tremblements de terre avec la nature géologique du sous-sol, les régions à tremblements de terre ou régions séismiques, les précautions à prendre pour les constructions dans ces régions et enfin sur l'origine, surtout géologique et tectonique de la grande

majorité des tremblements de terre et leur indépendance presque absolue d'avec les phénomènes volcaniques (1).

Toutes ces observations, si elles ont le grand avantage de ne nécessiter aucun appareil spécial, et sont, pour la plupart, à la portée d'un grand nombre de personnes, ont l'inconvénient de ne nous renseigner qu'incomplètement sur le phénomène très complexe qu'est un tremblement de terre, puisqu'on n'étudie en somme que les effets sensibles à l'homme et qui ne se produisent que dans une aire, appelée *aire macroséismique*, plus ou moins étendue autour de la région épacentrale, alors que nous savons aujourd'hui que certains tremblements de terre : les *téleséismes*, peuvent intéresser le globe terrestre tout entier.

Aussi, lorsque grâce aux progrès de la physique et de la mécanique, il a été possible de construire des instruments extrêmement sensibles — d'aucuns ont même été jusqu'à dire trop sensibles — permettant d'enregistrer dans leurs moindres détails tous les mouvements de l'écorce terrestre, la séismologie a-t-elle dans ces vingt dernières années été sinon complètement rénovée, tout au moins singulièrement modifiée à un grand nombre de points de vue. On donne le nom général de *séismographes* aux appareils destinés à enregistrer les mouvements du sol et de *séismogrammes* aux courbes plus ou moins sinusoïdales enregistrées par ces appareils. L'emploi de ces appareils qui peuvent nous renseigner sur des séismes survenus à une très grande distance de la station séismologique a déjà permis aux séismologues de formuler un certain nombre de conclusions que nous nous contenterons de résumer rapidement dans cette communication, nous

(1) Voir, à ce sujet, les deux ouvrages de M. Montessus de Ballore: « La Géographie séismique et les Tremblements de terre », A. Collin, Paris. Nous avons analysé déjà brièvement le premier de ces ouvrages (*Ann. Soc. Geol. Nord*, XXXV, 1906, p. 193).

proposant de les développer plus longuement dans un mémoire spécial.

Les séismographes nous ont montré tout d'abord que l'écorce terrestre est dans un état perpétuel d'agitation (1). M. Milne évalue à 30.000 le nombre des séismes annuels pour tout le globe. Tantôt ces tremblements de terre se font sentir sur une plus ou moins grande étendue, les secousses produites par ces *macroséismes*, plus ou moins désastreuses sont perceptibles par l'homme sur toute l'étendue de l'aire macroséismique ; tantôt les secousses ne donnent lieu qu'à de légers frémissements de l'écorce terrestre, non perceptibles à l'homme, et que seuls les séismographes sensibles peuvent déceler et enregistrer. Ces *microséismes* peuvent être dûs à la propagation lointaine, bien au-delà de l'aire macroséismique, de macroséismes éloignés ou à l'influence de phénomènes extérieurs comme l'activité humaine dans les villes, le bruit des cloches, les phénomènes atmosphériques (cyclones, tornades, dépressions barométriques ou thermiques).

On a constaté en outre, surtout par l'étude des téléseismogrammes, c'est-à-dire des courbes d'enregistrement des tremblements de terre qui sont enregistrés sur toute la surface de la terre et qui ébranlent par conséquent le globe tout entier, que les ondes séismiques enregistrées présentaient les particularités remarquables suivantes : De la région profonde, hypocentre, où s'est produit le choc initial, se propagent :

1° Des ondes longitudinales, de dilatation et de compression se propageant avec une vitesse variable de 7.000 à 14.000 ou 16.000 mètres par seconde, croissant avec la

(1) Nous ne voulons parler ici que des séismes et nous laissons de côté les mouvements lents (bradyséismes) de l'écorce terrestre amenant en particulier des déplacements des lignes de rivage, ainsi que ces mouvements périodiques de la croûte solide connus sous le nom de « marées de l'écorce terrestre ».

distance et consistant en des vibrations d'une très faible amplitude et d'une très courte durée : ce sont ces ondes qui constituent les premiers frémissements préliminaires enregistrés par les séismographes.

2° Des ondes transversales ou de distorsion également élastiques comme les précédentes, se propageant aussi avec une vitesse variable, croissant également avec la distance, mais deux fois plus faible environ de 4.000 à 8.000 mètres par seconde, ce sont des ondes d'une amplitude un peu plus grande que celle des précédentes et d'une courte durée : ce sont des vibrations qui constituent les deuxièmes frémissements préliminaires enregistrés par les séismographes.

Les propriétés de ces deux catégories d'ondes, en particulier leur grande vitesse de propagation croissant avec la distance, font que l'on est obligé d'admettre qu'elles se propagent de l'hypocentre au lieu d'observation par l'intérieur du globe suivant un arc de conique, concave vers l'extérieur, c'est-à-dire vers la surface du globe, s'enfonçant d'autrement plus profondément vers le centre de la terre, que la distance entre la station séismographique et l'hypocentre est plus grande. Leur étude a amené aussi à émettre l'hypothèse que, sous une zone correspondant, comme épaisseur, au $\frac{1}{5}$ du rayon terrestre, l'intérieur de notre globe était constitué par une masse sensiblement homogène, très dense, élastique, et dont la dureté devait être supérieure à celle de l'acier.

3° Lorsque le choc initial s'est fait sentir à la surface immédiatement située au-dessous de l'hypocentre, c'est-à-dire dans la région épacentrale, il s'y développe une troisième catégorie d'ondes séismiques désignées aujourd'hui sous le nom de longues ondes superficielles principales, ou ondes de Lord Rayleigh. Ces ondes transversales semi-élastiques et semi-gravifiques, se propagent

à toutes les distances (elles peuvent même faire plusieurs fois le tour de la terre) parallèlement à la surface de la terre, à une profondeur très faible, avec une vitesse constante de 2.800 à 3.800 mètres par seconde (1); ces ondes, qui constituent la phase principale des séismogrammes, correspondent à des ondes d'une grande amplitude et d'une période assez longue. Ce sont elles qui sont ressenties par l'homme dans l'aire macroséismique, et qui sont d'autant plus désastreuses pour l'homme et ses édifices, que l'on est plus près de la région épacentrale. Jusqu'à l'emploi des séismographes, ces ondes superficielles, nées dans la région épacentrale, étaient naturellement les seules que l'on pouvait connaître.

Si le séisme est d'origine rapprochée, si la région épacentrale est à moins de 1.000 kilomètres de la station séismologique, les trois sortes d'ondes y arrivent en même temps, se superposent, et le séismogramme ne présente que l'enregistrement des ondes de la phase principale sans ondes préliminaires.

Si le séisme est d'origine peu éloignée, si la région épacentrale est à 1.000-5.000 kilomètres de la station séismologique, les premiers frémissements dus aux ondes longitudinales sont bien séparés, tandis que les deuxièmes frémissements dus aux ondes transversales et les ondes principales se superposent.

Enfin, pour les séismes dont la région épacentrale est à plus de 5.000 kilomètres du lieu d'observation, les premiers et seconds frémissements sont bien distincts entre eux, ainsi que des ondes principales.

Rien n'est donc plus facile, à première vue, de lire un

(1) Les conditions géologiques, surtout au voisinage de l'épicentre, influent beaucoup sur la valeur de cette vitesse, comme en témoignent les nombres donnés par un grand nombre d'observateurs.

séismogramme et de voir dans laquelle des trois catégories précédentes il se range. De plus, si on évalue en minutes la durée des premières ondes préliminaires, ce nombre, diminué de 1, représente en mégamètres (1.000 kilomètres) la distance de la région épacentrale au lieu d'observation (règle de Laska), ou bien si on évalue en secondes la durée totale de l'ensemble des ondes préliminaires (premiers et deuxième frémissements) ce nombre multiplié par 5.5 donne en kilomètres cette distance épacentrale (Règle d'Etzold). Les séismogrammes de plusieurs stations permettront bien entendu de déterminer cette région épacentrale d'une façon beaucoup plus précise (c'est ainsi que l'on sait maintenant que les épacentres d'un grand nombre de séismes sont certainement en pleine mer, au pied des dépressions brusques du plancher sous-marin), ainsi que la profondeur de l'hypocentre et les différentes particularités que peut présenter le mouvement séismique suivant la région traversée, etc.

Puisqu'un séismogramme est d'autant plus lisible que le lieu d'observation est plus éloigné de la région où le séisme se produit et où le tremblement de terre est sensible à l'homme, on arrive à cette conclusion, en apparence paradoxale, que les régions éloignées des pays à tremblements de terre, les régions par conséquent aiséismiques et presque stables sont les régions où les stations séismologiques peuvent donner les renseignements les plus précis sur les propriétés générales du mouvement séismique et sur les conséquences que l'on en peut déduire en particulier sur la constitution des parties internes du globe inaccessibles au géologue.

Malgré l'intérêt de cette séismologie instrumentale, qui, en Angleterre, au Japon, en Allemagne, en Italie, au Chili, a fait faire à la science des tremblements de terre de si remarquables progrès, la France ne possédait,

jusqu'il y a deux ou trois ans, aucune station sismologique munie des instruments perfectionnés récemment construits. Des tremblements de terre récents en Calabre, en Sicile, dans le Midi de la France, attirèrent de nouveau l'attention du monde savant sur la sismologie, et l'Académie des Sciences décida la création d'un certain nombre de stations sismologiques en France et en Algérie. Grâce aux démarches de M. Charles Barrois, l'Académie des Sciences a accordé à l'Institut de Géologie de la Faculté des Sciences une subvention destinée à l'achat et à l'installation, à Lille, d'un sismographe perfectionné. M. Barrois m'a fait l'honneur de me confier la direction de cette station sismographique dont l'installation a été terminée à la fin de l'année dernière, et dont je voudrais faire une courte description dans nos Annales.

Les modèles de sismographes actuellement en usage sont extrêmement nombreux. Tous reposent sur l'emploi de pendules : soit de pendules verticaux très longs (15 à 20 m.) et très lourds, soit de pendules horizontaux légers ou lourds dont l'usage en sismologie a été préconisé par von Rebeur-Paschwitz, soit enfin de pendules renversés, comme le pendule astatique de Wiechert dont la sensibilité est extrême. A la suite d'un voyage d'études à Strasbourg, où se trouve, sous la haute direction de M. le Professeur Gerland, l'Institut International de Sismologie, le modèle qui a été choisi est le sismographe du Docteur Mainka, chef de la Section des Instruments de la Station Sismique Impériale de Strasbourg, et construit par MM. J. et A. Bosch, de Strasbourg. Ce sont, d'ailleurs, des appareils du même système qui ont été installés aux stations sismologiques de Paris, Besançon, Clermont-Ferrand, Marseille, Bourges et Alger.

Le sismographe de la station de Lille a été installé dans l'une des caves de l'Institut de Physique gracieu-

sement mise à notre disposition par M. Damien, doyen de la Faculté des Sciences. Cette installation à l'Institut de Physique où se trouve un personnel habitué à la manipulation et à l'entretien d'appareils aussi délicats que le séismographe, a l'avantage, grâce à l'aide que veut bien nous prêter M. Paillot, maître de conférences de Physique, d'assurer la continuité dans les observations. En outre, grâce à un appareil de télégraphie sans fil dû à la générosité d'un de nos concitoyens, installé il y a aussi quelques mois à l'Institut de Physique et qui reçoit tous les jours, à 11 heures, les signaux horaires envoyés de la Tour Eiffel, il est possible de déterminer exactement l'heure à laquelle se produisent les différentes phases d'un séisme enregistré par l'appareil.

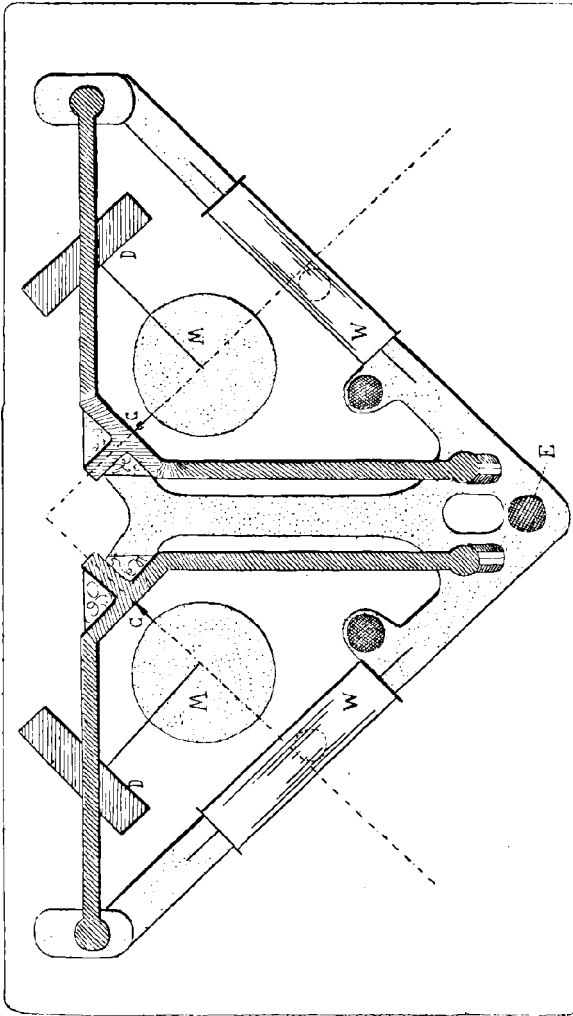
Voici d'ailleurs une courte description de l'appareil qui est en somme un double pendule horizontal conique bifilaire :

Les deux pendules destinés à enregistrer les deux composantes horizontales du mouvement séismique sont disposés l'un à côté de l'autre sur un même bâti de fonte solidement cimenté au sol (1). Chaque masse stationnaire du poids de 130 kilos et constituée par une série de disques en fonte empilés les uns au-dessus des autres est suspendue par un étrier qui est relié, d'une part par un fil d'acier à la partie supérieure du bâti de fonte et qui, d'autre part, à peu près au niveau du centre de gravité de la masse pesante, vient s'appuyer sur la partie inférieure du bâti par l'intermédiaire d'une lame d'acier de forme spéciale, sollicitée par traction et qui peut être facilement détendue lorsqu'on a besoin de toucher à l'appareil. Ainsi suspendue, la masse stationnaire constitue donc un pen-

(1) Le sous-sol de la cave où est installé le séismographe est constitué par 2 à 3 mètres de limon jaune (ergeron), reposant sur la craie blanche.

dule horizontal qui ne peut osciller que dans le plan perpendiculaire à la lame d'acier dont nous venons de

FIGURE 1



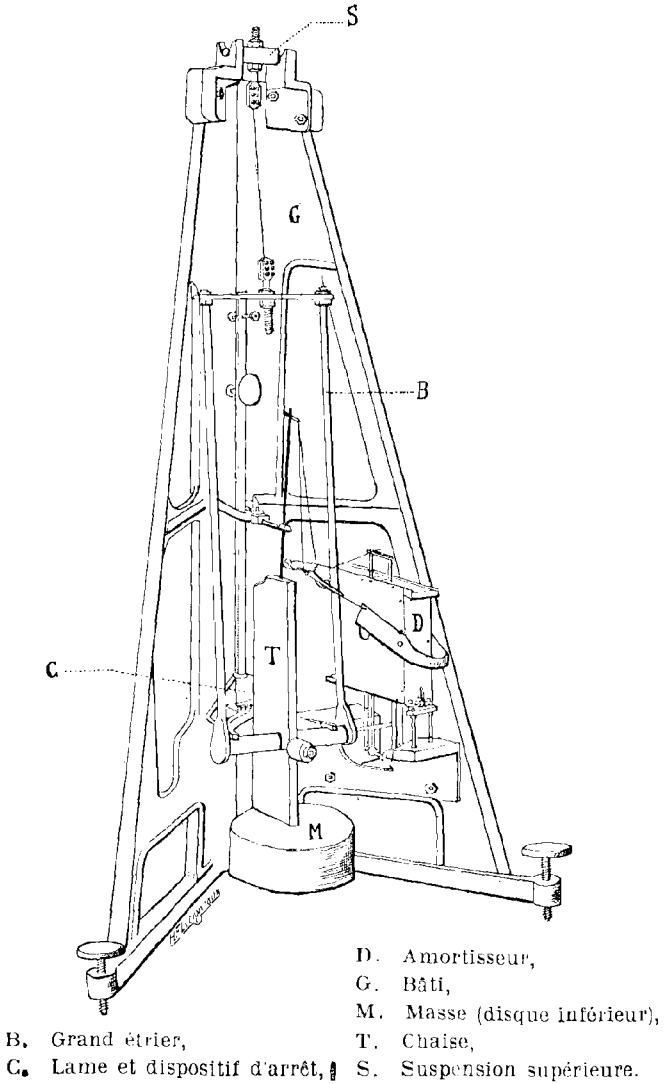
- M. Masse stationnaire du pendule, D. Amortisseur,
W. Rou'ean de papier enregistreur, C. Cou'ean de suspension inférieure.
E. Emplacement du mouvement d'horlogerie,

parler : l'un des pendules oscille très sensiblement suivant la direction N.-S., tandis que l'autre disposé à angle droit avec le premier, oscille suivant la direction E.-O.

Le système de leviers destiné à agrandir et à pouvoir enregistrer les mouvements du sol, la masse stationnaire restant très sensiblement immobile, est construit avec un soin tout particulier ; il se compose essentiellement de deux bras : l'un d'eux est relié par une articulation au centre de gravité de la masse et se termine à un amortisseur à air qui arrête très rapidement les oscillations du pendule ; l'autre branche du levier dont la construction est particulièrement remarquable se termine par une aiguille en aluminium munie d'une fine pointe traçante et s'appuie aussi peu que possible sur la bande de papier noirci où se fait l'enregistrement considérablement amplifié (75 à 80 fois pour notre appareil) des mouvements du sol.

Chacune des bandes de papier noirci à la suie sur lesquelles s'enregistrent les mouvements du sol suivant les composantes N.-S. et E.-W. est tendue sur des rouleaux d'aluminium et grâce à un mouvement d'horlogerie commun actionné par un poids, mouvement qui se transmet à ces rouleaux par simple friction de manière à éviter tout mouvement irrégulier, se déplace devant la pointe traçante de façon que celle-ci décrive en temps ordinaire une ligne hélicoïdale avec une vitesse de 15 centimètres environ par minute ; la longueur de ces bandes de papier est de 0^m90. Le mouvement d'horlogerie doit être remonté tous les jours et les bandes de papier doivent être changées — ce qui se fait d'ailleurs avec la plus grande facilité et en quelques minutes — également tous les jours : l'opérateur inscrit sur chaque bande de droite ou de gauche l'heure et la minute à laquelle cette opération a été faite ainsi que la date et fixe les bandes qui ont été impressionnées à la façon habituelle.

FIGURE 2



Une horloge marchant huit jours, avec pendule à secondes, provoque toutes les minutes un courant électrique qui, par l'intermédiaire de petits électroaimants soulève l'aiguille traçante pendant une ou deux secondes ce qui donne lieu à une légère discontinuité dans les courbes tracées à la surface des papiers noirs. La marche de cette horloge est corrigée à l'aide d'un chronomètre de marine que possède l'Institut de physique et des signaux horaires journaliers de la Tour Eiffel.

Tout l'appareil est protégé par une cabine en bois tapissée et à l'intérieur de laquelle l'air est desséché à l'aide de cuves remplies de chaux vive que l'on renouvelle de temps à autre.

Si l'on connaît, et elles sont faciles à déterminer chaque jour avec un peu de précaution, les constantes de chaque pendule, c'est-à-dire la valeur du frottement, de l'amortissement et de l'agrandissement, une formule empirique vérifiée expérimentalement par le Dr Menka permet de calculer en μ (millièmes de millimètres) d'après l'amplitude des grandes oscillations d'un séisme, la valeur réelle du déplacement du sol. Par suite en portant sur les deux directions N.-S., E.-O. dans le sens convenable indiqué par les premiers déplacements de la pointe traçante des longueurs proportionnelles à ces quantités, la résultante de ces deux composantes nous donnera la direction suivant laquelle le séisme s'est propagé depuis la région épiscopale jusqu'à la station sismologique.

*Le tremblement de terre du Turkestan russe
enregistré à Lille*

Très peu de jours après l'installation et la mise en fonctionnement du sismographe, le 3 janvier 1911, à 4 heures 40 (temps local en avance de 3 heures environ sur l'heure de Paris) dans le Turkestan russe, à l'est de

Tachkent et au sud de Vierny se produisait un séisme beaucoup plus violent que celui de Messine (1908) ayant fait 390 victimes et détruit toutes les maisons de Vierny déjà fortement éprouvé par un séisme de 1887 et renversé la célèbre tour de Tamerlan ; dans la région épacentrale allongée E.-O. de grandes cassures également E. O. de 2 à 3 mètres de large se sont produites accompagnées d'affaissements, de glissements et de renversements. A la station sismique de Pulkowa, près de Saint-Petersbourg, où les premières ondes préliminaires furent enregistrées à 23 h. 32' 16" et les secondes 5' 29" plus tard les secousses furent si violentes que l'appareil fut mis hors d'usage. C'est quelques instants après que les mêmes ondes sismiques furent enregistrées à peu près en même temps à Paris et à la station sismologique de Lille. L'enregistrement du phénomène fut particulièrement net pour la composante N.-S. du sismographe (1).

Les premières secousses préliminaires (ondes longitudinales transmises par l'intérieur du globe) ont été enregistrées à 23 h. 49' 2", et se sont continuées pendant environ 7'. Les deuxièmes secousses préliminaires (ondes transversales transmises également par l'intérieur du globe) ont débuté à 23 h. 56' 20" et ont continué jusqu'à minuit 7' 10". Les grandes ondes sismiques correspondant au choc principal dans la région épacentrale et dans l'aire macrosismique ont duré 15' 2" : elles ont été si fortes que l'aiguille a, à certains moments, dépassé la bande de papier noircie du cylindre enregistreur. A ces grandes secousses ont succédé des oscillations de moindre amplitude et de périodes un peu moins longues avec

(1) L'aiguille d'enregistrement de la seconde composante E.-W. mal équilibrée sans doute a tracé une courbe bien caractéristique mais un peu discontinue et ne permettant par des mesures précises. Cette aiguille a été réglée de nouveau et fonctionne normalement depuis.

quatre frémissements plus importants à une minute d'intervalle environ. Les ondes séismiques d'extinction ont été sensibles à Lille jusqu'à 4 h. 17' 3". Le tremblement de terre du Turkestan russe a donc été enregistré à Lille pendant 4 h. 28' 4".

Malgré l'amplitude des grandes ondes, étant donnée la valeur de l'agrandissement donné par l'appareil, le déplacement réel du sol n'a pas dû atteindre un millimètre

En appliquant les règles empiriques de Laska et d'Etzold que nous avons énoncées plus haut, nous avons trouvé pour la distance de Lille à la région épacentrale.

Durée des premières ondes préliminaires en minutes

$$23 \text{ h. } 56' 20'' - 23 \text{ h. } 49' 2'' = 7' 18''$$

Distance épacentrale d'après Laska

7—1 = 6 mégamètres c'est-à-dire 6.000 kilomètres environ

Durée de l'ensemble des ondes préliminaires en secondes

$$24 \text{ h. } 7' 10'' - 23 \text{ h. } 49' 3'' = 18',7'' \text{ ou } 1087''$$

Distance épacentrale d'après Etzold

$$1087 \times 5,5 = 5978,5 \text{ kilomètres.}$$

La distance moyenne de Lille à Vierny est d'un peu plus de 6.000 kilomètres. Les résultats fournis par notre appareil sont donc aussi précis que nous pouvions le désirer. Aussi, croyons-nous que la station séismologique de Lille est installée dans de bonnes conditions et qu'elle pourra fournir à la science des tremblements de terre des observations précises.

Il est probable, comme nous l'avons d'ailleurs déjà constaté, que le séismographe est influencé par des mouvements variés du sol. Ce n'est qu'avec le temps qu'il sera permis d'interpréter rationnellement les petites irrégularités que pourront présenter les séismogrammes.

M. Pruvost fait la communication suivante :

*Note sur les Entomostracés bivalves
du terrain houiller du Nord de la France*

par **Pierre Pruvost**

Pl. I et II

Le Musée Houiller de Lille cherche depuis plusieurs années à fixer les caractères paléontologiques des différentes veines du Bassin du Nord et, dans ce but, les plantes, les poissons et les débris des diverses classes animales ont été successivement examinés. C'est dans le même ordre d'idées que j'ai réuni les crustacés entomostracés provenant du toit de certaines veines et déposés par les ingénieurs des diverses concessions au Musée Houiller. J'en ai fait une étude attentive, en comparant les formes des différents niveaux entre elles et avec celles des pays voisins.

On rencontre ces fossiles, en effet, dans le terrain houiller d'Angleterre, où ils sont bien connus, grâce aux nombreux travaux que leur a consacrés M. T. Rupert Jones. On les a signalés aussi, çà et là, en Belgique (1), mais ils n'y ont fait l'objet d'aucune description détaillée.

Chez nous, ils existent, en assez grande abondance parfois, au toit de quelques veines, en particulier dans les schistes bitumineux (2) riches en hydrocarbures d'origine animale.

(1) X. STAINIER a signalé la présence d'*Estheria striata*, au toit des veines 47, Tatouïe et Petit défoncement de Charleroi.

Voyez aussi :

A. RENIER. *Ann. Soc. géol. de Liège*, t. XXXIV, 1906, p. (B. 508).

X. STAINIER. *ibid.*, t. XIX, p. 333.

(2) Ch. BARROIS. Les schistes bitumineux du Bassin houiller du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXIX, p. 65.

Les entomostracés recueillis jusqu'ici dans le Bassin houiller du Nord de la France appartiennent, les uns à l'ordre des Phyllopoïdes, les autres à l'ordre des Ostracodes. On en trouvera ci dessous la description, suivie de l'exposé de leur distribution stratigraphique dans le bassin.

I. — DESCRIPTION DES ESPÈCES

1° *Phyllopoïdes* :

Ce groupe est représenté dans notre Bassin houiller par des formes analogues aux *Estheria* actuelles. Le corps est protégé par une coquille bivalve, qui seule est conservée à l'état fossile. Longtemps rapportées à de petits lamel-libranthes, en particulier à des *Posydonomya*, ces valves s'en distinguent facilement par leur structure microscopique réticulée.

GENRE ESTHERIELLA, Weiss (1).

Genre créé pour des *Estheria* du trias ornées de nombreuses et fines côtes radiaires croisant les stries concentriques d'accroissement et donnant à la coquille un aspect treillisé caractéristique.

Estheriella Reumauxi, nov. sp.

Pl. 1, fig. 1, 2 et 3.

Dimensions :

Longueurs extrêmes	5 ^{mm} — 6 ^{mm}
Hauteurs extrêmes.	3 ^{mm} 5 — 4 ^{mm} 5
Ligne cardinale.	3 ^{mm} 5 — 5 ^{mm}

On a rencontré, dans le terrain houiller du Nord, plusieurs empreintes possédant la forme, l'allure des stries

(1) WEISS, in *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, XXVII Band, 1875, p. 740.

T. R. JONES a décrit et figuré plusieurs espèces de ce genre, in *Geol. Magaz. New. Series*, Déc. III, vol. III, 1891, p. 53, pl. II.

d'accroissement, la finesse des valves et l'aspect général des *Estheria* ; à la loupe, elles apparaissent très finement treillissées comme les *Estheriella*.

Description. — Valves inéquilatérales, subquadrangulaires ; ligne cardinale édentée, droite, n'occupant pas la plus grande longueur de la coquille ; crochet tout à fait antérieur ; bords formés d'une ligne de courbure inégale, mais régulière, donnant à la coquille son contour subquadrangulaire.

Les lignes concentriques, rigoureusement parallèles au bord, présentent, comme le bord, en arrivant au contact de la ligne cardinale, du côté postérieur, une courbure inverse, concave vers l'arrière, de sorte qu'elles forment avec la charnière un angle presque droit (Pl. I, fig. 1 a et 3).

En réalité, à de forts grossissements, on voit que l'illusion des lignes radiales croisant les côtes concentriques est produite par de petits tubercules placés sur ces côtes et disposés en files qui partent du crochet et aboutissent aux bords antérieur, ventral et postérieur. Les lignes concentriques, sur les échantillons bien conservés apparaissent comme formées de deux parties (Pl. I, fig. 1 b) : la côte tuberculeuse (*c*) et une strie (*s*) qui l'accompagne. Rigoureusement parallèle à la côte, mais très ténue, immédiatement placée contre elle et du côté marginal, cette strie pourrait bien être la véritable strie d'accroissement, car dans les parties récentes de la coquille, les côtes tuberculeuses disparaissent brusquement pour ne laisser place qu'à ces lignes délicates.

On compte, sur chaque valve, environ 50 files radiaires de tubercules et 20 côtes tuberculeuses.

Cette ornementation est bien spéciale. On ne peut l'assimiler à celle d'une série d'*Estheria* du terrain bouiller

d'Écosse, décrite par T.-R. Jones ⁽¹⁾, où il s'agit d'une structure microscopique, d'un ordre tout différent de celui-ci. C'est pourquoi je place cette forme dans le genre *Estheriella*, dont elle est beaucoup plus voisine : c'est une *Estheriella* dont les côtes radiaires se seraient résolues en tubercules.

Je propose de désigner cette espèce sous le nom d'*Estheriella Reumauxi*, en l'honneur de M. Reumaux, directeur des mines de Lens, et en reconnaissance des services qu'il a rendus à la science géologique.

Echantillons examinés. — Les exemplaires recueillis jusqu'ici ont perdu leur test et ne se présentent qu'à l'état de moules, la plupart du temps très bien conservés. Il s'est produit parfois, cependant, des contractions qui déterminent des plis entre les côtes, disposés suivant les files de tubercules et contribuant à donner l'illusion de côtes radiales (Pl. I., fig. 2).

Rapports et différences. — L'aspect général d'*Estheriella Reumauxi* rappelle un peu celui d'*Estheriella costata*, Weiss ⁽²⁾; mais son contour et ses ornements sont trop caractéristiques pour permettre la moindre confusion.

Gisement. — Ce fossile n'a été rencontré jusqu'ici qu'à un seul niveau. D'abord découvert à Lens, au toit de la veine Arago, il a été tout récemment retrouvé à Liévin au toit de la veine de même nom, par M. Montagne, Géomètre en chef de cette compagnie. Il caractérise donc, jusqu'à preuve du contraire, la veine Arago.

(1) T.-R. JONES, on *Estheria* from Western Scotland, in *Trans. Geol. soc. of Glasgow*, 1893, vol. IX, p. 79 et pl. V, fig. 2 à 6.

M. Horne, Directeur du Service géologique d'Écosse, a bien voulu, sur la demande de M. Ch. Barrois, m'envoyer ce volume en communication. Je lui en exprime ici mes plus vifs remerciements.

(2) WEISS, in *loc. cit.* et T. R. JONES, *Geol. Magaz.*, New-series, Déc. III, vol. III, 1891, p. 53, pl. II.

Il y est associé à des débris de plantes, à des *Anthracomya* et à des *Carbonia fabulina*.

GENRE ESTHERIA, Rüppel.

Les *Estheria* vivent encore actuellement et sont connues depuis le dévonien.

CARACTÈRES GÉNÉRIQUES. — *Valves égales, inéquilatérales, subquadrangulaires, oblongues ou subcirculaires; ligne cardinale droite et bien définie; pas de dents; crochet net, antérieur ou médian; stries concentriques d'accroissement.*

Estheria Simoni, nov. sp.

Pl. I, fig. 4 à 8.

Dimensions :

Longueurs extrêmes	4 ^{mm} — 5 ^{mm}
Largeurs extrêmes.	3 ^{mm} 5 — 4 ^{mm}
Ligne cardinale.	3 ^{mm} 5

Description. — Coquille assez fortement convexe; crochet occupant l'angle antérieur, sans faire saillie hors de la ligne cardinale; forme subcirculaire, peu allongée transversalement, contour formé par une courbe régulière, sans coudes brusques, le bord ventral se raccordant parfaitement aux bords antérieur et postérieur; stries concentriques nombreuses, très fines et serrées sur le bord, effacées dans la région du crochet.

Echantillons examinés. — Ces animaux sont conservés sur les schistes à l'état d'empreintes (moules internes ou externes) qui apparaissent en noir brillant sur le fond mat de la roche. Leur test est toujours disparu. Les coquilles d'*Estheria* actuelles sont très fragiles. Celles qui nous occupent ont été la plupart du temps déformées par les pressions qui ont agi sur les terrains où on les trouve; ces écrasements rendent la détermination délicate; aussi faut-il éliminer tous les échantillons de conservation imparfaite.

Quand on regarde l'ornementation à un grossissement convenable, on est frappé par ce fait que les stries d'accroissement, sur les empreintes positives, sont représentées indifféremment, tantôt par des côtes en relief, tantôt par des sillons, et inversement sur les contre-empreintes. En réalité, cela tient aux contractions qu'ont subies la plupart de ces coquilles; les lignes d'accroissement qui constituent des côtes sur le vivant, peuvent, après la mort de l'animal, s'enfoncer et disparaître dans des rides de la coquille.

Rapports et différences. — L'espèce qui nous occupe présente de grandes analogies avec l'*Estheria tenella*, Jordan (1) à laquelle M. Ch. Barrois l'avait rapportée provisoirement (2). La confusion est facile si l'on se trouve en présence d'échantillons déformés. Mais d'après l'examen de coquilles bien conservées, notre espèce s'en distingue par les caractères suivants (fig. 1 et fig. 2) :

1^o) Valves moins allongées transversalement; forme plus étroite et plus haute; contour presque subcirculaire;

2^o) Côtes concentriques nombreuses et serrées, équi-

(1) JORDAN et BRONN. *Neues Jahrb. für Miner.*, 1850, p. 577 et T. R. JONES. A Monograph of the fossil *Estheria*, *Paleontol. Soc.* 1862.

Cette espèce a été créée pour des empreintes provenant du permien de Lebach et rapportée au genre *Posidonomya*. T. R. Jones a montré que c'était une *Estheria* et a identifié à cette même espèce plusieurs formes du terrain houiller supérieur anglais. Mais j'ai sous les yeux, grâce à l'obligeance de M. H. Douvillé, Inspecteur général des Mines, un échantillon de Lebach appartenant à la collection de l'École des Mines et d'après lequel la figure 1 a été établie. Il semble que cette espèce permienne soit différente des formes des Upper Coal Measures figurées par T. R. Jones, et dont quelques-unes se rapprochent davantage de l'*Estheria Simoni*.

(2) CH. BARROIS, dans le *Catalogue des fossiles du Musée Houiller de Lille*, 1910, p. 17.

distantes dans la région moyenne, très serrées dans les parties plus récentes de la coquille ;

3°) Coquille fortement convexe ;

4°) Enfin la taille est toujours grande, et ce caractère n'est guère négligeable dans le groupe qui nous occupe.

Une autre espèce, assez voisine, *Esth. Peachi*, Jones (1), se distingue facilement de celle-ci par sa forme subquadrangulaire et sa ligne cardinale réduite à presque la moitié de la longueur de la valve.

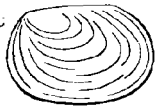


FIG. 1. — *Estheria tenella* valve gauche, échantillon de Lebach (coll. de l'Ecole des Mines), grossi 10 fois (d'après un dessin à la chambre claire).

L'*Estheria* du bassin houiller du Nord possède donc des caractères spécifiques suffisamment distincts pour constituer une espèce nouvelle que je dédie à M. l'ingénieur Simon, le très distingué Directeur des mines de Liévin.

Gisement. — L'*Estheria Simoni* se rencontre, en grande abondance (pl. I, fig. 8) au toit de certaines veines, qu'elle caractérise et permet ainsi d'identifier dans les concessions voisines. Ainsi nous l'avons reconnue, couvrant des feuillets étendus du schiste, à :

Liévin, toit de la veine	Beaumont.
Lens, »	» Beaumont.
Nœux, »	» Saint-Jérôme.
Béthune, »	» Sainte-Barbe.
Courrières, »	» Marie.

Ainsi, ce fossile appartient à la sone supérieure C ou zone de Bruay : il caractérise, par son abondance, le niveau de la veine Beaumont. Il n'a été rencontré qu'exception-

(1) T. R. JONES. On some bivalved Entomostraca from the coal Measures of South Wales : *Geol. Magaz.* Vol. VII, 1870, p. 214, pl. IX, fig. 17.

nellement ailleurs, et en faible quantité, comme par exemple au toit d'une passée sous la veine Juliette de Liévin, peu éloignée de la veine Beaumont.

Ceci apporte une preuve de plus à l'identification des différentes veines du niveau de Beaumont.

L'*Esth. Simoni* se présente, la plupart du temps, seule sur les schistes. Parfois, cependant, on rencontre avec elle des débris de plantes et des graines. Un exemplaire de Liévin (Pl. I, fig. 3) montre des traces de spirorbes fixés à la valve; très rarement, elle est associée à des *Anthracomya* (veine Sainte-Marie de Courrières, aux sièges n^{os} 7, 9 et 10).

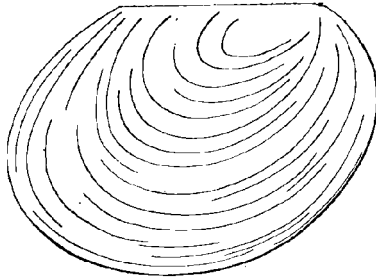


FIG. 2. — *Estheria Simoni*, valve droite, grossie 10 fois.
Lens, veine Beaumont (d'ap. une phot.).

2^o Ostracodes :

GENRE CARBONIA, Jones.

Le genre *Carbonia* renferme des ostracodes limités aux terrains carbonifères et cantonnés aux dépôts de houille de cette époque. Ce sont des formes cythéroïdes, mais munies d'une impression musculaire, comme celle des *Leperditia* :

CARACTÈRES GÉNÉRIQUES. — *Valves épaisses, subovales, oblongues ou allongées; bord antérieur ordinairement plus*

étroit que le postérieur ; valve droite un peu plus grande que la gauche et la dépassant ; ligne cardinale dorsale, plus ou moins définie, charnière sans dents ; impression musculaire circulaire, tachetée, surtout visible à l'intérieur des valves où elle est en creux ; structure microscopique alvéolaire caractéristique ⁽¹⁾ (Pl. II, fig. 7).

Carbonia fabulina, Jones et Kirkby, 1879 ⁽²⁾.

Pl. II, fig. 1 à 8.

Dimensions :

Longueurs extrêmes 0^m5 — 1^m
Largeur 2/3 de la longueur.

DIAGNOSE. — *Coquille de forme assez trapue, un peu allongée transversalement ; bord dorsal incurvé, plus haut postérieurement ; extrémité antérieure plus pointue que la postérieure, mais elles sont parfaitement arrondies toutes deux ; bord ventral rectiligne ou légèrement creusé au milieu, à l'endroit où la valve droite empiète sur la gauche.*

La hauteur atteint toujours la moitié de la longueur, souvent même les deux tiers. Le profil des deux valves vues ventralement forme un ovale aigu.

La surface est souvent lisse, mais sur les exemplaires bien conservés, elle paraît nettement ponctuée (Pl. II, fig. 6 et 7), l'impression musculaire est subcentrale (fig. 8) ; quelques exemplaires la montrent à l'extérieur, quoiqu'elle soit plus visible sur les moules internes où elle forme une légère éminence.

Echantillons examinés. — Cette espèce est la forme

(1) D'après T. R. JONES : On some bivalved Entomostraca from the Coal Measures of South Wales. *Geol. Magaz.*, 1870, vol. VII, p. 218 et pl. IX.

Les diagnoses données ci-dessous sont empruntées à T. R. Jones.
(2) JONES et KIRKBY. *Ann. Mag. N. H.*, sér. 5, vol. IV, p. 31, pl. II.

d'ostracode la plus commune du terrain houiller. On la rencontre assez souvent, dans notre bassin, en foule sur les schistes bitumineux (1) (Pl. II, fig. 1 et 2).

Quand leur test a été conservé, et le cas est très fréquent, ces animaux forment sur la roche noire des petits grains plus clairs portant une tache centrale qui correspond à la trace du muscle.

T. R. Jones et Kirkby ont distingué au moins quatre variétés de cette espèce, basées sur de légères différences de forme (2). Mais, outre qu'une telle distinction n'offre ici qu'un intérêt théorique, attendu que la plupart du temps ces variétés se trouvent mélangées à tous les niveaux, je pense que, pour les fossiles que j'ai sous les yeux, il serait délicat de faire la part exacte entre les variations morphologiques initiales et celles qui sont dues à des déformations postérieures à la mort de l'animal. Il est préférable, dans ce cas, de définir nettement l'espèce en indiquant sa tendance au polymorphisme.

Rapports et différences. — *C. fabulina* se distingue facilement des espèces voisines par son aspect plus trapu, les autres *Carbonia* ayant des valves dont la largeur est moindre que la moitié de la longueur.

Répartition. — *C. fabulina*, très abondante en Angleterre dans tout le carbonifère, a été signalée, en outre, dans le terrain houiller de l'Ecosse et du Canada (cap Breton).

Dans notre bassin houiller, on la connaît actuellement dans les points suivants :

Aniche .	Fosse Sainte-Marie . .	Passée au mur de la veine Sainte-Marie.
—	Fosse Déjardin.	Couche d'eau douce au toit de la veine Poissonnière

(1) CH. BARROIS, dans le *Catalogue des fossiles du Musée houiller de Lille*, 1910, p. 17.

(2) JONES et KIRKBY, *Ann. Mag. H. N.* sér. 5, vol. IV, p. 31, pl. II.

Aniche .	Fosse Déjardin.	Toit de la veine des Boers.
—	Fosse Notre-Dame.	Passée au toit de la veine N° 13.
—	—	Toit de la veine Bernicourt.
Lens. . .	Fosse N° 12.	Toit de la veine Arago.
Liévin . .	Fosse N° 4.	Toit de la veine Edouard.
—	Fosses N° 3, 4 et 4 bis.	Toit de la veine Louis.
Bruay . .	Fosse N° 6.	Lit à <i>Anthracomya</i> au toit d'une veine à 226 m. de profondeur.

C. Fabulina s'y trouve associée à d'autres espèces de *Carbonia*, à des *Anthracomya* et à des spirorbes.

Carbonia Rankiniana, Jones et Kirkby, 1879 (1)

Pl. II, fig. 9, 10 et 11.

Dimensions :

Longueur : 1^{mm}25.

Largeur : plus petite que la moitié de la longueur.

DIAGNOSE. — *Valves allongées; bord dorsal abrupt postérieurement, s'abaissant doucement au contraire, vers la partie antérieure plus pointue que la postérieure; la plus grande largeur de la valve correspond au tiers postérieur; valve droite plus grande, enveloppant la gauche; empreinte musculaire très nette et subcentrale* (Pl. II, fig. 9).

On voit souvent un sillon perpendiculaire au bord ventral qui semble être un pli de contraction (Pl. II, fig. 9 et 11); il est assez caractéristique bien qu'inconstant.

Échantillons examinés. — Cette espèce est beaucoup moins commune chez nous que la précédente; elle s'y présente avec le même aspect que *C. fabulina*.

Rapports et différences. — Il n'est guère possible de la confondre avec les autres *Carbonia*, celle-ci étant suffisam-

(1) JONES et KIRKBY, *Ann. Mag. N. H.*, vol. IV, p. 34, pl. III, fig. 1 à 8.

ment caractérisée par sa forme, son allongement et son sillon ventral.

Gisement. — On la rencontre, en Angleterre et en Écosse, de la base au sommet du carbonifère.

Dans le bassin houiller du Nord de la France, on en connaît trois gisements :

Aniche. . .	Fosse Déjardin	Couche d'eau douce au toit de la veine Poissonnière.
Liévin . . .	Fosse n° 3.	Toit de la veine Louis.
Bruay . . .	Fosse n° 6.	Lit à <i>Anthracomya</i> , à 226 m. de profondeur.

Elle y est associée à *C. fabulina* et à des *Anthracomya*, mais toujours représentée par quelques rares individus égarés dans une agglomération de *C. fabulina*.

Carbonia pungens, Jones et Kirkby, 1879 (1).

Pl. II, fig. 13 et 14.

Dimensions :

Longueur maxima 0^m5.

DIAGNOSE. — *Coquille de très petite taille ; forme allongée, très pointue à l'extrémité antérieure, plus large postérieurement ; bord ventral presque droit, bord dorsal régulièrement convexe. Impression musculaire subcentrale antérieure ; surface lisse.*

C'est la plus petite des *Carbonia* connues.

Echantillons examinés. — Sur plusieurs schistes à *Carbonia* d'Aniche et de Bruay, disséminées au milieu des espèces précitées, on distingue des formes de très petite taille qui me paraissent présenter les caractères de *C. pungens*. Aucune ne montre son impression musculaire.

(1) JONES et KIRKBY, *Ann. Mag. N. H.*, vol. IV, p. 37, pl. III, fig. 21-23.

Rapports et différences. — Cette espèce rappelle un peu *C. secans* (1), mais le bord antérieur est beaucoup moins pointu chez *C. pungens*.

Gisement — Connue seulement dans le houiller d'Ecosse, *C. pungens* existe, en France, dans les points suivants :

Bruay.	Fosse n° 6	Lit à <i>Anthracomya</i> à 226 m. de profondeur.
Aniche	Fosse Déjardin	Couche d'eau douce au toit de la veine Poissonnière.

Elle s'y trouve dans les lits à *Carbonia* où elle est encore plus rare que *C. Rankiniana*.

***Carbonia scalpellus*, Jones et Kirkby, 1879 (2).**

Pl. II, fig. 12.

Dimensions :

- Longueur maxima : 1^m.5
- Longueur : environ : 1/3 de la longueur.

DIAGNOSE. — *Valves presque équilatérales, coquille très allongée, un peu comprimée, très étroite ; bord dorsal et bord ventral rectilignes et parallèles, le ventral très légèrement concave au milieu ; bord antérieur moins obtus que le postérieur. Impression musculaire subcentrale antérieure ; surface parfois réticulée.*

Echantillons examinés. — Cette espèce est particulièrement reconnaissable. J'ai sous les yeux deux échantillons, dont un moule, ayant la forme très allongée et le parallélisme des bords ventral et dorsal caractéristique de *C. scalpellus*. Ils sont assez mal conservés.

Gisement. — *C. scalpellus* est aussi rare en Angleterre

(1) JONES et KIRKBY. *Ann. Mag. N. II.* 1879, vol. IV, p. 37 pl. III, fig. 18-20.

(2) JONES et KIRKBY, in *loc. cit.* 1879, vol. IV, p. 36, pl. III, fig. 14-17.

qu'en France ; les échantillons dont il s'agit proviennent d'Aniche : l'un d'une passée au sud de la veine des Boërs (Fosse Déjardin), l'autre d'une passée au toit de la veine n° 13 (Fosse Notre-Dame).

GENRE CYPRIDINA, Milne-Edwards.

CARACTÈRES GÉNÉRIQUES. — *Valves compactes, de forme ovoïde, étirées en avant en un bec sous lequel on voit une échancrure très nette (échancrure antennaire).*

Cypridina radiata, Jones, Kirkby et Brady, 1874 (1)

Pl. II, fig. 15, 15 a et 15 b

Dimensions :

Longueur : 6^m5.

Largeur : 4^m5.

Description. — Valves ovales, presque circulaires, caractérisées par leur structure très spéciale. Le test brunâtre comprend une première couche réticulée, souvent disparue, et sous laquelle apparaît alors une couche interne d'ornementation étoilée. Cet aspect est donné par des lignes très fines qui s'irradient d'un point central : la surface est ainsi recouverte de nombreux systèmes rayonnés contigus, rappelant assez bien des groupements cristallins ; on pense que ce sont des impressions du système sanguin qui aurait présenté des lacunes respiratoires dans l'épaisseur de la coquille.

Ce fossile habite le terrain houiller. Il est très souvent déformé.

Échantillons examinés. — On a rencontré, dans un schiste provenant de Bruay, trois valves indéterminables généralement, mais qui présentent précisément cette

(1) JONES, KIRKBY et BRADY. A Monograph of carboniferous entomostraca. *Paleont. Society*, 1874-1884, p. 14, pl. V, fig. 6.

ornementation. Je n'hésite pas à en faire des *Cypridina radiata* (1).

Gisement. — *C. radiata* a été trouvée en Écosse (Upper Coal-Measures) et dans le North Staffordshire (série d'Ypstones). Les exemplaires de Bruay proviennent du lit à *Anthracomya* et *Carbonia* recoupé à 226 m. de profondeur dans le puits n° 6.

Habitat des Estheria et des Carbonia. — Le mode de vie des *Estheria* actuelles, celui des ostracodes actuels voisins des *Carbonia*, et d'autre part l'étude des conditions de gisement de ces fossiles dans le terrain houiller permettent de leur attribuer les caractères biologiques suivants :

1° Ils caractérisent des dépôts calmes, des eaux abritées, par conséquent des sédiments d'origine marécageuse.

2° Comme on l'observe dans la nature actuelle, une espèce est capable de prendre subitement un développement considérable, à l'exclusion des autres et de couvrir les eaux où elle vit, pour disparaître aussi rapidement à la moindre influence (vent, variation de température, etc.). C'est pourquoi les schistes houillers à entomostracés sont composés de feuillets absolument pétris de ces animaux, alternant avec d'autres qui en sont presque dépourvus.

3° La question de savoir si les *Estheria* et les *Carbonia* habitaient à l'époque houillère des eaux douces, saumâtres ou marines peut présenter un certain intérêt.

Les *Estheria* actuelles vivant dans l'eau douce, on peut admettre qu'il en fut de même à l'époque houillère, bien que l'on en connaisse, dans les trias, certaines espèces

(1) Un autre ostracode des Coal-Measures, *Philomedes elongata*, présente aussi la même structure, mais il est de forme beaucoup plus allongée. V. JONES, KIRKBY et BRADY. In *Op. cit.*, p. 81, pl. VI, fig. 1.

associées à des fossiles marins (Lingules). Dans le terrain houiller anglais et français, les *Carbonia* et les *Estheria* sont généralement accompagnées de débris de plantes, d'*Anthracomya*, de spirorbes, etc., à l'exclusion des formes franchement marines (*Productus*, lingules, encrines) avec lesquelles elles n'ont jamais été trouvées. Les débris végétaux présentent toujours des traces de flottage ; ils sont mal conservés, fragmentaires et parfois envahis à l'intérieur par les *Carbonia* (1).

C'est donc dans des lagunes occupées par des eaux douces ou saumâtres, que vivaient ces entomostracés ; mais rien ne nous renseigne actuellement sur le degré de salure des eaux qu'ils habitaient ; nous savons seulement qu'elles n'étaient pas marines, car les dépôts qu'elles ont formés diffèrent de ceux qu'ont laissés les invasions marines connues à l'époque houillère.

II. — RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Voici, par ordre stratigraphique, la liste des différents niveaux à entomostracés actuellement connus dans le terrain houiller du Nord de la France, en commençant par le sommet :

ZONE C :

- 1° Bruay : lit à *Anthracomya* recoupé à 226 m. au toit d'une veine (Fosse n° 6) (2).
Carbonia fabulina, T. C. (3)
— *Rankiniana*, T. R.
— *pungens*, T. R.
Cypridina radiata, T. R.

(1) JONES et KIRKBY. *Geol. Magaz.* New Series, Déc. III, vol. I, p. 360, 1884.

(2) La position stratigraphique de cette veine a été fixée récemment par M. Paul Bertrand : voyez P. BERTRAND. Végétaux de la fosse 6 bis de Bruay. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, p. 345, 1910.

(3) T. C. : très commune, A. C. : assez commune, R. : rare, T. R. : très rare.

- 2°) Lenses et Liévin : toit de la veine Saint-Louis,
Carbonia fabulina, T. C.
— *Rankiniana*, T. R.
associées à des spirorbes et à des *Anthracomya*.
- 3°) Liévin : passée au mur de la veine Julie (Fosse n° 4).
Carbonia fabulina, A. C.
avec des *Anthracomya*.
- 4°) Liévin : toit de la veine Edouard (Fosse n° 4).
Carbonia fabulina, A. C.
avec *Anthracomya Phillipsi*.
- 5°) Liévin : toit de la veine Beaumont (Fosses n° 1, 3, 4).
Lens : — Beaumont (Fosses n° 1, 3, 8, 9, 16).
Béthune : — Sainte-Barbe.
Courrières : — Marie (Fosses n° 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10).
Nœux : — Saint-Jérôme.
Estheria Simoni, T. C.
associée à des débris de plantes, des graines,
des *Anthracomya* et des spirorbes.
- 6°) Lenses et Liévin : toit de la veine Arago.
Estheriella Reumauxi, A. C.
Carbonia fabulina, C.
avec débris de plantes et *Anthracomya*.
- 7°) Liévin : gayet à *Anthracomya*, au toit de Delphin.
Carbonia fabulina, C.
- 8°) Liévin : passée sous la veine Juliette (faisceau d'Ernestine,
Fosse n° 4).
Estheria Simoni, R.

ZONE B_I :

- 9°) Aniche : passée au toit de la veine n° 13 (Fosse Notre-Dame).
Carbonia fabulina, R.
— *scalpellus*, T. R. (1).
associées à des lamellibranches.
- Aniche : passée à 32 m. au midi de la veine des Boërs
(Fosse Déjardin).
Carbonia scalpellus, T. R. (1).
associée à des lamellibranches.

(1) Il est intéressant de constater la localisation de *C. scalpellus* à ces deux veines qui se trouvent approximativement à la même hauteur au-dessus de la base du terrain houiller productif dans le faisceau maigre du nord (Boërs) et dans le faisceau gras du midi (n° 13).

- 10°) Ostricourt : toit de la 5^{me} veine du Nord (Fosse n° 3).
Carbonia fabulina, R.
11°) Aniche : toit de la veine Bernicourt (Fosse Notre Dame).
Carbonia fabulina R.

ZONE DE LA VEINE POISSONNIÈRE :

- 12°) Aniche : couche d'eau douce au toit de la veine Poissonnière (Fosse Déjardin).
Carbonia fabulina, R.
— *Rankiniana*, T. R.
— *pungens*, T. R.
associées à *Anthracomya Williamsoni* et *A. modiolaris* (1).

ZONE A₂.

- 13°) Aniche : passée au mur de la veine Sainte-Marie (Fosse Sainte-Marie).
Carbonia fabulina, T. R.
avec des *Anthracomya*.

Sans doute, cette liste sera complétée dans la suite ; elle montre néanmoins dès maintenant que, si les *Estheria* sont bien localisées et peuvent ainsi fournir des repères utiles dans la pratique comme caractérisant les niveaux où elles se trouvent, la plupart des espèces de *Carbonia* recueillies jusqu'ici semble, au contraire, disséminée de la base au sommet du bassin. Le développement des *Carbonia* serait en relation avec le *facies* des sédiments qui les renferment, apparaissent chaque fois que des conditions favorables se seraient produites.

Et cependant, à voir les choses de plus près, les ostracodes sont capables, eux aussi, de donner des indications stratigraphiques. En effet, *C. fabulina*, répandue depuis la zone de Vicoigne jusqu'à celle de Bruay, n'est vraiment développée qu'à la partie supérieure du bassin où son *abondance* est caractéristique ; il semble que, chez nous, le régime des lacs tranquilles ne se soit parfaitement

(1) CH. BARROIS. La veine Poissonnière d'Aniche. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, p. 62, 1910.

établi, on n'ait fourni le milieu favorable à la vie de ces crustacés, que dans les couches récentes du westphalien. De plus, si l'on étudie les *associations* de ces ostracodes entre eux et avec les autres fossiles qui les accompagnent, en tenant compte de leur abondance respective, on arrive à fixer pour chaque lit à *Carbonia* des caractères généraux distincts. L'examen attentif de ces faunes qui, au premier abord, paraissent toutes semblables, facilitera pour sa part le travail de ceux qui cherchent à établir la structure de notre bassin houiller.

EXPLICATION DES PLANCHES I et II

PLANCHE I

PHYLLOPODES HOUILLERS DU NORD DE LA FRANCE

(Toutes les figures, sauf 1, 1 *b* et 8, sont grossies 9 fois)

FIG. 1 à 3. **Esteriella Reumauxi**, Pruvost, 1911.

Etage : Westphalien. *Zone* : de Lens, toit de la veine Arago.

Type : Musée houiller de l'Université de Lille.

1. Moule externe d'une valve gauche, grandeur naturelle. Localité : Lens, toit de la veine Arago; 1 *a*, la même, grossie 9 fois; 1 *b*, une portion de la même valve, grossie 35 fois, montrant la côte tuberculeuse *c* et la strie *s* qui l'accompagne.
2. Moule interne d'une valve droite. Localité : Liévin, toit de la veine Arago (Fosse n° 1).
3. Valve gauche (moule externe) montrant le contour de la coquille. Localité : Lens, toit d'Arago (Fosse n° 9)

FIG. 4 à 8. **Estheria Simoni**, Pruvost, 1911.

Etage : Westphalien. *Zone* : de Lens, toit de la veine Beaumont.

Type : Musée houiller de l'Université de Lille.

4. Valve gauche. Localité : Lens, toit de Beaumont (Fosse n° 8).
5. Valve droite portant des empreintes de spirorbes. Localité : Liévin, toit de Beaumont (Fosse n° 3).

6. Valve gauche. Localité : Courrières, toit de Marie. (= Beaumont) (Fosse n° 9).
7. Moule externe d'une valve gauche, étirée longitudinalement. Localité : Béthune, toit de Sainte-Barbe (= Beaumont).
8. Schiste à *Estheria*, grandeur naturelle. Localité : Lens, toit de Beaumont (Fosse n° 8). En *a*, l'exemplaire grossi fig. 4.

PLANCHE II

OSTRACODES HOULLERS DU NORD DE LA FRANCE

(Toutes les figures, à l'exception de 1, 2, 7 *a* et 15 sont grossies 17 fois)

- FIG. 1. Schiste à *Carbonia*, grandeur naturelle (*C. fabulina*, associée à des *Anthracomya* et des spirorbes). Localité : Liévin, toit de Saint-Louis (Fosse n° 4).
- FIG. 2. Schiste à *Carbonia*, grossi 3 fois : *C. fabulina*, avec des *Anthracomya* et en *a* une *C. Rankiniana* (la même qu'à la fig. 9). Localité : Bruay, lit à *Anthracomya* (Fosse n° 6, à 226 m.).
- FIG. 3 à 8. ***Carbonia fabulina***, Jones et Kirkby, 1879.
3. Valve droite. Localité : Aniche, Fosse Notre-Dame, 2° passée au toit de la veine n° 13.
 4. Valve gauche. Localité : Bruay, Fosse n° 6, lit à *Anthracomya*, à 226 m.
 5. Moule interne d'une coquille de petite taille. Localité : Aniche, Fosse Déjardin, couche d'eau douce au toit de Poissonnière.
 6. Coquille vue ventralement, montrant la ligne de séparation des valves ondulée. Localité : Lens, toit d'Arago (Fosse n° 9).
 7. Var. *subangulata* de R. Jones, moule externe d'une valve gauche où la structure alvéolaire est visible. Localité : Liévin, toit de Saint-Louis (Fosse n° 3); 7 *a*, la même, grossie 35 fois.
 8. Valve droite, vue intérieurement; *m*, impression musculaire. Localité : Bruay, Fosse n° 6, lit à *Anthracomya*, à 226 m.
- FIG. 9 à 11. ***Carboniana Rankiniana***, J. et K., 1879.
9. Valve gauche : *m*, impression musculaire. Localité : Bruay, Fosse n° 6, lit à *Anthracomya*, à 226 m.

10. Valve gauche, moule interne. Localité : Liévin, Fosse n° 3, toit de Louis.
11. Valve droite. Localité : Aniche, Fosse Déjardin, couche d'eau douce au toit de Poissonnière.
- FIG. 12. **Carbonia scalpellus**, J. et K., 1879.
Moule externe d'une valve. Localité : Aniche, Fosse Déjardin, passée au midi de la veine des Boërs.
- FIG. 13-14. **Carbonia pungens**, J. et K., 1879.
13. Valve droite. Localité : Bruay, Fosse n° 6, lit à *Anthracomya*, à 226 m.
14. Les deux valves, même provenance.
- FIG. 15. **Cypridina radiata**, Jones, Kirkby et Brady, 1874.
Grandeur naturelle. Localité : Bruay, Fosse n° 6, lit à *Anthracomya*, à 226 m. ; 15 a, la même, grossie 5 fois; 15 b, la même, grossie 15 fois.

Notes d'excursion sur la Feuille d'Arras

par **J. Gosselet**

2^{me} Série (1) :

ARRONDISSEMENT DE SAINT-POL (pars.)

CANTON D'AUXY-LE-CHATEAU

Aubrometz. — Village dans la vallée de la Canche. Sur le chemin qui va de l'église vers le S.-O., on voit un affleu-

(1) Voir 1^{re} série *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXIX, p. 139. Dans la présente série, on trouvera des indications sur les nappes phréatiques. J'avais eu la pensée de dresser pour la feuille d'Arras une carte hypsométrique du niveau aquifère phréatique. Dans ce but, je m'informais de la profondeur des puits. Pour compléter et pour contrôler ces données, je me suis adressé à M. Masson, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées du Pas-de-Calais. Il m'a fourni ces renseignements avec la plus grande obligeance, en les faisant relever par son service. Je dois aussi plusieurs indications à M. Corbier, maire et conseiller général à Pernes. Dernièrement, j'ai appris que le service hydraulique préparait la carte que je désirais faire; j'ai donc renoncé à mon projet. Cependant dans la pensée que les documents que j'ai recueillis peuvent être utiles en attendant la publication de la carte, je les joins à mes notes.

rement de craie à silex à l'alt. 76 B. (1) Sur le chemin de Blangerval, les silex apparaissent au coude de la route, à l'alt. 68 B.

Auxy-le-Château. — Ville sur l'Authie.

Rive droite. — La rue du Château et l'extrémité de la ville, sur le chemin de Buire, sont sur la marne turonienne (alt. 50,74 R N.). Le chemin de Buire se continue sur la marne; la craie à silex est plus haut sous la forêt. Celle-ci est couverte de limon. Cependant, à 100 m. au sud de la cabane du cantonnier, la craie affleure dans un léger vallon; elle affleure aussi à la borne 44.

Sur le chemin de Queux n° 120, à la borne kilométrique 1. (alt. 70,40 R N.), il y a une carrière avec four à chaux: silex à larges zones; *Micraster breviporus* var. *major*, *Holaster planus*. D'anciennes carrières, situées plus bas donnaient, il y a vingt ans, *Micraster breviporus* type.

Plus haut, à l'entrée du bois de la Justice, nombreuses et anciennes carrières à *Micraster cor testudinarium*.

En sortant d'Auxy par le chemin de La Neuville, à la borne kilométrique 6, on voit la marne sous 3 m. de limon. D'autres beaux affleurements de marne se montrent le long du chemin. Le petit chemin qui monte vers le N. est sur la marne jusqu'à l'alt. 60 B.

Rive gauche. — Au sud de la ville, il y a une ancienne carrière de pierre de taille avec nombreux *Micraster cor testudinarium* et *Micraster precursor* (alt. 50 R N.).

Sur la route d'Abbeville, il y a un ancien four à chaux dans la craie à silex. La tranchée du chemin de fer est dans la craie à silex et à *Micraster cor testudinarium*.

Sur le chemin de Neuilly jusqu'à la sortie du bois on ne voit que du limon. A la sortie du bois, carrières de craie blanche à silex.

(1) B indique les altitudes déterminées au baromètre R. N. les repères de nivellement.

LANNOY. — A la montée vers Lannoy on voit le diluvium, puis plus haut la marne qui s'élève dans le bois. En continuant à monter vers Willencourt, on rencontre encore du diluvium.

LA NEUVILLE. — Sur le chemin montant vers le N.-E., à l'alt. 60 B, carrière de craie sans silex ; épaisseur 3 m. La craie à silex est à l'alt. 65 B, même roche à 101. Les silex y sont encore à larges croûtes.

A 108, affleurement de craie avec *Inoceramus incolutus* très abondant.

Boffles. — Territoire couvert de limon, sauf dans le ravin à l'est du village, où l'on voit la craie. L'altitude près de l'église est de 120 m. environ. Les puits ayant environ 45 m. ; l'altitude du fond est à 75 m.

Bonnières. — Village sur le plateau.

Près de l'église le puits a 35 m. L'altitude du sol étant 142 m. ; celle de la nappe aquifère est 107 m. Dans les puits on rencontre un bief peu développé. La coupe de l'un d'eux est :

Limon	2 ^m 20
Bief rouge	1.00
Bief noir	0.30

Sur le bief on rencontre souvent du sable.

Le vallon marqué sur la carte à l'est de Bonnières n'existe pas ; c'est une erreur. Toutes les eaux descendent vers le S. en traversant Bonnières et vont au ravin de Croisette.

Sur le chemin qui va au S.-O. à la tête du ravin, on ne voit que du limon. Au nord de Croisette le ravin est profond, escarpé des deux côtés. En face d'un ravin secondaire une carrière montre la coupe suivante :

- a. Craie à silex 6^m
Micraster breviporus.
Micraster breviporus, Var *major*.
Spondylus spinosus.
Terebratulula semilobosa.

Dans un bloc tombé du haut de la carrière.

Micraster cortestudinarium

b. Craie à silex : <i>Micraster breviporus</i> . . .	2 ^m 00
c. Craie blanche sans silex, très dense. . .	0.40
d. Marne verdâtre.	0.40
e. Craie blanche sans silex.	0.50

En raison de sa densité, je range la craie **c** dans l'assise à *T. gracilis*, bien que l'on prenne souvent la marne verdâtre comme base de la craie à silex.

Boubers. -- Village sur la Canche.

Rive droite. — L'escarpement est formée par la craie sans silex sur le chemin de Haute Côte, la craie à silex est visible au Km. 3,9 (alt. 92 B.). A l'extrémité de la rue de l'Ouest, la craie à silex est à 76 B. ; elle affleure tout le long du chemin qui monte vers le bois. En descendant dans le ravin, le chemin de Mouchel est dans la marne. Près de la ferme du Bois on a exploité du sable et de la glaise rouge (1).

Rive gauche. — A l'extrémité occidentale du village de Boubers, il n'y a pas de creuse, comme semble l'indiquer la carte, mais un léger vallon ; sur le chemin affleure de la marne très argileuse. Dans le vallon suivant près de la limite ouest du territoire, la craie à silex affleure au point où le vallon est traversé par un petit chemin (alt. 72 B.).

Une carrière pour marnage montre la coupe suivante :

Craie blanche avec silex	3 ^m
Craie marneuse verdâtre	0 ^m 10
Craie marneuse sans silex.	

On y recueille :

Micraster breviporus.

Micraster breviporus. Var. *major*

Holaster planus.

Terebratulula semiglobosa.

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XVII, p. 165.

Plus bas, il y a une magnifique carrière de limon pour pisé.

Bouret-sur-Canche. — *Rive gauche.* — A Grand-Bouret, briqueterie où l'on voit limon supérieur 2 m., ergeron argileux 0 m. 50. En montant le chemin de La Couture on rencontre la marne jusqu'au chemin de fer.

Rive droite. — A Petit-Bouret, en haut, au coin du bois, craie à silex, alt. 108 B. ; sous la Chapelle, craie à silex et *M. breviporus* ou *præcursor*, alt. 100 B.

Buire-au-Bois. — Village au nord de l'Authie, presque à la naissance d'un ravin qui va à cette rivière. L'église et les bords du ravin sont sur la marne turonienne. Il en est de même de la maison Talva (alt. 75,57. R N). Au sud-est on voit la craie à silex à l'alt. environ 80 m.

Le chemin qui va à Rougefay est très encaissé, mais on ne peut y faire aucune observation parce que ses flancs sont couverts de végétation. Plus loin, au coude du chemin, on voit la craie à silex fragmentaire. En face, mais de l'autre côté du ravin, on exploitait en 1905 du sable phosphate dans des poches de la craie blanche à l'alt. 124. Un peu plus haut, sur la même colline, à l'est du village se trouvaient les exploitations de phosphate de chaux (1) à l'alt. 130.

On en conclut que la craie blanche entre la craie de Belemnitelles et les marnes crayeuses a une épaisseur de 40 à 45 m. au plus.

Sur le chemin de Bachimont, il existe encore de la craie turonienne à l'alt. 87 B. Sur le chemin de Nœux, affleurement de marnes recouvertes de limon à 73 B.

A la ferme Namur, ancienne exploitation de phosphate à l'alt. 139 R. N.

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord.* t. XXI, p. 5 et 116 ; t. XXVII, p. 16 ; XXX, p. 222.

BACHIMONT. — Village entre Buire et Haravesnes, sur le limon. A l'est du village, sur le chemin de Rougefay, se trouvaient les exploitations de craie phosphatée. En 1905, il y avait encore une petite carrière au N., sur un chemin de campagne, à l'altitude 135 B.

Au moment de ma visite la carrière présentait la coupe suivante :

Craie phosphatée	0 ^m 50
Craie blanche perforée, très dure . . .	0.60
Craie phosphatée riche	0.30
Craie blanche perforée	0.40
Craie phosphatée panachée (1).	1.00

Au nord de Bachimont, et à 10 m. au-dessous des dernières maisons, on trouve la craie à silex à *Micraster cor testudinarium*. Les silex ont des croûtes très épaisses. Plus bas, près du ruisseau et sur le territoire d'Haravesnes, carrière dans la marne turonienne (alt. 82 B).

Canteleux. — Village sur le plateau entre Canche et Authie. Canteleux est sur le limon; il en est de même de Bonnemaison et du chemin qui relie ces deux villages.

Dans le ravin au nord-ouest de Canteleux, marne turonienne, à l'alt. 110 B, peut-être plus haut; au coin du chemin : carrière en activité.

Je n'y ai pas trouvé de fossiles. C'est probablement de la craie à *M. breviporus*, B 115. Le **M.** de la première édition de la carte n'existe pas.

Conchy. — Village dans la vallée de la Canche.

Rive gauche. — Le village est adossé à un petit escarpement de limon. Le chemin de Bachimont suit une creuse qui n'est pas marquée sur la carte. En sortant du village, on traverse du limon, puis on rencontre de la craie, et plus loin du diluvium à l'alt. 76 B.

(1) Voir *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXX, p. 227

Sur le chemin de Vacquerie, il y a des exploitations de diluvium sur la marne (alt. 68 à 80 B) ; on voit aussi une carrière de craie à *M. breviporus* sur la craie sans silex, à l'alt. 86 B.

Rive droite. — Sur le chemin qui va au N., on rencontre la craie à silex à 72 B. On suit la craie jusqu'à 96 B.

Erquières. — Village sur le plateau entre Canche et Authie, sur un petit vallon affluent du ravin de Queux ; il est sur le limon : Le vallon qui le sépare de Vacquerie est aussi sur du limon rouge avec silex.

Au nord ouest du village il y a de la craie qui affleure. Au fond du ravin, carrière dans la craie à gros silex et à *M. breviporus*, alt. 85 B.

Les puits ont environ 50 m. à l'alt. 118, ce qui met l'eau à l'alt. 68.

Fontaine l'Étalon. — Village dans le ravin de Queux, affluent de l'Authie. Il doit son nom à la Fontaine Riante (alt. 52 B), qui est intermittente ; il y a des années où elle ne fournit pas d'eau. La source permanente de la rivière est alors près de Caumont (alt. 43 B). Le chemin de Fontaine à Genne monte sur le limon. Le chemin de Quaux remonte le ravin ; la rive gauche est couverte de limon ; sur la rive droite on voit des rideaux ; la craie n'y affleure pas, je la suppose néanmoins sur la carte, en raison de la pente de l'escarpement.

Fortel. — Village sur le plateau entre Canche et Authie, à la tête d'un ravin qui va à cette dernière rivière ; il commence à l'église de Fortel, qui doit être sur la craie.

En sortant de la première tranchée de la voie ferrée : craie à silex à l'alt. 104 B. Avant le chemin de Boffles on exploite de l'argile à silex contre la voie. Sur la rive droite du ravin, il y a un affleurement de craie grise à silex, avec nombreux Inocerames (alt. 104 B). A l'angle du

chemin de Boffles il n'y a plus de silex dans la craie, mais il y en a en face sous la voie ferrée.

Un peu à l'O., au pied d'une avance de l'escarpement de la rive droite, il y a une petite carrière de marne (alt. 70 B).

Le puits près de l'église (alt. 122) ayant une profondeur de 35 m. le niveau phréatique est 87.

Frévent. — Ville sur la Canche, au confluent du ravin de Sibiville.

Rive droite de la Canche. — L'escarpement à l'est du ravin de Sibiville a sa base formée par la marne turo-nienne. La première tranchée du chemin de fer est dans la marne. Au kilom. 1,3, autre tranchée dans la craie à silex.

Sur le chemin d'Houvineul, grande carrière dans la craie à silex *M. cor testud.*; sa base à 100 B. Derrière le cimetière de Frévent, craie blanche sans silex (alt. 86 B).

Sur la hauteur, côte 157 EM, au kilom. 25 du chemin, il y a eu des sablières (sablière de Montplaisir), où l'on a tiré du grès et du bief ou argile plastique rouge⁽¹⁾.

Sur la route nationale qui passe à Nuncq, au kil. 7,4 (alt. 112 B), affleurement de craie à silex.

Rive gauche. — Le pont du chemin de fer, sur la route qui va à Bonnières, est sur la marne.

Sur la route nationale, au sud de la gare de Frévent, on voit le limon et quelquefois, au-dessous, le diluvium. La tranchée du tir est ouverte dans la craie sans silex.

Sur le chemin, au sud de Rollepot, il y a une petite carrière de craie sans silex. On retrouve encore la marne au sud du chemin de fer.

Au kilom. 3 la route coupe en tranchée la craie à silex.

Dans la grande tranchée du chemin de fer, à l'est de ce

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XVII, p. 164 et 169.

chemin de Rollepot, on voit la craie sans silex et, au-dessus, la craie à silex ; mais ces tranchées sont fort abimées.

CERCAMP est sur la marne. Sur le chemin qui va de Cercamp à la ferme Leroy, à l'alt. 90 environ, on rencontre la craie à silex et à *Micraster breviporus*, *Holaster planus*, *Terebrotula semiglobosa*, *Rynchonella limbata*, *Inoceramus cuneiformis* ; à 4 m. plus haut, le *Micraster breviporus* var. *major*.

Plus loin, à l'E., sur un chemin qui va vers le S., il y a d'anciennes exploitations de diluvim.

Genne-Ivergny. — Village dans la vallée de l'Authie.

Sur la route d'Hesdin, craie sans silex ; à l'alt. 45 B, petit trou à *M. breviporus Echinocorys Gravisii* et *M. precursor* jeune ; à 61 B, vis-à-vis le k. 10,65, on trouve *M. cor testu.* ; à 8. m. plus haut, un petit oursin ; à 71 B la partie supérieure de la craie. Il y a du bief à silex brun ou rouge avec silex noirs ou blancs, ayant quelquefois un mètre d'épaisseur dans les poches.

A l'est de Genne, il y a une carrière de craie blanche sans silex, ayant une épaisseur de 6 m., la base est à 28 B. Plus à l'est encore sur le chemin de grande communication d'Hesdin à Amiens, Carrière, four à chaux, craie à silex légèrement zonés et roses reposant immédiatement sur la craie précédente à l'alt. 44 B.

SELLANDRE. — Hameau sur un ravin en amont de Genne. Sur le chemin qui va à Queux, on voit craie sans silex ; à 67 R N, craie à silex avec *M. cor testudinarium*. La rive gauche est couverte de limon ; on aperçoit de place en place quelques rideaux qui pourraient être de la craie.

Haravesnes. — Village au nord de l'Authie, à la naissance d'un ravin qui se rend à cette rivière. Il est adossé à une colline où l'on a exploité la craie phosphatée (1).

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXX, p. 224.

L'église est sur du limon. Au sud du village, sur la rive droite du ravin, il y a une petite exploitation de sable très argileux dans une poche de la craie, dont il est séparé par 10 centimètres d'argile à silex.

Si on monte, au sud-ouest du village, le chemin d'Auxy à Queux, on voit successivement : la craie sans fossiles, à l'alt. 64 B.; une carrière de craie à silex à 102 R N.; puis à 2 m. au-dessus de la borne kilométrique 6, une carrière de craie à *In. involutus* et à *M. cor testudinarium* (alt. 109 R N).

Dans un vallon, entre Haravesnes et Haut-Mesnil, craie à *Micraster cor testudinarium*.

Au nord d'Haravesnes, il y avait encore, en 1905, une petite exploitation de phosphate à l'alt. 135 B.

Haut-Maisnil. — Village sur le plateau entre la Canche et l'Authie.

Territoire presque entièrement couvert de limon. Le vallon qui est au N. est sur le limon; mais à la limite orientale du territoire, il y a un ravin dans la craie.

Les puits ont 42 m. de profondeur environ et l'alt. est 129, ce qui donne une altitude du fond, de 87.

Ligny. — Village sur la Canche.

Rive gauche : A l'est de Ligny, le chemin qui se dirige au sud dans la campagne, vers Bonnières, monte sur de la marne turonienne jusqu'à l'alt. 80. Au-dessus on voit du diluvium et pas d'argile à silex. Le passage à niveau, qui est sur la craie à silex est à l'alt. 100. Le chemin suivant, à l'ouest, monte sur un dos d'âne entre deux ravins.

Dans celui de l'est, on voit une petite carrière de craie blanche à silex turonienne. Le chemin de Vacquerie est sur le limon. Trous à marne près du passage à niveau; ils traversent de l'argile avec silex, d'abord rouge, puis noire.

Rive droite : L'église est au pied d'un escarpement de marne. Sur le chemin de Nuncq la craie à silex se montre à l'alt. 95 B et, de 120 à 130, on voit la craie à *In. involutus*.

Sur le chemin de Haute Côte, la petite chapelle est sur la marne blanche 76 B et vers la limite du territoire de Haute Côte il y a une carrière de craie à silex, où je n'ai pas trouvé de fossiles.

Monchel. — Village dans la vallée de la Canche.

A l'est du village sur la rive droite de la rivière, on ne voit que du limon et du diluvium ; peut-être y a-t-il un peu de marne dans le bas, mais moins que je n'en ai mis sur la carte.

Près du cimetière, craie à silex à l'alt. 65 B. Dans le village sur la route à 51 B, il y a du silex dans la craie. Il y en a dans l'affleurement à l'entrée du chemin d'en bas 56 B. Sous la chapelle, craie à silex, alt. 103-23 R N, on voit la craie jusqu'au petit chemin de droite, alt. 124 B.

Sur la route de Saint-Pol, la craie à silex est visible. Le chemin de Blangerval remonte un ravin : à la limite du territoire de Monchel, il y a un affleurement de marne blanche sans silex à l'alt. 63 B ; avant d'arriver à Blangerval apparence des mêmes marnes à 72 B.

Nœux. — Village au nord de l'Authie, dans le ravin du Fortel.

Rive droite. — Sur le chemin qui monte au nord de Nœux, vers la campagne, on rencontre un affleurement de marne à l'alt. 70 B, une petite carrière de craie sans silex à 90 B, et, au grand coude de la route, à l'alt. 110 B, une autre petite carrière de craie à *Micraster cor testudinarius* var. *præcursor*. Le chemin à l'ouest du précédent, allant sur Buire, rencontre la marne tout le long du bois. A la chapelle construite sur ce même chemin, près du village, prend un petit chemin de champs allant vers l'E. ; on y voit du diluvium sous le limon ; puis, en approchant

du bois, de la craie sans silex jusqu'à l'alt. 80 B; au-delà, c'est du limon.

Rive gauche. — Dans le ravin à l'est de Nœux, on ne voit que du limon avec silex. Sur la route de Villers-l'Hôpital, l'escarpement de craie est partout couvert par du limon. Cependant on aperçoit un peu de marne vis-à-vis du château.

La petite tranchée du chemin de fer au sud de Nœux est presque entièrement formée de limon; cependant la marne affleure au niveau de la voie; la grande tranchée est toute entière dans la marne; sommet à 69 B.

Le Pouchel. — Village sur l'Authie: à l'E., sur la route on exploite pour faire des pannes du limon semblable au limon supérieur, il est superposé à la marne, alt. 30 R N.

Le chemin qui monte vers Sellandre est sur le limon, sauf dans le haut, où on voit affleurer la craie.

Queux. — Village sur le plateau, entre Canche et Authie, à la naissance d'un ravin qui se rend à cette dernière rivière. Sur le chemin de Fontaine, qui longe ce ravin, on rencontre une petite carrière de craie sans silex (alt. 80 R N); plus près de Queux, la craie paraît contenir des silex; sur le chemin d'Auxy, *Micraster cor testudinarium*. Le chemin de Vaulx, qui se dirige vers le S., traverse un vallon dans la craie dont les silex ont une large croûte: assise à *Micraster breviporus* (alt. 116 B).

Les puits du village situés à l'alt. 130 environ, ont, en moyenne, 46 m. de profondeur; altitude du fond, 84 m.

Rougefay. — Village sur le plateau, entre Canche et Authie.

Puits près de l'église: 33 m. Puits au nord du village, à la cote 120: 50 m.; (alt. de l'eau: 70 m.).

Sur le chemin de Rougefay à Buire: carrière et four à chaux (alt. 90 R N). On y trouve *Micraster præcursor*. En

face de la carrière, mais de l'autre côté du ravin, on exploitait, en 1905, du sable phosphaté, dans les poches de la craie blanche, à l'alt. 124 B. Un peu plus haut, sur la même colline, se trouvaient les exploitations de craie phosphatée, à l'alt. 130, c'est-à-dire à 40 m. au plus au-dessus de la base de la craie à *Micraster cor testudinarium*.

Tollent. — Village au confluent du ruisseau de la Fontaine-riante avec l'Authie.

Au sud-est de l'église, il y a une briqueterie. Au moulin du Bas-Tollent, carrière de craie à silex à l'alt. 38 R N. On y trouve *Spondylus spinosus*, *Pecten Dujardini*, la marne tironienne constitue l'escarpement qui est en dessous.

Vacquerie de Boucq. — Village sur le plateau au sud de la Canche.

Le puits communal près de l'église a 41 m. L'altitude de la nappe phréatique est 87. A la sortie du village vers le N., on rencontre de la craie à silex zonaires.

Vaulx. — Village au nord de l'Authie, dans le ravin d'Haravesnes. L'église est sur la marne, ainsi que la principale rue du village et le chemin qui se dirige au S. dans les champs sur la rive gauche du ravin. Dans le bas du village, les puits ont 20 à 22 m. Au sud du village, dans les champs, on voit de la craie à larges zones où l'on trouve *Micraster cor testudinarium*.

Le chemin de Queux, après avoir passé le ravin d'Haravesnes, longe un petit affleurement de craie sans silex (alt. 52 à 66 B), puis au tournant de la route à 77 B de la craie à silex ; on ne voit pas le contact.

Sur le chemin d'Erquières j'ai rencontré *M. præcursor*.

Villers-l'Hôpital. — Village sur le plateau au nord de l'Authie.

Les puits ont environ 60 m. et l'altitude du village étant de 140 m., l'altitude du fond des puits est 80 m.

Quand on se dirige, au sud et à l'est de Villers, on rencontre des vallons creusés dans la craie. Dans la vallée de l'Authie, en face de Beauvoir, l'escarpement de la rive droite est formé par de la marne.

Wavans. — Village sur l'Authie: à l'ouest du village, carrière, ancien four à chaux, craie avec énormes silex : assise à *M. breviporus*, à l'alt. 54 B.

A l'est du village, sur le chemin de Villers-l'Hôpital. Carrière et four à chaux dans la craie sans silex, à l'alt. 51 B.

Willencourt. — Village dans la vallée de l'Authie.

Sur le chemin n° 118, montant vers Vitz, on rencontre la craie à silex à l'alt. 38 B. Au cimetière, on voit la craie à silex.

Sur le chemin de Vitz, on exploite du diluvium, alt. 41 B; plus haut, alt. 55 B, on exploite encore du diluvium. Sous celui-ci, il y a du sable grossier avec quelques rares petits silex; sous le sable il y a de gros silex noirs dans l'argile brune, 0^m10; puis la marne turonienne.

Vis-à-vis l'entrée du château, marne turonienne à l'alt. 42 B, peut-être a-t-on la craie à silex à l'autre entrée.

CANTON DU PARCQ

Auchy-lès-Hesdin. — Village sur la Ternoise.

Rive gauche. — A l'entrée du chemin qui monte en face de la station d'Auchy, craie à silex et carrière à l'alt. 45 B; peut-être y a-t-il de la marne contre le calvaire vis-à-vis la station 37 B.

A l'ouest de Douvest, au kil. 5, l'escarpement de craie qui borde la route, fuit vers le S., puis il revient au N. près de Roblencourt, où il y a un affleurement de craie.

Rive droite. — Sur le chemin de Fressin, à l'extrémité du village, carrière et four à chaux dans la craie à silex (alt. 49 B).

Dans la rue qui monte au nord-ouest d'Auchy, il y a de grandes tranchées dans le limon ; puis on voit la craie. Le chemin de Wamin suit un vallon dont le bord gauche est formé par un escarpement de craie ; à 100 m., au nord du kilom. 19, il y a une grande carrière de craie à silex avec *M. præcursor*, *Echinocorys Gravesi*, *Inoceramus inaequalvis*, *Tereb. semi globosa*, alt. 37 R N.

Sur le chemin de Bealencourt, la craie à silex s'étend jusqu'à la borne 10,9, alt. 79 R N., là, commence une petite creuse.

Le ravin qui est à l'ouest de la route, ravin qui vient de Bucamps, est très escarpé sur la rive gauche. Il porte un léger diluvium.

Azincourt. Village sur le plateau entre la Traxène et la Ternoise.

Dans l'intérieur du village, on voit des affleurements de craie à silex.

En descendant vers Senecoville, la craie affleure. Sur le chemin de Ruisseauville, il n'y a que du limon ; dans le fond, on rencontre des cailloux d'argile à silex, mais pas de craie.

Puits de chez M. Tétard, profondeur 33 m., alt. 117 m., niveau phréatique 84.

Puits à la chapelle Saint-Liévin, profondeur 43 m., alt. 130 m., niveau phréatique 83 m.

Béalencourt. — Village sur le plateau, au nord de la Ternoise, dans un ravin crayeux.

Sur le chemin qui descend vers le S.-O. ; on voit la craie dans un vallon et au-delà il n'y a que du limon. Dans le fond de Vaulx, il y a la craie mais elle est fragmentaire et couverte de cailloux. Il se pourrait que ce fut la craie à *breviporus*. Près de la croix de Vaulx, il y a une carrière de craie à silex et à *M. breviporus*. J'y ai trouvé *Janira*, *quinque costata* *Rynchonella plicatilis*. Le chemin qui de la

croix de Vaulx se dirige vers l'E., suit une creuse dans un vallon crayeux ; je n'y ai pas vu d'argile à silex.

A l'ouest de Béalencourt, il y a un ravin qui vient de Bucamps, la craie en forme la rive gauche, elle est visible dans le chemin qui y descend de Béalencourt ; elle est creusée de puits naturels très nombreux. Ils sont tapissés par une ligne de silex noirs, surmontés de limon rouge. On rencontre dans la craie *M. cor testudinarium*.

Puits près de l'école : profondeur 44 ; altitude 107 ; niveau phréatique 63.

Blangy-sur Ternoise. — *Rive droite.* — Au N.-O. du village sur un chemin qui va dans les champs, il y a un four à chaux et deux carrières. Dans la carrière du haut (alt. 63 B) craie à silex noirs, dont la croûte est mince. Néanmoins par ses fossiles, elle appartient à la craie turonienne.

Micraster præcursor,
Holaster planus,
Echinocorys Gracesi.

Dans la carrière du bas (alt. 53 B), j'ai encore recueilli *Micraster breviporus* et *Micraster præcursor*. Ce dernier vient peut-être du haut de la carrière élevée de 8 m.

A l'entrée de la route de Maisoncelle, il y a une ancienne carrière avec four à chaux (alt. 58 B), craie à silex.

Micraster breviporus,
Holaster planus,
Terebratula semiglobosa,
Rhynchonella limbata,
Inoceramus cuneiformis.

Sur la même route, de 65 à 70 m. d'alt., il y a un affleurement qui a fourni *Holaster planus*. Plus loin a un niveau plus élevé (76 B) et à l'est de la route, affleurement de craie à *Micraster cortestudinarium*.

Le chemin de traverse qui va à Maisonville monte sur le côté d'une creuse, qui naît à l'ouest de la route. Celle-ci est sur le limon. Le sol y dessine une saillie formée de limon comme on le constate dans une tranchée.

Dans la rue de l'Est, ce que j'ai mis dans la carte comme turonien est couvert d'éboulis; au-dessus il y a un escarpement de sénonien.

Dans le premier vallon, sur le chemin de Tilly, la craie à silex et à *Micraster* affleure à l'alt. 55 B. A l'entrée du vallon suivant, il y a une petite carrière de marne.

Rive gauche. — Elle est en pente douce. Il y a un léger escarpement de craie qui borde la vallée, mais la roche n'affleure pas.

En descendant sur la route, on marche sur du limon rempli de petits silex. Il doit y avoir une terrasse de diluvium. Plus bas, c'est du limon de lavage.

Sur le chemin d'Humerœuille, il y a une carrière de marne turonienne verdâtre à l'alt. 53 B. Le long de ce chemin, la craie affleure à l'alt. 63 B. On n'y voit pas de silex, bien qu'elle n'ait pas l'aspect de la marne turonienne, on la suit jusqu'à la borne kilométrique 26.

Le vallon entre le Bois-Dufay et le Bois Chef-Lieu est beaucoup moins large que ne le figure la carte. Sur le côté gauche, il est couvert de limon; sur le côté droit, il présente un escarpement de craie blanche assez compacte. Je n'y ai pas vu de silex; cependant, je crois que c'est de la craie à silex.

Le vallon au nord du Bois Dufay est plus escarpé. On n'y voit guère de craie, sauf vis-à-vis du bois, une petite carrière de craie à silex turonienne. Le long du chemin de terre qui se dirige vers Bernicourt, la craie à silex apparaît sous un peu de diluvium.

Blingel. — Village sur la Ternoise.

Rive gauche. -- Au sud-est du village, petite creuse en

miniature qui traverse un seuil de craie recouvert de diluvium : sur le chemin d'Encourt, cordon de craie recouverte de diluvium. Entre les chemins d'Incourt et d'Eclimeux, il y a un complexe de petits ravins dont les bords sont peut être constitués par la craie, mais on ne voit que du limon.

Rive droite. — A la montée de Blingel, vers le N., il y a à l'O. une ancienne carrière de craie à l'alt. 110 ; au-dessus, il y a beaucoup de grès ; sur le chemin même, la craie à silex s'élève presque jusqu'à 120 B, et les champs sont couverts de grès jusqu'à 130 B. Il y a là un petit lambeau tertiaire.

Eclimeux. — Village sur le plateau (alt. 116) ; territoire couvert de limon ; puits de 54 m.

Fillièvres. — Village sur la Canche.

Rive droite. — L'église (altitude 46,27 R N) est sur la marne. Au nord de l'église, première carrière : craie sans silex. Au-dessus, carrière et four à chaux : craie à silex probablement turonienne, *Micraster breviporus*, *M. precursor*, *M. cor testudinarium*, *Echinocorys Gravesi*, *Rh. limbata*. Carrière sur le chemin de Linzeux, *Holaster planus*, *Spondylus spinosus*, *T. obesa*. Au nord d'Hermel, à 15 m. plus haut, il y a une carrière dans de la craie à silex sans fossiles. Dans la rue de l'Est on voit de la craie à silex (alt. 71 B).

Rive gauche. — Le limon est très développé dans le village. La pente du plateau est ravinée par des creuses profondes et multiples.

Le ravin qui aboutit à Petit-Fillièvre est une creuse. Sur le chemin de Rougefay : exploitation de diluvium et de sable intercalé dans ce diluvium.

Le chemin d'Haravesnes suit une creuse qui est sur le bord d'un vallon de 60 m. de large. A l'est du chemin d'Haravesnes, il y a une autre creuse très courte, que suit

un chemin se dirigeant vers la campagne. Il y a du diluvium sur l'escarpement. Entre le chemin d'Haravesnes et celui de Haut-Mesnil, il y a une grande creuse; la craie affleure sur la rive droite, tandis que sur la gauche on ne voit que du limon.

Sur le chemin de Haut-Maisnil, il existe une briqueterie qui montre :

Limon supérieur.	0 ^m 75
Ergeron argileux	1 20
Limon très argileux tirant sur le bief.	

Dans le vallon suivant, à l'O., la rive droite présente un rideau dont le pied est en marne blanche; la rive opposée est couverte de limon. Ce vallon n'a la forme de creuse que dans le haut, au-dessus de la bifurcation.

Fresnoy. — Village sur le plateau entre Ternoise et Canche.

Les ravins marqués sur la carte autour de Fresnoy sont beaucoup trop prononcés. Ils sont presque entièrement couverts de limon, il en est de même du ravin à l'est du chemin de Fresnoy à Incourt. Les ravins d'Estruval sont aussi trop marqués sur la carte.

Dans le ravin au nord d'Hurauville, on ne voit que du limon. Une creuse commence au passage du sentier des Trois-Fétus, elle disparaît en approchant de la vallée; avant sa disparition elle forme le thalweg d'un vallon large de 100 mètres environ et profond de 20 mètres. La creuse a 6 mètres de profondeur.

Puits près de l'église : alt. 103; profondeur 58; nappe phréatique 45.

Galametz. — Village sur la Canche. Sur la rive droite de la rivière, il y a un four à chaux au fond d'une creuse (alt. 77 B).

Sur la rive gauche et sur le chemin de Galametz à Quœux, carrière de marne blanche. Le chemin de Gala-

metz à Erquières suit une très profonde creuse. Vers l'extrémité de cette creuse, il y a des trous à marne, sous 80 cent. de limon, la creuse est donc dans la marne. A la naissance de la creuse, on voit déjà des cavités d'où on a extrait des silex.

Grigny. — Village sur la rive droite de la Ternoise, près de son confluent à la Canche. A la partie nord de Grigny, on ne voit que du limon ; mais à l'entrée du bois Tahon, on aperçoit un peu de craie à silex (alt. 50 B).

Incourt. — Village sur le plateau entre Canche et Ternoise, au sommet d'un ravin, qui va à cette dernière rivière. Le chemin oriental qui conduit de la route à Incourt traverse d'abord une tranchée de limon ; mais en approchant d'Incourt les tranchées qui sont très profondes ont leur pied dans la craie, le chemin occidental est presque tout entier dans une tranchée de craie. Le puits communal, sur la place, a 45 m. de profondeur et l'altitude, près de l'église, est 92. On a exploité la craie dans le village, sur la route de Blingel.

Au nord du village, à l'est du chemin de Rollencourt, il y a une petite carrière dans la craie fossilifère.

Le Parcq. — Village sur le plateau, entre Ternoise et Canche. La chemin qui va à Bas-Parcq descend le long d'un vallon sur le bord duquel affleure la craie à silex. On la voit tout le long de la route en dessous des maisons ; elle est exploitée dans une petite carrière ; elle affleure encore à l'alt. 45 B, puis vient le limon.

A l'entrée du chemin de Grigny au Parcq, craie à silex à 52 B.

Lequesnoy. — Village sur le plateau au sud de la Canche.

Le vallon sur le bord duquel est construit ce village est couvert de limon ; cependant on voit quelques cailloux

dans de l'argile rouge, preuve que la craie est peu profonde. Le vallon que coupe le chemin de Chérienne montre aussi des cailloux. Dans le fond, la marne est à la profondeur d'un mètre; elle a été exploitée dans un petit bosquet à l'O.

Puits de la maison d'école: altitude: 124; profondeur: 37; niveau phréatique: 87.

Puits de chez M. Vallet: altitude: 127; profondeur: 41; niveau phréatique, 86.

BRAILLY. — Le hameau est sur le limon. On le voit sur le chemin qui conduit à la route nationale, ainsi que sur le chemin de Saint-Georges jusque bien au delà de la Chapelle. Au coin de la route nationale, il y a une briqueterie où l'on exploite du limon, d'un caractère singulier.

EREMBEAUCOURT. — Dans le petit vallon à l'O., on ne voit pas de craie; il n'y a que du limon.

Maisoncelle. — Village sur le plateau au nord de la Ternoise.

Sur le chemin de Béalencourt, en descendant dans le vallon, on voit la craie à silex au niveau de la vallée, il y a une carrière, mais pas de fossiles. La rive droite du vallon est en pente douce et la rive gauche est escarpée.

Au sud du village contre le ravin, on voit des tranchées dans la craie recouverte d'une très mince couche d'argile à silex, 0^m20 à 0^m30 tout au plus. Le fond du ravin est à l'alt. 101 B.

Une tranchée nouvelle sur le sentier de Maisoncelle à Blangy montre la craie à la sortie du village avec 0^m20 à 0^m30 d'argile à silex.

Les puits ont en moyenne 50 m. de profondeur, et l'altitude moyenne du village est de 125 m.

Neulette. — Village entre Ternoise et Canche, dans un ravin aboutissant à cette dernière rivière.

Les ravins au nord-ouest et à l'ouest de Neulette

ressemblent à des creuses ; celui de l'ouest est beaucoup plus réduit que ne le figure la carte. Peut-être même est-il mal placé.

L'altitude près de l'église est 88, les puits ont 25 m. de profondeur ; l'altitude de l'eau serait donc environ 60.

Noyelle-les-Humières. — Village sur le plateau entre Ternoise et Canche, au nord du ravin d'Œuf.

Sur le chemin de Villemin, j'ai vu des trous à marne où on exploitait la craie sous le limon ; il n'y avait pas d'argile à silex.

A l'ouest du village, il y a un ravin où se montre la craie.

Les puits ont 45 m. de profondeur, et, comme l'altitude du village est de 108, on peut estimer l'eau souterraine à l'altitude 60.

Rollencourt. — Village sur la Ternoise.

Rive gauche. — Sur la route de Rollencourt à Incourt, on voit d'abord le limon ; puis la craie à silex surmontée par le diluvium à l'alt. 54 B. Il y a une ancienne carrière de diluvium à 68 B.

Rive droite. — A la montée de Rollencourt, par le petit chemin à l'est de l'église, on ne voit pas de craie ; elle est recouverte par le limon de lavage et la végétation.

Au Riez-Montigny, sur le haut : carrière de craie à silex à l'alt. 80 R N. La ferme de la Planquette est à l'alt. 52 R N, sur la craie à silex ; au nord de la Planquette, il y a une carrière de craie à silex à l'alt. 95 B.

S^t Georges. — Village sur la rive gauche de la Canche.

Le débouché du vallon S^t-Ladre est très large ; il est couvert de limon. On voit un peu de limon en montant le chemin qui, de S^t-Georges, va à Bailly. Au-delà, le chemin monte sur une petite colline de marne ; puis suit un escarpement de marne ; il pourrait ensuite y avoir de la craie à silex. En haut, à droite, on ne voit que du limon.

En montant le chemin de Wattelet, on voit toujours de la marne, puis on trouve des silex dans la craie. Toutefois ce pourrait être de la craie à silex remaniée.

A la ferme Manessier, alt. 113.85 R N, il y a un commencement de creuse et des cavités comme des trous à marne; on voit la craie à silex. Le vallon oriental est encore formé par le limon.

A l'est de Wattelet (alt. 122.67), il y a un petit trou de craie. Je n'y ai pas vu de silex, bien que l'altitude soit celle de la craie à silex.

A l'extrémité sud du territoire, sur le chemin d'Hesdin, à LeQuesnoy, près de la côte 133 EM, prend naissance par plusieurs branches un large vallon mal figuré sur la carte. On y voit le diluvium reposant peut-être sur l'argile à silex. La première branche est une creuse étroite, les autres sont plus larges; la dernière commence par des cavités cupulaires qui pourraient être d'anciennes carrières et feraient croire à l'existence de la craie à silex. L'intervalle entre les branches est couvert de silex diluviens ou déchaussés.

Le diluvium forme en particulier une terrasse à l'alt. 70 B. Entre les alt. 63 et 60 il y a des sablières. Le sable est à gros grains de quartz et contient quelques rares petits éclats de silex. Il y a un point où on voit ce sable dans une poche de la marne. On pourrait se demander si ces sables ne sont pas tertiaires; mais ils sont tellement en rapport avec le diluvium que je ne crois pas pouvoir les en séparer.

Tramecourt. — Village sur le plateau au S. de la Ternoise.

Dans le village on ne voit pas d'affleurement; tout est couvert de végétation et de limon; mais en aval au-delà du parc, il y a un léger rideau de craie à silex.

Des deux côtés du vallon qui vient de Canlers on a un peu d'argile à silex et pas de marne; le long du chemin,

dans le thalweg, on ne voit que du limon. A partir du bois vers Canlers, le sol s'élève en pente très douce.

L'église de Tramecourt est à l'alt. 120,71 qui est l'altitude moyenne du village. Les puits ont 38 m. de profondeur, ce qui met la nappe d'eau à 82 m. d'altitude.

Vacqueriette. — Village sur le plateau entre Canche et Aultie. Les puits traversent de la craie qui contient des silex.

Dans le ravin, entre ce village et Erquières, il y a du limon rouge à silex. Ausud-ouest du village, il y a probablement de la craie.

Les puits ont environ 45 m. et l'alt. est 124, ce qui donne à peu près la nappe d'eau à l'alt. 80.

Vieil-Hesdin. — Village sur la Canche.

A l'entrée du chemin de Fresnoy, à l'alt. 4.813, grande carrière, four à chaux, craie à silex et *Micraster breviporus* ? A l'entrée de la route du Parcq, autre carrière au même niveau *Micraster breviporus* ?

La montée du chemin qui va au Parcq est sur la craie ; il doit en être de même de la colline qui porte les ruines de Vieil-Hesdin.

Au hameau de Saint-Quentin on exploite pour le moment de la craie sans silex, alt. 403. Au-delà sur le chemin de Vallières, la craie à silex apparaît au-dessus de la borne k. 5,5, à l'alt. 50 B. Ce chemin continue sur la craie à silex, la craie sans silex étant au-dessous de la route.

Wail. — Village sur la Canche.

Rive droite. — Près de la grande ferme à l'est du village, il y a une carrière dans la craie blanc-verdâtre sans silex, à l'alt. 44 B.

Rive gauche. — Sur le chemin d'Erquières, vis-à-vis du k. 5, sablière à sable dépendant du diluvium ; il contient des débris de silex et du grès mamelonné ; alt. 75.

Plus loin, au k. 5,1, craie à silex ; alt. 75.

QUATREVEAUX. — Chemin qui va vers le S., il y a une petite carrière.

Les vallons sont de véritables creuses. A la sortie de Quatreveaux, vers Wail, carrière de craie verdâtre sans silex. Au sommet de la carrière il y a une couche de marne verdâtre (alt. 62).

Wamin. — Village sur le plateau au nord de la Canche. Le sol est formé par le limon.

PETIT-WAMIN. — Briqueterie, alt. 110 B; le puits à 64 m.; il traverse 2 m. de limon; altitude du niveau phréatique, 46.

BOIS-SAINT-JEAN. — Quoiqu'il n'y ait aucun affleurement, on peut supposer que Bois-Saint-Jean est adossé à une enveloppe de craie. Il est possible que la côte d'en face soit crayeuse, surtout en aval.

Près de la ferme, il y a un énorme grès mamelonné tertiaire.

RUMENVILLE est sur le limon; la descente vers Auchy est sur la craie.

Willeman. — Village sur ravin qui aboutit à la Canche.

Le chemin de Willeman à Vallières commence sur la craie sans silex. L'escarpement est presque perpendiculaire. Près de Vallières, craies diverses éboulées.

Sur le chemin de Noyelle, on trouve d'abord de la craie sans silex, turonienne jusqu'à l'alt. 60, peut-être même jusqu'à 63; plus haut, à 75, il y a des silex bien manifestes.

Sur le chemin du bois, au nord du ravin d'Œuf, on voit d'abord la craie sans silex, puis la craie à silex.

Sur le chemin d'Œuf, près du bois d'Elcourt, il y a un petit escarpement de craie qui montre la craie à silex superposée à la craie sans silex. Entre les deux, il y a un petit lit de marne verte.

VALLIÈRES. — Carrière de craie à silex fragmentaire.

Sur la rive opposée, le terrain paraît recouvert de limon. La source est dans le parc du château.

CANTON D'HEUCHIN

Anvin. — Village sur la Ternoise. La fontaine Louis XIV est à l'alt. 59.

Rive gauche ou méridionale. — A l'ouest de la station, on fait des briques avec le limon supérieur, qui a environ 1 m. d'épaisseur; en dessous, il devient doux au toucher et passe à l'ergeron. Dans une autre carrière, située plus loin (K 16,5), le limon est consacré à la fabrication des pannes.

Plus à l'O., il y a un ravin qui est presque une creuse avec ravin latéral; le côté occidental est couvert de limon, tandis que sur le côté oriental, il y a un petit rideau de marne d'âge indéterminable.

Vis-à-vis la borne K 16, il y a un rideau au pied duquel affleure la craie.

Vis-à-vis la borne K 15, à 100 m. de la route, on voit la trace d'une ancienne carrière où l'on a tiré probablement du silex; le champ est plein de silex.

En face de la station, la craie se voit sur un petit chemin qui va à Erin, constituant une légère terrasse à 15 m. au-dessus de la vallée.

Sur le chemin de Fleury: carrière avec four à chaux. On y trouve de nombreux fossiles:

- Micraster cor testudinarium*;
- *præcursor*;
- *breviporus major*?
- *breviporus* type n° 2;
- Echinocorys Gravesi*;
- Terebratula semiglobosa*;
- Inoceramus cuneiformis*;
- *inæquivalvis*
- Spondylus spinosus*.

Il est probable que cette carrière est à la limite du Turonien et du Sénonien ; on y trouve les deux assises.

La route de Saint-Pol se trouve sur un escarpement qui doit être en craie, mais quand on arrive au vallon, on ne voit que du limon.

Rive droite ou septentrionale. — Au Petit Anvin la montée de la route de Fruges laisse voir l'emplacement d'une carrière aujourd'hui comblée, qui était probablement une carrière de craie.

Au Mazinghem, un peu au-dessus de la vallée, on voit de la craie sans silex. En prenant le chemin qui monte à la côte 117 E M, on trouve encore craie sans silex jusqu'à l'altitude 75 B.

Sur le chemin d'Anvin à Bergueneuse (rive droite du ravin d'Heurchin), il y a des briqueteries. Le sol descend en pente douce vers le ravin ; il est couvert de limon.

Sur la rive gauche du même ravin il y a un escarpement de craie turonienne.

Premier ravin après le bois sur un nouveau chemin de campagne : il y a une carrière de craie sans silex à l'alt. 84. On peut suivre cette craie dans le chemin jusqu'à l'alt. 115. Au-delà vient l'argile à silex.

Le deuxième ravin passe encore au pied d'une colline de craie sans silex ; cependant j'y ai trouvé un silex à l'alt. 130. J'estime que ce pouvait être le cas d'un remaniement superficiel.

Aumerval. — Village au pied des collines de l'Artois. Puits : alt. 137 ; prof. 73 ; niv. phr. 64. L'église est sur de la glaise tertiaire-supérieure à la craie (alt. 131.82 R N) ; à 100 m. de l'église il y a une poche de sable dans cette glaise.

Au puits communal foré en 1900 à l'alt. 137.45, on a atteint la craie à 3 m. Le puits a 77^m50 ; les galeries sont à 73 m., par conséquent à l'alt. 64.

A 100 m. environ à l'est du puits se trouvent les affleurements dévoniens du cimetière, actuellement peu visibles.

A 200 m. au sud de la route, il y a au milieu des champs un petit affleurement de grès dévonien entouré de limon, mais à très peu de distance se trouvent les marnes du turonien. On ne voit pas de cénomanien.

Bailleul-les-Pernes. — Village au pied des collines de l'Artois et à la naissance d'une des branches de la Nave. L'église est sur un affleurement dévonien caché par du limon de lavage. Mais à 200 m. à l'est de l'église, dans une petite fontaine, on voit des schistes rouges avec taches vertes. Les feuilletts sont inclinés de 75° au N. 33° E. Dans la ferme voisine, le trou à fumier a été creusé dans le dévonien; c'est du grès avec schistes incliné au S. 40° O. A 50 m. au nord de la fontaine, sur le chemin d'Aumerval à Bailleul, on voit la craie à silex. C'est la craie du puits d'Aumerval; elle se prolonge au N.-E.; on l'exploite près d'un petit chemin qui va joindre le vallon de Dinghem.

Bergueneuse. — Village à la jonction des ravins d'Heuchin et d'Equire. En amont de Bergueneuse, ce dernier est sec. Dans le village même il y a des sources à l'alt. 70.

La rive droite est en pente douce et couverte de limon.

La tranchée de la voie est dans le limon, sauf contre la station, où on voit de la craie sans silex. Le ravin qui est au-delà de la tranchée est aussi dans le limon; mais il y a à l'O. un ravin plus profond, où la craie doit affleurer.

Le chemin de Teneur, qui passe sous la voie, est en tranchée dans le limon; il en est de même du chemin qui va joindre la route en se dirigeant vers le S.-O.

Sur la rive gauche, à l'ouest du village, il y a un fort escarpement de craie à silex, où les fossiles sont très rares; j'y ai cependant trouvé *M. breviporus*; son pied peut être formé par de la marne.

A l'est du village et au sud du ravin d'Heuchin, il y a une grande carrière de 20 m. environ de hauteur; on y exploite la craie sans silex pour faire de la chaux. On y remarque au milieu de la craie une enclave importante de sable jaune ou noir avec débris de craie. C'est un dépôt fait dans une caverne. L'altitude du bas de la carrière est 80 B.

Bours. — Village dans un ravin, à la source de la Clarence, qui apparaît au hameau de Monneville.

A la halte, il y a une tranchée d'une dizaine de mètres dans la marne; on ne distingue pas les bancs.

Au sud de Monneville, il y a un affleurement de marne dans la voie. La tranchée, commençant au nord de la borne 63,9, est dans la marne. A la tranchée K. 64, sur la voie, on aperçoit par ci par là de la marne. Entre les K. 64,3 et 64,4, il y a un petit passage fermé par une barrière sans garde; en montant dans le bois, on ne voit que du limon. Sur le chemin de Bours à Valhuon, on ne rencontre que du limon. Sur le chemin de Bours à Pernes, en descendant à l'ouest de Gricourt, il y a un petit affleurement de marne. Sur le chemin qui va de la route à Gricourt, on ne voit que du limon.

Boyaval. — Village au fond d'un ravin qui aboutit à la Ternoise.

Si on prend le chemin qui monte vers l'E. dans les terres, on ne voit que de la marne. Sur le chemin de Sains, on traverse une tranchée de craie sans silex, avec quelques poches tapissées d'un enduit d'argile grise sans silex.

En montant par le chemin du N.-E. vers Fiets, on trouve aussi de la marne et de l'argile à silex. Il en est de même dans le chemin qui monte à l'O., vers Heuchin. Dans tous ces points, l'argile à silex commence par une petite couche d'argile grise sans silex recouverte par de l'argile brune avec silex. Le tout n'a pas plus de 0^m30

à 0^m40. L'argile grise paraît plus épaisse dans les poches.

Sur le chemin d'Eps, qui suit la rive droite du ravin, on voit quelques terrasses de marne, tandis que, en face, sur la rive gauche, il y a un escarpement continu de la même roche.

Le ravin du bois de la Bosse est creusé dans la marne turonienne ; sur la rive gauche, cette marne est surmontée de craie grise, et, sur le chemin qui va à Fiefs, à la tête du bois, on aperçoit de la craie à silex turonienne.

Conteville. — Village sur le plateau, entre les ravins de Béthonval et de Guernonval. Puits communal : alt. 146 ; profondeur : 70 m. ; niveau phréatique : 76 m.

Un sentier qui va au S.-E. traverse un premier ravin dans la craie avec argile à silex, un second dans la craie et un troisième dans le limon. En descendant au nord-ouest du village vers la route, on voit la craie recouverte d'argile à silex. Plus loin, il y a deux carrières : la plus élevée contient le *M. cor testu*, et la plus basse le *M. breviporus* (douteux). Au dessous, à 13 m. B. craie sans silex et marne jusqu'à 10 m. environ de la vallée.

En suivant la route de Saint-Martin, il y a sur la rive gauche des rideaux de marne, visibles jusqu'à l'altitude 85, tandis que la rive droite est couverte de limon (c'est à tort que j'ai figuré de la craie sur la carte).

Diéval. — Village dans un ravin qui va à la Lawe.

Le puits communal situé près de la mairie, a 25 m. de profondeur. Son altitude étant 140, la cote phréatique est à 115.

Sur la route de la station de Brias à Béthune, le ravin de Diéval commence au k. 6 ; à partir de 6,1 il doit y avoir de la marne. Dans le fond, aux premières maisons du village, à l'alt. 125 B, on voit la marne. On la voit le long du chemin qui monte vers le S.-E. Dans la rue du Haut,

argile à silex à l'alt. 145. Beaucoup de grès sont descendus sur la pente.

La source de la Lawe est à l'alt. 121.

Sur la rive gauche l'église est sur un escarpement de marne à l'alt. 141.

Dans un puits voisin, près de là, l'eau est à 25 m. de profondeur. Au nord-est de la place, à l'alt. 138, il y a un puits où le niveau de l'eau est à 35 m. La marne aurait été rencontrée à 10 m. ; elle ne contient pas de cailloux. On voit l'argile à silex au niveau de la place. Dans le petit chemin descendant au nord du village, la marne est à l'alt. 145.

Je n'ai pas vu à Diéval la craie à silex figurée par Potier.

Au nord de Diéval on tire pour marnier les champs de la craie sans silex sous l'argile à silex. Le limon contient des débris de silex.

Au S. le plateau de Grand-Herlin ne présente pas de silex, mais quand on approche de la voie ferrée, on voit des silex ; l'argile à silex est donc près du sol. Près d'un petit passage à niveau, il y a une tranchée où l'on voit le grès sur l'argile à silex.

On tire des grès dans un petit bois au sud-est de la station de Diéval.

Eps. — Village sur le ravin de Boyaval. La source (alt. 71) se trouve à l'extrémité nord du village, peut-être même à Vieil-Eps sur le territoire de Boyaval. Le bord occidental du ravin est fait par un léger escarpement de marne turonienne. Sur le chemin de traverse d'Heuchin, on trouve de la craie grise turonienne supérieure à l'alt. 110 B. A l'ouest du village, il y a une petite carrière dans la marne.

La rive orientale du ravin est en pente douce, couverte de limon, il y a un rideau de craie à silex à l'alt. 104 B.,

mais, près d'Eps, les marnes forment une terrasse très mince.

Tout l'escarpement entre Eps et Hestrus est formé par les marnes. Dans le vallon d'Herbeval, la marne monte au moins jusqu'à l'alt. 106.

Le chemin de Sains-les-Pernes monte sur une première terrasse (alt. 88 B) de marne. Sur le chemin du Bois de Bosse, on ne voit que des marnes. Cependant vers l'alt. 145, il y a des traces de carrières qui pourraient être de la craie à silex ?

Equire. — Village dans un ravin sec.

En remontant le ravin principal, le long du parc, par le chemin de Lisbourg, au point où ce chemin traverse le thalweg, à l'entrée du bois, on voit la craie sans silex (alt. 94), surmontée de la craie à silex.

Dans le bois, il y a une creuse dans la craie à *M. breviporus* à l'alt. 120 B.

Dans une autre creuse entre le chemin de Lisbourg et celui de Prédefin, on voit la craie jusqu'à l'alt. 125 B et ensuite l'argile à silex.

Le chemin de Prédefin gravit l'escarpement de la rive gauche en s'élevant sur la craie à silex et ensuite sur l'argile à silex qui est peu épaisse.

À l'entrée d'un nouveau chemin qui va dans un vallon en aval du chemin précédent, la craie à silex est à l'alt. 96 B; plus haut, au tournant du chemin, à l'alt. 110, on constate le mélange des deux *Micraster*.

Au sud de la halte il y a sur la rive droite un escarpement assez fort, qui doit être constitué par la craie. L'argile à silex se voit à l'entrée du chemin qui va à la route.

Le ravin qui traverse la voie au nord d'Equire doit être un profond fossé creusé dans la craie. La tranchée qui vient ensuite est dans le limon, peut-être dans l'argile à silex.

Erin. — Village sur la Ternoise.

Le ravin au sud du village a son côté droit sur le chemin de Bermicourt, formé par un escarpement crayeux qui paraît être en marne sans silex; mais sur le bord du ravin j'ai trouvé un mauvais *M. breviporus*.

A l'ouest de ce point, sur le bord occidental du bois, j'ai recueilli un *M. cor testu*, mais il peut avoir été apporté avec la craie d'empierrement.

Au sud-est d'Erin, il y a une grande creuse qui remonte jusqu'à Fleury. Le côté gauche est couvert de limon, tandis que le côté droit présente un escarpement très élevé de craie à silex. Au point où le chemin de Fleury quitte le vallon, il y a une carrière de craie à silex, où je n'ai pas trouvé de fossiles; plus loin, en amont, il y a plusieurs carrières de même nature : *Inoceramus cuneiformis*.

Fiefs. — Village sur le plateau qui porte son nom.

Le territoire est couvert de limon, sauf le vallon à l'O., où affleure la marne.

Puits : alt. 183 ; profondeur : 43 m. ; niveau phréatique : 143 m.

Fleury. — Village sur le plateau, au sud de la Ternoise. Les puits ont 58 m., ils rencontrent la marne à 10 m. et jusque là, traversent toute bonne terre, pas de sable. (alt. 128 ; niv. phréat. 70).

Le ravin, sur le chemin de Bermicourt, est dans la craie. Le chemin d'Anvin traverse un vallon où la craie se voit dans toutes les taupinières des hurés vers Anvin; elle affleure du côté de Fleury au fond de la tranchée, sous 1^m40 de limon.

Floringhem. — Village sur le plateau et sur le limon. Puits : alt. 118 ; prof. 42 ; niveau phréat. 76.

Sur la route nationale en allant de Pernes à Floringhem, on voit sur la droite une ancienne carrière de moellons (carrière Mizon). *M. cor testudinarium*, *In. involutus*, et

sur la gauche, un peu avant la borne 32,1, un petit trou où l'on exploite de la craie à silex en couches inclinées de 30°.

Entre la route et le petit chemin du moulin des Ewis, il y a une ancienne marnière dans la craie blanche compacte. Je n'y ai pas trouvé d'autres silex que ceux du conglomérat. Ce mamelon de craie est séparé du mamelon que traverse le chemin, par une légère dépression. Au-delà, vers Floringhem, on ne voit que du limon.

Sur le chemin de la Ferté à Floringhem, le dévonien dépasse la route. Les premières roches crétacées que l'on rencontre en montant sont de la craie à silex.

Fontaine-les-Boulans. — Village à la tête du vallon d'Heuchin. Ce vallon est à sec en été. La rive gauche est escarpée, tandis que la rive droite est en pente douce, couverte de limon. On voit la marne à l'entrée du chemin qui monte à Petit-Fontaine. Sur le chemin de Quevaussart, petite carrière de craie blanche sans silex : alt. 115 B.

En montant vers la côte 170 E. M. on voit, à l'altitude 165 B des exploitations de marnes pour amender les terres. C'est de la craie sans silex. Il y a peu d'argile à silex, mais on la voit sur le chemin vers Fontaine.

Sur le chemin d'Heuchin, près de la borne k. 23, la carte est mal faite. Il y a un grand cône de déjection en limon exploité pour faire des briques. Ce pourrait être du limon de lavage, mais je le crois plutôt pleistocène, car il est en relation avec le limon du plateau voisin.

La craie ne se voit que dans quelques rideaux.

Puits près l'église : alt. 117 ; prof. 17 m. ; niv. phréat. 100 m.

Fontaine-les-Hermans. — Village sur un ruisseau qui se rend à la Nave. Au S.-E., dans le chemin d'Heuchin on voit la marne turonienne au k. 27.1, ainsi que dans le ravin qui suit le bois. Mais au nord du village, sur le

chemin de Febvin, on rencontre une ancienne carrière de craie à silex où les lits de silex sont inclinés de 45° vers N. 75° E. *Micraster cor testudinarium* (alt. 127 m.).

Les bancs de craie qui sont inférieurs affleurent dans la route ; ils appartiennent peut-être au *M. breviporus*. Mais je n'ai pu y trouver aucun fossile.

Si on continue à suivre le chemin de Febvin on aperçoit sur la droite, avant d'arriver à la route, une carrière de craie à silex en bancs encore inclinés. Cette craie forme une légère saillie qui se prolonge au nord de la route.

Hestrus. — Village à la tête d'un petit ravin qui va à Eps, à l'altitude 151. Les puits du village ont 60 m. altitude 150 ; niveau phréatique 90. La craie à silex est traversée par le chemin d'Eps, on la suit jusqu'à la borne kilométrique 37.9.

Dans une carrière au sud du village j'ai trouvé *M. cor testudinarium*. Cette carrière est sur la route de Saint-Martin, à l'alt. 128 ; plus loin, sur la même route près de la borne K. 14,9, alt. 125, on voit la craie à silex et à larges zones et à l'alt. 120 la marne sans silex.

Sur la route de Tingry, près de l'ancien moulin, on a tiré de la pierre à bâtir à l'alt. 156.

GUERNOVAL. — La craie à silex se montre à la bifurcation des deux petits chemins se dirigeant vers le N. à l'alt. 130 ; au-dessous, c'est la marne turonienne. On voit un peu d'argile à silex jaune.

Dans la dépression que traverse la route au nord-est de Guernoval, il y a un limon jaune-rouge et quelques silex peu nombreux dont la surface est verdie ou noircie, c'est le reste d'une couche tertiaire.

Un autre vallon se termine par deux engouloirs effondrés dont le méridional est cause du coude de la route.

Heuchin. — Village dans un ravin qui se rend à la Ternoise. Il y a une source abondante à l'alt. 83. A côté se

trouve un ancien moulin qu'elle faisait tourner. Près de là, il y a une petite carrière de craie très argileuse. Le côté sud du ravin présente un escarpement dans la craie turonienne.

Vers le sommet de l'escarpement, à l'alt. 140, une carrière de craie très argileuse est ouverte sur le chemin de Boyoval, au K. 3,7. Il se pourrait que l'escarpement au sud du village fut couronné par un peu de craie à silex, comme le figure la carte géologique, 1^{re} édition, mais je l'ai cherchée en vain. Sur la rive droite ou occidentale, le ravin présente une pente douce couverte de limon. On voit cependant un peu de craie par place dans de petits ravins, que la carte a transformés en routes carrossables, et à 30 m. environ au-dessus de la vallée, il y a un léger talus formé de marnes. En remontant le ravin jusqu'à Queveaussart par le chemin de Fiefs, on marche toujours sur la marne turonienne.

Le puits communal d'Heuchin a 40 m. jusqu'à l'eau.

Huclier. — Village sur le plateau. Territoire couvert de limon. Puits près de l'église: altitude, 155; profondeur, 40; niveau phréatique, 113.

Lisbourg. — Village à la source de la Lys. Cette source est à l'alt. 114.

Dans la vallée, entre le chemin de Laires et celui de Prédefin, un forage fait par M. Lejeune près de la source a rencontré la craie blanche cénomaniennne sous les marnes grises à *In. labiatus* à la profondeur de 35 m.

Chemin au sud de l'église de Lisbourg, on voit la craie sans silex; puis de l'argile à silex sous la Croix.

A l'est de Lisbourg, rue de Gribauval, au fond du ravin (alt. 125), il y a un puits profond, m'a-t-on dit, de 14 brasses.

Si on monte un petit chemin vers le S., on voit la craie

sans silex jusqu'à la côte 145 et de l'argile rouge à silex jusqu'à 150. Sur la rive opposée, on peut suivre la craie, puis l'argile à silex jusqu'à 160.

Sur le chemin d'Equire, j'ai vu une carrière souterraine où l'on a exploité la craie sous 1 à 2 m. de conglomérat à silex et à l'alt. 130 m.

Les blocs extraits de cette carrière ont fourni *Micraster cor testudinarium* ou *præcursor* et *Micr. breviporus*. Ils ont donc été tirés à la limite des deux étages sénonien et turonien.

Derrière une ferme, sur la rive droite de la Lys, on a tiré de la marne. La craie prise à l'alt. 120 B ne contient pas de silex. Dans un chemin creux qui du moulin monte vers le N., on voit la craie turonienne sans silex jusqu'à l'alt. 125.

Dans un petit chemin qui de la route de Verchin descend dans la vallée, on voit la même craie sous l'argile à silex à l'alt. 124.

LE GROSEILLER. — En montant de Lisbourg au Groseiller, on voit la marne, puis l'argile à silex.

On a fait un puits à marne près du Groseiller; il a traversé la craie sans silex sous une argile verte ou brune sans silex; cependant, un peu plus loin, il y a des silex dans les champs.

La marne remonte le ravin jusqu'au chemin qui le traverse. Là, on voit de l'argile plastique verdâtre et brunâtre sans silex, puis de l'argile rouge avec silex de petite taille, qui paraît supérieure à l'argile brune.

VAL DU LIEU. — Argile à silex jusqu'à 175 m. d'alt. et trace de craie jusqu'à 165 m. Le puits de M. Hochet a 20 m., la ferme étant à l'alt. 161; le niveau d'eau est à 143.

Maress. — Village sur la Clarence. La tranchée du chemin de fer contre la petite chapelle, à l'est du village, est sur des débris de marne et de craie. En montant vers

le bois des Mottes on suit ces débris jusqu'à ce que l'on arrive à un banc plus dur recouvert par des marnes.

Monchy-Cayeux. — Village sur la Ternoise.

Rive gauche. — A l'extrémité du territoire, vers Anvin, il y a un ravin dont le côté droit présente des rideaux ayant leur pied en craie.

Il y a même une petite creuse qui se termine dans le vallon et qui contient des blocs de grès tertiaires.

Le premier chemin qui part de Monchy vers le S.-O. traverse d'abord des tranchées de limon. L'une d'elles a 4 m. de profondeur. Il descend ensuite dans un ravin dont les bords sont en craie. Le ravin principal est celui que suit l'allée du parc, il est ouvert dans la craie. Le ravin, près de la route de Fleury, présente sur la gauche un rideau où on ne voit que du limon ; sur la droite il y a un affleurement de craie vers l'ouverture du ravin.

Vis-à-vis le passage à niveau de Capendu, la route de Saint-Pol traverse un vallon, où on ne voit que du limon ; cependant, d'après la vigueur de la saillie sur la rive droite, il semble qu'il y ait un peu de craie.

Rive droite. — Le bord de la Ternoise est escarpé. Vers Anvin ce sont des terrasses étagées de marne et d'éboulis. Le long du petit chemin, sous le bois de la Justice, il y a de la craie à silix, avec silix dont la surface est blanche.

Sur le chemin de Monchy à Hestrus, il y a à l'alt. 94 une carrière dans de la craie, avec parties dures : *Scaphites Geinitzi*, *Micraster breviporus*, *Holaster planus*, *Terebratula semiglobosa*, *Inoceramus inæquivalvis*, *Ostrea flabelliformis*.

Au-dessous du petit chemin qui suit la rivière craie sans silix ; au-dessus le long du chemin d'Hestrus, craie à *Micraster cor testudinarium*. Le sentier qui descend dans le vallon vers le S.-E. est sur la marne ; en le montant vers l'amont, on voit la marne jusqu'à l'alt. 96 ; puis, au-

delà de la craie à silex. Au-delà du deuxième vallon, la rive droite de la Ternoise est formée par un escarpement abrupt de 18 à 20 m. de haut, couvert de gazons et de bois, par conséquent inabordable à l'observation. Au-dessus, il y a une étroite terrasse de craie à silex (gros silex) que l'on peut rapporter à l'assise à *M. breviporus* ; alt. 95.

Nédon. — Village dans un ravin qui va joindre la Nave. Près de l'église et à l'altitude 100, il y a une carrière de craie à silex abandonnée. En montant au sud du village, sur le chemin de Pernes, on voit de nombreux blocs de grès.

Sur le chemin N° 90, de Pernes à Lumbres, du côté de Nédonchelle, on voit du limon sableux et de gros grès. Si on remonte le chemin vers Bailleul, on rencontre près du k. 6. sur le bord du bois, de la craie blanche à silex. A 100 m. au S., la tranchée de la route est dans la marne turonienne. La faille de Pernes passe en ce point.

Nédonchelle. — Village sur un ruisseau important qui va joindre la Nave.

La place du village, au nord de l'église, est sur la craie à silex sénonienne (alt. 108, 26 R N), tandis qu'au sud-est de l'église, en montant le chemin N° 90, il y a une tranchée dans la marne turonienne. La faille passe entre ces deux points. Au nord-est de l'église, sur le chemin de Nédon, et près de la place, il y a un four à chaux dont la carrière m'a fourni *M. cor testudinarium* et *Echinocorys Gravesi*. Les couches y sont horizontales (alt. 108.B).

Pernes. — Petite ville sur la rive gauche de la Clarence. Elle est en grande partie construite sur un affleurement dévonien; on le voit sous la place et il s'étend à l'est jusqu'au moulin de La Ferté (1).

Le dévonien est surmonté au N. par une assise de céno-

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVII, p. 92.

manien et de gault, on y a exploité des nodules de phosphate de chaux. La coupe en a été donnée précédemment (1).

Le cimetière est sur la craie blanche cénomaniennne. Sur la route d'Aumerval, près du calvaire, on voit une marne verdâtre que je crois turonienne. Potier en a fait du cénomanien. Sur la route nationale, près du territoire de Floringhem, la couche de phosphate était à 10 à 12 m. de profondeur. Près du chemin des Ewis se trouvait l'ancien puits d'extraction de de Mollins. On y voit encore des tas de craie glauconieuse et craie compacte probablement cénomaniennne. La colline, cote 137 E M, est formée de marne blanche turonienne, sans bief à silex. En montant la cote qui va au moulin des Ewis, on voit la marne dans laquelle on a ouvert une petite carrière et au-delà le limon. C'est probablement cette marne qui retient les eaux de la source captée par la ville de Pernes. Niveau des sources : 84 à 87.

Le chemin de Pernes à Sachin, sur la rive droite du ravin, est au pied d'une colline peu inclinée couverte de limon. Le sentier qui suit la rive gauche est sur la marne.

Prédefin. — Village sur le plateau. La marne est à 4 à 5 m. du sol. Au S., elle contient des silex ; au N., elle n'en renferme pas. Entre Prédefin et Lisbourg il y a des trous à marne à l'alt. 160. On y tire de la craie sans silex, à 0 m. 50 du sol.

Pressy-les-Pernes. — Village dans un ravin qui va à la Clarence et qui est creusé dans la marne turonienne. Sur la grande route de Bours à Pernes, il y a partout du limon, mais, d'après l'orographie, la marne peut s'y trouver à faible profondeur.

Sachin. — Village dans un ravin où la Clarence prend sa source.

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XVI, p. 185.

Le puits près de l'école a 20 m. de profondeur. L'altitude de l'école est 103; le niveau de la nappe phréatique est donc 85. Le côté droit du ravin vers Pressy est en limon; sur le chemin de Pressy, on ne voit que du limon, bien que l'on traverse un léger vallon; mais vers l'O., en approchant de Sains, le vallon est plus escarpé, ses bords sont formés de marne et d'argile à silex. Le plateau qui porte la route voisine de Pernes à Sains est sur du limon argileux qui contient de petits cailloux. Sur le chemin qui va de la route au Buich, il n'y a que du limon.

En montant le chemin de Sachin à Bailleul, on voit sur la marne de l'argile à silex rouge et de très gros grès. Ceux-ci se multiplient sur le chemin en descendant du bois: il y a certainement là sous le limon une assise éocène en partie démantelée.

Sains-les-Pernes. — Village sur le plateau et sur le limon pur sans silex, bien visible sur le chemin à l'est du village. Les puits ont 50 à 52 m. de profondeur, l'altitude du village étant 136, celle de la nappe phréatique est environ 115.

Briqueterie: la terre exploitée n'a pas plus de 1 m.

LE BUICH. — Dans un ravin creusé dans la marne turonienne. Ce ravin remonte jusqu'au chemin du bois de Bailleul; à la traversée de ce chemin apparaît l'argile à silex.

Tangry. --- Village sur le plateau et sur le limon.

Dans les trous à marne on tire de la craie à silex (craie à *M. breviporus*) à 6 m. de profondeur; elle a 3 à 4 m. d'épaisseur et en dessous on a de la marne verte (turonien).

La craie est recouverte par de la terre noire à silex, puis du limon.

Le puits de chez M. Hennebique (cote 160), a 30 m. de profondeur, ce qui met le niveau de l'eau à la cote 130.

Teneur. — Village sur la rive droite de la Ternoise. Le territoire est creusé de ravins secs, où l'on voit la craie turonienne. La grande source de Teneur est à l'altitude 54.

Près du bois de Teneur, on aperçoit la craie à silex (85 B). La base de la craie à silex doit donc être environ à l'altitude 75 B.

La butte du bois de Teneur constitue un bel affleurement de craie qui mériterait d'être exploré avec soin. J'y ai trouvé *M. breviporus*. Dans le bas, sur un petit chemin qui suit le fond du ravin, il y a une carrière de craie sans silex (altitude du bas de la craie 60 B). Sur le petit chemin de Crépy par le bois on voit un affleurement de marne à l'alt. 70 B.

Dans le ravin, à l'ouest de Teneur, à 500 m. du village, carrière de craie blanc-verdâtre, sans silex. A la fin du bois on voit de la craie sans silex, mais l'affleurement est trop petit pour que l'on puisse déterminer son âge avec sécurité.

MESNIL-LES-TENEUR. — Sur le chemin qui monte vers le N. on voit une petite carrière de craie à silex avec *M. breviporus* reposant sur la craie sans silex. Il n'y a pas de séparation nette entre les deux craies (alt. 90 B). Entre ce chemin et celui qui vient de Teneur, il y a une creuse à la tête de laquelle il y a de la craie à silex et à *M. cor. testu*. (alt. 128 R N).

Tilly-Capelle. — Village sur la rive droite de la Ternoise. Sur le chemin de l'église : marne; au pied du bois : craie à silex (alt. 92 B).

Ravin au nord de Tilly, carrière de craie à silex *M. cor. testu* à 10 m. environ au-dessus de la vallée. Le long de ce ravin, le sol s'élève légèrement à l'E. et au S. Sur le chemin d'Ambricourt à Blangy, il y a une carrière de craie blanche à silex.

En montant à l'ouest de Tilly : marne sans silex.

Sur la route qui monte à l'ouest du pont, il y a des trous dans de la craie, lourde, sans silex, à l'altitude 73 B; les premiers silex se montrent à 80 B.

Le territoire s'étend sur la rive gauche, au sud de la route de Saint-Pol à Hesdin, autour d'un vallon, dont la rive gauche est couverte de limon, tandis que la craie affleure sur la rive droite. A 200 m. de la route, il y a une petite carrière de marne lourde sans silex.

FROIDEVAL. — Hameau sur le ravin d'Ambricourt.

En amont du hameau, affleurement de craie trop petit pour être déterminé. En montant le chemin qui va de Froideval à la route, on voit la craie à silex (alt. 85).

Valhuon. — Village sur le plateau, à l'altitude 138 E M. Au nord de village, sur la Grande-Route, commence un vallon qui a certainement ses bords en craie, mais on n'y trouve pas d'affleurements. On ne peut donc pas déterminer la nature de la craie. En amont on ne voit pas d'argile à silex.

Puits de la maison d'école : alt. 153, prof. 45 ; niv. phréat. 110.

Séance du 15 Mars 1911

Présidence de M. A. Briquet, vice-président.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. L. Dollé, qui vient d'être nommé Officier d'Académie.

Le Président proclame membre de la Société ;

M. Bestel, Président de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes, Professeur à l'École Nationale d'Instituteurs, à Charleville.

M. Gosselet fait la communication suivante :

*Note sur le Sondage d'Ourton de la Compagnie
de la Clarence
par J. Gosselet*

Le sondage d'Ourton a été entrepris par la Compagnie des Mines de la Clarence. Il a été commencé le 9 avril 1899 et a été arrêté le 18 septembre 1903 à la profondeur de 999^m90. Il est situé sur la commune d'Ourton à 1.403 m. du clocher et à 1 709 m. du puits n° 1 de la Clarence. Les terrains primaires ont été atteints à la profondeur de 136^m75.

L'ingénieur, directeur de la Compagnie, a eu l'amabilité de m'envoyer des échantillons recueillis après battage du trépan, à peu près de 2 m. en 2 m. J'ai examiné à la loupe ces 400 échantillons après leur avoir fait subir un triage.

D'abord je les ai passés au tamis de 1 millimètre pour éliminer toute la poussière indéterminable. Puis j'ai observé qu'ils contenaient beaucoup de débris de trépan oxydés et ayant pris une teinte rouge ; je les ai enlevés à l'aimant. Ce qui restait était déterminable ; il y avait des fragments de 2 à 3 mm. de diamètre, très rarement plus gros. On trouvait presque toujours un mélange hétérogène, car on rencontra jusqu'au fond du trou des débris de scories, de mortier, de briques, de craie, qui y étaient apportés par la cuillère.

Il fallait aussi tenir compte des retombages, qui se produisaient par les mouvements du trépan et par la descente des tubes. Donc chaque échantillon devait contenir, outre les débris de la roche attaquée à la profondeur dont il provenait, des débris de roches plus élevées, surtout des plus voisines.

Par conséquent, il était bon d'indiquer dans le mélange

la proportion relative des divers éléments. Chacun de ceux-ci était étudié à la loupe et essayé par un acide.

J'ai souvent constaté qu'un fragment plongé dans un acide donnait lieu à une légère effervescence, qui s'arrêtait immédiatement ; c'est que le grain était couvert d'une couche de poussière calcaire.

Du reste, les poussières qui passaient au tamis, donnaient toujours lieu à une effervescence, parce qu'elles contenaient de la craie et du mortier, que le battage avait réduit à l'état de poussière impalpable.

Voici en résumé les résultats de cette étude :

Profond'	Epais'
136 ^m à 142 ^m Schistes altérés	6 ^m
145. à 451. Schistes noirs ou bleu foncé, en fragments grenus avec calcite de filon. Quelques bancs sont à éclats clivables	316.
462. à 464. Schistes noirs avec débris de schistes vert foncé ; quartz de filon	2.
465 à 469. Schistes rouges (mêlés de schistes noirs) (25 à 35 %)	4.
469. à 480. <i>Pas d'échantillons.</i>	
480. à 485. Schistes noirs calcarifères (6 % de calcaire) ; quelques débris de schistes rouges	5.
485. à 518. <i>Pas d'échantillons.</i>	
518. à 520. Schistes gris décomposés	2.
520. à 537. <i>Pas d'échantillons.</i>	
537. à 546. Schistes noirs tendres, quelquefois calcarifères ; quartz de filon	9.
547. à 549. Schistes noirs ou légèrement brunâtres	2.
549. à 552. <i>Pas d'échantillons.</i>	
552. à 554. Schistes noirs avec calcite de filon	2.
555. à 560. Schistes noirs avec calcaire gris foncé (bancs intercalés ?) à effervescence lente ; calcite de filon.	5.
562. à 564. Schistes noirs, durs, en grains petits	2.
565. à 579. Schistes noirs à éclats plus gros	4.
572. à 573. Schistes noirs très pyriteux.	1.

Profondr	Épaisseur
574. à 577. Schistes noirs calcaifères à effervescence lente.	3.
578. à 598. Calcaire gris foncé à effervescence lente; schistes noirs (20 à 75 ‰)	20.
599. à 610. Schistes noirs tendres.	11.
613. à 627. Calcaire noir et schistes noirs.	14.
629. à 671. Calcaire noir et gris foncé; schistes noirs.	42.
672. à 679. Calcaire gris clair; schistes noirs (15 à 25 ‰).	7.
682. à 783. Calcaire gris, quelquefois sombre; schistes noirs (0 à 5 ‰)	107.
791. à 800. Schistes noirs; calcaire gris (30 à 40 ‰)	9.
801. à 810. Calcaire gris; schistes noirs (30 à 40 ‰)	9.
813. à 834. Schistes noirs; calcaire gris (5 à 25 ‰)	21.
836. à 871. Schistes noirs; calcaire gris (25 à 60 ‰)	40.
875. à 897. Calcaire gris; schistes noirs (10 à 25 ‰)	22.
898. Schistes noirs; calcaire gris (20 ‰)	1.
898. à 914. <i>Pas d'échantillons.</i>	
914. Schistes noirs; calcaire gris (2 ‰).	
916. à 929. Calcaire blanc gris; schistes noirs (10 à 40 ‰)	13.
932. à 944. Schistes noirs durs; calcaire blanc gris (1 à 2 ‰)	12.
945. à 965. Schistes noirs durs, calcaire blanc (30 à 60 ‰)	20.
968 à 999. Calcaire blanc gris en petits fragments; schistes noirs durs (2 à 50 ‰)	32.

Les terrains primaires commencent dans le sondage d'Ourton par une série épaisse de 325 m. de schiste noir ou bleu très foncé avec filon de calcite. Ces schistes, sous le choc du trépan, se sont divisés en petits grains polyédriques de 1 à 2 mm. de diamètre. Quelques bancs ont fourni des éclats clivables. Les 10 m. supérieurs sont très altérés. Tous ceux qui ont vu ces schistes ont été frappés de leur ressemblance avec les schistes siluriens de Liévin.

De 465 à 469 m. on a traversé des schistes rouges. Ils n'ont pas la coloration bigarrée de rouge et de vert, si fréquente dans le Gédinnien. Ils sont séparés des précédents par un ou deux mètres de schistes noirs contenant quelques fragments plus gros de schistes durs vert foncé.

Malheureusement, sous les schistes rouges il y a de nombreuses lacunes dans nos documents. On n'a pas conservé d'échantillons. Entre 480 et 485 m., on rencontre encore des débris de schistes rouges mélangés à des schistes noirs calcarifères. On peut donc supposer qu'entre 469 et 480 il y avait encore des schistes rouges. Mais entre 485 et 537 m., c'est-à-dire sur un espace de 52 m., on ne sait rien. Entre 518 et 520, on a ramené trois échantillons de schistes gris tellement altérés qu'ils sont transformés en une sorte d'argile analogue aux dièves. Peut-être tout l'espace est-il rempli de roches pourries, et la cuillère n'aurait-elle remonté que de la boue.

Quand la série recommence à 537 m., on rencontre des schistes noirs tendres, quelquefois calcarifères, avec filon de calcite. Entre 555 et 560, ils paraissent contenir un banc de calcaire gris foncé intercalé. Le calcaire augmente en profondeur. Entre 578 et 598, le calcaire est prédominant sur les schistes. Ce calcaire est à effervescence lente. Puis le calcaire devient noir, et on ne peut plus facilement apprécier les quantités relatives de schiste et de calcaire, parce que leur couleur est semblable. On peut placer à 613 m. la limite de prédominance des schistes et des calcaires. Ce qui est au-dessus depuis 462 m. serait Famennien, et ce qui est en dessous appartiendrait au Calcaire carbonifère inférieur.

A partir de 672 m., le calcaire change de couleur: il devient gris clair semblable au Lunel du Boulonnais. En même temps, sa dureté a augmenté. Les éclats de trépan sont très abondants dans les échantillons de sondage. Je n'y ai pas trouvé d'autre fossile qu'un débris de *Spirifer*, à 741 m. Il y a presque toujours des schistes noirs mélangés au calcaire. Cependant, dans quelques échantillons, je n'en ai pas distingué du tout.

A 791 m., la quantité de schiste augmente, mais il y a

encore du calcaire gris clair qui parfois est prédominant. Parmi ces fragments calcaires, à la profondeur de 875 m., j'ai trouvé du calcaire oolithique analogue au calcaire oolithique du calcaire carbonifère supérieur de l'Avesnois.

On suit ces mélanges de calcaire et de schistes jusqu'au fond du forage, 999 m. 90. Le schiste est parfois prédominant, mais le calcaire ne manque jamais. Dans les derniers échantillons, à 996 m. on trouve encore 80 % de calcaire contre 20 % de schiste.

Plus bas les fragments supérieurs à 1 mm. sont peu nombreux, ils sont noyés dans une poussière brune très fine qui pourrait bien être un résultat d'oxydation des débris du trépan ; car parmi les grains retenus par les tamis de 1/2 mm., il y en a beaucoup qui sont comme enveloppés de rouille.

La détermination géologique des 130 derniers mètres du sondage constitue un problème très difficile. On peut faire à ce sujet plusieurs hypothèses :

1° La Compagnie des Mines de la Clarence termine le calcaire carbonifère à 825 m. et rapporte tout ce qui est en dessous au houiller inférieur. Que les schistes noirs soient du houiller inférieur, c'est possible, quoique dans le houiller inférieur bien connu il y ait beaucoup de grès. Mais le calcaire mélangé aux schistes, que serait ce ? Proviendrait-il du retombage ? Il est beaucoup trop abondant pour pouvoir l'admettre, d'autant plus que le calcaire étant dur, le trou fait par la sonde était net ; il n'a pas pu s'en détacher de nombreux morceaux dans les opérations ultérieures.

2° Dans une deuxième hypothèse, on supposerait qu'on trouve à Ourton sous le calcaire carbonifère bien caractérisé une assise formée d'alternances de bancs, les uns en calcaire gris-clair, les autres en schistes noirs. Cette

assise pourrait être rattachée soit au calcaire carbonifère, soit au Houiller inférieur. Ce serait un faciès complètement inconnu soit dans le Boulonnais, soit dans l'Avesnois, soit dans les sondages faits au sud du bassin. Il faut donc considérer cette hypothèse comme peu probable (1).

3^e Sous l'influence du trainage qui s'est produit à la faille limite entre le calcaire carbonifère et le houiller, il se serait détaché des écailles successives de ces deux terrains qui se seraient superposées. A la fosse et au sondage de Ferques on a recoupé des écailles alternantes des diverses assises calcaires de calcaire carbonifère au-dessus de la faille limite.

4^e Egalement, sous l'influence du trainage, il a pu se produire une brèche de friction formée de schistes noirs houillers inférieurs et de calcaire carbonifère.

M. Leprince-Ringuet, ingénieur du corps des Mines, à Arras, vient de me montrer des carottes d'une brèche analogue traversée au sondage de Beugin, près d'Ourton, entre 930 et 1.012 m. de profondeur.

Quelque soit l'hypothèse adoptée, on peut admettre que si le sondage d'Ourton a atteint le terrain houiller, ou aurait pu l'atteindre s'il avait été prolongé, il a traversé la série primaire suivante :

Silurien,
Famennien,
Calcaire carbonifère renversé,
Houiller inférieur ?

Le sondage n'est pas isolé. Le sondage 607 (2) a été fait

(1) Je viens d'avoir connaissance qu'un fait analogue s'est produit au sondage d'Enguinegatte creusé par la Société artésienne de recherches minières, sous la direction de M. Bertillon (*Les assises crétaciques et tertiaires dans les Fosses et les Sondages du Nord de la France*, fascicule III, p. 176).

(2) Ce sont les désignations de M. Soubeiran.

dans le village même d'Ourton, au S.-E. du précédent. Il est arrivé dans des argiles schisteuses avec *Spirifer*. Il a probablement atteint le Silurien ou le Famennien du sondage précité.

Les sondages 615 et 616 sont situés à la Cauchiette au N.-E. du sondage d'Ourton, non loin de la fosse de la Clarence. Comme cette fosse, ils ont traversé des grès gris et rouges avant d'atteindre le calcaire carbonifère et la houille. Il en a été de même au sondage fait à Beugin par les Aciéries de Pompey et dont il a été question plus haut.

La série de ces derniers sondages est donc :

Gédinnien,
Calcaire carbonifère,
Houiller,

série différente de celle d'Ourton.

La disposition théorique de ces diverses couches devrait être :

Gédinnien,
Silurien.

Grande Faille

Famennien,
Calcaire carbonifère renversé,
Houiller inférieur ?

Faille limite

Houiller.

On voit que le sondage d'Ourton présente la série normale, moins le Gédinnien. On ne peut guère expliquer l'absence de cette assise, qu'en supposant qu'elle a été enlevée par les ravinelements qui ont eu lieu lors de la formation de la pénéplaine primaire. Comme la surface primaire est à peu près au même niveau dans tous ces

sondages, le Gédinnien devait former une saillie sur l'emplacement du sondage d'Ourton.

Mais on peut se demander pourquoi le Silurien, se trouvant à Ourton, n'existe ni à la Cauchiette, ni à la Clarence. Il semble que dans les courbes, où la direction du bassin houiller se modifie, il y ait irrégularité du lambeau de poussée et de la structure de la Crête du Condroz.

M. Pruvost fait la communication suivante :

L'Age de la Terre calculé par les Méthodes physiques

Analyse d'une étude de M. J. Kœnigsberger

Professeur à l'Université de Fribourg

par P. Pruvost

Quel que soit le procédé que l'on emploie pour calculer l'âge de la terre, le principe, d'une façon générale, consiste à étudier en fonction du temps un phénomène actuellement accessible à l'observation, puis à l'envisager ensuite dans la série des temps géologiques, à s'en servir comme d'un instrument de mesure, en évaluant à quelle phase de son développement il est arrivé ou combien de fois il s'est répété.

Parmi les phénomènes utilisables dans ce but, ceux qui relèvent des sciences physiques semblent devoir fournir les repères chronométriques les plus précis. C'est ce qui ressort d'un récent travail de M. J. Kœnigsberger, Professeur à l'Université de Fribourg-en-Brisgau (1), travail où l'auteur expose et critique les différentes méthodes physiques proposées pour résoudre cette question.

L'intérêt de son travail nous a engagé à le signaler à l'attention des géologues du Nord de la France.

(1) J. KÖNIGSBERGER, *Geologische Rundschau*, Band I, Hefte 5, p. 241, Leipzig, 1910.

Ces calculs de durée sont de deux ordres : les uns s'appuient sur le refroidissement du globe et consistent à déterminer le temps employé par la terre pour parvenir à son état calorifique actuel ; les autres, plus nouveaux, utilisent les découvertes faites récemment sur les propriétés de la matière radioactive.

I. — CALCUL DE L'ÂGE DE LA TERRE
PAR LE REFROIDISSEMENT

1^o) *Applications de l'équation de Fourier.* — L'équation de Fourier traduit les lois de la conduction de la chaleur en milieu homogène. Par conséquent, si l'on connaît la température initiale d'un corps qui se refroidit, sa température finale et son coefficient de conductibilité thermique, on peut, en certains cas, calculer son refroidissement en fonction du temps.

W. Thomson (Lord Kelvin) [1] tenta par ce moyen d'établir le temps écoulé depuis l'époque de la solidification de la terre. En supposant qu'au moment de sa solidification, la terre tout entière possédait une température uniforme de 3.000° C et que la température actuelle à la surface est d'environ 0° C ; en prenant, d'autre part, comme constante a^2 de l'équation de Fourier, le chiffre 0,012 et comme degré géothermique 28 m. pour 1° C, il trouvait que ce refroidissement avait demandé, en chiffres ronds, 100 millions d'années.

Mais W. Thomson fit observer lui-même combien les données choisies étaient approximatives : sa méthode était susceptible de nombreux perfectionnements.

Cl. King (2) précisa d'abord les phénomènes de solidification du magma terrestre, en considérant le point de fusion des roches dans son rapport avec la pression. Il

(1) W. THOMSON, *Trans. R. Soc. Edinburgh*, 1862.

(2) CL. KING, *Amer. Journ. of Science*, XLV, p. 1, 1893.

utilisait pour cela les mesures faites par Barus sur la diabase. Il faisait remarquer, de plus, que l'attraction lunaire, agissant sur le noyau liquide de la terre (1), y devait provoquer des marées aussi bien que dans les océans; par conséquent, lorsque le refroidissement eût amené la formation d'une mince pellicule solide à la surface du globe, des dislocations durent s'y produire, et des lambeaux solides, en s'enfonçant dans la masse en fusion, retardèrent chaque fois la marche de la solidification. Il faut donc faire partir les calculs, d'après King, du moment où la croûte fut suffisamment épaisse pour résister à ces ruptures. En admettant une température initiale de 1.200°, King obtenait ainsi un âge de 10 millions d'années.

D'importantes considérations théoriques ont été faites par O. Fischer (2). Dans la croûte solide superficielle, les substances étaient réparties par ordre de densités; par conséquent, les roches basiques, comme les diabases de Barus, se trouvaient sous les roches acides, plus légères. Le point de fusion de ces dernières est plus élevé que celui des diabases, mais le point de fusion des diabases s'élève avec la pression. On peut donc admettre, sans compromettre la stabilité du globe, que la température n'était pas partout la même.

À la surface, elle pouvait être de 1.329° et s'accroître d'un degré pour une profondeur de 218 m., de façon à se rapprocher, en profondeur, des températures données par les courbes de fusion de Barus. Partant de cette idée, G. F. Becker (3) choisit comme constante de la trans-

(1) En réalité, à cause de la très faible élasticité de la barysphère, ces phénomènes de flux et de reflux doivent être insignifiants. — J. K.

(2) O. FISCHER. *The physic. of the earth crust.*

(3) G. F. BECKER. *Science*, XXVII, N° 5, p. 227, 1908, et *Smithson Misc. Coll.*, LVI, N° 6, 1910.

mission de la chaleur, la valeur 0,00786, d'après des mesures faites sur un basalte de Calton Hill, près d'Edimbourg, et comme degré géothermique, le chiffre 42 m. pour 1° C. Avec ces bases bien établies, il arrive à un résultat de 60 millions d'années. Son calcul est certainement la meilleure application que l'on ait faite de la méthode de Lord Kelvin.

Et cependant, M. J. Kœnigsberger y apporte lui-même d'importants perfectionnements. Il fait observer que, pour donner aux résultats obtenus un véritable intérêt géologique, il faut prendre comme point de départ des calculs une époque parfaitement repérée au point de vue stratigraphique; comme de toutes façons les méthodes employées ne nous permettent pas de remonter aux origines mêmes de notre globe, il propose de dater « l'âge de la terre », non pas depuis les premiers moments de sa solidification, mais depuis la base de l'étage algonkien. Ce choix est justifié par le fait qu'à cette époque une sédimentation régulière et tranquille a succédé à une période de trouble accusé par les dislocations importantes, par les injections granitiques nombreuses, etc., dont les terrains antérieurs montrent les traces et qu'à ce moment semblent s'être produites les premières conditions favorables au développement des êtres organisés. De plus, l'algonkien correspond à un mouvement important de transgression, car il débute presque partout, chose intéressante, par un conglomérat ou une arkose grossière.

L'auteur critique aussi quelques données numériques en montrant que la constante a^2 varie en réalité avec la température, que la courbe de Barus présente un maximum et peut-être même une branche descendante. Comme température initiale, il prend 1.200° et comme degré géométrique, 33 à 35 m. Ainsi, le chiffre le plus élevé

qu'il obtient pour le temps écoulé depuis la base de l'algonkien est de 30 millions d'années.

Mais ce nombre est encore trop faible. M. J. Kœnigsberger fait, en effet, remarquer que, dans ce calcul et tous les précédents, il n'est pas tenu compte de la chaleur retenue au cours du refroidissement, chaleur engendrée par les oxydations, par les phénomènes radioactifs, par la dégradation de l'énergie de la gravitation consécutive au rétrécissement du rayon terrestre, et surtout par la solidification des parties profondes. Malheureusement ces petites quantités de chaleur récupérée sont difficilement appréciables isolément et cependant leurs actions accumulées ont dû prolonger d'une façon sensible la durée du refroidissement.

Enfin, il est intéressant de constater que la méthode de Lord Kelvin s'applique encore très bien quand, au lieu de l'hypothèse de Laplace, on prend, pour base des calculs, la théorie de l'*agrégation*, spécialement celle de T. C. Chamberlin. L'étude de la distribution des températures à l'intérieur du globe dans ce cas a été faite par A.-C. Lunn ⁽¹⁾ et il semble qu'on obtiendrait ainsi des résultats identiques à ceux de Cl. King et de G.-F. Becker.

2° *Calculs basés sur la contraction du rayon terrestre.* — Pour fixer d'une façon plus certaine la donnée quelque peu arbitraire de la température initiale, on peut utiliser le moyen suivant : Nathorst et Neumayr admettent que, depuis le silurien, le rayon de la terre s'est raccourci de 5 kilomètres environ ; si l'on considère ce fait comme une conséquence du refroidissement, on calcule aisément qu'une contraction de 5 kilomètres correspond, pour la terre, à un abaissement de température d'environ 30°. Il suffit ensuite d'appliquer l'équation de Fourier, et l'on

(1) *Chamberlin and Salisbury's Geology*. I, p. 566, New-York, 1906.

établit ainsi que le temps écoulé depuis le silurien serait voisin de 200 millions d'années. Cette méthode, à vrai dire, est entachée d'une grave cause d'erreur; elle exige la connaissance précise de la capacité calorifique de la terre, de ses coefficients de dilatation et de transmission de la chaleur, chiffres difficiles à apprécier, surtout pour l'intérieur du globe.

Rudzki (1) a repris le même calcul, en admettant une contraction de 50 kilomètres depuis le silurien; en faisant, de plus, varier le degré géothermique proportionnellement à la racine carrée du temps, il arrive à un chiffre de 500 millions d'années pour le même laps de temps.

3° *L'abaissement de la température du sol indiqué par les faunes.* — Dans le même ordre d'idées, Sv. Arrhenius (2) a proposé d'utiliser les fossiles pour fixer la température d'un point de la surface à une époque donnée. D'après le savant suédois, la température du sol, alors influencée par, la chaleur interne, était plus élevée aux époques primaire et secondaire qu'actuellement. Si donc l'étude des faunes à une époque déterminée pouvait fournir des renseignements précis sur la température superficielle à cette époque, peut-être pourrait-on calculer le temps que la surface a mis pour arriver à son état calorifique actuel.

4° *Utilisation des degrés géothermiques anormaux.* — Enfin, M. Koenigsberger suggère, comme fondement d'un calcul de durée, l'emploi des degrés géothermiques anormaux. Une veine de houille déterminant en profondeur une augmentation de température, on admet que ce phé-

(1) RUDZKI. *Peterm. Geogr. Mitt.*, XLI, p. 147, 1895 et *Anzeiger Ak. Wiss. Krakau math.—nat. Kl.*, p. 72, 1901.

(2) SV. ARRHENIUS. *Lehrbuch der kosmischen Physik*, Leipzig, 1903, I, p. 282.

nomène est dû à une oxydation. S'il était possible de calculer le poids de matière brûlée ainsi par mètre cube et par an (1), et, d'autre part, d'évaluer par l'étude tectonique la puissance primitive de la veine, peut-être parviendrait-on à déterminer le nombre d'années écoulées depuis sa formation.

De même, en traçant les surfaces isogéothermes d'un massif volcanique, on pourrait arriver d'après M. J. Kœnigsberger, à fixer son âge approximativement.

II. — DÉTERMINATION DE L'ÂGE DE LA TERRE PAR LA RADIOACTIVITÉ DES ROCHES

1° *D'après leur teneur en hélium.* — L'idée d'un calcul de ce genre est dûe à E. Rutherford (2). On sait que, outre la production de rayons, c'est-à-dire de simples vibrations, les substances radioactives ont la propriété de donner des *émanations*, c'est-à-dire des transports de particules matérielles qui sont le produit de leurs transformations. Ainsi, le radium, le thorium, émettent comme terme final de l'hélium, après une série de corps intermédiaires. Sachant de plus que, pour produire 1^{cm}³ d'hélium, 1 gr. d'oxyde d'uranium demande 11 millions d'années et 1 gr. d'oxyde de thorium, 53 millions d'années, approximativement du moins, il devient facile de calculer l'âge d'un minéral, en dosant d'une part l'hélium occlus et d'autre part les substances radioactives qu'il renferme (3).

(1) M. MÜHLBERG et J. KÖNIGSBERGER, *Trans. Instit. of mining engineers*, 1910.

(2) E. RUTHERFORD, *Radioactivity*, Cambridge, 1905, p. 486.

(3) Si l'on appelle c la quantité d'hélium en centimètres cubes, g_1 , la quantité d'oxyde d'uranium et g_2 , la quantité d'oxyde de thorium, en grammes, contenu dans un minéral, on voit que pour connaître son âge, il suffit d'appliquer la formule :

$$\frac{c \times 11}{g_1 + 0,2 g_2} = x \text{ millions d'années.}$$

R.-J. Strutt (1) s'est spécialement attaché à ces recherches et a obtenu d'intéressants résultats, bien que la méthode présente de sérieuses difficultés : difficultés expérimentales d'abord, qui résident dans la séparation et le dosage de l'hélium et des corps radioactifs (2) ; difficultés systématiques surtout, car le calcul repose sur les hypothèses fondamentales suivantes :

1^o) Le minéral a retenu intégralement, au cours de millions d'années et même aux températures élevées, tout l'hélium occlus.

2^o) Tout l'hélium qu'il renferme a pour origine les transformations d'une substance radioactive contenue dans ce minéral.

3^o) Enfin, si l'on veut de l'âge du minéral déduire celui de la roche encaissante, il faut être certain que le minéral

(1) R.-J. STRUTT, *Proc. Roy. Soc. (A)*, LXXXI, p. 272, 1908, *ibid*, LXXXII, p. 166, 1909 ; *ibid*, LXXXIII, p. 96, 1909-10 ; *ibid*, LXXXIII, p. 298, 1909-10.

(2) R.-J. STRUTT a donné dans la revue : *Le Radium* (année 1908, p. 202), un intéressant exposé de sa technique.

La séparation de l'hélium se fait de la façon suivante : on calcine 1 kgr. du minéral à étudier, dans le vide, en présence toutefois d'une petite quantité d'oxygène. On recueille les gaz sur le mercure, on élimine l'anhydride carbonique et l'eau, puis on absorbe les autres gaz (azote, hydrogène et carbures) en les faisant passer sur un alliage liquide de potassium ou de sodium sous la décharge électrique. — Il ne reste plus que l'hélium en présence d'argon ; on les sépare par la méthode d'absorption de James Dewar (charbon de bois sur l'air liquide). On lit alors le volume du résidu gazeux.

Le dosage de l'hélium par l'analyse spectrale se fait avec une approximation de 20 %.

Enfin, pour doser l'uranium et le thorium on ne peut employer l'analyse directe. On utilise les actions électriques de ces substances (ionisation de l'air). Il est facile de les étudier séparément, car l'émanation de radium évolue beaucoup plus rapidement que celle du thorium (approximation de 10 %).

a pris naissance dans la couche même où on le trouve actuellement (1).

R.-J. Strutt, pour vérifier la première hypothèse, a analysé des os fossiles et des nodules phosphatés ; or ces substances, assez fortement radioactives, lui ont donné les résultats les plus contradictoires ; les minerais de fer sont également inutilisables (2). Seul le zircon paraît retenir au sein de ses cristaux tout l'hélium qui s'y forme (3). C'est pourquoi Strutt a établi ses calculs sur ce minéral uniquement et, en analysant des échantillons provenant de roches d'âges différents, il a pu dresser le tableau ci après.

Bien que, en raison de la nature même des roches

(1) Les substances solubles seront, par conséquent, suspectes. — J. K.

(2) Des travaux récents montrent avec quelle prudence on doit établir les conclusions de ces calculs :

PURRI, dans le *Radium* (Janvier 1911), a fait remarquer que des minéraux en fusion pouvaient absorber de l'hélium gazeux. C'est d'ailleurs la seule façon d'expliquer la présence de ce corps dans des substances non radioactives comme la stibine. L'hélium d'une roche peut donc provenir, au moins en partie, d'une cause étrangère aux actions radioactives.

D'autre part, les éléments radioactifs sont capables d'être entraînés par l'eau et déposés ensuite de la solution avec les parties insolubles ; ce dépôt des éléments radioactifs est d'autant plus accentué que la liqueur est plus diluée et que le précipité s'y forme plus lentement, comme il résulte des expériences de M. Szilard (SZILARD, *le Radium*, décembre 1910). M. de Launay (DE LAUNAY, dans *La Nature*, 1911, p. 171) signale à ce propos que les minerais très riches en radium (pechblendes de Joachimsthal, pyromorphites d'Issy-Évêque) sont précisément altérés, ce qui s'accorde parfaitement avec l'idée d'une concentration par les eaux souterraines. Si les corps radioactifs sont ainsi véhiculés, comment attribuer à un minéral le même âge que le radium qu'il contient ? D'ailleurs, il suffit la plupart du temps, d'une élévation de température assez faible pour chasser la plus grande partie de l'hélium occlus dans une roche. — P. P.

(3) C'est ce qu'indique l'observation sous le microscope qui décèle rarement des fissures dans ce minéral. — J. K.

étudiées, l'âge géologique des zircons soit relativement imprécis, ce tableau est des plus intéressants. Le chiffre de 200 millions d'années accusé par le zircon pour le temps écoulé depuis l'algonkien est bien loin des 30 millions obtenus par la méthode de Lord Kelvin, abstraction faite

PROVENANCE DES ZIRCONS	AGE GÉOLOGIQUE (1)	Proportion d'Helium	NOMBRE D'ANNÉES
Sanidite de la Somma (Vésuve)	post-tertiaire (?)	moins de 0,01	moins de 100.000
Mayen (Eifel)	post-tertiaire	0,090	1 million
Coulée du volcan Campbell I (N ^{ou} -Zélande)	pliocène	0,223	2 millions
Coulée d'Espally (Auvergne)	miocène	0,570	6 millions
Syénite zirconienne de Brévig (Norvège)	plus récente que le silurien supérieur et plus ancienne que le jurassique	4,94	50 millions
Granite, Canon Cheyenne, (Colorado)	paléozoïque	2,28	140 millions
Granite de l'Oural	dévonien infér. (?)	19,0	200 millions
Roches cristallines de Ceylan (alluvions)	archéen (?)	19,8 en moyenne	200 millions en moyenne
Gîte de Renfrew Co, Ontario (Canada) (2)	archéen	56,6	600 millions

(1) Ces déterminations, un peu différentes de celles de R.-J. Strutt, ont été faites par M. J. Kœnigsberger d'après la bibliographie la plus récente.

(2) D'autres analyses confirment et complètent les résultats fournis par ce tableau :

Une sphérosidérite de l'oligocène rhénan accuse un âge de 8.400.000 ans ; une hématite carbonifère de Dean remonterait à 150 millions d'années, et un sphène archéen du gîte de Renfrew Co, à 710 millions d'années.

Voyez : *Proc. Roy. Soc. (A)*, LXXXIV, p. 379, 1910. — J.-K.

des causes de retard au refroidissement. Et cependant les calculs de Strutt sont exacts, à une approximation de 30%.

Il faut prendre soin de ne pas faire les mesures sur des cristaux trop petits. Récemment, en effet, J. W. Waters (1) a étudié des cristaux d'allanite, de zircon, etc., provenant de roches communes et dont les dimensions sont très restreintes. Or, dans des minéraux de cette densité, les particules α parcourent $0^{\text{mm}}04$. L'hélium accumulé, identique à ces particules, doit donc se trouver en grande partie, non pas à l'intérieur du cristal, mais dans la roche encaissante. C'est pourquoi les teneurs en hélium, que J.-W. Waters trouve dans ces petits cristaux, sont trop faibles et très variables.

2^o *Par les auréoles polychroïques.* — Sur certains éléments des roches cristallines, comme la cordiérite, le mica, etc., on rencontre quelquefois, en lames minces, des tâches constituées par des halos concentriques disposés autour d'une inclusion. O. Mügge (2) et J. Joly (3) ont remarqué que le centre de ces *auréoles polychroïques* était formé par une particule, incluse dans le cristal, d'une substance radifère ou thorifère, comme le zircon. Ils supposent que ces auréoles sont produites par les rayons α qu'émettent les dérivés de la famille du radium et du thorium dans leurs transformations; les particules α provoqueraient dans le cristal des réductions chimiques localisées sur des sphères de rayon égal à leur parcours. La réduction et, par suite, la coloration des auréoles est d'autant plus intense que l'inclusion est plus ancienne. On pourrait donc évaluer l'âge d'un cristal en comparant la couleur de ses auréoles avec celle d'un autre minéral dont on

(1) J.-W. WATERS. *Phil. Mag.*, XIX, p. 903, 1910.

(2) O. MÜGGE. *Centbl. Min.*, 1907, p. 397; *ibid.*, pp. 65, 113, 142.

(3) J. JOLY. *Phil. Mag.* (6), XIII, p. 381, 1907; *ibid.*, XIX, Febr. 1910.

J. JOLY et A. FLETCHER. *Phil. Mag.*, XIX, 1910, p. 630.

aurait dosé les inclusions; mais ce serait là une analyse délicate et, de plus, les auréoles ont le grave défaut de disparaître aux températures un peu élevées, comme l'a montré R. Brauns (4).

3° *D'après la teneur en plomb.* — Le plomb semblant être le produit final des transformations de l'uranium Boltwood (5) a essayé d'utiliser cette propriété pour évaluer l'âge de minéraux très uranifères. L'expérience montre, en effet, que le temps nécessaire pour que μ gr. d'urane se transforme en une quantité plus petite b gr. de plomb est à peu près égal à :

$$\frac{b}{\mu} 10 \text{ millions d'années.}$$

Mais cette méthode comporte une cause d'erreur fondamentale : la plupart des minéraux étudiés contiennent primitivement plus ou moins de plomb; ce métal n'y est donc pas engendré uniquement par les actions radioactives. Ceci explique les chiffres énormes et variant entre 1.000 et 11.000 millions d'années, que Boltwood avait trouvés pour des minerais uranifères de Barringer Hill (Texas).

Enfin, Soddy (1) a fait observer, chose intéressante, qu'on pouvait, en se basant sur les phénomènes de radioactivité, établir une limite supérieure à l'âge de la terre. En effet, la vie de l'uranium est limitée et les minerais de ce métal, à supposer même qu'ils aient été constitués au début par de l'uranium pur, seront complètement transformés au bout d'un certain temps; il est facile de faire un calcul d'une certaine exactitude, en prenant pour base le système des poids moléculaires. On trouve ainsi que la terre, puisqu'il existe encore de l'uranium, a un âge forcément inférieur à $10^9 = 1.000$ millions d'années.

(4) R. BRAUNS. *Ctbl. Min.*, 1901, p. 721.

(5) BOLTWOOD. *Am. Journ. of Science*, XXIII, p. 87, 1907.

(1) F. SODDY. *Radioaktivität*. Leipzig, 1904, p. 191.

CONCLUSION

M. J. Kœnigsberger résume de la façon suivante les conclusions qui lui paraissent ressortir des calculs exposés dans ces deux chapitres :

« Le temps qui s'est écoulé depuis le début de l'algon-
» kien est, d'après le calcul du refroidissement, qui donne
» le minimum, supérieur à 30 millions d'années et, d'après
» le calcul par la radio-activité, inférieur à 600 millions
» d'années. »

« A mon avis les chiffres compris entre 100 et 200 mil-
» lions d'années seraient les plus vraisemblables ».

Sans aucun doute, comme il résulte de cet exposé, les méthodes physiques sont susceptibles d'apporter à la solution du problème qui nous occupe le maximum de précision. Cependant il existe encore d'importants écarts entre les différents chiffres obtenus par ces premiers essais. La raison en est que la géologie est une science encore jeune ; dans l'état actuel de son avancement, il est malaisé d'exprimer par des formules exactes un phénomène aussi complexe que celui de l'évolution physique de notre globe.

M. H. Douxami fait la communication suivante :

Le séismographe de la Faculté des Sciences a enregistré dans la journée du 18 au 19 février 1911 deux tremblements de terre lointains.

Le premier s'est fait sentir vers 7 heures 10 minutes du soir aux deux pendules du séismographe, les ondes préliminaires d'amplitude très faible ont duré environ 11 minutes ; les deuxièmes, d'amplitude un peu plus grande, ont eu une durée de 4 minutes. Le centre du séisme doit donc être fort éloigné. Les grandes secousses ont duré environ 3 minutes avec un maximum très net à la troi-

sième minute ; les ondes d'extinction ont encore été sensibles pendant 3 minutes. Ce tremblement de terre, dont le centre nous est encore inconnu a donc été enregistré à Lille pendant 21 à 22 minutes ; son intensité était beaucoup moins grande que celle du tremblement de terre du Turkestan russe dont nous avons entretenu la Société.

Le second tremblement de terre a été enregistré par les deux pendules du séismographe 3 heures 18 minutes plus tard, c'est-à-dire à 10 heures 28 minutes du soir ; les premières ondes ont été ressenties pendant 8 minutes 40" et les suivantes pendant 1 minute 20" et les suivantes pendant un peu plus d'une minute. Les chocs relatifs aux longues ondes superficielles n'ont pas duré une minute (40 secondes environ).

Les courbes d'enregistrement de ces deux séismes indiquent pour tous les deux une origine S.-E.

Les heures données plus haut ont été calculées et corrigées grâce aux signaux horaires enregistrés tous les jours au Laboratoire de Physique de la Faculté des Sciences par l'appareil de la T. S. F. qui y est installé depuis quelques mois.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

Sur une coupe des alluvions de la Deûle

aux environs d'Haubourdin

par Georges Dubois

D'importants travaux ont été entrepris récemment à Haubourdin, sur l'emplacement du marais, entre la rive gauche de la Deûle et le chemin de fer, pour la construction d'une usine de savon.

On a creusé un nouveau lit à une petite rivière sinueuse : « La Tortue » — (qui n'est d'ailleurs qu'une rigole de dessèchement du marais).

Prévenu par M. L. Gosselet, professeur à Haubourdin, j'ai pu voir, en cours de travaux, le canal de dérivation, qui présentait la coupe suivante :

3. Sol végétal et rapporté	0 ^m 50
2. Limon tourbeux.	1.00
1. Argile verdâtre, visible sur	1.50

C'est la coupe générale des alluvions modernes de nos rivières du Nord : Lys, Deûle, Marque, Sensée, etc., mais qu'il est assez rare de pouvoir observer.

Le dépôt supérieur n'est pas de la tourbe pure ; c'est un limon fortement charbonneux, dont l'origine en grande partie végétale est prouvée par les troncs d'arbres, les débris de racines et de feuilles de monocotylédones (de *Phragmites*, sans doute).

On y trouve toutes les espèces de mollusques communes dans nos mares et nos ruisseaux actuels : Lymnées, Phanorbes, Paludines, Cyclas, etc.

La glaise inférieure à ce dépôt tourbeux est très variée : tantôt fortement argileuse ; parfois, au contraire, presque entièrement sableuse.

Sa couleur varie du gris au bleu, en passant par le vert. A la partie inférieure, elle devient beaucoup plus bleue, en même temps qu'elle se charge de fragments anguleux ou de galets de craie, de débris d'*Inoceramus*, de nodules de limonite, de grains charbonneux.

Des forages entrepris en d'autres points du marais, ont montré la même succession de terrains, présentant les mêmes caractères.

En cet endroit, les alluvions modernes de la Deûle reposent sur la craie, que les forages ont atteinte, sans la pénétrer. La craie se montre un peu à l'E., près de la gare d'Haubourdin, sous quelques mètres de quaternaire.

Ici, le quaternaire a été enlevé, sur une très faible distance, d'ailleurs (en effet, la vallée de la Deûle est très

peu large à Haubourdin ; après s'être étalée dans les marais d'Emmerin, elle se resserre devant Haubourdin, puis s'élargit de nouveau dans les marais de l'Arbonnoise, et les anciens marais de Lille).

La glaise verdâtre inférieure représente les alluvions récentes déposées par la Deûle dans son lit majeur (peu étendu) à une époque qu'il m'est impossible de déterminer ici, les ouvriers n'ayant trouvé aucun document historique dans cette glaise.

Les éléments de cette glaise ont été empruntés : — d'une part, à la craie que la Deûle traverse ou longe depuis ses sources jusqu'ici, — d'autre part à l'argile yprésienne et aux sables thanétiens (d'Ennetières-en-Weppes) dont on rencontre des affleurements, en une bande parallèle à la Deûle, à La Bassée, Fromelles, Ennetières-en-Weppes, etc.

La présence de cette glaise imperméable explique l'établissement, dans le lit majeur de la Deûle, d'un régime marécageux, et, par suite, la formation de la couche tourbeuse signalée plus haut.

M. l'abbé **Godon** présente à la Société et offre au Musée Gosselet, un certain nombre de pièces intéressant la géologie de la région, récemment découvertes par lui et dont la liste suit :

1° Un crâne humain, quelques ossements d'*Equus*, de *Bos*, de *Sus* ; un fragment de maxillaire supérieur de *Cervus tarandus* (Renne).

Loc. — Cambrai, couche tourbeuse de la vallée de l'Escaut, aux écluses de Selle (1904). Ossements recueillis lors des travaux effectués pour le doublement des écluses.

2° Quelques ossements d'*Equus*, de *Cervus tarandus* (Renne).

Loc. — Arleux-du-Nord, couche tourbeuse de la vallée

de la Sensée. dans la tranchée du canal du Nord, au point où ce canal s'amorce avec le canal de la Sensée.

3° Un fragment de molaire d'*Elephas primigenius*, trouvé dans une couche de graviers et de sables remplissant le fond d'une poche de la craie sénonienne.

Loc. - Sauchy-Cauchy (Pas-de-Calais), vallée de la Gache, dans une tranchée du canal du Nord, à 100 m. environ du pont du canal, en amont (9 mars 1911).

4° Une molaire d'*Elephas primigenius*, et un fragment de tête de fémur du même animal.

Loc. — Ytres (Somme), gravière dans la vallée de la Tortille, affluent de gauche de la Somme.

5° Un échantillon de tuf holocène.

Loc. — Bousignies-sur-Roc (près Cousolre), rive gauche de la Hante, à 400 m. environ du village, en amont, dans le lit d'un ruisseau qui sort à mi-pente du coteau et donne des dépôts qui s'étalent au pied du coteau, sur une largeur de 12 mètres (20 octobre 1910).

(Cette petite fontaine, aux eaux incrustantes, mérite d'être signalée).

Séance du 5 Avril 1911

Présidence de M. Leriche, Président.

Le Président annonce la mort de M. Ed. Dupont, membre associé de la Société, Directeur honoraire du Musée Royal d'Histoire Naturelle de la Belgique.

Par l'activité scientifique qu'il a déployée, par les hautes fonctions qu'il a longtemps occupées, notre regretté confrère a joué un rôle important dans le mouvement scientifique en Belgique.

Les recherches personnelles de M. Dupont ont porté principalement sur la faune et les industries des grottes de Belgique, sur le calcaire carbonifère des environs de

Dinant et sur le dévonien supérieur. Elles s'étendirent au Congo belge, où il explora la région qui s'étend de l'embouchure du Congo au confluent de la Kassaï. Certains des résultats du M. Dupont furent vivement discutés ; mais en provoquant de nouvelles recherches, ils hâtèrent la solution de problèmes qu'ils avaient posés.

L'œuvre la plus considérable de M. Dupont, celle à laquelle il consacra, pendant près d'un demi-siècle, la plus grande partie de ses efforts, est l'exploration scientifique de la Belgique, qu'il organisa d'une façon méthodique et qui aboutit à la constitution des collections merveilleuses, réunies aujourd'hui dans le magnifique Musée de Bruxelles.

Le Président proclame membre de la Société :

M. Jules-Alfred de Hulster, Entrepreneur de sondages, à Paris.

M. Gény fait la communication suivante :

Etude sur la distribution
des teneurs en matières volatiles
dans les veines de la concession de Courrières
par Pierre Gény

Pl. III, IV et V

Documents employés. — Ce sont des prises d'essai faites dans une partie des veines exploitées dans la concession. Ces prises d'essai ont été faites, en particulier, dans les veines supérieures du faisceau qui seules sont identifiées d'une manière nette, de part et d'autre de la faille de Montigny.

Les teneurs en MV ont été calculées *cendres déduites* ce qui supprime une cause d'erreur, pouvant atteindre 1%.

Tracé des courbes d'égaux teneurs en MV. — Les courbes ont été tracées aussi exactement que possible, d'après les résultats des expériences. Néanmoins, elles présentent certainement des inexactitudes qui peuvent être importantes et qui proviennent des causes suivantes :

1° Nombre trop restreint des expériences dans chacune des veines considérées (une trentaine au maximum) ;

2° Accidents tectoniques postérieurs à la formation du bassin. Pour certains d'entre eux, en particulier les failles de Fouquières et de Montigny, nettes et à fort pendage, la cause d'erreur est peu importante, eu égard à l'échelle des courbes. La faille de la Sucrierie peut, au contraire, amener un écartement appréciable de ces courbes. De même, le double pli situé entre la faille de Feuquières et celle de Montigny réduit sensiblement la surface primitivement occupée par les veines dans la région qu'il affecte ;

3° Il faut enfin tenir compte des erreurs d'expériences qui peuvent atteindre et même dépasser une unité.

La conclusion de ces remarques est celle-ci : pour que le travail effectué présente une valeur générale véritable, il faudrait qu'il embrasse une étendue plus considérable, et que les courbes ne soient tracées que pour des teneurs assez différentes les unes des autres, de 5 en 5 unités, par exemple.

Exposé des résultats obtenus pour chacune des veines considérées. — Pour les veines tout à fait supérieures du faisceau : *Marthe*, *Françoise* et *Julie*, les expériences sont en trop petit nombre pour donner des indications nettes.

Pour *Mathilde*, 9 résultats d'expérience permettent de tracer de façon satisfaisante la courbe de 33 %.

Dans *Augustine*, peu exploitée à la Compagnie, nous n'avons pu dégager aucun tracé net.

Dans *Cécile*, au contraire, 23 résultats d'expériences

permettent le tracé à peu près complet des courbes 36, 34, 32, 30, 28 et 26 ‰.

Sainte-Barbe fournit 29 points permettant le tracé satisfaisant des courbes de 34, 32, 31, 30, 28, 26 et 25 ‰.

Dans *Joséphine*, 35 résultats d'expériences. Les courbes tracées sont celles de 35, 34, 33, 32, 30, 29, 28, 26 et 25 ‰.

Marie nous donne 33 résultats permettant le tracé des courbes de 33, 32, 31, 30, 29, 28 et 26 ‰.

Ce sont ces deux veines qui ont fourni les résultats les plus nets : ce sont les tracés correspondant à ces veines que nous donnons ici.

Les veines inférieures aux précédentes : *Amé, Eugénie, Adélaïde, Intermédiaire, Louise, Désirée* et suivantes ont également été l'objet d'expériences, mais l'absence d'une identification certaine de ces veines au nord et au sud de la faille de Montigny ne permet pas de fournir pour elles des tracés présentant des garanties suffisantes d'exactitude.

Résultats généraux obtenus. — 1° Dans chacune des veines étudiées, les courbes d'égaux teneurs en MV s'échelonnent et s'emboîtent les unes dans les autres, les teneurs diminuant du S. au N.

Nous avons appelé points aberrants ceux dont la teneur en MV, trouvée par l'expérience, n'était pas comprise entre les teneurs correspondantes aux courbes comprenant ces points au N. et au S. Ces points aberrants sont en très petits nombre; c'est ainsi que pour *Joséphine*, nous n'en trouvons qu'un seul, le point 24, situé entre les courbes de 29 et de 30 ‰ et qui fournit pourtant une teneur de 31.6 ‰. Dans *Marie* nous en trouvons 4 dont l'un, le point 22, donne une teneur de 24.9 ‰ quoique situé aux environs de la courbe de 29 ‰; mais il faut noter que cette veine est composée de 2 sillons dont les teneurs en M V sont quelquefois différentes en un même point.

Au total, sur 183 résultats d'expériences utilisables, nous n'en trouvons que 7 qui soient nettement aberrants.

2° *Ampleur des variations* dans les veines où les courbes ont pu être tracées de manière à peu près complète. Dans :

Mathilde, les teneurs varient de	34.3 à 27.2 %	soit 7.1 unités sur	3 k. S.-N. env.
Cécile	— 33.0 à 26.3 %	— 9.7	— 4 k. —
S ^r -Barbe	— 34.4 à 25.4 %	— 9.0	— 4 k. —
Joséphine	— 35.5 à 25.4 %	— 10.1	— 4 k. —
Marie	— 33.1 à 26.1 %	— 7.0	— 3 k. 5 —
Amé	— 31 à 28 %	— 3.0	— 2 k. —
Eugénie	— 2 à 28 %	— 4.0	— 2 k. —

3° *Concordance des courbes dans chacune des veines.* — Les courbes trouvées ont une allure assez capricieuse et présentent des indentations prononcées ; mais il est remarquable que, pour une veine déterminée, ces courbes présentent entre elles une concordance très nette. Les indentations principales, en particulier, se retrouvent sur chacune d'entre elles.

4° La variation des teneurs n'est pas proportionnelle à la distance comptée du S. au N. ; il n'y a pourtant jamais de saute brusque. En particulier, l'influence des failles peut être considérée comme nulle.

Nous tirerons de ces constatations les conséquences suivantes :

1° La variation des teneurs en M V dans une même veine peut être fort importante : c'est ainsi que dans *Joséphine* nous trouvons une variation de 10.1 unités pour un déplacement du S. au N. de 4 km. à peine.

Si *Joséphine* n'arrivait pas au tourtia un peu au nord de la fosse n° 7 et si on pouvait la suivre jusqu'à la limite des concessions ; si d'autre part la diminution de la teneur en M V continuait jusque-là dans des proportions analogues à celles que nous avons constatées, cette veine

n'aurait plus alors que 10 à 12 % de matières volatiles ; ce serait une veine maigre.

Il paraît donc faux de considérer une veine comme faisant partie dans son ensemble d'un faisceau gras ou d'un faisceau maigre.

Il est probable que, pour une veine inférieure, *Saint-Nicolas* par exemple, que l'on pourrait suivre depuis le sud de la concession jusqu'à la faille Reumaux, la variation aurait une amplitude déjà plus grande que dans *Joséphine*.

2° La théorie qui attribue la diminution de teneur en M V à la profondeur ne peut expliquer les résultats constatés. En effet, dans *Sainte Barbe*, *Joséphine* et *Marie* par exemple, nous trouvons les plus faibles teneurs dans les quartiers exploités par les fosses 7 et 9 au N. de la faille de Montigny ; or ces quartiers touchent au tourtia : les points de cotes les plus faibles ont donc donné précisément les teneurs les moins élevées. Nous devons, il est vrai, tenir compte des failles postérieures à la formation du bassin, mais, même en tenant compte de leur rejet du N. au S., le pendage général de la région étudiée reste dirigé du N. au S. ; les points situés le plus au N., c'est-à-dire les plus élevés ont donc fourni les teneurs les plus basses.

Nous ne pouvons en conclure que l'influence de la profondeur sur les teneurs en M V d'une même veine en différents points est inexistante ; mais nous pouvons dire que, tout au moins pour des veines à pendage moyen, elle est complètement masquée par les variations suivant une direction donnée.

Comparaison des résultats obtenus dans les différentes veines. — 1° FORME DES COURBES : Si nous comparons les courbes d'égales teneurs obtenues dans les différentes veines étudiées, nous reconnaissons de suite une similitude générale de ces courbes. C'est ainsi que nous

retrouvons dans chacune de ces veines plusieurs traits constants : toutes les courbes présentent, en particulier, une avancée très nette vers le N., aux environs des fosses 7 et 9, limitée par deux retraits à l'E. et à l'O. Celui de l'O. présente deux indentations de plus faible importance qui se retrouvent dans toutes les veines, dans celles du moins où les courbes ont pu être tracées dans cette région avec quelques détails.

Il faut noter, d'ailleurs, que les axes de ces diverses indentations varient légèrement en position quand on passe d'une veine à l'autre. D'autre part, cette variation paraît continue : c'est ainsi que, de *Marthe* à *Eugénie*, l'axe de l'avancée principale précédemment notée, se déplace régulièrement de l'O. à l'E. Là encore, par conséquent, nous constatons une grande continuité dans l'allure des courbes et, par suite, dans les phénomènes dont ces courbes sont les témoins.

2^o COMPARAISON DES TENEURS EN M V DANS LES DIFFÉRENTES VEINES EN UN MÊME POINT. — Nous n'avons pas pu étudier la question sous cette forme même, ne possédant pas de résultats d'expériences assez nombreuses faites systématiquement sur une même verticale. Nous avons remplacé cette étude par une autre plus générale, en réunissant sur une même figure les courbes correspondant à une teneur donnée dans toutes les veines étudiées. Comme la décroissance des teneurs en M V a été reconnue continue du S. au N., les deux manières de faire reviennent au même résultat.

Nous avons choisi la courbe de 30 % comme l'une de celles que nous avons pu déterminer le plus complètement dans la plupart des veines étudiées.

Les résultats obtenus par cette comparaison sont les suivants : il peut arriver que, en certains points, une veine donnée soit plus riche en matières volatiles que la

veine immédiatement supérieure. Il n'en est pas moins vrai que, d'une manière générale, les courbes de 30 % descendent du N. vers le S., à mesure que l'on descend dans la série des veines. Il est donc vérifié une fois de plus que, sur une verticale donnée, la teneur en M V diminue à mesure que l'on descend dans la série des veines.

Quant à l'amplitude de cette variation, elle est variable et, d'ailleurs, difficile à apprécier. Tandis que, aux environs de la fosse N° 7, elle atteint 5 ou 6 unités entre *Marthe* et *Saint-Denis*, elle n'est, près de la fosse N° 13, que de 1 ou 2 unités entre *Mathilde* et *Eugénie*.

Conséquences pratiques à tirer des résultats obtenus. — Nous avons constaté que la variation de teneur en M V était continue dans une même veine dans une direction donnée, et que, dans deux veines superposées, les courbes d'égales teneurs présentaient une très grande analogie, non seulement comme forme, mais encore comme position. On dispose donc là d'éléments relativement constants pour l'étude des veines, beaucoup plus constants, en tous cas, que leur composition ou celle des terrains interposés, éléments dont on se sert presque exclusivement pour l'assimilation des veines, de part et d'autre d'un accident important.

C'est ainsi que, de part et d'autre de la faille de Montigny, la veine *Amé* était assimilée à *Saint François*, et *Eugénie* à *Saint-Denis*. L'étude des courbes d'égales teneurs paraît démontrer que la veine *Saint-François* n'est autre chose que les deux veines *Amé* et *Eugénie* réunies, résultat confirmé, d'ailleurs, par l'allure de ces deux veines maintenant mieux connues.

Essai d'interprétation des résultats obtenus au point de vue de l'origine des variations de teneurs en M V. — Nous avons

vu que, dans les conditions que nous avons étudiées, l'influence de la profondeur ne s'exerçait pas, ou qu'elle était masquée par des variations provenant d'autres causes. Ce sont celles-ci que nous voudrions découvrir.

Il ne paraît pas que nous devions les chercher dans le changement du climat, car l'étude botanique du bassin prouve que le climat est resté constant pendant sa formation. Eût-il changé, d'ailleurs, que l'influence de ses variations n'expliquerait pas les différences de teneurs constatées dans une même veine et nous avons vu qu'elles sont importantes.

Nous proposons, pour rendre compte de ces différences, l'explication suivante : qu'on admette l'une ou l'autre des théories de la formation des couches de houille : en place ou par apports de courants, il est certain que les sédiments formant le toit actuel d'une veine se sont déposés dans une dépression où gisaient les matières qui ont formé la houille, cette dépression représentant, au moins grossièrement, le bassin houiller ou l'une de ses parties. La couverture de sédiments a commencé à se déposer en un point pour s'étendre ensuite de proche en proche ; il est naturel de supposer que c'est en ce point, où les matières qui devaient former la houille ont été le plus tôt soustraites à l'influence des agents extérieurs : air, eau, variations de température, que la teneur en M V est restée la plus forte.

Dans cette hypothèse, les courbes d'égaux teneurs seraient, pour une veine donnée, les courbes de niveau du bassin lors de la formation de la veine considérée. Par exemple, le croquis tracé pour Joséphine serait une carte à courbes de niveau du bassin houiller après le dépôt ou la formation de cette veine.

Ces courbes, étendues à tout le bassin, pourraient donc donner une représentation de sa topographie aux différentes phases de sa formation.

Cette topographie a été entièrement bouleversée par les accidents postérieurs, en particulier par la poussée S.-N. qui a amené le renversement d'une partie des veines. Il est probable aussi que, indépendamment de ces accidents violents, le relief du bassin a dû être fortement accusé après sa formation. Il n'en est pas moins vrai que, dans les régions non affectées par des failles importantes, les courbes de niveau actuelles doivent, si l'hypothèse envisagée est exacte, présenter une certaine analogie avec les couches d'égales teneurs en M V. Nous avons essayé de faire cette comparaison pour la veine Marie, mais l'insuffisance de nos documents ne nous a pas permis de pousser cette étude assez loin pour pouvoir en tirer des conséquences certaines.

L'hypothèse qui vient d'être énoncée avait été émise, il y a longtemps déjà, par Marcel Bertrand ; il n'a pas eu le temps de l'éclairer par des expériences suffisamment nombreuses. Il serait à souhaiter que ce travail fût entrepris sur toute l'étendue du bassin, on pourrait probablement en tirer des renseignements précieux sur la formation de notre gisement, encore obscur sur bien des points.

M. Ch. Barrois a entendu avec un très vif intérêt la communication de M. Gény sur la distribution des teneurs en matières volatiles dans les veines de charbon de la concession de Courrières. Il se félicite de voir un ingénieur de l'exploitation entrer dans une voie de recherches aussi intéressante pour la science, et y acquérir dès à présent des résultats importants. Grâce au travail de M. Gény, la Compagnie de Courrières aura été la première du bassin, à représenter, pour les nombreuses veines qu'elle exploite, et sur autant de planches, leurs courbes d'égale teneur en matières volatiles.

Il est remarquable de constater que les courbes qui représentent les diverses teneurs successives en M V d'une même veine, s'emboîtent régulièrement, au point de rester concordantes entre elles, malgré un parcours capricieux et des indentations profondes. L'action des failles sur ces courbes peut être considérée comme nulle, dans la portion méridionale de la concession de Courrières.

Les plans de M. Gény mettent également en lumière, avec une grande netteté, l'importance des variations des teneurs en M V pour une même veine; ainsi, Joséphine perd 10 unités pour un développement du S. au N. de moins de 4 kilomètres. Il est donc faux de considérer une veine comme limitée à un faisceau gras, ou à un faisceau maigre. Les variations des teneurs en M V se montrent en relation évidente avec les différences de latitude des veines : la théorie, très fondée d'ailleurs, qui attribue la diminution de teneur en M V à la profondeur ne suffit pas à elle seule à expliquer ces variations.

De ces faits, si bien mis en relief dans son travail, M. Gény a proposé une interprétation qui s'accorde bien avec la théorie célèbre de M. J. Stevenson ⁽¹⁾, reprise par Marcel Bertrand et M. Stainier, d'après laquelle les courbes d'égale teneur en M V des veines, dépendaient de l'épaisseur des tranches d'eau sous lesquelles ces veines s'étaient déposées, et correspondaient, par suite, aux anciennes courbes de niveau des dépressions où s'accumulaient les sédiments houillers. Dans cette théorie, les veines les plus grasses correspondent aux parties les plus profondes des bassins, et les veines les plus maigres aux parties marginales, moins profondes, soumises à l'action formatrice des agents superficiels.

(1) Cette théorie émise par M. J. Stevenson en 1877, développée par lui en 1885, a été résumée par son auteur en 1893, dans le *Bulletin de la Société géologique d'Amérique*, vol. V, p. 39-70.

Insuffisante pour l'explication de tous les faits observés, cette théorie de l'anthracitisation présente en outre de notables exceptions. Ainsi, dans le bassin houiller du Pays de Galles où les Ingénieurs du service officiel anglais ont tracé des courbes iso-anthracitiques comparables à celles de M. Gény, et qui s'emboîtent aussi bien que celles de Courrières, MM. A. Strahan et W. Pollard (1) ont reconnu qu'il n'y avait point de relations entre la composition des charbons et la forme du bassin primitif, leurs courbes iso-anthracitiques ne correspondent pas au tracé des veines les plus amincies, considérées comme indicatrices des zones littorales.

Nous devons espérer que M. Gény apportera à la Société géologique de nouveaux documents, qu'il complétera ses courbes en augmentant le nombre des données analytiques sur lesquelles elles sont basées, et qu'il nous fournira pour les faisceaux renversés des courbes continues comparables à celles qu'il a tracées pour les plateaux de Courrières.

M. Barrois fait la communication suivante :

*Sur la composition et le gisement
de la paraffine des schistes bitumineux
du bassin houiller du Pas-de-Calais
par Ch. Barrois*

Nous avons signalé, dans une précédente communication (2), la présence dans le bassin houiller du Nord de la France, de lits de schistes bitumineux, particulièrement chargés de restes d'animaux, débris de poissons (écailles, dents, coprolithes), tests chitineux de crustacés,

(1) AUBREY STRAHAN, W. POLLARD, E. G. RADLEY, *The Coals of South-Wales. Mem. geol. Survey of England and Wales*, London, 1908.

(2) *Ann. Soc. géol. du Nord* t. 39, 1910, p. 65.

coquilles de Lamellibranches, algues et débris végétaux flottés (thalles, pollens, spores, parois cuticulaires). Nous avons attribué leur teneur élevée en hydrocarbures à l'accumulation des dépouilles animales; celles-ci, n'ayant subi qu'une putréfaction incomplète en raison de la trop faible quantité d'oxygène contenue dans ce sédiment, y avaient laissé un résidu appréciable. Nous n'avons pu cependant donner d'indication exacte sur la nature et la composition des hydrocarbures ainsi engendrés, dans les schistes bitumineux du bassin.

Les soins apportés par M. Montagne, géomètre en chef de la Compagnie de Liévin, à l'étude de son gisement, lui ont permis de reconnaître et de recueillir à l'état de pureté des échantillons d'hydrocarbures des schistes bitumineux. L'analyse délicate qu'a bien voulu en faire, à notre requête, notre collègue M. Fosse, professeur de chimie à l'Université, et que nous reproduisons ci-dessous, est venue fixer une question que nous n'avions pas abordée, et a donné lieu aux observations qui suivent.

NOTE DE M. LE PROFESSEUR FOSSE

SUR LA PARAFFINE DE LIÉVIN

Purification : La matière brute, mêlée de débris de charbon et autres matières minérales (environ 2 gr.) a été traitée par du benzène pur à l'ébullition. La solution filtrée encore chaude, deux fois, sur papier sec, sortant de l'étuve, a été évaporée au bain-marie, puis le résidu a été séché à 110°.

L'huile obtenue s'est aussitôt solidifiée par refroidissement en une substance, *fort peu colorée*, offrant l'aspect d'une paraffine, légèrement ambrée.

Détermination de la température de fusion : La substance,

chauffée très lentement, en tube étroit, dans un bain d'eau, commence à se ramollir à partir de + 45°, produit des gouttelettes vers + 55° et se liquéfie ensuite totalement au-dessous de + 60°.

Analyse organique élémentaire :

0 g. 186 de matière ont donné :

Anhydride carbonique	0 gr. 5773
Eau.	0 gr. 2642

D'où en centièmes :

Carbone	84 gr. 64
Hydrogène.	<u>15 gr. 78</u>
	100 gr. 42

Conclusions : L'analyse démontre d'une manière absolument certaine que :

1° La substance est uniquement composée de carbone et d'hydrogène, qu'elle ne renferme pas trace d'autre élément et qu'elle appartient à la classe des hydrocarbures ;

2° Elle n'est pas formée d'un seul hydrocarbure, mais d'un mélange, ainsi que l'atteste sa fusion pendant l'intervalle de plusieurs degrés (+ 45° à 60°) ;

3° Sa remarquable richesse en hydrogène la met sans aucun doute possible *en dehors des carbures aromatiques hydrogénés* de formule générale :



tels que les pétroles de Bakou, les pétroles du Caucase et l'ozokerite.

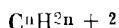
En effet, tandis que tous ces carbures possèdent la composition centésimale suivante :

Carbone.	85.75
Hydrogène.	14.25

La matière hydrocarbonnée de Liévin contient, ainsi qu'il a été dit ci-dessus :

Carbone.	84.64
Hydrogène	13.78

4^o Elle appartient incontestablement à la *série des carbures saturés à chaîne ouverte* de la formule générale :



qui comprend la famille des pétroles du Nord de l'Amérique.

Tels sont les résultats de l'analyse de M. le Professeur Fosse. Nous les ferons suivre de quelques considérations sur le gisement de la paraffine.

Gisement de la paraffine de Liévin : La paraffine recueillie solide, demi-transparente, d'un blanc un peu jaunâtre, écailleuse, tapissait les fissures d'un schiste bitumineux, au toit de la *veine Louis*, Fosse n^o 1 de Liévin, étage 343 m. Ce schiste bitumineux est rempli de débris de coquilles d'eau douce, lamellibranches et crustacés ostracodes, parmi lesquels dominent *Anthracomya Phillipsi* et *Carbonia jabulina*, étudiés par M. Pruvost.

L'analyse de ce schiste bitumineux de Louis a donné 11,10 % de M V.

La coupe suivante (fig 1) indique le point où a été trouvé l'échantillon analysé par M. Fosse, ainsi que l'allure de la veine Louis, en cette région.

Ce gisement de paraffine n'est pas le seul qui ait été reconnu à Liévin par M. Montagne ; il en a trouvé un autre au mur du *gayet de Delphin*. Il est également localisé dans des fissures du schiste, constituant à leur surface un dépôt d'une matière molle, jaunâtre ou brune, plastique, associée à des revêtements de cristaux de calcite et de dolomite, visibles dans la bowette 614

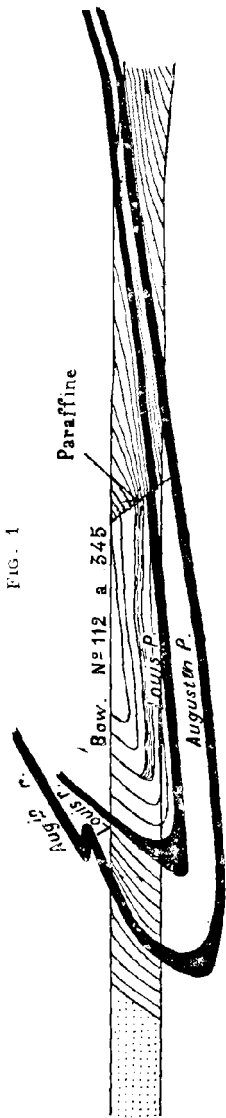


FIG. 1

Coupe de l'étage 345^m à la fosse n° 1 de Liévin, montrant le gisement de la paraffine étudiée, au toit de la Veine Louis.

de l'étage 680 à la Fosse N° 6, il offre une odeur de pétrole caractéristique. La *veine Delphin* a un toit schisteux assez pauvre en plantes, *Cordaïtes*, *Mariopteris*, etc.; quant au *gayet de Delphin*, qui le recouvre, c'est un schiste bitumineux, massif, bien caractérisé par sa raclure frisée, brillante, brunâtre, comme par sa rayure brune. Il est rempli à la fosse N° 4 comme à la fosse N° 6, de coquilles d'Ostracodes, d'Anthracomya. La distillation a fourni par 100 gr. de schiste, 5 litres de gaz, constitué d'acide carbonique et d'hydrocarbures.

La coupe (page 162) montre la disposition du *gayet de Delphin* dans la région où M. Montagne y a recueilli la paraffine et le point exact où celle-ci a été récoltée (fig. 2).

Les deux gisements de *Louis* et du *Gayet-de-Delphin* ne sont pas les seuls où l'on ait reconnu de la paraffine à Liévin. M. Morin, ingénieur en chef de la Compagnie, a conservé le souvenir qu'une substance visqueuse comparable à la paraffine avait été rencontrée au toit de la veine Frédéric, à la fosse N° 3.

Des observations faites à

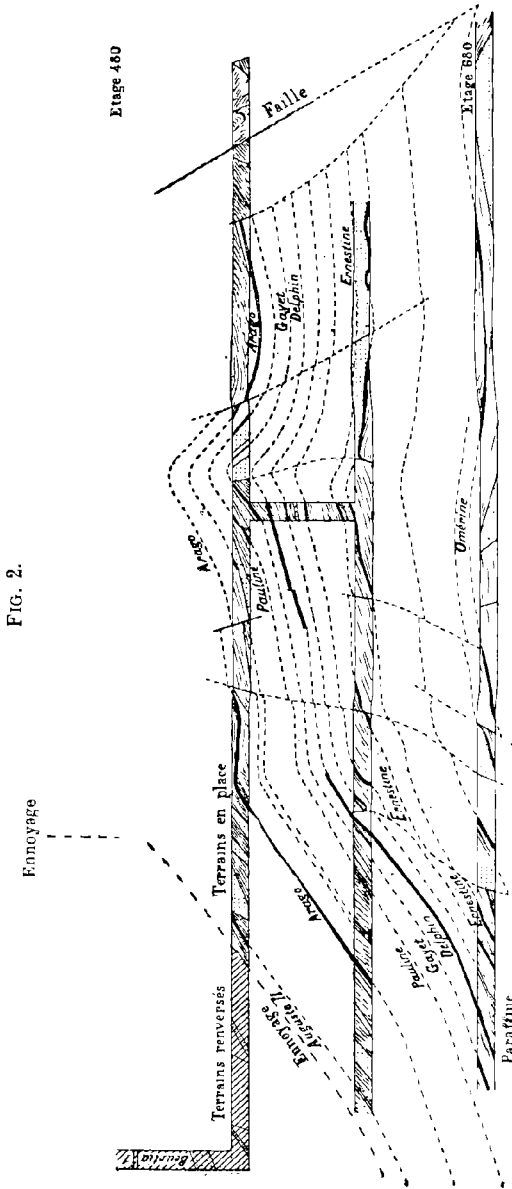


FIG. 2.

Coupe passant par les trois étages de la fosse n° 6 de Liézin, montrant le gisement de la paraffine, au mur du Gayet de Delphin, dans une zone anticlinale.

Liévin, on peut conclure que le gisement de la paraffine est limité aux fissures ouvertes dans les schistes bitumineux, de la même façon que les filonnets de quartz sont limités à la traversée des bancs de grès, dans le terrain houiller. Ils sont semblablement localisés aux fissures des roches aux dépens desquelles ils ont pris naissance, schiste bitumineux dans un cas, grès feldspathique dans l'autre.

Le pétrole imprégnait le schiste bitumineux, chargé de débris organiques animaux; ces accumulations d'origine animale étaient la matière première de l'huile, comme les restes de plantes étaient la source première du charbon. Aussi doit-on considérer les paraffines de Liévin non comme des curiosités minérales, mais comme des vestiges et les derniers représentants de gisements pétroliers importants, disparus au cours des temps, d'une façon quelconque, peut-être par abrasion des anticlinaux houillers, où ils s'étaient emmagasinés lors du ridement de l'Ardenne.

Divers faits nous paraissent militer en faveur de cette notion, qu'il y eut à l'époque houillère, dans le Nord, une importante formation d'huiles animales.

L'importance, longtemps méconnue dans le bassin, des schistes bitumineux remplis de débris de fossiles animaux, apprend qu'il y avait, à certains moments, assez de matières grasses, animales, accumulées, pour donner lieu à la production d'huiles. En effet, les épaisseurs de ces schistes bitumineux, Louis, Delphin, etc., sont approximativement équivalentes à celles des veines formées de débris végétaux; parfois elles les dépassent, atteignant jusqu'à 12 m., au toit de la veine Poissonnière.

Le nombre des bancs de schistes bitumineux à coquilles saumâtres, poissons, ostracodes, lamellibranches, existant dans le bassin est très grand. Ils étaient considérés, il est

vrai, jusque dans ces dernières années, comme des raretés tandis qu'actuellement nous en connaissons 16 dans la Compagnie de Meurchin, 17 dans celle de Liévin, 28 dans celle de Lens. Et le nombre en est certes plus grand encore, car nous ne nous flattons pas de l'espérance d'en avoir déjà découvert la moitié; on resterait sans doute en dessous de la vérité en évaluant à 50 le nombre de ces lits coquillers saumâtres, à débris animaux empilés, associés dans le bassin à des épaves végétales flottées, spores, graines, bois, etc.

L'extension horizontale de certains de ces bancs de schiste chargés de débris organiques animaux est considérable, sous forme de nappes continues, que l'on reconnaît avec les mêmes caractères paléontologiques dans diverses fosses des Compagnies (Toit des veines Beaumont, Elisa, Arago, etc.).

Le développement de ces bancs, leur épaisseur, leur nombre, témoignent également de l'importance des accumulations animales qui se produisirent à certains moments dans les lagunes et étangs qui envahirent, à diverses reprises, le bassin houiller. L'importance des accumulations, le cube des matières organiques décomposées à l'abri de l'air dans la vase déposée au fond de ces étangs, attestent que la formation des hydrocarbures du groupe du pétrole ne fut pas rare à l'époque houillère. Des hydrocarbures gazeux, des pétroles liquides ont existé dans le bassin houiller, depuis volatilisés et disparus, pour ne laisser comme traces de leur passage que ce qui imprègne encore les schistes bitumineux et les enduits de paraffine trouvés dans leurs fissures, que nous venons de décrire.

Pour que l'analogie soit entière entre l'histoire des schistes bitumineux houillers et celle des gisements pétroliers, il semble qu'il n'y ait plus qu'à reconnaître

dans le bassin houiller la présence des eaux salées que l'on trouve habituellement associées au pétrole, en Amérique et sur la Caspienne, au fond des réservoirs où il s'accumule, ou en poches isolées ? Aussi nous semble-t-il intéressant de rappeler à cette occasion, que la découverte de ces eaux salées, sinon leur explication, a été faite depuis longtemps dans le bassin.

La salure des eaux du terrain houiller du Nord constitue un fait bien connu des mineurs : on ne peut boire l'eau de la mine. Les belles études de R. Laloy (1) sur ces eaux, ont fait connaître au public scientifique la généralité du phénomène et la composition de ces eaux si fortement chargées de divers sels minéraux et plus particulièrement de sodium. Les caractères chimiques et physiques de ces eaux permettent de les rattacher toutes au même type. Leur densité est assez élevée, leur température n'est pas supérieure à celle du milieu d'où elles émergent. Toutes sont alcalines, renferment, comme celles du terrain houiller d'Allemagne (2), une proportion relativement considérable de chlore, d'acide sulfurique, d'alcalis ; elles contiennent une quantité sensible de brome, de lithium, d'iode, d'après les analyses concordantes de Pesier (3) à Saint-Amand, Laloy (4) à Meurchin, Willm (5) à Lens.

Il est facile, comme l'ont déjà fait remarquer Laloy et M. J. Cornet (6), de se rendre compte de la présence de

(1) R. LALOY (Sur les eaux salées du terrain houiller du Nord, *Mém. Soc. Sciences de Lille*, t. XIII, 1873, p. 193), en donne de nombreuses analyses auxquelles il sera facile de se reporter.

(2) C. OCHSENIUS, Salzwasser im Carbon, *Zeits. f. prakt. Geol.*, Januar 1901, p. 19-20.

(3) E. PESIER, *Recue agricole de Valenciennes*, 1850.

(4) R. LALOY, *Mém. Soc. Sciences de Lille*, t. XIII, 1873, p. 9-15.

(5) E. WILLM, *Recueil des Travaux du Comité d'Hygiène*, t. 25, 1895, p. 364. Melun ; et *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. 28, 1899, p. 59.

(6) J. CORNET, Les eaux salées du terrain houiller, *Soc. Géol. de Liège*, t. 30, 1902, p. 61. M.

quelques unes de ces substances ; ainsi le carbonate de soude provient de l'action prolongée du chlorure de sodium sur le carbonate de chaux ; le fer, l'acide sulfurique proviennent de l'oxydation de la pyrite par l'oxygène ($2 \text{Fe S}^2 + 11 \text{O} = \text{Fe}^2\text{O}^3 + 4 \text{SO}^2$), tandis que l'acide carbonique libre a été vraisemblablement dégagé par la houille. Pour ces motifs, il semble bien que le problème de l'origine de ces eaux réside tout entier dans l'explication de la présence du chlorure de sodium. L'action, en effet, de ces eaux chlorurées froides, à des profondeurs suffisantes, sur les niveaux pyriteux de la base du terrain houiller, suffit à expliquer les particularités des eaux sulfatées thermales reconnues en divers points (Meurchin, Douvrin, Lens).

La présence constatée, de façon indépendante par Pesier, Laloy, Willm, de chlorures, bromures, iodures, dans les eaux houillères, les rapproche des eaux des gisements pétrolifères (1), de celles du Caucase par exemple, analysées par M. Potilitzin (2), avec chlorures, bromures et iodures de sodium.

Ces chlorures, bromures et iodures sont répandus dans les eaux des marais salants actuels, comme dans les eaux houillères. Ils ont pu contribuer à la formation des hydrocarbures houillers, aussi bien qu'à ceux de l'époque actuelle. Il semble même difficile d'échapper à cette conclusion si, comme nous le pensons, les paraffines et les pétroles des schistes bitumineux du bassin du Nord se sont formés aux dépens de la lente décomposition des matières organiques grasses des animaux des zones littorales, saumâtres, et notamment des *Anthracomya*, *Naïadites* (si voisines des Congéries), qui s'y accumulaient

(1) HOFER, Die Geologie der Erdöls, 8^e Leipzig, W. Engelmann, 1909.

(2) POTILITZIN, *Journ. Russ. Chem. Soc.* 1882, p. 300.

dans les sédiments lors de leur dépôt, en bancs serrés, comme les Congéries du bassin de la Caspienne. En effet, cette formation du pétrole aux dépens des matières animales, dans les eaux superficielles saumâtres, que nous avons même déjà signalée dans les marais salants de Bretagne⁽¹⁾, ne s'accomplit jamais, d'après M. Ochsenius⁽²⁾ dans l'eau simplement salée. Elle exige, d'après lui, le concours des bromures, iodures, chlorures et autres sels, qui forment les eaux-mères des marais salants actuels, l'expérience des laboratoires lui ayant montré le rôle de l'acide bromhydrique, du bromure d'aluminium, du chlorure d'aluminium dans la formation des hydrocarbures.

Le gisement des eaux salées du terrain houiller présente des traits aussi particuliers que ceux fournis par leurs caractères chimiques et physiques.

Le gisement des eaux salées rencontrées dans les travaux d'exploitation du terrain houiller n'est en relation avec aucune loi générale jusqu'ici connue. Elles imprègnent principalement, mais non sans exceptions, les bancs de grès houillers (cuernelles) poreux ou crevassés, et présentent leur plus grand débit et leurs caractères propres à la rencontre de failles (Lens, Douvrin, Meurchin). Certaines de ces fissures en débitent jusqu'à plusieurs milliers d'hectolitres dans les premiers jours ; l'écoulement diminue ensuite peu à peu, pour s'arrêter bientôt complètement. D'autres fois, ces eaux constituent des sources plus ou moins importantes dont le débit paraît se maintenir assez régulièrement. Cependant, l'épuisement graduel des venues d'eau salées semble être la règle générale.

On en a une preuve dans le fameux coup d'eau du N° 2

(1) CH. BARROIS, Légende de la feuille de Saint-Nazaire. *Ann. Soc. Géol. du Nord.* t. 24, 1896, p. 138.

(2) C. OCHSENIUS, *Chemiker Zeitung*, 1891, N° 53 95; 1892, N° 65; *Zeits. d. deutsch. geol. Ges.*, t. 48 (1896), p. 239.

de Meurchin, survenu en 1866, qui atteignit un débit de 834 hectolitres à l'heure ; le niveau, généralement constant, depuis lors, s'est abaissé brusquement de 7 m. en 1882, lors de l'inondation qui survint à cette époque, à la fosse de Douvrin, de 12.500 hectolitres à l'heure. Comme la distance entre la fosse N° 2 de Meurchin et la fosse de Douvrin (Lens) est d'au moins 7 kilomètres, on est conduit à admettre, avec M. de Soubeyran (1), que le réservoir des eaux sulfatées de Meurchin ne contient pas des quantités énormes d'eau, et surtout qu'il n'a pas une alimentation très abondante.

On en a une autre preuve dans le gisement des eaux du Torrent d'Anzin, remplissant une vaste poche creusée à la surface du terrain houiller, et recouverte par les terrains crétacés. La surface de ce vaste réservoir souterrain avait été reconnue de 2.450 hectares par les premiers puits de mines, or la Compagnie d'Anzin, en extrayant annuellement 800.000 mcb. a réussi, au bout de vingt ans, à réduire la surface aquifère du Torrent à 1.300 hectares. Il est, d'autre part, généralement admis que la salure de ces eaux provient des couches houillères sous-jacentes, depuis que R. Laloy (2) a établi, par ses analyses, la grande similitude de composition de l'eau du Torrent et de celle du terrain houiller immédiatement inférieur, et montré l'existence d'une relation constante dans le degré de salure de leurs eaux. Les connaissances actuellement acquises sur les eaux salées du terrain houiller ne permettent pas de rattacher leur gisement à des nappes aquifères déterminées, comparables à celles qui nous sont connues dans les autres terrains sédimentaires de la région : elles paraissent en relation avec de vastes réservoirs

(1) DE SOUBEYRAN, Bassin houiller du Pas-de-Calais, Paris, 1898, p. 220.

(2) R. LALOY : *l. c.*, p. 9

voirs souterrains, indéterminés dans leur contour, généralement distincts les uns des autres et de capacité limitée.

Les conditions de ce gisement rappellent si singulièrement celles des eaux que l'on trouve associées aux gisements pétrolifères, de l'Amérique à la Caspienne, que l'idée de leur similitude d'origine se présente naturellement à l'esprit. Et si, de cette première relation, offerte par le gisement, on en rapproche une autre, fournie par la concordance des compositions chimiques et physiques des eaux houillères et des eaux des bassins pétroliers, et qu'on se rappelle aussi la coexistence du pétrole et des eaux salées dans le terrain houiller, il semble que cette conclusion s'impose, qu'à certains moments de la période houillère se sont trouvés réalisées les conditions qui ont présidé à la formation des pétroles communs.

Les schistes bitumineux du terrain houiller du Nord ont subi, au temps de leur dépôt, une imprégnation d'hydrocarbures, résultant de la décomposition de matières animales accumulées. L'abondance des débris organiques reconnaissables dans certains de ces schistes, le nombre considérable et la répétition de leurs lits témoignent à la fois du développement que put prendre cette formation de pétrole. Elle a dû être d'autant plus importante que l'imprégnation des schistes s'est faite à des distances et avec une homogénéité telle qu'il faut admettre la dissémination dès produits hydrocarbonés, à certains moments, dans l'étendue entière du bassin.

L'abondance et la nature des débris animaux, la rareté ou la destruction des matières végétales, l'association des hydrocarbures avec les sels de nos marais salants, leur provenance d'eaux où se seraient décomposées les matières grasses d'origine animale, nous montrent dans les schistes bitumineux houillers, leurs huiles et sels associés, le résultat d'un dépôt de boues, formées dans des lagunes littorales saumâtres.

Les eaux salées rencontrées dans les exploitations houillères seraient, comme celles des autres gisements pétroliers, des eaux venues de la surface; elles devraient semblablement leur salure aux couches salées traversées, aux dépôts chimiques consolidés des anciennes lagunes salées. Nous devons cependant reconnaître que la présence de ces sels dans les grès houillers, affirmée par R. Malherbe (1), n'a pas été reconnue par R. Laloy (2).

Conclusions: La localisation dans les fissures des schistes houillers bitumineux d'origine organique et animale, d'enduits d'hydrocarbures, visqueux ou solides, indique pour ces composés une origine organique et animale. Une analyse, qui en a été faite par M. le Professeur Fosse, permet de les rapporter à une paraffine, à un mélange d'hydrocarbures appartenant à la série des carbures saturés de la formule générale $C^n H^{2n+2}$.

L'association de ces hydrocarbures houillers à des eaux salées, rappelant par leur composition et leur gisement, les eaux associées au pétrole dans tous les bassins pétroliers, apprend que le problème de l'origine des eaux salées du terrain houiller, abordé dans le bassin du Nord par MM. Laloy, Gosselet, Cornet, loin d'être un problème étroit et régional, se rattache au contraire au problème général de la genèse des eaux salées des massifs pétrolières. Une même explication commune leur doit être appliquée, explication basée sur les conditions de formation des schistes bitumineux houillers dans des eaux salines analogues aux eaux-mères de nos marais salants, et chargées de matières animales en voie de décomposition.

(1) R. MALHERBE, *Bulletin Acad. Sciences Belgique*, 1869, n° 7, p. 104.

(2) Les analyses faites par R. Laloy de grès houillers imprégnés d'eau devraient être reprises et étendues à une série de roches houillères moins lessivées (*Recherches sur les eaux salées du Terrain houiller*, 1873, p. 18).

M. l'abbé Carpentier fait la communication suivante :

Observations sur le Dévonien des environs d'Avesnes
par l'abbé A. Carpentier

I. — *Gisements de grands fossiles*

1^o M. l'abbé Godon et moi avons pu observer, au mois d'octobre dernier, de véritables lumachelles à *Stringocephalus Burtini*, au sud des carrières de Morenriex (canton de Trélon) (1), où sont exploités des calcaires bleus régulièrement stratifiés, inclinant au N. Ces lumachelles, accompagnées de calcaires à gros fragments d'encrines, occupent le sommet d'une masse calcaire grisâtre, fréquemment cristalline, remplie de polypiers, *Acerularia*, *Alveolites*, *Stromatoporoïdes*. Il est à noter qu'au-dessus des calcaires dont on fait la chaux hydraulique, à Couvin, les mêmes calcaires grisâtres, avec nombreux *Stringocephalus* par places et passages de crinoïdes, identiques par conséquent à ceux de Morenriex, sont très faciles à observer.

Entre ce calcaire construit givétien et les formations eiféliennes à *Calceola* de la coupe de la ferme de Beauvoir (2), se placent des calcaires nettement stratifiés crinoïdiques, des calcschistes à polypiers : *Cyathophyllum* sp. *Favosites Goldfussi* (= *Calamopora Gothlantica* Golf., partim.) (3). Sous les bancs calcaires à chaux hydraulique, de Couvin, on observe les mêmes calcschistes.

2^o D'après M. Gosselet, « la zone à *Spirifer Orbelianus*

(1) Cf. L'Ardenne, p. 422, 1888.

J. GRONNIER, Description géologique du Canton de Trélon. *Ann. Soc. Géol. d. Nord*, t. XVIII, p. 19, 1890.

(2) GRONNIER, *op. cit.*, p. 11.

(3) H. MILNE EDWARDS et J. HAIME, *British fossil Corals*, p. 214, 1853.

constitue un horizon excellent, en raison du nombre et du volume de ses fossiles » (1). C'est la zone des Monstres, à cause de la grande taille des *Spirifer*, de la gibbosité des *Atrypa* et de certaines *Orthis*, *O. striatula*, par exemple. Quelques fossiles conservent cependant une taille ordinaire : *Orthis arcuata*, *Prod. subaculeata*. Cette zone, qui constitue un bon repère (2), est signalée à Glageon (3), au-dessus de bancs à *Stromatoporoides*, bancs qui mesurent de 0^m95 à 2^m20, et sont séparés par des bancs plus minces fréquemment cristallins.

Un gisement à grands *Brachiopodes* existe à Ferrière-la-Grande, près Maubeuge, dans le bois Castiaux. Sur la coupe du massif frasnien de Ferrière-la-Grande, relevée par M. Gosselet (4), ce gisement a sa place un peu au-dessus de la dolomie c', qui fait partie du versant méridional de l'anticlinal du bois Castiaux.

La coupe suivante est relevée du N. au S. :

Masse de dolomie, à lignes ondulées noires et tâches blanches cristallines dues à des Polypiers, à des <i>Stromatoporoides</i> .	.
Calcaire bleu dolomitique, <i>Favosites</i> , <i>Alceolites</i> .	1 ^m 80
Calcaire bleu foncé crinoïdique	0.80
Calcaire bleu à <i>Stromatoporoides</i>	3.00
Calcaire bleu, à traces cristallines de <i>Stromatoporoides</i> et <i>Favosites</i>	2.40
Passage schistoïde de quelques mètres : <i>Spirifer Verneuilli</i> Murch., <i>Orbelianus</i> Abich, <i>Orthis striatula</i> Schloth, <i>Atrypa reticularis</i> L.	
Quelques polypiers : <i>Favosites</i> et <i>Cyathophyllum</i> , les fragments des mêmes crinoïdes que ceux de la zone des monstres de Glageon.	

(1) L'Ardenne, p. 459.

(2) Cf. P. FOURMARIER. Les calcaires dévoniens de l'Ardenne belge. *Ann. Soc. Géol. d. Belg.*, t. XXXIV, M. 161, 15 nov. 1907.

(3) L'Ardenne, p. 459.

(4) L'Ardenne, p. 501, Fig. 125.

Les *Brachiopodes* sont grands et gibbeux.

A signaler cependant sur une surface schisteuse qui est ondulée de l'O. à l'E., comme les bancs massifs sous-jacents, de nombreux spécimens de petits *Leptaena*.

Au-dessus une quinzaine de mètres de bancs de calcaires bleus à *Polypiers*, noirs à gastropodes, rarement grisâtres. Leur épaisseur varie de 0^m20 à 1 m.

Zone schisto-calcaire 13^m00

Calcaires à *Favosites cercicornis* et *Acerularia hexagona* ; quelques surfaces montrent de nombreux petits brachiopodes : *Athyris* et *Spiriferina*.

Calcaires à points cristallins, gris dolomitique, gris à lignes bleues de *Stromatoporoides*. 10.00

Quelques bancs de calcaire bleu, de 0^m40 à 1 m. d'épaisseur.

II. — Gisements de petits fossiles

1) On vient de noter la présence de petits brachiopodes à certain niveau de la coupe du frasnien du bois Castiaux.

2) A Hestrud, les bancs de calcaire noir superposés au marbre Sainte-Anne méritent d'attirer l'attention des paléontologistes.

Les calcaires se délitent souvent en petits bancs schistoïdes, prenant parfois une coloration violacée comme certains délits schistoïdes du calcaire de Bachant ou du calcaire noir de Dinant. Dans une des carrières Aubry, à Hestrud, quelques surfaces schisteuses sont couvertes de petits *Chonetes armata* et de petits *Ostracodes*.

Les calcaires bleus foncés ou noirs sont remplis d'*Ostracodes*. On se rendra compte de la place exacte de ces calcaires, en se référant à l'Ardenne, p. 191, fig. 116, base de f.

A Cousolre même, dans la carrière Sainte-Catherine, au marbre de Cousolre est superposé par place du calcaire

noir violacé en petits bancs où les mêmes petits *Chonetes* abondent.

Un niveau de calcaire en petits bancs souvent schistoïdes existe à l'*Eserière*, au sud de Reequignies (1). Les bancs ont 0^m50, 0^m25 d'épaisseur; de petits délits mesurent 0^m10, 0^m07; on y remarque de nombreux petits *Chonetes armata* et quelques *Productella* encore munis de leurs ornements calcaires. Ce calcaire, ici comme à Osterval (2), contient des phanites bruns, dont des coupes fines offrent des *Stromatoporoïdes*, et repose sur des calcaires grisâtres, à lignes bleues cristallines de *Stromatoporoïdes*. Ces calcaires rappellent le Sainte-Anne.

3^e Un gisement remarquable de petits *Brachiopodes* : *Chonetes armata*, accompagnés de quelques *Lamellibranches* et *Ostracodes*, est actuellement visible, près de la halte de Féron-Glageon, qui se trouve entre Sains et Fourmies, ligne Aulnoye-Hirson. Les bancs de calcaire bleu argileux et schisteux sont dans le prolongement de la coupe du Grand-Fresseau, donnée par M. Gosselet, reproduite par M. Gronnier (3).

4^e La carrière du Château-Gaillard (Trélon) est depuis longtemps célèbre pour l'abondance de ses fossiles (4), les minéraux divers qu'on y a trouvé (5) et le beau contact qu'elle offre entre un dôme de calcaire construit et les schistes à *Cardium palmatum* qui le recouvrent.

Une coupe sensiblement E. O. est ouverte dans le dôme calcaire. La partie supérieure du calcaire est stratifiée, offrant des lignes cristallines de *Favosites* et *Stromato-*

(1) Cf. L'Ardenne, p. 505

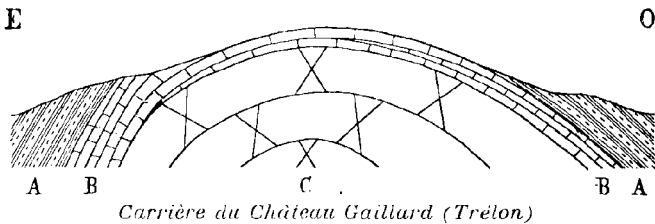
(2) L'Ardenne, p. 504.

(3) GRONNIER, *op. cit.*, p. 23, fig. 2.

(4) GRONNIER, *op. cit.* p. 25.

(5) L. CAYEUX, Sur l'existence d'un gisement de blende et de galène dans le département du Nord. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XIX, p. 83, 1891.

poroïdes. Sous un espace de 1 m., 1 m. 50, le calcaire est très crinoïdique. Au contact des schistes et du calcaire, quelques petits bancs sont remplis de petits brachiopodes *Rhynchonella*, *Camorphoria*, *Pentamerus*. La surface de ces bancs est couverte de fragments, parfois assez longs de tiges de crinoïdes. On est visiblement en présence d'une zone de trituration dans le voisinage d'un récif.



- A. Schistes à *Cardium palmatum*.
B. Calcaires en bancs, crinoïdiques au sommet.
C. Calcaires construits.

Les schistes qui recouvrent le calcaire renferment des lignes de nodules d'un calcaire très fin contenant des *Atrypa*, *Lingula* sp., *Productella subaculeata*, *Bactrites gracilis*, *Rhynchonella pugnus*. Les *Goniatites* (*Gephyroceras*), que, jusqu'ici, j'ai eu occasion d'y remarquer, sont 4 et 5 fois plus petites que les belles *Goniatites* (*Gephyroceras Hœninghausi*) découvertes par M. D. Piérard à ce niveau, et qui mesurent 0^m09 et 0^m10 de diamètre. De grands *Orthoceras* caractérisent aussi la base des schistes. Ajoutons, en passant, que dans le calcaire sous les bancs à crinoïdes, M. Piérard a découvert, il y a quelques années, une empreinte qui paraît bien devoir se rapporter à un axe de *Lycopodinée*.

III. — *Stromatoporoides*

Ils constituent des bancs entiers aux environs de Glageon et dans les coupes de frasnien des environs de

Maubeuge. Dans la zone d'Etrœungt de M. Gosselet, on remarque des lignes dues à des *Stromatoporoides*, comme en témoigne la structure intime, dans les calcaires des carrières Dubar (Flaumont), de la Ronflette (Sémeries). Le calcaire bleu cristallin, noduleux, offre la structure des calcaires à *Stromatoporoides* des carrières du calvaire de Glageon.

M. **Leriche** fait une communication sur les premiers Poissons fossiles rencontrés au centre du Congo belge, dans la région du Lualaba (1).

Séance du 3 Mai 1911

Présidence de M. Ch. Barrois

Sur la proposition du Président, la Société décide de s'associer à la manifestation de sympathie organisée en l'honneur de M. **Giovanni Capellini**, à l'occasion de sa cinquantième année de professorat à l'Université de Bologne. M. le Professeur Capellini, par ses importants travaux a été le grand propagateur des études géologiques en Italie. Il fut le fondateur de la Société géologique d'Italie. Depuis 1873, il est membre honoraire de la Société Géologique du Nord.

Le Président proclame membres de la Société :

Le **Museum Carnegie de Pittsburgh** (Pensylvanie), dont le directeur est M. W. J. Holland ;

L'**École Royale Supérieure Technique d'Aix-la-Chapelle**.

M. Barrois fait la communication suivante :

(1) La description de ces Poissons paraîtra dans la *Revue Zoologique Africaine*. (Vol. I, fasc. 2 ; 1911).

*Observations sur les variations de composition
du charbon dans certaines veines d'Aniche
par Ch. Barrois*

La nature du charbon présente, dans le bassin du Nord, en ses diverses portions, comme dans la plupart des bassins houillers, d'importantes variations. On y a distingué ainsi depuis longtemps trois grandes zones longitudinales : au Nord celle des charbons maigres et quart-gras à moins de 14 % MV, au centre celle des charbons demi-gras de 14 à 20 % MV, et au Sud celle des charbons trois-quarts gras et gras à plus de 20 % MV (1).

La répartition de ces divers charbons exploités dans le bassin, loin d'être livrée au hasard, présente au contraire une régularité suffisante pour aider pratiquement les exploitants dans leurs recherches. Les ingénieurs ont toujours été utilement éclairés par cette notion que, la nature des charbons se montrait de plus en plus maigre, abstraction faite de quelques anomalies, à mesure qu'on descendait dans la série des dépôts, de telle sorte que, sous les charbons gras et demi-gras, incl. S., devaient se rencontrer les couches moins riches en MV, reposant directement au nord du bassin sur le Calcaire Carbonifère.

Une autre loi récemment mise en lumière par M. Gény, en rapprochant un grand nombre d'analyses du charbon de Courrières, a présidé aux variations horizontales des teneurs en MV dans une même veine, variations atteignant 10 % sur 4 kil. de distance horizontale.

Des lois générales ont donc influé sur la composition des charbons des diverses veines et présidé aux variations de leur ensemble. Et cependant, bien que de très consciencieuses et savantes études aient été poursuivies dans cette

(1) METTRIER. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVIII, p. 326.

voie, on n'est pas encore arrivé à dégager cette loi dans sa généralité, ni à isoler l'action des divers facteurs dont la résultante seule nous est approximativement connue.

Si nous savons que les charbons sont des composés de combinaisons carburées complexes, formant une série génétique peut-être homologue, nos connaissances sur leur composition élémentaire et sur les divers termes de la série sont encore insuffisantes. Les analyses immédiates que nous possédons en grand nombre, et sur lesquelles ont été basées toutes les déductions des géologues, ne reposent que sur des moyennes utiles à l'industrie, et donnant les proportions en carbone fixe, matières volatiles et cendres. Dans ces analyses, faites en vue de la composition du combustible vendu, à la tonne, on obtient la composition moyenne de la veine, en prélevant l'échantillon essayé dans un mélange, aussi intime que possible, des diverses portions de la veine. Aussi s'est-on souvent demandé, en raison de l'imprécision des résultats, si les différences ainsi reconnues dans la composition des diverses veines, trouveraient une explication dans l'analyse fractionnée des diverses parties des veines, faites séparément? On a cherché si les divers sillons d'une même veine présentaient des compositions variables, si les variations ainsi constatées obéissaient à une règle, et si cette règle était la même qui présidait aux variations de composition des diverses veines superposées?

Grâce à une série d'analyses systématiques faites dans ces conditions par les chimistes de la Compagnie d'Aniche, sous la direction de M. l'Ingénieur en chef Virely, qui a bien voulu les mettre à notre disposition, nous pouvons apporter une contribution locale à cette catégorie de recherches.

Avant d'exposer le résultat de ces analyses des charbons d'Aniche, nous rappellerons celles qui ont été faites antérieurement, dans le même esprit, en d'autres bassins.

Les recherches de M. J.-J. Stevenson (1), basées sur les analyses de Mac Creath, marquent parmi les premières en date et en importance. Il fit connaître les notables variations de composition que présente la célèbre veine du Mammoth, du bassin anthracitique de la Pennsylvanie, dans ses divers sillons.

Analyses de la veine du Mammoth de la Mine Locust Spring de la Philadelphia et Reading Coal and Iron C^e

Epaisseur des sillons analysés	MV	Carbone	Soufre	Cendres
0 ^m 66	13.75	79.93	1.19	8.17
0.76	4.73	90.32	0.24	3.75
0.61	2.35	92.69	0.14	3.95
0.96	2.97	87.72	0.20	8.50
0.91	1.77	91.76	0.22	5.42
1.29	4.53	90.77	0.15	3.26

Analyses de la veine du Mammoth, de la mine Indian Ridge de la Philadelphia et Reading Coal and Iron C^e

Epaisseur des sillons analysés	MV	Carbone	Soufre	Cendres
2 ^m 13	3.75	89.64	4.49	2.1
0.91	3.62	88.14	5.93	2.31
0.91	8.23	84.59	1.93	5.25
1.22	4.71	70.70	0.09	14.50
0.61	10.21	87.74	0.65	11.40
0.45	5.61	59.58	1.93	32.88
1.52	5.34	89.65	0.17	4.84
0.91	2.99	89.88	0.25	6.98
2.13	4.87	79.80	4.33	11.00

Ces exemples montrent l'existence, au milieu d'un ensemble de sillons d'anthracite MV = 2 à 10) d'un sillon de charbon demi gras (MV = 10 à 14). Le fait est

(1) J.-J. STEVENSON, Report of progress, Second Geol. Survey of Pennsylvania, Part I, p. 61, 1877; Ann. Report 2^d Geol. Survey of Pennsylvania for 1885, p. 480, 482, 485.

d'autant plus frappant qu'en d'autres exploitations de la même veine le même fait ne se représente pas.

De même, dans les zones de charbon bitumineux du même pays, il n'est pas rare, d'après M. J.-J. Stevenson, de trouver des différences de 5 % dans la teneur en MV des différents sillons d'une veine.

Dans le bassin de la Ruhr, M. F. Mücke (1) donne également des exemples précis de variations de composition dans une même veine.

Analyses de la veine N° 8 de la mine de Nordstern (Westphalie)

	MV	Carbone	Cendres
Sillon supérieur, charbon strié . .	25.96	69.81	4.23
» moyen, id.	23.54	69.00	7.46
» inférieur, abstraction faite des lits de Cannel-coal . .	24.07	67.77	8.16
Lits de Cannel-coal dans le sillon inférieur	38.96	55.07	5.97

En Angleterre, M. Gresley (2) a donné des analyses d'échantillons prélevés dans la veine Moira du bassin de Leicester.

Analyse de la veine Moira (Leicestershire)

	MV	Carbone	Cendres
Dire coal	34.48	50.21	13.17
Spire coal	41.32	53.93	2.23
Spore coal	50.01	37.93	10.34

Dans le Pays de Galles, MM. A. Strahan et W. Pollard (3) ont donné des analyses comparatives des lits ternes et brillants d'un même bloc de charbon.

(1) F. MÜCKE. Grundzüge und Ziele der Steinkohlen Chemie, Bonn et Leipzig 1881 ; 2^e édition 1895.

(2) GRESLEY, A typical section of the main coal of the Leicestershire Coalfield, *Trans. Manchester Geol. Soc.*, t. 21, p. 520, 1891-92.

(3) A. STRAHAN et W. POLLARD, The coals of S. Wales. *Mem. Geol. Survey of England*, London, 1908, p. 73.

*Analyses des deux charbons de la veine Three-Quarter,
du Monmouthshire*

	MV	Carbone	Cendres
Charbon brillant	31.63	63.96	2.66
Charbon terne. .	14.71	77.17	6.44

En Belgique, M. Stainier (1), qui a déjà publié une si complète révision de la question, a donné les exemples suivants de variations de composition dans les veines du bassin de Mons.

*Analyses de la veine Grande-Sereuse,
Fosse n° 2 de l'Aggrappe, à Frameries*

	Epaisseur du sillon	MV	Carbone	Cendres
Charbon assez dur . .	0 ^m 80	20.24	77.48	2.28
— très dur. . .	0.45	24.12	73.26	2.62
— tendre. . . .	0.20	20.76	65.97	13.27

*Analyses de la veine Grand-Samain,
Fosse n° 3 de l'Aggrappe, à Frameries :*

	MV	Carbone	Cendres
Laie du toit. . .	24.98	73.04	1.98
Laie du mur. . .	18.40	79.60	1.80

*Analyses de la veine Longterne,
Fosse n° 2 de Longterne-Trichères (Bassin de Mons) :*

	Epaisseur du sillon	MV	Carbone	Cendres
Laie du toit	0 ^m 45	25.10	72.40	2.50
Laie du milieu	0.20	21.90	76.90	1.20
Laie du mur	0.10	21.60	77.60	1.20
Veinules intercalées de fusain . . . . .	. . . . .	6.60	91.20	2.20

On constate ainsi, en Belgique, qu'une même couche, au même point, se compose de sillons présentant des différences très notables dans leur composition chimique, où la teneur en MV varie de 4,5 % à 6 %, sans parler des écarts plus forts fournis par le fusain.

(1) X. STAINIER, La composition des charbons et leur gisement. *Ann. des Mines de Belgique*, t. V, p. 429, 1900.

Les analyses des charbons d'Aniche, faites par les chimistes de la Compagnie sous le contrôle de M. Virely, Ingénieur en chef, et que nous allons énumérer, s'accordent avec les précédentes pour montrer qu'il y a aussi dans le Bassin du Nord, de grandes variations de composition chimique entre les différents sillons d'une même veine :

*Analyses de la Veine n° 2 de la Fosse Déjardin (Aniche)
à des distances variant de 0.10 en 0.10 du toit*

Distances du toit	(1)	MV	Carbone	Cendres
0=00	a	9.50	81.80	8.70
	b	8.60	68.70	22.70
0.10	a	9.80	86.60	3.60
	b	9.50	87.80	2.70
	c	9.60	87.90	2.50
0=20	a	8.50	89.20	2.30
	b	8.50	89.30	2.20
0.30	a	8.40	88.80	2.80
	b	8.60	89.40	2.00
0.40	a	8.70	89.20	2.10
	b	8.40	89.40	2.20
0.50	a	8.00	89.80	2.20
	b	8.90	88.70	2.40
0.60	a	9.80	88.00	2.20
	b	9.40	86.90	3.70
0.70	a	10.00	85.90	4.10
	b	8.60	87.50	3.90
0.80	a	8.80	86.40	4.80
	b	8.00	84.20	7.80
0.90	a	7.20	65.30	27.50
	b	6.80	44.70	48.50
Havrît entre 0.90 et 1.30		8.80	60.70	30.50

(1) Les lettres a b c de ces tableaux donnent des analyses différentes d'échantillons prélevés aux niveaux indiqués, en divers points de la veine.

*Analyses de la veine Poissonnière, Fosse Déjardin (Aniche),
à des distances variant de 0.10 en 0.10 du toit*

Distances du toit	échantillons	MV	Carbone	Cendres
0.00		12.20	70.30	17.50
0.10		11.70	83.80	4.50
0.20	a	10.50	87.30	2.20
	b	9.80	87.80	2.40
	c	9.60	87.10	3.30
0.30		11.00	84.70	4.30
0.40	a	10.50	83.10	6.40
	b	10.50	81.50	8.00
0.50	a	11.20	80.90	7.90
	b	11.20	82.50	6.30
	c	11.00	77.20	11.80

*Analyses de la veine Maroc, Fosse Déjardin (Aniche)
à des distances variant de 0.10 en 0.10 du toit*

Distances du toit	échantillons	MV	Carbone	Cendres
0 ^m 00	a	14.40	83.30	2.30
	b	11.40	86.00	2.60
0.10		16.00	72.40	11.60
0.20	a	11.20	87.80	1.00
	b	10.80	88.20	1.00
0.30	a	12.60	84.30	3.10
	b	11.60	86.80	1.60
0.40	a	14.60	77.40	8.00
	b	11.80	85.70	2.50
0.50	a	11.60	86.20	2.20
	b	12.10	83.20	4.70
0.60	a	12.20	85.10	2.70
	b	12.40	81.60	6.00
0.70	a	10.00	89.30	0.70
	b	9.80	88.90	1.30
	c	10.50	87.70	1.80
	d	10.80	88.00	1.20
0.80	a	12.00	85.40	2.60
	b	12.80	84.10	3.10
	c	11.70	86.00	2.30
0.90	a	12.80	85.40	1.80
	b	12.40	85.80	1.80
1.00		12.20	86.00	1.80

*Analyses de Nouvelle-Veine de la Fosse Saint-René (Aniche)
à des distances variant de 0,10 en 0,10 du toit (1)*

Distances du toit	échantillons	MV	Carbone	Cendres
0.00	a	16.50	79.30	4.20
	b	16.00	68.00	16.00
0.10	a	17.50	78.00	4.50
	b	13.50	80.10	6.40
0.20	a	13.00	81.20	5.80
	b	13.50	81.00	5.50
0.30	a	19.50	76.90	3.60
	b	19.00	77.00	4.00
0.40	a	14.25	80.75	5.00
	b	16.50	82.50	1.00
0.50	a	17.80	79.00	3.20
	b	16.50	80,50	3.00
0.60	a	17.50	79.00	3.50
	b	14.75	81.75	3.50

Ainsi, dans « Nouvelle-Veine » (fosse Saint-René) du faisceau des charbons demi-gras d'Aniche, le même opérateur a trouvé des teneurs en MV variant de 11.40 % à 19.80 %; et dans le faisceau des charbons maigres d'Aniche, il a trouvé des teneurs en MV variant de 9.80 à 16.00 % pour la veine Maroc, de 9.60 à 12.20 % pour la veine Poissonnière, de 8.40 à 10.00 % pour la veine n° 2, la plus maigre du faisceau.

Les teneurs en MV dans une même veine varient ainsi jusque 6 % dans les charbons maigres et jusque 8 % dans les charbons demi-gras d'Aniche.

Ces analyses montrent que dans le Bassin du Nord, comme dans la plupart des autres, diverses actions se

(1) Les échantillons proviennent de l'étage 514 m.; la lettre a correspond à ceux qui ont été pris dans la bowette levant, la lettre b à ceux de la bowette couchant, à plus de 500 m. de distance des premiers.

sont superposées au cours des temps pour modifier la composition des veines de charbon et ne laisser à notre observation que leur résultante. On peut répartir les modifications ainsi engendrées en deux phases successives; dans la première seulement elles seraient originelles, dans la seconde, elles seraient acquises.

1^{re} phase : Dès l'origine, il y eut entre les charbons gras et maigres des différences de composition, puisque les analyses les constatent entre les divers sillons d'une même veine, soumis ensemble depuis leur dépôt à l'action des mêmes agents. Ces différences originelles doivent être imputées aux conditions distinctes dans lesquelles ces sillons se sont formés, telles que nature des plantes composantes, mode d'accumulation et de transport, proportion des cendres, forme et topographie du fond, épaisseur de la couche liquide du bassin, rapidité du recouvrement par les sédiments des stampes. C'est à ces agents que sont dus les rapports et les différences, parfois importants, des veines voisines entre elles, et de leurs sillons entre eux.

Aucun de ces agents, pris isolément, n'a suffi à produire, dans leur généralité, les différences observées entre les charbons. Ainsi, la diversité de conditions bathymétriques des toits successifs, l'existence dans le bassin du Nord au toit des veines maigres (à l'exclusion des grasses) de lits marins, formés en eaux profondes, l'existence au toit de veines également grasses, de grès formés rapidement en eaux peu profondes et de schistes sapropéliens lacustres formés dans des plus grands fonds, empêchent d'attribuer à l'épaisseur de la tranche liquide, qui les recouvrit après leur formation, le rôle prépondérant que lui supposent les théories de MM. Stevenson et Stainier, dans l'anthracitisation de ces veines.

2^e phase : En outre de ces différences originelles, les

veines ont enregistré la trace de modifications d'ensemble, postérieures, surimposées, dont la réalité est attestée par le classement des variétés de charbon en divers faisceaux, et dans la diminution progressive des MV dans des directions déterminées communes aux diverses veines, verticalement ou horizontalement, suivant l'inclinaison ou la direction.

La continuité du phénomène de transformation, constatée en surface comme en profondeur, en tant de points, implique nécessairement une action commune, ayant agi à la fois sur l'ensemble des veines, postérieurement au dépôt de leurs divers faisceaux. La concordance et le parallélisme des courbes iso-anthracitiques et de leurs ondulations, mises en évidence dans le Pays de Galles par M. A.-S. Strahan, à Courrières par M. Gény, montrent l'insuffisance des actions transformatrices agissant isolément sur chaque veine après sa formation. La nature et le mode des agents transformateurs en activité, pendant cette seconde phase, intermédiaire entre le dépôt westphalien et le ridement stéphanien de l'ensemble, doivent être de telle sorte qu'ils expliquent la continuité du phénomène de transformation enregistrée par les courbes de MM. Strahan et Gény.

M. l'abbé **A. Carpentier** expose les résultats des observations qu'il a faites à Gerlimpont-les-Walcourt :

A un kilomètre au sud-est de l'église de Walcourt, sur la rive gauche de l'Eau-d'Heure, on peut constater la présence d'un synclinal, dont la constitution est facile à connaître par suite de travaux récents. Des grès calcaireux à *Productus niger* Gosselet et *Productus* aff. *pustulosus* ; des calcaires crinoïdiques à *Orthothetes* et *Clisiophyllum* se rangent dans la zone de transition appelée par M. Gosselet zone d'Etrœungt. La présence du *Productus niger* indique

le niveau du calcaire d'Avesnelles, représenté ici par un faciès spécial. A noter dans ces grauwackes une empreinte d'axe végétal.

Séance du 7 Juin 1911

Présidence de M. Ch. Barrois

Le Président proclame Membre de la Société :

M. **Georges Waché**, Ingénieur aux Mines de Bruay.

M. Barrois fait la communication suivante :

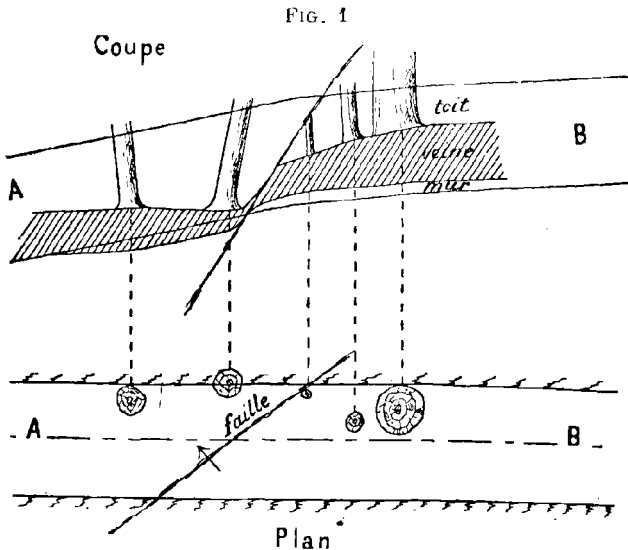
*Note sur la répartition des arbres debout
dans le terrain houiller de **Lens** et de **Liévin**
par **Ch. Barrois***

La présence d'arbres dans la position verticale, debout au toit des veines de houille, a été signalée depuis longtemps dans le bassin du Nord, et discutée dans ce massif comme dans tous les autres. Pour la plupart des observateurs, ces troncs se trouvent encore plantés aux endroits où ils ont végété, dans la station qu'ils occupaient à l'état vivant ; certains autres, au contraire, pensent avec M. Fayol que la verticalité de ces troncs n'implique nullement leur développement *in situ*.

Cette dernière opinion a des partisans convaincus. Elle a pour elle des arguments solides, présentés avec talent par l'ingénieur éminent qui, chez nous, a fait faire les plus grands progrès à notre connaissance du terrain houiller. L'expérience a montré en effet que des arbres charriés dans les fleuves, que des plantes abandonnées au laboratoire dans des eaux en mouvement, y pouvaient prendre, entre autres, la station verticale. L'observation répétée des souches verticales dans le terrain houiller, a établi que les racines de ces arbres, quand elles

sont encore adhérentes, ne traversent jamais la couche de houille sous-jacente, elles rampent à sa surface ou s'y arrêtent brusquement, sans s'y enfoncer.

A l'appui de ces vues, nous signalerons un nouvel exemple d'arbres debout, observé au toit de la veine Léonard de Liévin, et dont M. Montagne, géomètre en chef de la Compagnie, a relevé très soigneusement le gisement, comme le montre le dessin ci-dessous fait à l'échelle (Fig. 1).



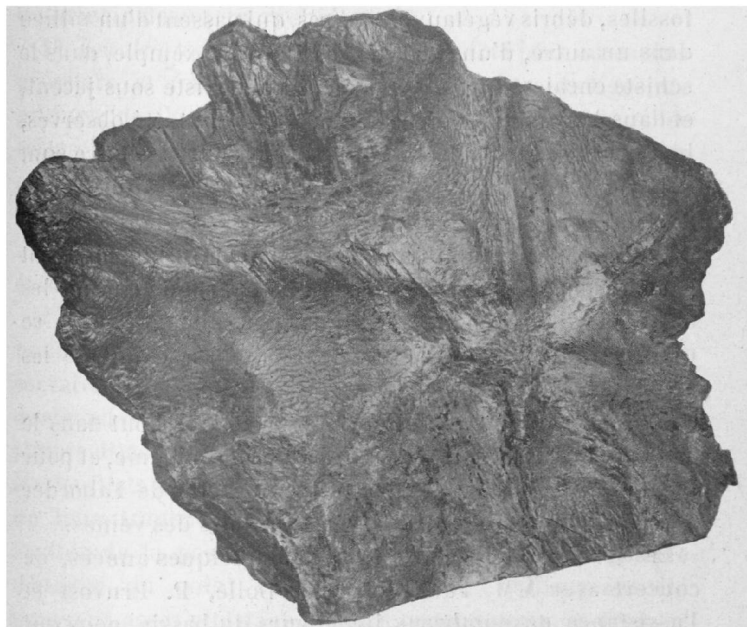
Disposition des arbres debout au toit de la Veine Léonard, de Liévin (en coupe et en plan).

Ces troncs, debout, parallèles entre eux, sont enlisés dans le schiste; leurs racines parfois reconnaissables sont toujours alors à leur partie inférieure. Elles s'étalent à la surface des veines de charbon sans y pénétrer. C'est ce que montre nettement la photographie ci-dessous (Fig. 2), due à M. Montagne, où l'on voit le faisceau rayonnant des

racines étalées, non pivotantes. La photographie a donc été prise normalement à l'axe de l'arbre, et elle en montre le dessous.

Les racines des arbres de Liévin ne s'enfoncent pas plus dans le charbon que celles des arbres d'Anzin, décrits

FIG. 2



*Photographie du dessous d'une souche debout
sur la Veine Léonard de Liévin.*

dès 1841 par Dufrenoy et E. de Beaumont, et figurés à nouveau par de Lapparent (1). Les exceptions à cette règle, comme celle qui a été signalée par M. Gosselet (2),

(1) DE LAPPARENT, *Traité de Géologie*, p. 979.

(2) GOSSELET, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXIII, p. 171.

sont restées isolées et exceptionnelles. On ne saurait, d'ailleurs s'attendre à ce qu'il en fût autrement, et que diverses portions d'un même arbre restassent en connexion dans des milieux aussi inégalement résistants aux déformations que le charbon et le schiste ; le schiste plie, tandis que le charbon s'écoule entre son toit et son mur, dans les crochons aigus. On sait combien sont rares les échantillons fossiles, débris végétaux ou autres, qui passent d'un milieu dans un autre, d'un nodule calcaire, par exemple, dans le schiste encaissant, d'un grès dans un schiste sous-jacent, et dans les cas rares où ces phénomènes ont été observés, les portions du fossile passant d'une roche à l'autre sont déformées, aplaties ou élargies, déplacées mécaniquement l'une par rapport à l'autre.

Enfin, si des racines ont pénétré dans la veine, elles ont été transformées postérieurement en charbon, comme les autres substances végétales qui ont contribué à former ce combustible, et dont on ne reconnaît pas davantage les formes extérieures.

Quoiqu'il en soit, la question des arbres debout dans le terrain houiller reste toujours à l'état de problème, et pour ce motif, j'ai essayé dans la présente note, de l'aborder par une voie nouvelle, par l'étude des toits des veines.

Les recherches poursuivies depuis quelques années, de concert avec MM. Paul Bertrand, Dollé, P. Pruvost et l'assistance de nombreux ingénieurs du bassin nous ont appris que les toits constituaient un élément essentiel de la connaissance des veines. Les caractères distinctifs de ces toits sont beaucoup plus tranchés que ceux des veines elles mêmes, si superficiels, si changeants, toujours si délicats, même pour l'œil du porion le plus exercé. Tandis enfin que les murs, de leur côté, sont d'anciens sols de végétation, formés semblablement de terres boueuses (schistes) plus ou moins grossières et traversées

de *Stigmaria*, les toits des diverses veines présentent entre eux des différences de composition assez sensibles, qui doivent une importance particulière à ce qu'elles correspondent à des différences dans leur mode de formation. Nous croyons bon d'en donner d'abord un rapide aperçu.

Les toits des veines présentent dans leur composition les principales variétés suivantes :

1^o *Toit de grés*, formé de grains de sable plus ou moins grossiers, et rempli de moulages de troncs, de tiges, de graines, de plantes subaériennes ; les feuilles et tous les tissus végétaux ont disparu dans ce dépôt poreux. Son gros grain, sa stratification entrecroisée, sa disposition lenticulaire, montrent à l'évidence qu'il correspond à une alluvion littorale, opérée dans des eaux dont la vitesse était amortie rapidement ;

2^o *Toit de schiste à plantes*, formé de schistes charbonneux, remarquables par l'abondance et la bonne conservation des plantes qu'on y rencontre. Les dimensions des frondes, feuilles et épis fructifères, leurs bords intacts, jamais dilacérés, leur disposition largement étalée entre les feuillets de la roche, établissent qu'ils n'ont pu subir un long transport. Ils sont tombés dans la vase, sous l'action de la pesanteur, ou portés par le vent, à peu de distance du point où ils croissaient, et ils y ont été ensevelis assez vite dans le dépôt boueux, pour se trouver de suite à l'abri de l'oxygène de l'air et des causes de décomposition : ils y ont été transformés en charbon ;

3^o *Toit de schiste bitumineux, noir, ampélique, à poissons*, toujours très mince, plus ou moins grenu, micacé, pyriteux et chargé d'écailles, de dents de poissons. Pour vivre et prospérer, ces animaux ont dû trouver des eaux plus pures, douces, saumâtres ou marines, moins chargées de troubles que les précédentes, et le dépôt de ces toits à débris de

poissons s'est opéré plus lentement que celui des deux dépôts boueux précédents.

4^o *Toit de schiste bitumineux, brun, à lamellibranches (Carbonicola, Anthracomya, Naiadites) et crustacés (Estheria, Carbonia, Leaia) saumâtres.* — Plus répandus, plus épais que les précédents, ces dépôts se sont formés de même dans des eaux pures, douces ou saumâtres, et très lentement, puisqu'ils sont essentiellement formés de l'accumulation de débris coquillers. Ils sont parfois assez riches en plantes; celles-ci ont été flottées, charriées, déchirées, réduites en lambeaux, et souvent associées à des fragments anguleux polyédriques de fusain, à des graines, spores, pollens et algues. Ils passent alors au *gayet* des mineurs du Nord.

5^o *Toit de schiste calcaireux à coquilles marines,* formé dans des eaux plus profondes que les toits précédents, salées, soumises au balancement des marées.

Il est facile de distinguer dans la mine ces cinq sortes de toits; ils nous ont offert une constance remarquable, fournissant ainsi des repères relativement aux veines. Pour simplifier notre raisonnement, nous les grouperons en deux séries: la *série A*, comprenant les toits 1 et 2, formés en eaux troubles, marécageuses, n'atteignant pas 5 m. de profondeur et parfois asséchés; la *série B*, comprenant les toits 3, 4, 5, formés en eaux pures, douces, saumâtres ou marines, dans des étangs, lacs ou golfes.

La finesse de grain des dépôts de la série B, l'abondance de la vie animale qui habitait ses eaux, l'association aux débris animaux de débris végétaux, bois, graines, feuilles arrachées, fripées, dilacérées et, par conséquent charriées, à l'exclusion de toutes feuilles et parties végétales étendues, intactes et étalées, coïncident pour établir que les eaux où se sont déposés les toits de notre série B étaient plus profondes que les premières.

Il ressort de la considération de ces deux modes de recouvrement des veines que, les phénomènes qui ont mis fin au dépôt de ces veines sont de deux natures distinctes : il y eut apport rapide de boues terrigènes en eaux peu profondes, pour les toits la série A, tandis qu'il y eut inondation d'eaux plus pures, relativement profondes, pour les toits la série B. Dans ces deux occurrences, la situation des arbres trouvés debout dans les toits s'est trouvée être différente, soit qu'ils aient crû en place sur la veine, soit qu'ils y aient été amenés du dehors.

Si, en effet, les arbres trouvés debout, au toit des veines, ont été flottés, on doit les trouver exclusivement, ou au moins principalement répandus, dans les toits B, formés en eaux profondes, dans ceux qui fournissent des débris végétaux charriés reconnaissables à leurs déchirures. Ils devraient inversement faire défaut dans les toits A, formés en eaux boueuses peu profondes, où ils se seraient couchés, traînant faute d'eau, sans pouvoir reprendre la station verticale.

Les quelques visites que nous avons faites pour reconnaître quel était à ce point de vue particulier le gisement des arbres, nous ont appris qu'il n'en était pas ainsi ; nous n'avons pas vu de troncs debout dans les toits B à végétaux déchirés, flottés, déposés en eaux profondes ; nous en avons vu dans les toits A formés en eaux moins profondes, à organes végétaux, frondes, etc., étalés à plat *in situ*, intacts, non dilacérés, ni charriés.

Pour généraliser ou infirmer cette observation, sans nous laisser influencer de parti pris, nous avons prié les ingénieurs de Lens et de Liévin, de faire relever et noter toutes les veines de leurs concessions aux toits desquelles des troncs debout étaient visibles.

Le tableau suivant donne les listes de ces veines, dressées par ces compagnies.

*Liste des veines au toit desquelles des troncs debout ont été
trouvés dans la concession de Lens (1) :*

Noms des Veines avec arbres debout	Nature des Toits		
	Toits A à plantes étalées in-situ	Toits B. à plantes déchirées, associées à coquilles lacustres	
		Dans une autre fosse que les arbres debout	Dans la même fosse que les arbres debout
François	+	+	0
Valentin	+	0	0
Théodore	+	0	0
Dusouich	+	0	0
Alfred	+	0	0
passée	+	0	0
Amé.	+	0	0
passée	+	0	0
Louis	+	+	0
Désiré	+	+	0
passée	+	0	0
Auguste.	+	0	0
Arago	+	+	0
Marie	+	0	0
Clémence	+	0	0
Deux Jumelles	+	+	0
Jeanne, inférieure	+	+	0
Veine n° 15	+	0	0
Saint-Augustin	+	+	0

(1) Dans ce tableau et le suivant, + signifie présent, 0 absent, C commun, AC assez commun, R rare

Ce tableau apprend que 19 veines ou passées ont montré, à Lens, des troncs debout dans leur toit ; tous ces arbres ont été trouvés dans les toits de la série A déposés dans des eaux sans profondeur. Aucun n'a été trouvé dans les toits de la série B, formées en eaux plus profondes, qui conservent leurs caractères bathymétriques dans toute l'étendue de la Compagnie, et qui ne sont pas énumérés au tableau ; sept troncs ont été trouvés dans les toits de profondeur intermédiaire entre A et B, ne conservant pas un caractère uniforme dans toute l'étendue de la Compagnie.

On ne saurait tirer argument, pour interpréter la plus grande proportion des arbres debout dans les toits de la série A que dans ceux de la série B, de la rareté relative des toits coquillers de la série B. Cette notion, très généralement répandue, est tout à fait inexacte ; nous avons déjà reconnu actuellement 28 toits avec coquilles de la série B dans la concession de Lens, et on en découvrira certainement encore de nouveaux.

Liste des veines au toit desquelles des troncs debout ont été trouvés dans la concession de Liévin :

Noms des veines	Toits de la série A	Fosse N° 1	Fosses N° 2 et 5	Fosse N° 3	Fosse N° 4
Eugène	+	R		R	R
François	+	C		C	C
Auguste	+	C		C	C
Frédéric	+	AC		AC	AC
Alfred	+		R		
Léonard	+		R		R
Céline	+				AC

D'après ce tableau, 7 veines de Liévin ont fourni des troncs debout dans des toits de la série A ; aucun n'a encore été observé dans des toits de la série B, à coquilles

lacustres et à plantes charriées, bien que nous connaissions actuellement 17 de ces toits à coquilles de la série B dans cette concession de Liévin.

Le rapprochement de ces deux tableaux de Lens et de Liévin apprend que tous les toits de ces concessions où des arbres debout ont été signalés sont, à l'inverse de l'hypothèse du charriage, ceux dont le dépôt s'est effectué en eaux boueuses peu profondes, avec plantes étalées *in situ* (série A). On constate inversement qu'aucun arbre debout n'a encore été jusqu'à ce jour rencontré dans les travaux, parmi les toits coquillers riches en débris végétaux flottés et charriés, formés en eaux assez profondes pour avoir recouvert uniformément toute l'étendue de la concession (série B) et pour avoir permis la flottaison d'arbres charriés. Ainsi le mode de répartition des arbres debout dans les concessions de Lens et de Liévin fournit un nouvel argument à l'appui de cette notion que les troncs trouvés debout dans le terrain houiller du Nord sont bien en place, aux points où ils ont poussé.

Les arbres trouvés debout ont donc végété, dans le bassin du Nord, le pied dans l'eau, dans des lagunes sans profondeur, où ils ont été progressivement enlisés au cours de leur croissance par des troubles *rapidement accumulés*, où les feuilles et frondes qui tombaient, se trouvaient très vite à l'abri de l'action oxydante de l'atmosphère et se fossilisaient.

Nos tableaux ne fournissent inversement aucun argument nouveau en faveur de la théorie que les arbres trouvés debout dans le bassin du Nord y auraient été charriés, puisqu'on n'en trouve point dans cette station, parmi les nombreux toits reconnus, riches en coquilles et en débris végétaux flottés, déchirés et tronçonnés, *formés lentement* en des lacs plus profonds, étendus sur toute la surface des concessions considérées.

M. Gosselet fait la communication suivante :

*Excursion de la Société Géologique du Nord
et de la Faculté des Sciences,*

à **Souchez, Givenchy et à la fosse N° 6 de Liévin,**

le 28 Mai 1911

par **J. Gosselet**

L'excursion du 28 Mai avait un triple but d'études :
1° La faille de Marqueffles, à Souchez ; 2° La colline
tertiaire de Givenchy-en-Gohelle ; 3° La flore fossile du
terrain houiller de Liévin.

I. — *Faille de Marqueffles*

La Société a commencé par constater la présence de la craie à silex dans une ancienne carrière sur le chemin de Souchez à Montigny-en-Gohelle, à l'altitude + 84. Les fossiles y sont rares, on y a rencontré *Inoceramus Cuvieri*. On peut estimer que cette craie appartient au Sénonien.

A 100 m. au S. se trouve l'emplacement de l'ancien sondage de Souchez, situé à l'altitude 70. Il a traversé sous la tourbe des dièves blanches peut-être cénomaniennes. Il a atteint le Dévonien à + 54, le Silurien à — 773 et le Houiller à - 891.

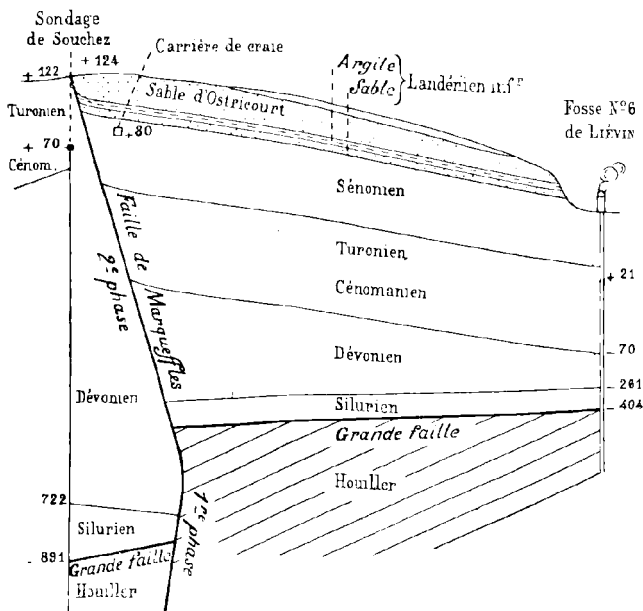
Entre la carrière et le sondage se trouve le petit chemin qui conduit de Souchez à Givenchy, en gravissant la colline par une ascension droite. L'entrée de ce chemin, à l'altitude 75 environ, est dans une marne blanche grasse qui représente les dièves ou couches à *Inoceramus labiatus*. En grim pant ce chemin, on voit la marne devenir de moins en moins argileuse ; à l'altitude 100, en rencontre de la craie blanche, lourde, caractéristique, dans l'Artois, de l'assise à *Inoceramus Bronquarti*. On arrive au sommet

du chemin à l'altitude 122, sans être sorti de la même assise. On est là à 40 m. au-dessus de la carrière.

Il y a donc entre les deux points une faille d'au moins 40 m. (Voir la coupe fig. 1).

Elle est en réalité plus considérable, parce que, d'une part, on n'a pas au sommet de la colline, vers Givenchy, le turonien supérieur; que d'autre part le sénonien inférieur est bien en dessous du niveau de la carrière.

FIG. 1



La faille qui détermine cette dénivellation dans la craie porte le nom de Faille de Marqueffles. Nous l'avons constatée, il y a quelques années, en excursion à Marqueffles même, près de Bovigny, à l'ouest de Souchez, et M. Montagne, géomètre en chef de la Compagnie de Liévin vient

de la reconnaître à Wimpy, à l'est de Souchez. Elle avait du reste été signalée par Potier et marquée par lui dans la carte géologique, feuille d'Arras.

Elle intéresse non seulement la craie, mais aussi le tertiaire, car sur le côté N. on voit les sables d'Ostricourt au niveau de la craie turonienne sur laquelle nous sommes en ce moment.

Le mouvement tectonique qui a déterminé la faille épicrotécée de Marqueffles a donc été un affaissement de la partie nord par rapport à la partie sud que l'on peut supposer restée en place. Mais il a été précédé d'un autre mouvement tectonique plus important qui s'est produit au même endroit.

A la fosse n° 6 de Liévin, que nous voyons à un kilomètre au N., on rencontre le Dévonien à — 70, le Silurien à — 261 et le Houiller à — 404. La surface limite entre le Silurien et le Houiller, c'est-à-dire le tracé de la Grande Faille (dite aussi Faille Eifélienne), plonge très légèrement vers le S. S'il se prolongeait avec la même inclinaison, il arriverait à l'endroit du sondage de Souchez, vers — 450. Or la limite du Silurien et du Houiller s'y trouve à — 891. Il y a donc entre la fosse n° 6 et le sondage de Souchez une faille antérieure au dépôt du terrain crétacé, faille qui agissant en sens contraire de la faille épicrotécée a affaissé le côté S. par rapport au côté N. Plusieurs motifs indiquent que cette faille précrétacée est située presque au même point que la faille épicrotécée. On peut les réunir sous le même nom de faille de Marqueffles, en notant que la faille a eu deux phases, l'une antécrétacée, l'autre postécrétacée, ces deux phases ayant eu des mouvements inverses.

La phase antécrétacée est bien postérieure à la Grande Faille qu'elle a coupée, à la faille Reumaux et à toutes les failles engendrées dans le terrain houiller par le ridement hercynien. On peut supposer qu'elle est contemporaine des

mouvements qui ont affaissé le centre du bassin de Paris à l'époque jurassique et qui ont amené la mer oolithique près d'Arras.

Quant à la phase post-crétacée, elle dépendrait des mouvements orogéniques qui ont abaissé la plaine des Flandres aux époques tertiaires et peut-être même à l'âge quaternaire. Ils ont laissé en place comme un horst une partie présentant encore l'inclinaison primitive vers le bassin de Paris, et constituent ce que les géographes appellent l'axe de l'Artois.

II. — *Colline tertiaire de Givenchy*

La colline tertiaire de Givenchy, second objet de l'excursion, est en grande partie propriété de la Compagnie de Liévin qui y a fait une vingtaine de sondages pour en explorer la structure géologique. Ils sont représentés sur la carte ci-jointe (fig. 2).

La craie sénonienne constitue le soubassement de la colline. Une coupe suivant l'axe des plus grandes hauteurs donne pour la craie les altitudes suivantes :

S.18	S.19	S.13	S.11	S.2	S.9
96.47	79.60	73.63	70.79	73.12	68.37

Le sondage 18, où l'on a atteint la craie à l'altitude 96, n'est pas loin de la faille de Marquelles ; on peut supposer que les couches y sont relevées. Le niveau de la craie se maintient donc presque horizontal tout le long de la colline avec une légère inclinaison vers le N.-E.

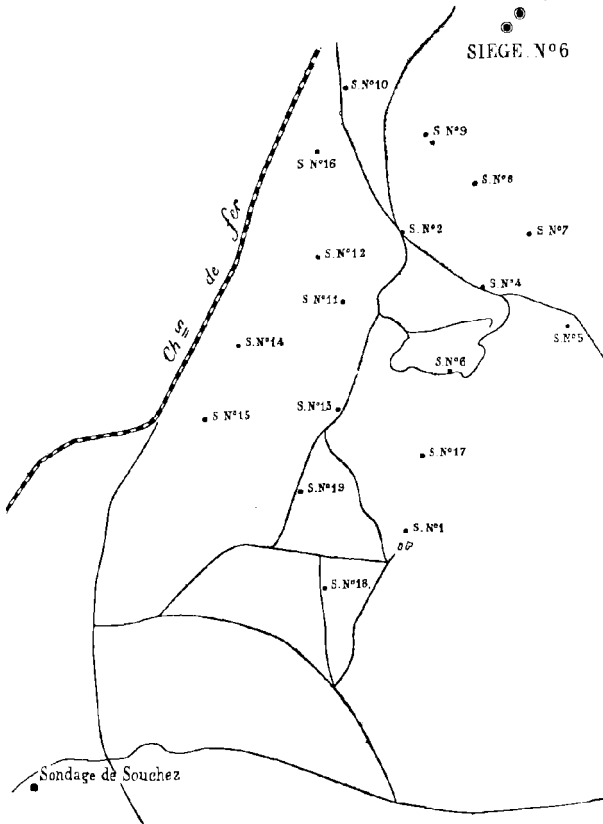
Une autre série de sondages, à l'E. de la précédente, donne les indications suivantes :

S.1	S.17	S.6	S.4	S.7
88.38	74.14	67.81	72.52	69.96

Le sondage 6 correspond à une petite cuvette de la craie,

qui a été comblée par un maximum d'épaisseur des sables supérieurs.

FIG. 2



Vers le N. une ligne de sondages permet de suivre la surface de la craie de l'E. à l'O.

	S.5	S.4	S.2	S.3	S.16
Sol	86.10	94.42	88.12	84.54	60.51
Craie	69.89	72.52	73.12	70.54	67.81

On constate que l'axe des plus grandes hauteurs de la colline sableuse correspond à une légère saillie du soubassement crayeux. Il est assez fréquent que les ondulations d'une pénélaine post-tertiaire se superposent aux ondulations de la pénélaine crétacée.

Sur le soubassement crayeux, les sondages ont signalé 4 m. de sable gris, puis 6 m. d'argile plastique noire. Ces deux couches constituent le Landénien inférieur.

Une des particularités de l'argile est de présenter à sa base, sur plusieurs décimètres, quelquefois même sur un mètre, des taches rouges d'oxyde de fer.

L'origine de cet oxyde est intéressante. Il ne peut pas avoir été apporté par les eaux supérieures, qui étaient arrêtées par la masse de l'argile. Il provient des sables inférieurs primitivement glauconieux. L'eau souterraine, devenue ferrugineuse par l'altération de la glauconie, pénètre dans les couches inférieures de l'argile au moment des grandes crues. L'oxyde de fer se déposait sur les parois des fissures de l'argile; puis il y restait adhérent lorsque le niveau venait à baisser.

On doit s'attendre à ce que les nappes profondes exercent leur action métamorphique, à la surface supérieure, où ont lieu les alternatives de sécheresse et d'humidité, plutôt qu'à la surface inférieure qui est toujours couverte d'eau.

Sur l'argile, vient la grande couche des sables d'Ostricourt, qui a 16 à 17 m. d'épaisseur maximum. Elle se compose de sable gris verdâtre, fin dans le bas, dont la grosseur des grains augmente et dont la teneur en glauconie diminue à mesure que l'on s'élève.

A la partie supérieure, sur 1 à 2 m. d'épaisseur, les sables sont gris ou roux, alternant avec de petites veines noires ligniteuses. Ces sables supérieurs ligniteux paraissent remplir de légères cavités creusées par érosion dans la masse des sables inférieurs.

Dans la première carrière que nous voyons, cette disposition est manifeste.

Le sable est surmonté en certains endroits par un peu d'argile grise sableuse. Le tout est couvert par le limon présentant à la base des blocs de grès déchaussés. Ce fait démontre que l'assise n'est pas complète et que les sables actuellement visibles étaient surmontés d'autres sables qui contenaient les grès.

Dans une seconde carrière, nous trouvons dans les sables supérieurs, un tronc d'arbre silicifié, couché selon le plongement des couches. On en a détaché un fragment de 2 m. de longueur; mais une extrémité de l'arbre est encore ensevelie dans les couches en place.

Dans toute cette partie de la colline qui est à l'altitude de 124 à 110 m., il n'y a pas trace de diluvium.

A partir de l'altitude de 110 m. le sol se couvre de petits cailloux de silex. Dans les carrières suivantes nous trouvons sur le sable une couche de 50 centimètres environ de limon argileux, rempli de silex cassés, usés, roulés, cachalonnés, tranchant par leur couleur blanche sur la couleur jaune du limon. Ils atteignent rarement la grosseur du poing. Ils sont mélangés de galets d'origine tertiaire. C'est le diluvium que nous avons vu l'année passée au sommet du bois des Dames.

Dans certains points, où il remplit des poches creusées dans le sable, il atteint plus d'un mètre d'épaisseur.

La colline de Givenchy se dédouble près de la maison du garde par un profond vallon qui ne tarde pas à atteindre l'argile noire et le niveau d'eau.

La colline occidentale va se terminer près de la fosse n° 6. L'argile landénienne y manifeste sa présence par la présence de petites mares et par des suintements dans les chemins.

Après la fosse n° 6, la colline tertiaire est coupée par la

vallée de la Deûle, puis elle reparait dans les bois de M. Aronio de Rondelet.

La colline orientale se prolonge vers le village de Givenchy. Nous n'avons pas eu le temps d'aller la visiter.

En face de la maison du garde, de l'autre côté du vallon, il y a une sablière dont le sommet est à l'altitude 115. On y constate aussi l'absence de cailloux dans le limon.

Plus loin se trouve la carrière Sauvage. Le sable y a environ 8 m. d'épaisseur, il est verdâtre ou jaunâtre. Sa surface présente un plan incliné vers le vallon. Elle est couverte de blocs de grès enseveli dans le limon qui atteint sur la pente 5 mètres d'épaisseur.

Une autre sablière moins importante se trouve près du village de Givenchy. Le sable affleure encore dans le haut de la grande place et dans la rue qui va au N.-E.

Il y est recouvert par le diluvium à l'altitude 100.

La colline orientale de Givenchy se prolonge au N. au-delà du village et de la fosse n° 6. Le chemin d'Angres à Givenchy la franchit par un col dont l'altitude est 78. On peut ensuite la suivre dans la direction N.-E. sur la rive droite de la Souchez jusqu'en face de la Coulotte. Le sable y est peu abondant. Elle est presque partout couverte de bois.

On pourrait aussi considérer comme les prolongements de la colline occidentale les buttes tertiaires que l'on rencontre sur la rive gauche de la Souchez; le bois d'Aronio de Rondelet, et la colline cote 79 de l'Etat-Major, qui se prolonge jusqu'à la fosse Saint-Louis.

En descendant de la colline de Givenchy, nous nous rendons au n° 6 où un déjeuner nous est très aimablement offert par la Compagnie des Mines de Liévin. Nous avons le plaisir de nous y rencontrer avec tous les

ingénieurs de la compagnie sous la présidence de M. Simon, directeur.

Au dessert, M. Simon porte un toast aux progrès de la Société Géologique du Nord. M. Gosselet lui répond en le remerciant de son gracieux accueil, et en rappelant le nombre et l'importance des services que la Société des Mines de Liévin a rendus et rend encore à la Science géologique.

III. — *Flore fossile de Liévin*

Après le repas, la Société se rend dans la cour du n° 6. M. Simon y a fait disposer plusieurs berlines de schistes pris aux toits des veines : *Delphin*, *Pauline*, *Omérine* et *Arago*. Les excursionnistes y font, sous la direction de M. Paul Bertrand, une ample récolte de plantes fossiles, parmi lesquelles nous citerons :

- Cordaïtes borassifolius*, Sternb. avec plusieurs graines (*Cardiocarpus Boulayi* et *Cyclocarpus*).
- Alethopteris Serli*, Br.
- A. Grandini*, Br.
- Linopteris obliqua* Bunbury, avec graines.
- L. Münsteri*, Eichwald.
- Neopteris tenuifolia*, Br.
- N. rarineris*, Bunbury (avec *Cyclopteris* fixés sur le rachis).
- Mariopteris muricata*, Schloth.
- M. latifolia*, Br.
- M. cf. sphenopteroïdes*, Zeiller.
- Sphenopteris obtusiloba*, Br.
- S. neopteroides*, Boulay.
- S. Brongniarti*, Stur.
- S. chærophyllloïdes*, Brongn.
- S. Cæmansii*, Andræ.
- S. artemisiaefolioides*, Crépin.
- Pecopteris crenulata*, Brongn.
- P. Miltoni*, Artis.
- Calamites Cisti*, Brongn.

Annularia stellata, Schiøth.
Annularia sphenophylloides, Zenker.
Sphenophyllum cuneifolium, Sternb.
S. emarginatum, Brongn.
Sigillaria lavigata, Brongn.
S. tessellata, Brongn.

La plupart de ces espèces sont caractéristiques de la zone supérieure du Bassin houiller du Nord de la France (zone C de M. Zeiller, ou zone de Bruay). Notons enfin que M. l'abbé Godon a trouvé une aile d'insecte, associée à des pinnules de *Linopteris* sur une plaque de schiste.

M. Douxami fait la communication suivante :

La collection Olry Terquem

par H. Douxami

Il y a quelques années M. le D^r Bamberger, Bibliothécaire au Museum d'Histoire Naturelle de Paris, avait bien voulu me donner pour les collections de l'Institut de Géologie, les modèles en plâtre des différents genres de Foraminifères établis par A. d'Orbigny et les échantillons originaux figurés par M. O. Terquem, des Foraminifères et des Ostracodes de Fontoy (Lorraine).

A la mort de M. Bamberger, grâce aux démarches de M. Henri Terquem, maire de Dunkerque, le fils de M. Bamberger nous a donné tout ce qu'il possédait de la collection de son grand-père. Le classement, d'ailleurs assez long, de cette collection est aujourd'hui terminé et nous avons tenu à indiquer les éléments dont nos collections se sont enrichies.

Au point de vue paléontologique pure, nous possédons, déterminés par M. Olry Terquem, de nombreux spécimens des genres suivants de foraminifères :

- 1° IMPERFORATA : Famille des LITUOLIDÉS : *Gromia*, *Psammosphaera*, *Rhabdamina*, *Webbina*, *Bdelloïdina*, *Valculina*, *Haplophragmina* *Placospilina*.
Famille des CORNUSPIRIDAE : *Cornuspira*, *Nubecularia*, *Hauerina*, *Vertebralina*, *Articulina*.
Famille des PENEROPLIDAE : *Peneroplis*, *Dendrilina*, *Spirolina*, *Orbitolites*, *Alveolina*.
Famille des MILIOLIDAE : *Spiroloculina*, *Biloculina*, *Triloculina*, *Quinqueloculina* et de nombreuses formes du genre *Agathisthega* de d'Orbigny.
- 2° PERFORATA : Famille des LAGENIDAE : *Lagena*, *Fissurina*, *Nodosaria*, *Dentatina*, *Vaginulina*, *Marginalina*, *Cristellaria*, *Lingulina*, *Robulina*, *Pleurostomella*, *Glandulina*, *Fronicularia*, *Fabeilina*, *Amphimorphina*.
Famille des POLYMORPHIDAE : *Polymorphina*, *Dinorphina*, *Ueigerina*, *Sagrina*, *Guttulina*, *Globulina*.
Famille des CHILOSTOMELLIDAE : *Allormorphina*.
Famille des TEXTULARIDAE : *Textularia*, *Vulculina* (*Grammostomum*), *Bygenerina*, *Claculina*, *Verneüllina*, *Textilaria*, *Chrysalidina*, *Bulimina*, *Cassidulina*, *Bolivina*, *Schizophora*, *Tritaxia*.
Famille des GLOBIGERINIDAE : *Orbulina*, *Globigerina*.
Famille des ROTALIDAE : *Spirillina*, *Discorbina*, *Rotalia*, *Rosalina*, *Asterigerina*, *Anomalina*, *Planorbulina*, *Truncatulina*, *Puleinulina*, *Gyroïdina*, *Calcarina*, *Patellina*, *Orbitolina*, *Involutina*.
Famille des NUMMULINIDAE : *Amphistegina*, *Polystomella*, *Nonionina*.

A côté de ces échantillons ayant surtout un intérêt paléontologique la collection Olry Terquem renferme en outre des échantillons déterminés ou non de foraminifères,

d'ostracodes et de bryozaires, de localités déterminées, du Lias de l'Est de la France, des dépôts tertiaires du Bassin de Paris (Grignon, Guespelle, Chauny, Auvers, Cuise, Gentilly, Parnes), du Bassin d'Aquitaine (Gaas, Saucats, Léognan) ; d'Italie (Rimini, Gerona).

Enfin de nombreux dessins originaux, dont un grand nombre inédits se rapportant à des formes du Lias (Foraminifères, Ostracodes, Bryozoaires) ou à des cas tératologiques.

Cette collection présente donc à la fois des matériaux de comparaison et des matériaux d'études du plus grand intérêt pour la région du Nord.

Séance du 5 Juillet 1911

Présidence de M. A. Briquet, Vice-Président

M. Gosselet fait la communication suivante :

*Présentation du 3^e fascicule du **Mémoire**
sur les **Assises crétaïques et tertiaires,**
traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France
par J. Gosselet*

Je présente à la Société Géologique du Nord le 3^e fascicule de mes études sur les assises crétaïques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France.

Ce fascicule concerne la région de Béthune, c'est-à-dire le Bassin houiller du Pas-de-Calais, depuis Lens jusqu'à Fléchinelle. Il fait suite au 1^{er} fascicule, qui traitait de la région de Douai. Il présente la même disposition ⁽¹⁾, que je n'exposerai pas de nouveau.

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIV, p. 285.

Ce fascicule est accompagné de deux planches de coupés et de trois cartes qui représentent :

- 1^o La surface primaire ;
- 2^o La surface turonienne ;
- 3^o La surface crétacique (Sénonien ou Turonien).

La carte de la surface primaire est à la fois géologique et orographique.

C'est une carte géologique du sol primaire tel qu'il se présentait avant le dépôt des couches crétacées. Elle est le relevé graphique des résultats des sondages. Outre le terrain houiller, le calcaire carbonifère qui l'enveloppe et le Dévonien inférieur qui est au sud de la Grande-Faille, on y trouve d'autres assises moins étendues : les psammites famenniens au Nord, le calcaire de Ferques et le Silurien, qui constitue le massif primaire de la Flandre au nord de la Lys. J'ai figuré, en outre, une bande de trias comprenant les affleurements bien connus de Fléchin et d'Audinethun. J'y joins des conglomérats de grès et de calcaire, qui ont été révélés par des sondages, près d'Auchy au Bois.

La carte géologique primaire n'est pas complète, il y a encore des parties qui sont inconnues ; celles où il n'y a pas eu de sondages et où les hypothèses seraient prématurées. J'ai préféré les laisser en blanc.

Sur cette carte géologique, on a tracé des lignes paléorographiques indiquant l'altitude actuelle de la surface primaire.

Dans la région de Douai, j'avais constaté des dénivellations considérables de cette surface, et je les avais attribuées à des ravinements antécrotaciques.

La région de Béthune montre aussi des dénivellations très considérables, mais cette fois, elles sont dues aux

failles épicrotécées, dont j'ai déjà entretenu la Société (1). Je n'y insisterai pas.

Une crête primaire, dont le niveau est supérieur à + 70, s'étend depuis Souchez jusqu'à Fauquembergues. Elle constitue le noyau primaire de l'axe de l'Artois. Elle acquiert sa plus grande élévation le long de la faille de Pernes et de Marqueffles. Ce n'est donc pas une ride anticlinale, mais simplement une saillie due à une cassure et dont la surface plonge uniquement vers le S. et vers l'E.

Dans la partie occidentale de la carte, les sondages sont rares. Pour pouvoir déterminer la surface primaire, j'ai eu recours à un procédé indirect. J'avais constaté que dans tous les sondages de la région la surface primaire est de 90 à 100 m. en dessous de la surface des marnes crayeuses turoniennes. J'en ai conclu que, dans les endroits où il n'y a pas de forage, mais où l'on peut voir un affleurement de la surface des marnes crayeuses, la surface primaire serait 100 m. plus bas. J'ai donc marqué dans ces points d'affleurement un sondage hypothétique qui rencontrerait les terrains primaires 100 m. plus bas.

La deuxième carte est celle de la surface turonienne, ou plutôt des marnes crayeuses; c'est ainsi que j'ai appelé (2) l'ensemble des assises marneuses qui est sous la craie à silex. Une partie de la craie à silex appartient à l'étage turonien des géologues. Mais la difficulté, je dirai même l'impossibilité de séparer, en l'absence de fossiles la craie turonienne de la craie sénonienne, a fait que j'ai préféré prendre comme base orographique une surface facilement déterminable, la limite inférieure de la craie à silex. En raison de la faible épaisseur, dans la région, de la craie à *Micraster breviporus*, la surface des marnes

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXVII, p. 80.

(2) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIX, p. 38.

crayeuses suit, à quelques mètres près, la surface de la craie turonienne.

L'axe de l'Artois se présente dans la carte de la surface turonienne avec les mêmes caractères que sur la carte de la surface primaire.

La ligne paléorographique 100 suit, à peu près au N., la Faille de Pernes, depuis Pernes jusqu'à Cuhem. On peut supposer que la Faille se prolonge vers le N.-O., en suivant à peu près la trace de cette ligne. Les trois terrasses déterminées sur la surface primaire par les failles épéricrétacées se retrouvent sur la surface turonienne.

On peut aussi remarquer que la surface turonienne est toujours plus basse dans les vallées que sur les plateaux. On a cru pouvoir expliquer cette disposition en supposant que la position des rivières a été déterminée par l'existence primitive d'un synclinal tectonique... Il y a plutôt lieu d'attribuer l'abaissement des couches vers la rivière à la dissolution de la craie par les eaux souterraines qui viennent sourdre dans la vallée. J'ai déjà montré⁽¹⁾ que la quantité de carbonate de chaux dissoute par ces eaux intérieures est très considérable. Elle devait être plus considérable encore pendant les périodes pluvieuses que le pays a traversées depuis le creusement des vallées.

Voici deux observations à l'appui de cette hypothèse :

Les fosses 6 et 6 *bis* de Marles, dans la vallée de la Clarence, fournissent un exemple remarquable de l'inclinaison des couches de craie vers la vallée.

A la fosse n° 6, située sur la hauteur, la surface supérieure de la marne crayeuse est à l'altitude 73 ; à la fosse 6 *bis*, qui est à une distance de 580 m., et plus près de la rivière, le même niveau est à l'altitude 56, c'est-à-dire

(1) GOSSELET, Réflexions sur les creuses de l'Artois et de la Picardie, et réflexions sur l'importance de la dissolution souterraine de la craie. *Ann. Soc. Geol. Nord*, XXXV, p. 237.

17 m. plus bas, ce qui donne, en supposant un plongement régulier, une inclinaison de 2 à 3 degrés. Cependant l'altitude de la surface primaire est sensiblement la même dans les deux fosses : — 30 pour la fosse n° 6, — 32 pour la fosse n° 6 bis.

Cette égalité d'altitude de la surface primaire exclut toute idée de synclinal.

Dans la carrière de craie du four à chaux de Bruay, on voit les couches de craie à *Micraster breviporus* plonger vers la rivière la Lawe avec une inclinaison d'environ 15°. En cet endroit, la surface primaire ne signale la présence d'aucun synclinal, les lignes paléorologiques primaires étant perpendiculaires à la rivière.

La troisième carte indique la surface de la craie, qu'elle soit sénouienne ou turonienne. Eu égard au faible développement des terrains tertiaires, qui n'occupent que le quart N.-E. de la carte, la surface de la craie correspond à la surface actuelle du sol et par conséquent s'accorde avec une carte orographique actuelle.

Mais quand on veut juger de la pénéplaine créacée, il faut faire abstraction des vallées creusées à l'époque quaternaire. C'est ce que j'ai essayé en ne considérant que les plateaux et en faisant courir les lignes hypsométriques à travers les vallées.

Dans cette carte l'axe de l'Artois se manifeste par deux hauteurs supérieures à 160 m. et qui dépassent même 180 m.

L'une de ces hauteurs est une crête étroite entre Souchez et Houdain.

L'autre constitue un large plateau qui partant de Fréwillers à l'E. s'étend à l'O. jusqu'au delà de Fauquembergues et continue à s'élever vers le Boulonnais. Sur ce large plateau la ligne 180 circonscrit un espace beaucoup plus étroit, où se trouvent Fiefs, Laires et Beaumets-les-Aire.

On constate aussi par cette carte que le relief actuel a été déterminé par les failles épicrotécées.

La colline de Souchez qu'il vaudrait mieux appeler colline du Verdrel est parallèle à la faille de Marqueffles. La colline ou plateau de Fiefs est parallèle à la faille de Pernes.

A l'est du plateau de Fiefs se trouve entre les lignes 130 et 80, la terrasse de Ferfay, inclinée vers le N.-E. ; elle est limitée de ce côté par la faille de Ruit, qui dessine un escarpement très manifeste.

La faille d'Hersin n'a pas eu la même influence sur l'orographie actuelle ; ce qui n'a rien d'étonnant puisqu'elle est antérieure à l'époque tertiaire.

Les étages crétaciques traversés par les fosses et les sondages sont les suivants :

1^o *Alpien* ou *Gault* qui n'est guère développé que dans la concession de la Compagnie de Béthune (1).

2^o *Cénomancien*. — Il comprend le tourtia, qui a déjà été étudié avec soin par M. Parent (2) et la craie à *Holaster subglobosus*. Dans l'E., cette assise est à l'état de marne blanche argileuse ou diève blanche, tandis que dans l'O. sur les concessions de Bruay, de Marles, etc., elle devient de la craie dure fissurée constituant un niveau d'eau important.

3^o *Turonien*. — On divise cet étage en trois assises : Marne à *Inoceramus labiatus* ou Dièves, Marne à *Inoceramus Brongniarti* ou Bleus, Craie à *Micraster breviporus* ou Gris. Je ne reviendrai pas sur les deux pre-

(1) LERICHE, Sur la présence de l'Albien au puits n° 5 bis de la Compagnie des Mines de Béthune. *Ann. Soc. du Nord*, XXXVI, p. 125.

(2) PARENT, Sur l'existence du Gault entre les Ardennes et le Bas-Bouloonnais (Etude du Gault et du Cénomancien de l'Artois). *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1893, XXI, p. 205.

nières assises, qui ont fait le sujet d'une communication précédente (1).

La craie à *Micraster breviporus* est formée de craie grise avec silex. Dans l'est de la région de Béthune, elle contient des bancs de meule comme dans la partie voisine de la région de Douai. Mais la meule disparaît peu à peu vers l'ouest. Dans les concessions de Nœux, Bruay et Marles, ce n'est plus que de la craie à cassure irrégulière contenant des nodules durs qui se fondent dans la roche. Plus loin, les nodules disparaissent; on ne trouve plus qu'une craie grise, peu différente des couches voisines.

4° *Sénonien*. — Le sénonien de la région de Béthune n'a encore fourni aucun fossile caractéristique des couches supérieures de la craie. On n'y a trouvé ni *Belemnites mucronatus* ou *quadratus*, ni *Marsupites*, ni même *Micraster cor anguinum*. On peut cependant supposer, sans grande témérité, que sa partie supérieure appartient à l'assise caractérisée par ce dernier fossile.

Du reste si les fossiles sont peu connus dans les avale-resses de la craie de la région de Béthune, c'est probablement dû à ce qu'on ne les recherche pas.

La Compagnie de Liévin ayant mis un ouvrier capable à la recherche des fossiles lors du creusement de la fosse n° 6 bis, a recueilli une collection très remarquable, j'en donne une liste dans le mémoire. Comme leur profondeur a été soigneusement repérée, on peut voir l'extension verticale des espèces et la substitution progressive des formes d'un même genre l'une à l'autre.

A l'autre extrémité du bassin, à la fosse n° 7 de Marles, le zèle géologique de M. Lécivain, ingénieur de la fosse, lui a fait recueillir de nombreux fossiles qui ont été

(1) GOSSELET, Les Marnes crayeuses dans les fosses et les sondages de l'Artois. *Ann. Soc. géol.*, XXXIX, p. 404.

déterminés par M. P. Pruvost et qu'il va présenter à la Société.

Si l'on s'en tient, comme j'ai dû le faire, à l'étude minéralogique de la roche, on constate que la craie sénonienne des environs de Béthune est formée :

1^o De craie grise à silex, à cassure inégale et d'aspect sableux, ressemblant beaucoup à la craie turonienne dont on ne peut la distinguer, si l'on n'y trouve pas les fossiles caractéristiques ;

2^o De la craie blanche à silex et à cassure inégale ;

3^o De la craie blanche avec silex, très homogène et à cassure conchoïdale ;

4^o De la craie de même nature, mais sans silex.

Ces quatre variétés se succèdent de bas en haut dans l'ordre qui vient d'être indiqué. Il est impossible toutefois d'en constituer des assises différentes. On serait assez disposé à faire une assise spéciale de la craie à silex, mais on constate que son épaisseur varie du simple au double dans deux lieux très voisins.

Le maximum d'épaisseur des deux craies : craie sénonienne et craie turonienne, est de 74 m. à la fosse n^o 9 d'Annequin. Elle est à peu près la même, environ 70 m. sur les hauteurs au sud de Béthune et dans la plaine près de cette ville sous les couches tertiaires. Ce fait tendrait à démontrer que les ravinements quaternaires ont faiblement entamé la craie en dehors des vallées.

Les étages tertiaires de la région de Béthune sont le Landénien, comprenant l'argile de Louvil (12 m. d'épaisseur) et le sable d'Ostricourt ; puis le Sparnacien auquel je rapporte l'argile d'Orchies.

Le fascicule sur la région de Béthune se termine comme les fascicules sur la région de Douai et sur la région de Lille par quelques pages concernant les nappes aquifères.

Sous le rapport des eaux souterraines, la région de Béthune se divise en deux zones, celle de l'est qui est semblable aux régions de Douai et de Lille et celle de l'ouest qui en est différente. Je me propose d'en entretenir plus tard la Société.

M. H. Douxami fait la communication suivante :

Observations séismologiques
pendant le mois de Juin 1911
par H. Douxami

I. — Le 7 Juin dernier le séismographe de la Faculté des Sciences a enregistré un séisme lointain dont les caractéristiques sont les suivantes :

Les premières ondes préliminaires ont été enregistrées à 11 h. 2' du matin, leur amplitude était extrêmement faible et leur période très longue : le trait du séismogramme est à peine ondulé, avec cependant à 11 h. 17', 11 h. 19', 11 h. 22' des secousses toutes dirigées dans le même sens.

Les secondes ondes préliminaires beaucoup plus nettes que les précédentes, ont débuté, à 11 h. 30', toujours d'amplitude faible sauf à 11 h. 34' 10", 11 h. 39'.

Une grande secousse s'est produite à 11 h. 41' et nous paraît indiquer le début des longues ondes, c'est-à-dire l'arrivée à Lille des ondes de Lord Rayleigh, les seules ressenties par l'homme dans toute l'étendue de l'aire macroséismique. Ces longues ondes avec des maximums à 11 h. 51' et 11 h. 52' et de 11 h. 59' à 12 h. 10' ont continué jusqu'à 12 h. 27' et peuvent se partager en plusieurs groupes ; le maximum d'amplitude ayant été atteint à 12 h. 17'.

Les ondes d'extinction ont été ressenties à Lille de

12 h. 39' à 13 h. 1'. Le séisme a donc été enregistré à Lille pendant près de deux heures.

En appliquant la formule empirique de Laska nous avons trouvé pour la distance probable de la région où le tremblement de terre a dû se produire :

$$11 \text{ h. } 41' - 11 \text{ h. } 02' = 39' \times 60 = 2340''$$
$$\text{d'où } X = 2340 \times 5.5 = 12870 \text{ kilomètres}$$

Les journaux nous ont appris que le même jour vers 3 h. 1/2 du matin (heure locale) la région de Mexico avait été ébranlée par un violent séisme ayant fait plus de 1300 victimes. Les heures de l'observation faite à Lille, ainsi que la distance calculée concordent suffisamment pour que nous puissions affirmer que le tremblement de terre de Mexico a bien été enregistré par le séismographe de la Faculté des Sciences de Lille.

II. — Le vendredi 16 juin un nouveau séisme lointain, signalé par la plupart des stations séismologiques d'Europe et dont le centre est inconnu, a été enregistré à Lille surtout par la pendule de gauche oscillant N.-S. Le séismogramme est difficile à interpréter. Il présente les particularités suivantes :

Vers 12 h. 38' et 13 h. 18' la courbe présente de petites irrégularités d'origine inconnue. Les premières ondes préliminaires ont été enregistrées à 14 h. 49' : c'étaient des oscillations simples et de faibles périodes ayant duré environ 20'' rappelant celles produites par un séisme voisin de la station, puis des oscillations assez faibles à périodes assez courtes ont eu lieu jusqu'à 14 h. 58' 15'' où ont commencé les ondes de la deuxième phase préliminaire avec une amplitude maxima 25'' après. Les dernières ondes préliminaires sont remarquables par le grand nombre de petites dents que présente la courbe. Les grandes ondes superficielles correspondant au trem-

blement de terre proprement dit ont débuté à 15 h. 20'20"; leur amplitude était plus faible que celle des ondes préliminaires observés à 14 h. 58' 13" et forment trois groupes bien distincts à 7 minutes d'intervalle environ les uns des autres. Ces grandes ondes superficielles ont pris fin à 15 h. 37' et les ondes d'extinction se sont fait sentir jusqu'à 16 h. 11'. Le phénomène a donc été sensible à Lille de 2 h. 49' à 4 h. 11' du soir, c'est-à-dire pendant 1 h. 22".

Si ce séismogramme se rapporte à un seul séisme nous estimons à plus de 10.000 kilomètres la distance de la région épicertrale.

MM. Gosselet et Pruvost font la communication suivante :

Coupe géologique de la fosse n° 7

des mines de Marles à Auchel

par J. Gosselet et P. Pruvost

La craie qui recouvre les terrains primaires, et qui constitue les terrains morts des mineurs, est bien connue dans le centre du bassin houiller du Pas-de-Calais. Mais elle l'est moins vers son extrémité N.-O., dans les concessions de Marles, Ferfay et Ligny-lez-Aire. Le fonçage d'une nouvelle fosse à Auchel vient de combler cette lacune.

Sa position est des plus favorables, car elle est située sur le plateau qui porte les fosses d'Auchel, de Ferfay et de Cauchy-la-Tour. M. Duffieux, Ingénieur en chef du Service technique, a, de tout son pouvoir, facilité nos études. M. Lécivain, Ingénieur, chargé du Service de la Fosse, a eu l'obligeance de nous conserver des échantillons de roches, mètre par mètre, et il a récolté pour nous de nombreux fossiles. De plus, il a bien voulu nous faire part

de ses observations sur l'aspect et la couleur des roches au moment du creusement, lorsqu'elles sont encore imprégnées de l'eau de carrière. C'est une contribution importante, car les craies et les marnes acquièrent en se desséchant une couleur toute différente.

En raison de la manière dont les roches ont été recueillies, nous n'avons pas pu apprécier l'épaisseur des couches d'une façon certaine; aussi nous nous bornons à l'indiquer par un chiffre sans décimales.

Au point de vue lithologique, il y a passage de toutes les assises l'une à l'autre. La craie turonienne ne peut se distinguer de la craie sénonienne que par ses fossiles. Il est à noter que si le *Micraster breviporus* y domine, on y a trouvé un exemplaire de *Micraster cor testudinarium* bien caractérisé.

La meule n'est plus représentée dans l'assise que par quelques noyaux durs trouvés dans une craie hétérogène à 31 et 38 m.

Les silex disparaissent à 42 m. C'est là que nous faisons commencer l'assise à *Inoceramus Brongniarti* parce que la roche prend les caractères que l'on peut attribuer à cette assise. Le premier mètre est encore de la craie, mais cette craie est lourde et d'un blanc crème caractéristique de l'assise. Puis vient une marne bleue grasse, qui détermine un niveau d'eau : c'est presque de la diève. Au-dessous on trouve une alternance de marne grise, bleue lorsqu'elle est humide, et de craie blanche ou grise, lourde.

A la profondeur 61, au milieu de couches contenant *Inoceramus Brongniarti* bien caractérisé, on a rencontré un *Micraster* à test mince (1) comme celui du *M. cor bovis*,

(1) M. A. BRIQUET a attiré notre attention sur la minceur du test de notre fossile, caractère auquel M. le Dr ROWE a attribué une importance spécifique dans sa diagnose du *M. cor bovis* (A. W. ROWE, An analysis of the genus *Micraster*. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, Août 1899, vol. 55, p. 519).

mais qu'il nous est impossible de distinguer, par tous ses autres caractères, du *M. breviporus*. Le *Micraster* de Marles serait par ce fait une forme de passage entre le *M. cor bovis* et le *M. breviporus*. D'ailleurs, la présence du *M. breviporus* dans ces horizons inférieurs n'est pas un fait isolé : en Angleterre, M. Jukes Browne a signalé cette espèce dans l'assise à *Terebratulina gracilis*, à Douvres, dans le Hampshire et dans le Devonshire, et M. le Dr Rowe la cite même dans sa zone à *Rhynchonella Cuvieri* (1).

A 74 m. il y a un banc de 40 centimètres de craie grise, très dure, cristalline, rude au toucher et très fossilifère.

L'assise à *Inoceramus labiatus* se signale à 77 m. par une teinte verdâtre et par la délitabilité rapide de la marne dans l'eau.

A 111^m20 commence le cénomanien avec l'assise à *Holaster subglobosus*, caractérisée par une craie blanche, riche en carbonate de chaux, mais se distinguant de la craie sénonienne par une densité plus grande, une plus grande dureté et par une teinte un peu grisâtre.

L'échantillon de craie pris à 111^m20 contient des lentilles de marne verdâtre qui annoncent le dépôt des dièves. En effet celles-ci commencent aussitôt, à 111 m., par un banc de marne dure gris-blanc renfermant l'*Inoceramus labiatus*.

Le tourtia, c'est à-dire la craie contenant des grains de glauconie, commence à 143 m. ; mais déjà dans la craie grise qui est au-dessus, on voit de la glauconie très disséminée.

La *Schlenbachia varians*, abondante, caractérise ce tourtia, niveau qui s'est montré particulièrement fossi-

(1) JUKES-BROWNE, The upper chalk of England. *Mem. Geol. Surv. of Unit. Kingd.*, 1904, p. 501.

A. W. ROWE, The zones of the white chalk of the English coast. *Proceed. Geol. Assoc.*, vol. XVIII, 1902. Part. III. Devon, p. 49.

lifère. La faune qu'on y a recueillie, relativement pauvre en huîtres, mais très riche en Céphalopodes et en Gastéropodes, est celle de l'assise à *Ammonites laticlavus*. Le *Pecten asper*, très rare, n'a été rencontré qu'à 147 m.

Il résulte de la coupe que les marnes crayeuses ont 407 m. d'épaisseur. C'est plus qu'elles n'en ont dans les autres fosses de la concession de Marles, probablement parce que leur sommet y a été mal déterminé. A la fosse n° 6, dont la coupe a été levée le plus sérieusement, l'épaisseur des marnes crayeuses était de 103 m.; à la Tirmande, dont on a aussi une bonne coupe, elle atteint 108 m. Il semble donc que l'épaisseur des marnes crayeuses augmente vers le N.-O. du bassin.

*Coupe des assises crétaciques
traversées par la fosse n° 7 de Marles, à Auchel*

Alt.	Prof°		Calcaire (1)	Epaiss°
98 ^m	0 ^m	Limon . . . . .	.....	5 ^m
SÉNONIEN (25 mètres)				
93.	5.	Craie blanche homogène, avec silex	92 à 95	13.
80.	18.	Craie blanche, plus dure, avec silex	98	3.
77.	21.	Craie jaunâtre, poussièreuse	94	1.
76.	22.	Craie blanche, un peu grise, avec silex . . . . .	.....	3.
73.	25.	Craie jaunâtre, avec silex	93	5.
TURONIEN (81 mètres)				
• 1° Assise à <i>Micraster breviporus</i> (12 mètres)				
63 ^m	30 ^m	Craie blanc jaunâtre avec silex	94	1 ^m
67.	31.	Craie hétérogène avec parties jaunes plus dures.	97	1.
66.	32.	Craie blanc gris avec silex	95 à 96	6.
60.	38.	Craie hétérogène avec nodules durs . . . . .	.....	2.
58.	40.	Craie blanche avec petits silex rares.	93	2.

(1) Quantité de Calcaire pour 100 parties de roche.

2° Assise à *Inoceramus Brongniarti* (35 mètres)

Alt.	Profd'		Calcaire (1)	Epaiss'
56 ^m	42 ^m	Craie blanc crème, jaunâtre à l'état humide, lourde, aquifère	88	1 ^m
55.	43.	Marne bleue grasse, non aquifère		1.
54.	44.	Craie blanc jaunâtre, lourde.	84	1.
53.	45.	Marne grise compacte, lourde	79	1.
52.	46.	Marne blanc grisâtre, bleue à l'état humide	73	4.
48.	50.	Marne blanc gris, bleue à l'état humide, avec pyrite	75	10.
38.	60.	Marne blanc verdâtre	73	2.
36.	62.	Craie blanc gris, lourde, très fossilifère	83 à 87	12.
24.	74.	Craie grise, très dure, grossière, rude au toucher	87	0.40
23.60	74.40	Marne grise lourde, bleuâtre à l'état humide		2.60

3° Assise à *Inoceramus labiatus* (34 mètres)

21	77 ^m	Marne gris verdâtre, compacte, avec tigelles de pyrite	74	13 ^m
8	90.	Marne gris verdâtre, verte à l'état humide, peu délitable dans l'eau.	82	2.
6	92.	Marne de même aspect, mais plus délitable	76	3.
3	95.	Marne de même aspect, très délitable.		4.
— 1	99.	Marne verte avec nodules durs.		1.
— 2	100.	Marne verte très grasse.		0.20
	120.20	Marne verte: lumachelle d' <i>Inoceramus labiatus</i>	73	
— 8	106.	Marne gris verdâtre.		5.80
— 11	109.	Marne dure, gris verdâtre, rude au toucher		3.
— 13	111.	Marne dure, gris blanc, avec tigelles de pyrite.		0.20

(1) Quantité de Calcaire pour 100 parties de roche.

CÉNOMANIEN (38 mètres)

1^o Assise à *Holaster subglobosus* (32 mètres)

Alt.	Prof'd'		Calcaire (1)	Epaiss'
— 13	111 ^m 20	Craie blanche avec lentilles de marne verdâtre	72	1 ^m 50
— 15	112.70	Craie blanche à cassure conchoïdale, aquifère	85	7.
— 22	120.	Craie blanche semblable, très aquifère.	87	1.
— 23	121.	Craie blanc grisâtre, compacte, lourde.		2.
— 24	123.	Craie blanc légèrement grisâtre, lourde.		6.
— 21	129.	Craie blanc, légèrement grisâtre, à cassure irrégulière.	82	3.
— 34	132.	Craie blanc légèr ^e grisâtre, compacte.		1.
— 35	133.	Craie blanc grisâtre, compacte, dure, surface grenue		9.
— 44	142.	Craie grise dure	70	1.

2^o Assise à *Acanthoceras laticlavium* (6 mètres)

— 45	143 ^m	Craie grise glauconieuse dure.		1 ^m
— 46	144.	Marne gris foncé, glauconieuse, avec nodules phosphatés de plus en plus nombreux, et galets	64	2.
— 48	146.	Marne vert foncé, très glauconieuse avec galets de phtanites.	7	1.
— 49	147.	Argile noire avec grains de glauconie et galets	9	2.
— 52	148.80	Surface du terrain houiller.		

Nous indiquons ci-après pour chaque couche les fossiles qui y ont été trouvés. Cette liste donne donc la distribution des fossiles en profondeur. C'est la seconde fois que l'on a pu dresser une telle liste un peu complète pour la craie du Nord. La première liste concernant la fosse n^o 6 de Liévin a paru récemment dans la série des

(1) Quantité de Calcaire pour 100 parties de roche.

Mémoires par le Service des Topographies souterraines (1).

*Liste des Fossiles recueillis au cours du fonçage
de la fosse n° 7 de Marles*

SÉNONIEN

Profds.

- 10^m *Echinocorys gibbus*, Lam. (variété).
12. *Inoceramus Lamarki*, d'Orb.
13. *Micraster cor testudinarium*, Gold.
16. *Inoceramus* sp.
Micraster cor testudinarium.
19. *Echinocorys Gravesi*.
21. *Inoceramus Cuvieri*, Brong.
Micraster cor testudinarium.
22. *Terebratula semiglobosa*, Sow.
Ostrea semiplana, Sow. (= *flabelliformis*).
Echinocorys Gravesi.
23. *Terebratula semiglobosa*.
Inoceramus sp.
Ostrea hippopodium, Nils.
Micraster cor testudinarium
Micraster præcursor, Row.
24. *Micraster cor testudinarium*.
25. *Terebratula semiglobosa*.
Spondylus spinosus, Sow.
Micraster cor testudinarium.
26. *Terebratula semiglobosa*.
Ostica semiplana.
Echinocorys vulgaris, Breynius.
Micraster cor testudinarium.
Micraster breviporus, var. *major*, Gossel.
29. *Terebratula semiglobosa*.
Echinocorys Gravesi.

(1) GOSSELET, Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les Sondages du Nord de la France. Fascicule III, p. 178.

TURONIEN

1° Assise à *Micraster breviporus*

Prof. d.

- 30^m *Micraster breviporus*, Agass.
32. *Micraster breviporus*.
— — var. *major*.
33. *Micraster breviporus*.
— — *cor testudinarium*.
37. *Micraster breviporus*.

2° Assise à *Inoceramus Brongniarti*

47. Bois carbonisé.
48. Eponge.
Terebratula semiglobosa.
Inoceramus inæquivalcis, Schluter.
49. *Inoceramus* sp.
59. *Hoplopteryx Lewesiensis*, Mant.
60. *Terebratula semiglobosa*.
Inoceramus Brongniarti, Goldf.
61. *Micraster breviporus*.
65. *Ptychodus mamillaris*, Agass.
74. *Terebratula semiglobosa*.
Terebella sp.
Ostrea hippopodium.
Pachydiscus peramplus, Mant.

3° Assise à *Inoceramus labiatus*

78. *Inoceramus labiatus*, Schlot.
79 et 80. *Terebella*, sp.
82. *Spondylus spinosus*.
86. *Pleurotomaria* sp.
Pachydiscus peramplus.
92. *Inoceramus labiatus*.
Bois carbonisé.
95. *Inoceramus labiatus*.
97. *Terebella* sp.
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb.
99. *Inoceramus labiatus*.
100. *Inoceramus labiatus* en lumachelles.
103 à 106. *Inoceramus labiatus*.
107. *Acanthoceras rusticum*, Sow.
109, 110 et 111. *Inoceramus labiatus*.

CÉNOMANIEN

1^o Assise à *Holaster subglobosus*

Prof. d.

- 122^a *Holaster subglobosus*, Leske.
123. *Holaster subglobosus*.
127. *Holaster subglobosus*.
Pecten Beaveri, Sow.
128. *Pecten orbicularis*, Sow.
129. *Pecten Beaveri*.
130. *Inoceramus Crippsi*, Mant. = *latus*, d'Orb.
131. *Inoceramus pictus*, Sow.
Acanthoceras naviculare, Mant.
132. *Kingena lima*, DeFrance.
Acanthoceras Sussexiense, Mant.
133. *Inoceramus Crippsi*.
Pecten Beaveri.
Holaster subglobosus.
Acanthoceras Mantelli, Sow.
134. *Inoceramus Crippsi*.
Terebratulula semiglobosa.
Acanthoceras Sussexiense.
Acanthoceras naviculare?
Nautilus Fleuriausianus, d'Orb.
135. *Inoceramus pictus*.
Inoceramus Etheridgei, Woods.
Terebratulula semiglobosa.
Holaster subglobosus.
Acanthoceras naviculare.
Acanthoceras Sussexiense.
136. *Terebratulula semiglobosa*.
Cardium cenomasense, d'Orb.
Inoceramus Crippsi.
Nautilus Deslongchampsianus, d'Orb.
Acanthoceras naviculare?
Corax falcatus, Agass.
137. *Inoceramus orbicularis*, Münst.
Inoceramus pictus.
Inoceramus Crippsi.
Holaster subglobosus.
138. *Kingena lima*.
Inoceramus Crippsi.

Prof. d.

140^m *Nautilus Deslongchampsianus*.

141. *Terebratula semiglobosa*.

Plicatula inflata, Sow.

Holaster subglobosus.

Nautilus elegans, d'Orb.

142. *Kingena lima*.

Terebratula semiglobosa.

Cardita Cottoldina, d'Orb.

Inoceramus Crippsi.

Pecten Beaveri.

Holaster subglobosus.

Acanthoceras Woolgari? Mant.

Macropoma Mantelli, Agass.

2° Assise à *Acanthoceras laticlavium*

143. *Terebratula semiglobosa*.

Plicatula inflata.

Schlœnbachia varians, Sow.

Nautilus Deslongchampsianus.

144. *Terebratula semiglobosa*.

Pecten Beaveri.

Inoceramus pictus.

Inoceramus Crippsi.

Epiaster distinctus, Agass.

Nautilus sp.

Schlœnbachia varians.

145. *Cucullea glabra*, Park.

Arca Ligeriensis, d'Orb.

Pecten orbicularis.

Pecten Robinatdinus, d'Orb.

Inoceramus concentricus. Park.

Inoceramus Crippsi.

Plicatula inflata.

Ostrea vesicularis, Brong.

Pleurotomaria Brongniartiana, d'Orb.

Acellana cassis, d'Orb.

Nautilus neocomiensis, d'Orb.

Nautilus radiatus, Sow.

Nautilus Fittoni, Scharpe.

Acanthoceras Mantelli.

- Profd.
Schläenbachia varians.
Schläenbachia Coupei, Brong.
Turrilites Scheuchzerianus, Bosc.
Turrilites tuberculatus, Bosc.
147* *Terebratula sabinensis*, Gossel. (= *obesa*, d'Orb.),
non Sow.).
Pecten serratus, Nils.
Pecten asper, Lam.
Pecten Robinaldinus.
Pecten orbicularis.
Spondylus spinosus.
Plicatula inflata.
Ostrea vesicularis.
Ostrea conica, Sow.
Alectryonia carinata, Lam.
Pleurotomaria Brongniartiana.
Schläenbachia Coupei.
Belemnites minimus, Lister.

Notes d'excursion sur la Feuille d'Arras

par **J. Gosselet**

3^{me} série

ARRONDISSEMENT DE SAINT-POL (pars.)

Cantons de Saint Pol, Aubigny, Avesnes-le-Comte

CANTON DE SAINT-POL

Beauvois. — Village sur le plateau entre la Ternoise et la Canche à l'alt. 117. Les puits ont environ 35 m.

Au croisé des chemins, au nord-ouest du village, on ne voit pas de craie, mais du limon avec quelques cailloux. La craie commence à se montrer dans un petit champ à l'ouest du village, elle y est recouverte par une très faible couche d'argile à silex et par le diluvium. On a trouvé de gros grès sur la route au sud-ouest de Beauvois.

Dans le chemin qui va à Œuf, on ne voit pas la craie, bien qu'elle y soit, probablement à une faible profondeur.

Au nord de Beauvois on trouve entre deux vallons une grande quantité de cailloux ; c'est un vrai diluvium.

Bermicourt. — Village sur le plateau, au sud de la Ternoise à l'alt. 135. Un puits creusé à 7 m. environ au-dessous du croisé des chemins a 56 m. de profondeur.

On voit la craie dans le petit chemin de terre, à l'ouest de Bermicourt, sur la rive gauche du ravin. Elle doit aussi exister sur la rive droite d'après la forme de la pente.

J'ai vu beaucoup de bizettes, à la surface du sol.

Blangermont. — Village sur le plateau entre Ternoise et Canche. Le petit ravin au S.-O. est une creuse.

L'altitude moyenne est 122 et la profondeur des puits 52 m., ce qui met le niveau pizométrique de l'eau environ à 70 m. d'altitude.

Blangerval. — Village du plateau entre Ternoise et Canche, dans le ravin de Mouchel, à l'endroit où se fait la jonction de plusieurs ravins secondaires. La principale rue suit ce ravin à l'alt. 80 m. La maison Gros est à 84 m. et son puits a 18 m., ce qui met l'eau à 66 m.

La creuse qui remonte au N., vers Héricourt, est dans la craie. On y a ouvert une carrière de pierres à bâtir très riche en fossiles :

Echinocorys Gravesi
Micraster cor testudinarium
Micraster præcursor
Terebratula semiglobosa
Inoceramus cuneiformis
Spongiaire

A l'est du village, sur le chemin de Flers, il y a une autre carrière (alt. 98 B), avec *Micraster cor testudinarium*.

Sur la côte 136 E. M., il y a des quantités de bizettes ; à 75 m. du croisé des chemins sur celui du S. on a tiré du sable dans une poche de la craie.

Bryas. — Village sur le plateau au nord de Saint-Pol.

Dans la gare, alt. 160 ; le puits a 43 m. Il y a une tranchée au fond de laquelle l'on voit la craie creusée d'un grand nombre de poches qui contiennent des silex verdis et des galets rouges, gris ou noirs, à la base du limon, sous 1 m. de limon.

En descendant à Bristel, on voit un peu d'argile à silex rouges ; les silex sont de petite taille. La petite dépression à l'ouest de la route et au nord du bois de Caux est formée par le limon. Au sud-est de Bryas et du pont du chemin de fer, il y a une petite carrière de craie ; on n'y voit pas d'argile à silex.

Buneville. — Village sur le plateau au sud de Saint-Pol, à l'alt. 154 m.

Les puits ont 43 m. Ils atteignent généralement la marne à 3 m., d'autres fois à 12 m. et même 13 m. Ils rencontrent quelquefois du sable.

Ce territoire est couvert par le limon. Sur le chemin de Moncheaux, on ne voit pas l'argile à silex indiquée sur la carte géologique 1^{re} édition.

Croisette. — Village sur le plateau, entre la Ternoise et la Canche.

Le sol est couvert de limon. Sur le chemin qui va à Oëuf, on rencontre la craie dans un vallon. Il en est de même sur le chemin qui va à Ramecourt.

Croix. — Village sur le plateau, entre Ternoise et Canche, à l'alt. 132.

Les puits ont de 35 à 36 m. Ils ne rencontrent jamais de sable, mais ils traversent quelquefois du bief jaune ; on voit ce bief sur le chemin d'Hernicourt ; c'est un limon très argileux.

Le chemin de traverse de Croix à Saint-Pol coupe un vallon dont le bord oriental est en craie.

Le chemin de Pierremont traverse un vallon où la craie affleure. Au nord de la route on a tiré de la glaise.

Flers. — Village sur le plateau, entre Ternoise et Canche, altitude de la mairie 127; les puits ont environ 47 m. ; alt. de l'eau 80 m.

A l'est de Flers, il y a un profond ravin; en remontant ce ravin vers Haute-Côte, on voit la craie à silex.

Flamermont. — Près d'un petit bois, craie recouverte par du limon, On ne voit pas d'argile à silex.

Alt. 138; les puits ont environ 38 m., alt. de l'eau 80 m.

Foufflin-Ricametz. — Village sur la craie. Au nord de Foufflin sur le chemin de Roellecourt, on voit la craie surmontée par un peu de bief et de diluvium.

En montant à l'est du village, il y a d'anciennes sablières : sable et blocs de grès.

Framecourt. — Village sur le plateau entre Ternoise et Canche, à la naissance du ravin de Ramecourt.

Tout le territoire est sur le limon à l'exception du vallon au nord du village, où la craie affleure.

A la maison de l'Hospice de Saint-Pol, alt. 146, profondeur du puits 50; niveau phréatique à 96.

Gauchin-Verloingt. — Village dans la vallée de la Ternoise. La rue principale (rive droite) est sur un escarpement de craie; cependant l'église est au pied d'un éboulis.

En montant le chemin qui de l'église va à la rue principale, on voit de la craie grise. Dans la rue, il y a une petite tranchée dans cette craie grise qui contient de gros silex, des nodules et *Micraster præcursor* (alt. 93 B).

Trente mètres plus loin au nord on voit encore des nodules durs. Plus loin en descendant, même craie, mêmes silex, *Micraster cor testu.* en mauvais état. A l'entrée d'un petit chemin qui monte dans les champs, il y a une

ancienne carrière. Sur la droite de ce chemin, on trouve des affleurements de craie dont les silex ont une large croûte blanche et contiennent des concrétions.

A la chapelle de Rocourt, *Holaster planus* se trouve au niveau de la vallée.

Sur le sommet du plateau de la rive droite les champs contiennent de nombreux débris de grès.

La tranchée du chemin de fer de la ligne Boulogne est sur la craie. Il en est de même de la montée de la route contiguë. Près de cette route carrière de diluvium : cailloux brisés, cachalonnés, non roulés.

Sur le chemin de Croix, on ne voit que du limon ; peut-être en haut, y a-t-il du diluvium. A l'ouest du bois, on tire de la marnes grasse avec un peu de silex. Quel est son niveau ? C'est trop bas pour être le conglomérat à silex.

Guinecourt. — Village du plateau entre Ternoise et Canche, près du ravin de Fillières.

Le chemin de Blangermont traverse un profond ravin, où affleure la craie à *Holaster* et *In. striatus* (alt. 95). En montant vers Blangermont la pente présente plusieurs rideaux de craie. Le deuxième ravin sur la gauche est beaucoup plus marqué que ne l'indique la carte.

Sur le chemin d'Héricourt, il y a une grande carrière de craie. *Micraster cor testudinarium*, *Spondylus spinosus* (alt. 100).

Le puits de chez M. Richard à l'altitude 112 a probablement 45 m. L'eau serait à 67 m. d'altitude.

Hauteclocque. — Village sur le plateau entre Ternoise et Canche, vers la naissance du vallon de Ramecourt.

Presque partout le sol est couvert de limon, sauf dans le vallon, contre le chemin de fer. Il y a une petite carrière de craie à *Micraster cor testudinarium*, *Inoceramus involutus*.

Au pont d'Hauteclocque, on avait l'eau à 17 m. en 1900 ;

à la ferme de Sains qui est à peu près à 2 m. sous le niveau du plateau, le puits a 42 m.

Petit Houvin est sur le limon. Dans le vallon, on voit la craie recouverte de diluvium. Un puits situé environ à 133 m. d'altitude et ayant une profondeur de 38 m. était à sec en 1900.

Herlin-le-Sec. — Village sur le plateau entre la Ternoise et la Canche. Alt. 143.

Puits de 55 m., il y a toujours de l'eau. Au plus haut point du village, 2 à 3 m. au-dessus du précédent, le puits a 50 m. ; il n'a pas toujours d'eau.

Herlincourt. — Village près du ravin de Ramecourt, sur la pente. L'église est à l'alt. 130 B. Puits de 30 à 33 m., alt. de l'eau 97 m.

Au sud du village, deux petits vallons où l'on voit la craie et le diluvium. Le territoire s'étend sur la rive droite du ravin de Petit-Houvin. Sur le bord droit de ce ravin, il y a un fort escarpement de craie à silex.

Haute-Cote. — Village sur le plateau, au nord de la Canche, à la tête d'un petit ravin qui va à cette rivière.

Sur le chemin de Ligny, il y a d'anciennes carrières dans la craie à silex (alt. 122 B).

Hernicourt. — Village sur la Ternoise.

Rive droite, bordée par un escarpement crayeux. En montant vers le calvaire, sur le chemin de Trois-Veaux, on rencontre la craie grise dont le sommet est environ à 15 m. au dessus de la vallée ; puis de la craie blanche à *M. cor testudinarium*.

En montant le chemin qui se dirige au N.-E., vers Béthonval, on voit de même la craie grise, puis blanche. La craie s'élève presque jusqu'en haut, on n'aperçoit pas d'argile à silex, mais bien du limon avec quelques silex.

Rive gauche. — Vis-à-vis l'église, un large et long ravin

qui s'ouvre sur la route, entre les k. 4,2 et 3,8, a ses parois dans la craie, à partir d'une certaine distance de la route.

Plus loin, il y a un sentier qui se dirige vers le S. ; il est d'abord sur le limon, puis sur la craie à silex, carrière. Cette terrasse de craie se continue à 10 m. environ au-dessus de la route. Sur celle-ci, entre les k. 3 et 3,1, il y a une tranchée de 4 m. dans le limon.

Humercœuille. — Village sur le plateau au sud de la Ternoise. Près de l'église puits de 45 m.

En allant vers Blangy, le sol descend, mais on ne voit que du limon.

La colline figurée sur la carte, à l'ouest de la route, n'existe pas.

Humières. — Village sur le plateau, entre Ternoise et Canche, à la tête d'un ravin (ravin d'Humières), qui va à la Canche. Le ravin est dans le limon, la craie ne commence qu'au sud-ouest du bois de La Chapelle. Au nord d'Humières, il y a une briqueterie.

Ligny-Saint-Flochel. — Village au sud du ravin de la Ternoise, à l'altitude 139.34 R. N. Le puits communal a 35 à 40 m.

La gare est contre le ravin de la Ternoise. Près de la station, il y a une tranchée, où l'on voit la craie surmontée par le bief, qui est formé de silex entiers noirs dans du limon. Au-dessus, il y a beaucoup de petits cailloux avec galets.

La tranchée du bois de la Carnoye est dans la craie à silex, surmontée d'un peu d'argile à silex. Le diluvium de la Belle-Epine paraît douteux.

On ne voit ni craie ni argile à silex, en montant de la route vers Ligny. A l'E., l'orographie est très inexacte sur la carte.

Lijnzeux. — Village sur le plateau entre Canche et

Ternoise, sur la rive gauche du ravin de Guinecourt. On y voit la craie à *M. breviporus*. Le chemin au S. E., remontant vers Blangermont, suit une creuse dans la même craie. En aval de Linzeux, le ravin ne présente plus que de petits affleurements de craie. Sur le côté gauche, il y a peut être des marlettes.

Maisnil. — Village sur le plateau, au sud de Saint-Pol, altitude 136.40. Les puits ont 45 à 48 m. L'altitude de la nappe phréatique est à 110 m. environ. Dans le fond, au sud de Maisnil, il y a de la craie recouverte d'un peu d'argile à silex. Le vallon marqué sur la carte, au sud d'Ocoche, n'existe pas. A Tachincourt, il y a sur la craie un peu d'argile à silex, mais pas de diluvium.

Marquay. — Village sur le plateau, au nord de la Ternoise, à la tête d'un petit vallon qui va à cette rivière. La branche extrême du vallon coupe le chemin d'Ostreville au nord-est du village. L'argile à silex affleure du côté de Marquay, tandis qu'à la montée, vers Ostreville, la pente est douce, et on ne voit que le limon. A l'extrémité S. du bois de Canteau : carrière de craie.

Moncheaux. — Village sur le plateau entre la Ternoise et la Canche. Il est entouré de vergers avec des haies vives en charmillé, très rarement en épines; du côté de la campagne, il est enveloppé de grands arbres : ormes ou hêtres, avec quelques frênes et peupliers.

Le village est à la naissance d'un vallon qui va à la Canche et dont le côté gauche est formé par l'argile à silex. L'altitude est de 136 m. Les puits ont 90 à 100 pieds (30 à 33 m.). La marne est à la profondeur de 5 à 12 m. On n'y indique pas de sable.

Monts-en-Ternois. — Village sur le plateau entre Ternoise et Canche, dans un vallon qui va à la dernière,

Les puits ont 25 brasses = 44 m. A la distillerie Delahaye, un point le plus élevé du village, 140 m., puits de 30 m. plus 23 m. de forage, au fond du puits il y a de l'eau.

La craie et l'argile à silex affleurent sur la rive gauche du vallon.

Neuville-au-Cornet. — Village sur le plateau entre la Ternoise et la Canche, à l'altitude 149. Les puits ont 38 m. L'altitude de l'eau à l'étiage est par conséquent à 112 m. environ.

Le territoire est couvert de limon, mais la rue qui descend vers Maisnil est sur l'argile à silex.

Nuncq. — Village sur le plateau au nord de la Canche à la naissance d'un ravin qui va à cette rivière. Le village est dans le limon. Le ravin est creusé dans la craie. Il y a à l'altitude 120 B une carrière de craie à silex avec *In. involutus* et *Mic. cor anguinum* ou voisin. On y voit des poches d'argile avec silex diluviens.

Les puits ont en moyenne 44 m. à l'altitude 140 ce qui donne pour altitude de l'eau 90.

Œuf. — Village sur le tableau entre la Ternoise et la Canche, sur le limon.

Altitude de l'église 118, altitude moyenne des puits 115; profondeur 47; altitude de l'eau 68.

A l'entrée du chemin qui va à Linzeux, on voit la craie. Il en est de même sur le chemin de Willeman en descendant vers le bois d'Elincourt. On ne peut pas distinguer dans l'escarpement la base de la craie à silex; elle doit être vers la côte 65, car à l'entrée du bois d'Elincourt, à l'altitude 58, on a de la craie blanche lourde sans silex.

Sur le chemin d'Humières, il y a une grande épaisseur de limon et pas d'argile à silex, sauf dans une poche de la craie. Vers le bas du chemin: petite carrière de craie à silex à larges zones *Micr. cor testudinarium* (altitude 89).

Ostreville. — Village sur le plateau au nord-ouest de la Canche. Les puits ont 3 m., le long du ravin on ne voit pas d'argile à silex.

Dans le vallon où est situé le village et dans le vallon voisin du hameau d'Hostrel, la craie est surmontée d'argile à silex.

Pierremont. — Village sur le plateau, entre Ternoise et Canche. Le centre du village est à l'altitude 131 R N. Les puits ont 48 à 50 m. Ils ne rencontrent pas de sable, mais ils trouvent sur la craie un peu d'argile à silex.

Au sud du village, il y a une petite hauteur qui portait un moulin, et qui fut un repère pour la carte. Cette légère éminence est en sable; il y a une sablière et des extractions de bizette (altitude 144 R N). Près du petit bois, à l'ouest, on trouve encore du sable et surtout des quantités de bizette.

Ramecourt. — Village sur un ravin qui aboutit à la Ternoise, à Saint-Pol. Près du château, sur la rive gauche, on ne voit pas de craie, bien qu'on l'ait exploitée. Au-dessus il y a du diluvium. Sur la route d'Hesdins, à l'ouest du chemin de fer, exploitations de silex pour empierrer les chemins, dans une argile à silex, mélangée de beaucoup d'argile brune. Les silex sont noircis à la surface. Au-dessus, il y a du limon argileux avec petits cailloux.

Roellecourt. — Village sur le ravin de la Ternoise. Sur la rive droite du ravin, il y a un grand escarpement de craie. On voit aussi la craie formant de petits affleurements sur la rive gauche, à la tranchée du passage à niveau, ainsi que dans la tranchée plus grande qui est à l'O. On exploite le bief superposé à la craie; au-dessus, il y a des cailloux usés et cassés; entre ceux-ci et le bief, on trouve quelquefois du sable et des galets. Celui que j'ai vu est roux, mais l'ouvrier m'a dit que de l'autre côté de la vallée, on trouvait du sable blanc avec galets ronds. Sur le

chemin de Foufflin, on rencontre aussi des cailloux diluviens.

Au pied du bois de Beaumont, séparé de la voie par le ravin, se trouve un léger escarpement de craie.

A l'est des sources de la Ternoise, on voit du diluvium avec nombreux galets de silex. Il y a aussi un puisart.

ROCOURT-SAINT-LAURENT. — Exploitation de craie avec un peu de silex. On ne voit pas l'argile à silex, mais à la base du limon, il y a des éclats de silex.

Saint-Michel. — Village sur la Ternoise, qui y prend naissance. La source, située à l'E., près de l'ancienne abbaye, est à l'altitude 93. A l'O., près du chemin de fer, une autre source, d'où sort le ruisseau des Fontinettes, à l'altitude 88. Au nord de la source, il y a un escarpement de craie où l'on rencontre *M. cor testudinarium* et *Spondylus spinosus*. La route de Montreuil à Arras, sur la rive droite de la Ternoise, est sur un escarpement de craie, interrompu par le ravin que suit le chemin de fer de Béthune. On voit bien cette craie sous le calvaire, en montant à Saint-Michel.

Au sud de la ligne d'Arras, il y a des exploitations de silex. La base est de l'argile à silex sur 0^m20 environ ; le reste, 1^m30, est du diluvium très argileux : silex remaniés, galets tertiaires, limon.

Au S. E., sur la route, exploitation de limon pour pisé.

Le chemin qui va à Maisnil commence dans le limon. La craie ne se voit qu'à 30 m. Au-delà, il y a des silex, mais pas précisément d'argile à silex. Plus haut, les champs sont couverts de silex qui paraissent quaternaires.

Saint-Pol. — Ville sur la Ternoise construite en partie dans la vallée, qui est formée d'alluvions tourbeuses.

Rive droite. — Elle est bordée par un escarpement de craie que la route d'Arras gravit dans le faubourg de ce nom. Le faubourg de Béthune est aussi sur la craie.

Les premières maisons de Rosemont sont sur le limon. En haut du faubourg, il y a une carrière de craie blanche avec quelques silex, bien que j'y ai trouvé *Micraster breviporus*, je la rapporte à l'assise à *cor testularium*.

Le chemin à l'est de Rosemont est un ravin profond dans la craie.

Au nord-ouest de la ville sur un petit chemin qui va à la cote 128 EM, il y a une carrière importante dans la craie avec silex à larges zones. Malgré ce caractère et bien que je n'y ai pas trouvé de fossiles, je la range dans la craie sénonienne (alt. 110).

En descendant vers Gauchin, on trouve encore de la craie avec silex à large zones.

Rive gauche. — Briqueterie sur l'ancienne route de Frévent; puits 28 m. Bonne terre 1^m50 et 1 m. d'ergeron, dans le bas. Les cailloux remontent vers le plateau et l'ergeron disparaît. Dans le diluvium il y a beaucoup de galets tertiaires.

A l'entrée de la route d'Hesdins, on ne voit que du limon, mais en tournant vis-à-vis du couchant, il y a de la craie. Sur le chemin, qui suit la ligne vers l'E., il y a des briqueteries, puis à la bifurcation du chemin d'en haut : craie. Un niveau de source se trouve au faubourg de Béthune sous la craie à silex, à l'altitude 93.

M. Chartiez a fait récemment un forage près de l'abattoir, dans la vallée, pour alimenter la ville, Il a rencontré les couches suivantes :

Alt.	Prof.		Epaiss.
83 ^m	0 ^m	Remblai	1 ^m
	1.	Argile	2.50
	3 50	Terre noire très grasse.	3.
	6.5)	Terre blanche de marais, contenant beaucoup de gra vier	5.

Alt.	Prof.		Épais.
72 ^m	11 ^m 50	Marne grise	7 ^m 50
	29.	Bonne marne.	4.
	23.	Marne grise	7.
	30.	Marne blanche	6.
	36.	Marne grise	5.
42.	41.	Marne très blanche, contenant beaucoup d'eau. . .	16,40
	57.40	Fin du forage.	

Toutes ces couches, sauf la dernière, appartiennent certainement au turonien. Il se pourrait que la marne blanche aquifère soit cénomaniennne. En ce cas l'épaisseur du turonien serait particulièrement faible à Saint-Pol.

Séricourt. — Village au nord de la Canche dans le ravin de Sibiville.

Les bords du ravin sont formés par le turonien. Derrière la grande ferme, il y a une carrière où l'on voit la craie sans silex et au-dessus la craie à silex, séparée de la précédente par 0^m10 de marne argileuse (altitude 93 B). Dans la craie à silex, on trouve *Micraster breviporus* et *Micraster precursor*.

Une autre carrière est ouverte dans la craie à silex.

Au sud-ouest de Séricourt, on a tenté l'exploitation de l'ocre rouge.

Au sud-est du village, sur la rive gauche, il y a un ravin non marqué sur la carte et qui est creusé dans la craie turonienne.

Sibiville. — Village dans le ravin de ce nom. Ce ravin commence au sud de la station de Petit Houvin sur le territoire de Buneville.

Le chemin qui va à la Monjoie est déjà sur la craie. A la descente à Sibiville par le chemin de Frammécourt, on rencontre une creuse. La craie s'élève sur la route à 135 B et la marne turonienne est contre les maisons à l'altitude 110.

A l'est de Sibiville vers le sommet du chemin, on trouve encore *M. cor testudinarium*; un peu plus loin il y a une creuse.

En descendant à Sibiville, on voit des poches de craie tapissées par 20 centimètres au maximum d'argile brune avec silex noirs en stratification très inclinée. Dans l'intérieur des poches se trouve du limon argileux brun avec silex dont la surface est blanchie ou verdie.

A l'est du passage à niveau, la craie à silex est à l'altitude 100. Plus au sud, il y a un grand ravin non marqué sur la carte, il est dans la marne.

La place de Sibiville près de l'église (altitude 95 B) est sur la marne. Sous l'église, on voit la craie sans silex et en remontant vers le chemin de fer la craie à silex (alt. 103 B).

Siracourt. — Village sur une hauteur du plateau entre la Ternoise et la Canche. La hauteur est formée par le sable recouvert de limon.

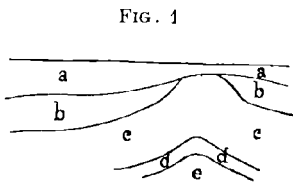


FIG. 1

Sablière sur le chemin qui va à la route, à l'est du chemin (Fig. 1) : sable fin verdâtre reposant sur la craie à silex et contenant à sa base des silex blancs et de grande dimension; il y a

aussi quelques silex verdis. Une petite couche d'argile brune tapisse les bonshommes de craie; elle ne contient que peu de silex qui sont noirs. Cette sablière est un peu plus haut que la mairie à l'altitude 148 m. environ.

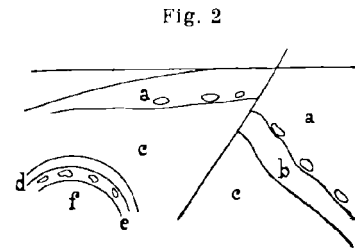
- a. Limon. 1^m à 0^m50
- b. Argile plastique jaunâtre avec quelques silex à la base 1.
- c. Sable gris fin avec gros silex à la base. 2.
- d. Argile noire avec quelques silex.
- e. Craie.

Autre sablière sur le chemin de Pierremont, sable glauconieux sur 4 m. de hauteur. On ne voit pas le fond.

Dans un coin de la sablière, il y a sur le sable une couche argileuse de 0^m40 au maximum. En 1889, on voyait, sous le moulin, du sable limoneux jaune recouvrant la couche argileuse. Sur l'argile et pénétrant dans l'argile, ou, quand celle-ci n'existe pas, enfermés à la base du limon, il y a des grès (bizettes) cassés, durs et anguleux. (Il y a dans Siracourt beaucoup de bizettes mamelonnées).

De ce côté, le sable forme une éminence bien marquée;

il n'est recouvert que par quelques centimètres de limon, altitude supérieure 146. Le sable se prolonge probablement sur la hauteur 163 E.-M. Il n'y a plus d'exploitation, mais on trouve à la surface des champs une grande quantité



quantité de bizettes en blocs ou en morceaux.

En 1889, une sablière voisine, la sablière Bouillet, montrait une coupe toute différente (Fig. 2) :

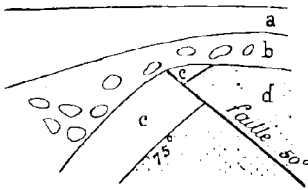
- a. Limon avec grès bizette.
- b. Argile plastique grise. 0^m50
- c. Sable gris fin.
- d. Argile feuilletée grise 0.20
- e. Gros silex dans du sable gris fin.
- f. Craie.

A la chapelle, au sud de Siracourt, on ne voit que du limon, mais tout autour il y a une grande quantité de bizette, qui doit provenir de la colline voisine.

La base du tertiaire est irrégulière; on peut l'estimer à l'altitude 146 en moyenne.

Ternas. — Village à l'extrémité d'un petit ravin. Au sud-ouest du village, il y a une légère colline de sable qui s'étend jusqu'au calvaire: on a exploité le grès, et on exploite encore le sable.

FIG. 3



Sous le sable, avant d'arriver à la marne, on rencontre une couche très peu épaisse d'argile avec silex noirs, un ou deux cailloux à peine.

Dans la carrière, on voit une faille de glissement antérieure au dépôt de l'argile rouge (fig. 3).

- a. Limon.
- b. Argile rouge marbrée avec blocs irréguliers de grès. Cette argile paraît de l'argile grise oxydée et remaniée.
- c. Argile grise 1^m
- d. Sable.

Trois-Veaux. — Village sur le plateau de limon, au sud du ravin de Belval.

BELVAL est situé dans un vallon, escarpé sur la rive droite, et en pente douce sur la rive gauche.

Chemin montant vers le N., à l'ouest du monastère: il y a une tranchée dans la craie à silex, depuis l'altitude 106 jusqu'à 92, le fond du vallon étant à 85 m. J'ai ramassé en place, à l'altitude 95, le *Micraster cor testudinarium* et *Inoceramus inæquivalvis*.

Wavrans. — Village sur la Ternoise.

Rive gauche. — A Sautrecourt, débouche une vallée qui vient de Pierremont. La rive gauche de ce ravin est relativement en pente faible. On voit la craie sur le petit chemin qui se dirige sur Fleury; il y a une petite carrière

de craie à *M. cor testudinarium*, à l'altitude 96. En amont, la pente est assez forte pour supposer que la craie est très voisine du sol, mais elle n'affleure que près du second bois. Sur la rive droite, où l'escarpement est plus fort, la craie affleure partout. Le hameau de Falempin est sur la craie. Le chemin de Falempin à la station de Wavrans traverse, près du ravin principal, un second ravin moins profond, mais où cependant la craie affleure des deux côtés. La crête qui sépare ces deux ravins est très étroite, et ils vont tous deux aboutir à Sautrecourt.

Au S.-E., on rencontre un troisième vallon à bords crayeux, que suit la route de Wavrans à Pierremont. En sortant de Wavrans, vers le S.-E., le chemin de campagne qui grimpe vers le S., est, quoique assez abrupt, couvert de limon.

SAINTE-MARTIN-ÉGLISE. — *Rive droite.* — L'église de Saint-Martin, alt. 104, est sur la craie à silex. Dans la rue qui va à l'église, on voit la craie avec gros silex roses à l'alt. 77 et les marnes crayeuses à 73.

Sur le chemin qui se dirige vers le N., la craie monte jusqu'à l'alt. 110. L'escarpement de craie qui était très élevé sur le territoire de Monchy s'adoucit vers Saint-Martin.

Sur le chemin de Saint-Martin à Coteville, par le haut, on marche sur la marne jusqu'à 100 m. du pont et à 19 m. au-dessus de la vallée; plus haut, on doit trouver la craie à silex.

Sur l'escarpement au sud du ravin de Béthonval, la craie à silex est à l'alt. 95.

CANTON D'AUBIGNY

Agnières. — Village sur la Scarpe, au pied d'un léger escarpement de craie qui borde la rive gauche de la rivière. L'église est sur la craie.

Le territoire est traversé au N. par le ravin de Villers-Chatel. Sur la rive droite de ce ravin, il y a quelques rideaux, dont le pied peut être en craie ; sur la rive gauche, il y a un affleurement de craie bien visible sur les chemins de Cambigneul et de Camblain-l'Abbé.

Ambrines. — Village dans un vallon sec qui va à la Canche. Les puits ont 20 m. En descendant au S., on trouve la craie assez marneuse et au-dessus un diluvium peu important de silex cassés. Sur le chemin de Givenchy-le-Noble, il y a plusieurs sablières de sable jaune sous 0.50 de limon ; on y voit la craie et il n'y a pas de conglomérat à silex.

Aubigny. — Village sur la Scarpe.

Rive gauche. — Elle est bordée par un escarpement de craie visible à la station et en montant à l'hospice. Sur la route Villers-Chatel, on rencontre un four à chaux, avec une carrière où on distingue un banc dur sous un banc tendre.

Echinocorys Gracisi.

Micraster cor testudinarium.

Spondylus spinosus.

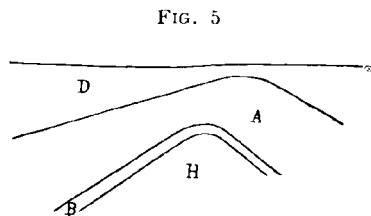
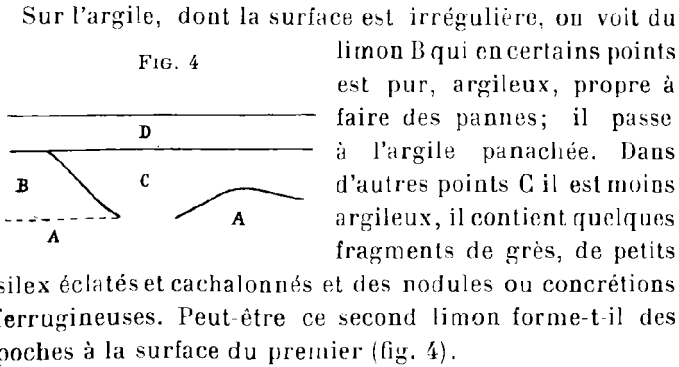
Rive droite. — Elle est en grande partie couverte par le limon. La craie affleure sous le village. En montant vers le moulin, on ne voit pas le bief à silex, le limon repose sur la craie. Sur le chemin qui conduit à l'ancienne Gendarmerie, il y a de la craie, la terre est argileuse et couverte de grains de craie. La craie forme au sud de la Gendarmerie un escarpement que doit gravir la route d'Avesnes. Le chemin d'Hermaville gravit un escarpement de craie qui s'étend à l'O. jusqu'à la limite du territoire et à l'E. jusqu'au bois d'Habarcq.

Averdoingt. — Village sur le plateau au sud de la Ternoise.

A l'est du village, exploitation de craie pour marnier. La craie est recouverte de limon avec débris de craie et de silex. On ne voit pas le conglomérat à silex.

Sur le chemin du bois, première carrière d'argile panachée rouge et grise, sans silex (fig. 4).

- A. Argile plastique rouge et grise : 1 à 2 m.
- B. Limon jaune argileux pur.
- C. Limon jaune avec petits éclats de silex.
- D. Limon avec débris de silex.



Dans une deuxième carrière, on exploite de l'argile noire (fig. 5).

Dans le village on trouve sur les marnes du bief avec silex cornus.

- A. Argile noire. 1^m50
- B. Argile jaunâtre. 0.20
- H. Marne.
- D. Limon.

Bailleul-aux-Corneilles. — Village dans un petit vallon, qui se rend au ravin de la Ternoise.

A l'altitude 141^m40 R N, le puits a 37 m. Au fond du

vallon on exploite la craie pour marnage ; c'est une craie tendre avec silex sous 3 m. de limon.

Sur le chemin qui vient de la route, on voit la craie avec quelques silex, recouverte de traces d'argile à silex, probablement tertiaire.

Sur le petit chemin qui se dirige vers l'E., il n'y a que du limon, mais la craie apparaît de l'autre côté du vallon.

Bajus. — Village dans un profond ravin, qui aboutit à la Lawe. Des sources abondantes se trouvent à l'entrée ouest du village. La côte au sud de Bajus est constituée par de la marne turonienne, surmontée de bief ; il en est de même de la côte qui porte la station.

Sur le chemin de la Thieuloy, le limon est appliqué sur la pente de la pointe, qui sépare les deux ravins.

Berles. — La source de la Scarpe (altitude 99) est près de l'église de Berles. Le territoire est couvert de limon, sauf le côté oriental du vallon qui est en craie.

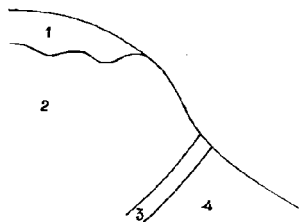
Béthonsart. — Village sur le plateau, au nord de la Scarpe. Les puits ont 35 à 40 m. Dans le haut du village, il y a des abreuvoirs dans le limon.

Sur la route de Caucourt, on a creusé des puits à marne dans de la craie grise ou jaune, se délitant facilement. J'y ai trouvé *Micraster breviporus*. La partie nord du territoire est coupée par un ravin sec qui va rejoindre la Lawe à Caucourt. Le côté droit au sud du ravin est en pente douce, couverte de limon ; le côté gauche, au nord, présente un petit escarpement de craie à silex et *Micraster breviporus*.

Camblain-l'Abbé. — Village sur un ravin qui va à la Scarpe. Au centre du village, contre le ravin, alt. 115 m.

Tout le territoire de la rive droite est couvert de limon. Sur la rive gauche s'élève une longue colline tertiaire, où

FIG. 6



On exploite le sable et le grès. Les couches tertiaires sont en poches dans la craie. Le grès est souvent au fond des poches, sous 10 m. de limon. Les couches tertiaires sont inclinées; elles dépassent même la verticale (fig. 6).

Coupe d'une carrière de sable, à Camblain

1. Limon.
2. Craie.
3. Limon argileux brun; limon de dissolution?
4. Sable vert fin; base du tertiaire.

La colline tertiaire est divisée en trois sections par deux cols.

La section orientale, à l'altitude 174, est couverte de bois. On y a ouvert de très nombreux trous pour l'extraction du grès, au sud ouest de la voie romaine. De ce côté, la pente de la colline est assez forte vers le village; il y a un véritable escarpement. Les carrières s'arrêtent à la chaussée. La pente nord-est, qui est très douce, est couverte de limon.

A l'ouest de la chapelle Butruille, il y a un premier col qui est à 146 m., et par où passe le chemin qui va à la halte de Villers.

A l'ouest de ce col, la colline recommence couverte de bois; elle est ensuite interrompue par un second col, par où passe le chemin de fer, à l'altitude 156.

La troisième section, qui se dirige vers Mesnil-Bouchée, porte la ferme du Bois de la Vache, à l'altitude 164, puis un bois (altitude 171), dans lequel il y a une sablière, où les couches tertiaires sont inclinées de 60°.

Il y a de nombreuses exploitations de sable et de grès autour de la ferme du Bois de la Vache. Dans l'un de ces trous, à 50 m. au sud-est de la ferme, il y a sur le sable une couche d'argile plastique grise, épaisse de 1 m. C'est peut être l'argile d'Orchies. Entre la ferme et le passage à niveau du chemin de fer, à l'altitude 148, se trouve l'ancien trou où M. Bailly a rencontré de nombreux silex taillés de l'époque acheuléenne (1).

Les couches tertiaires reposent sur un piédestal de craie qui affleure à leur pied tout le long de la route.

Sur le chemin qui va à la halte de Villers, la craie s'élève dans un petit vallon jusqu'à 134 m., et même plus haut. On la voit sur la chaussée, à l'est de la chapelle Butruille, à l'altitude 146.

Sur le chemin de la Cavre, qui va à la ferme du Bois de la Vache, elle monte jusqu'à l'altitude 133.

Enfin, sur le chemin de Mesnil Bouchée, qui monte dans un vallon, la craie affleure et s'élève jusqu'à l'altitude 143 (2). Sur le versant nord, on a ouvert, pour tirer de la marne, un petit trou à l'altitude 162.

Cambligneul. — Village sur le même ravin que le précédent. Le territoire est presque tout entier couvert par le limon. Il y a cependant quelques affleurements de craie. L'affleurement marqué sur la première édition de la carte géologique fait partie d'un cirque de hauteurs qui enveloppe le village. Au sud, sur la rive gauche du ravin, la craie forme le sol du village. Il y a une carrière souterraine. Le banc exploité pour pierres de taille est à 17 m. de profondeur, c'est à dire à la cote 53, l'ouverture de la carrière étant à la cote 70. J'y ai recueilli *Micraster cor testudinarium*.

(1) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXXVIII, p. 418.

(2) La carte géologique est fautive sur ce point. Le vallon n'étant pas indiqué sur la carte topographique, l'affleurement de craie a été omis.

En se rendant à la chaussée, on traverse un ravin bien marqué sur la carte topographique. A la rive droite, il y a des rideaux de limon, tandis que du côté opposé la craie apparait, lorsque le pied des tranchées de la route a été raviné ou décapé. On la voit aussi dans les champs en amont.

A la partie sud-ouest du territoire, le long du ravin de Villers-Chatel, il y a un affleurement de craie. On y a ouvert une carrière souterraine de moëllons.

Capelle-Fermont. — Petit village dans la vallée de la Scarpe.

Rive gauche. — Elle est bordée par un escarpement de craie. On voit encore la craie sur la rive gauche du petit ravin qui vient de Villers-Chatel et le long du chemin de fer. A l'entrée d'un chemin qui va à la cote 101 de l'État-Major, il y a une carrière de craie. Le côté droit du ravin est couvert de limon.

Rive droite. — Elle est presque partout couverte de limon. La tranchée du chemin de fer, vis-à-vis Cappelle, est dans le limon; au passage à niveau du Metz, on ne voit que du limon.

Le chemin qui va à la route longe un petit vallon; il est sur la craie.

Sur la route Nationale, la craie constitue la hauteur autour de la borne 65. Le sol s'élève ensuite vers le bois d'Harbarcq; il est couvert de limon, qui a parfois un aspect blanc.

Chelers. — Village sur le plateau entre deux légers ravins qui vont à la Scarpe.

A l'alt. 118 les puits ont 36 m., la marne est à 3 m., ils trouvent l'eau à l'alt. 102. A l'est du village, un trou a fourni *M. cor testudinarium*; au N.-E., contre un petit bois, il y a un peu d'argile biefieuse.

HERLIN-LE-VERT, à l'alt. 145 ; les puits ont 20 m., ils trouvent l'eau à l'alt. 126.

LE TIRLET, alt. 155 ; le puits a 32 m ; il trouve l'eau à l'alt. 133 ; la marne est à 5 m.

La Comté. — Village sur la Lawe.

Le dévonien, schistes rouges, taunusien ou gédinnien, affleure dans la rivière, près du moulin, sur la rive droite, à l'alt. 76.

La route de Houdain paraît être sur l'argile glauconieuse. Dans le petit chemin qui va aux carrières, on marche dans de l'argile verte plastique. A l'extrémité de ce chemin, on rencontre une carrière de grès gris qui fait suite à celle du bois Saint-Louis.

La rue du village qui monte vers le S.-E. est sur l'argile verte cénomanienne, on la voit jusqu'à la bifurcation des chemins. Au-delà, dans les deux chemins qui vont dans la campagne, on marche sur les roches rouges.

Sur celui qui se dirige vers Rebreuve, la grande ferme est également sur du terrain rouge, alt. 98. Après cette ferme on voit le tracé d'une ancienne carrière de marne et au N. on ramasse des *Inoceramus*.

Il ne paraît pas exister de ce côté trace de cénomanien.

Sur le chemin qui va vers le signal, on passe près d'un petit bois dans lequel il y a d'anciennes carrières de grès dévonien. Le sommet de ce dôme taunusien est à l'alt. 125.

A l'extrémité S.-E. du territoire, près d'un petit bois, le limon contient des silex, mais en moins grande quantité que du côté d'Houvelin. En marchant vers Fréwillers, on voit encore des silex, mais plus au S. les silex manquent. Au signal du Mont de La Comté, le limon est rempli de fragments de silex. Au-dessus du signal, le turonien décrit un angle rentrant. En prenant le chemin qui va au N.-O., le sol baisse ; on marche sur du limon très

argileux avec silex (argile à silex ?). Puis on trouve la marne qui s'étend presque jusqu'au bois.

Le Petit Riez est sur du terrain rouge (dévonien).

La principale partie du village de La Comté est à l'extrémité de la colline qui sépare le ruisseau de Bajus de la Lawe ; à la maison d'école le rocher est à 5 m., au-dessus il y a un peu d'argile verte. On m'a dit que cette argile est à une faible profondeur, sur le bord de la Lawe.

L'église est sur le limon. Dans les rues qui sont au N. O. les puits sont creusés dans la marne. Sur le bord de ces rues on voit de la marne argileuse très plastique.

Le chemin qui va de l'église de La Comté vers le S.-O., est tout entier dans le limon. Il n'y a pas d'affleurement de marne, bien qu'il y ait des tranchées profondes de 3 m.

La partie du village sur la rive gauche du ruisseau de Bajus paraît sur le limon pleistocène. Un petit chemin qui se dirige vers la cote 48 E. M. gravit un escarpement de marne et rencontre un peu d'argile à silex.

Au nord-ouest de la Halte, le long du chemin qui monte à la cote 148, il y a une carrière de marne blanche. Ce chemin grimpe dans un vallon ; il est empierré, ce qui ne permet pas de voir le sol, mais vers le haut les taupes ont encore ramené de la marne. On ne voit pas d'argile à silex.

Fréwillers. — Village sur le plateau à l'altitude 171. Au moulin on domine tous les environs, sauf au S.-E. où les arbres du village cachent la vue et au N.-E. où la terrasse continue à s'élever.

Le ravin qui est au sud-est du village est beaucoup exagéré sur la carte ; à la traversée du chemin de Villers-Brulin, on n'y voit que du limon. A l'est contre un petit chemin, de traverse on trouve du bief à silex jaune, mais pas encore de craie. Entre ce petit chemin et un chemin empierré qui va aussi à Béthonsart, on voit apparaître

la craie à silex au pied du rideau et plus loin la marne. La rive droite du vallon est toujours couverte de limon.

Frévin-Cappelle. — Village bâti sur un escarpement de craie au pied duquel coule la Scarpe.

En descendant de la halte vers la vallée, limon argileux avec silex : limon de lavage.

Le chemin qui va à Acq présente par place de la craie.

Dans la partie occidentale du village un puits de 4 m. n'avait que de mauvaise eau. On a fait un forage de 20 m. On a traversé de la bonne pierre, puis 4 m. de marne bleue; l'eau a remonté jusqu'à 3 m. du sol.

La craie se montre très haut sur le plateau. Le petit chemin qui va à Capelle-Fermont est sur la craie.

En montant le chemin de Camblain, on voit la craie jusqu'au chemin de terre de la cote 101, qui est lui-même dans la craie. Au delà de la hauteur, on passe dans une plaine en forme de cirque qui va s'ouvrir à l'est de Frévin. Sur le bord nord du cirque, il y a un peu de craie sous le limon.

La rive droite de la Scarpe est sur le limon. A l'est de la gare, le long de la voie, il n'y a que du limon.

Le chemin de Haut-Avesnes traverse un vallon qui est sur la craie ; plus haut la route est sur le limon.

Le chemin de traverse à l'ouest de la halte vers Haut-Avesnes débute dans un petit vallon, où affleure la craie.

Gouy-en-Ternois. — Village sur un ravin affluent de la Canche.

Du côté de Ternois, il y a des carrières de grès. Au sud-ouest des carrières, j'ai vu deux trous à marne: la craie y est surmontée par 2 à 3 m. de conglomérat à silex, qui semble d'autant plus épais que l'on est plus bas. Ainsi le conglomérat à silex serait plus épais dans les vallées que sur les plateaux.

Dans le chemin de Houvin, on trouve de la marne; au-

dessus il y a 1 m. de terre noire avec silex (vrai bief), puis de la terre jaune avec silex et galets (ce n'est pas le vrai bief; c'est du pleistocène). Il y a aussi ce que les ouvriers nomment cailloux de mine. Ce sont de gros silex dans du limon sableux.

Hermaville. — Village sur la craie contre un ravin, à l'altitude 94 R. N., il y a un puits de 13 m. de profondeur. En descendant au sud du village on voit la craie. Sur le chemin de Lattre, il y a une exploitation de terre à pisé dans le limon.

Le chemin d'Aubigny monte sur la craie bien visible près du calcaire; mais au Moulin on ne voit que du limon.

Sur le chemin qui va à Frévin Cappelle, on monte d'abord sur la craie, puis on s'élève sur des argiles tertiaires avec bizette. Il y a des exploitations de bizette.

Izel-les-Hameaux. — Dans le village les puits ont 20 à 24 brasses; 22 brasses près de l'église. La marne est à 4 m.

Il y a des exploitations de sable près du Moulin. A l'ouest du village, on a exploité la bizette. Au sud, sur le chemin de Manin, on voit la craie. Il n'y a pas de trace ni de conglomérat, ni de bief.

HAMEAU. — Près de ce village on exploite du gros sable roux qui contient des grès ferrugineux, d'apparence diestienne, il est en couches inclinées et paraît remplir des poches de la craie que l'on voit tout près du trou, ou même formant un bonhomme dans le sable; pas d'argile à silex.

Magnicourt. — Le village est dans un ravin profond avec cours d'eau, sur la marne turonienne. Le côté sud est formé par cette marne recouverte par un peu de tuf à silex, on n'y voit pas la craie à *breviporus*. A l'est il y a des ravins qui commencent par un profond ravinement.

On dirait un engouloir effondré. De ce côté, la marne turonienne est recouverte par la craie à *breviporus*. Au nord du moulin de Fréwillers, sur le bord du ravin, l'argile à silex est très développée.

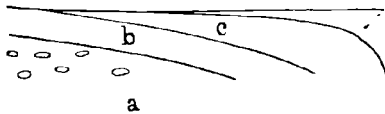
A la descente du chemin de Fréwillers, vers Magnicourt, le bief est très développé. Sous le bief, on trouve de la craie blanche sans silex (craie à *Inoceramus Brougniarti*).

Dans le ravin, au S.-O., entre Magnicourt et Monchy-Breton, il y a une exploitation de craie à silex. *Micraster cor testudinarium*, *Echinocorys Gravesi*, *Spondylus spinosus*.

En descendant de Fréwillers sur Houvelin, on voit la coupe suivante (fig. 7) :

- a. Craie à silex.
- b. Argile brune avec quelques silex de petite taille, cassés 0^m50
- c. Argile brune, avec gros silex blanchis (bief à silex quaternaire?).

FIG. 7



Il est très remarquable de voir ces gros silex presque entiers non roulés superposés à une couche de petits silex cassés. On ne peut

pas admettre ici que les gros silex ont été déchaussés et isolés sur place; ils sont certainement remaniés. Est-ce l'argile à silex éocène ou du quaternaire? Je n'ose pas me prononcer.

Dans le bas, près du village, il y a une carrière de marne blanche. En montant le sentier qui part du nord d'Houvelin en se dirigeant vers le S.-E., cote 154, on voit un limon rempli de silex; on doit être sur l'argile à silex. Le sol continue à s'élever vers l'E., du côté du chemin qui vient de Petit-Riez.

Rocourt. — Ce village est sur la marne. En montant

par le chemin de la Thieuloy, on ne voit pas la craie à *M. breviporus*, mais il y a un peu de bief.

Maizières. — Village sur le plateau, à la tête d'un petit ravin allant à la Canche. La craie affleure dans le rivage, sur la rive droite du ravin et à l'est du territoire, le long du petit vallon d'Ambrines.

Mingoval. — Village sur le plateau, entre la Scarpe et la Lawe, entre deux petits ravins secondaires.

La craie affleure sur la rive gauche du ravin qui est à l'est du village. On la voit près du calvaire entre Mingoval et Villers, et sur la montée du chemin de Mingoval à Aubigny.

La craie affleure aussi sur la rive gauche du ravin qui va de Béthonsart à Savy ; on la voit à la tête de ce ravin, entre Mingoval et Béthonsart. Au point où le chemin de Villers-Brulin descend dans le vallon, il y a de petites carrières.

Monchy-Breton. — Village dans un ravin qui va à la Lawe.

Sur la route de Houdain, avant d'arriver à l'extrémité du territoire, on voit de la marne. A l'entrée du petit chemin qui va directement à La Comté, marne crayeuse jaune verdâtre sans silex (carrière). En montant à La Thieuloy, craie blanche sans silex, turonienne.

Penin. — Village sur le plateau, alt. 133. La craie, sur la place, est à 3^m40 de profondeur.

On exploite du sable jaune qui est dans une poche de la craie. Entre le sable et la craie il y a une petite couche argileuse qui a 0^m10 d'épaisseur.

Tout autour de la ferme Doffine la marne est à 4 à 5 m. de profondeur.

Savy-Berlette. — Village sur la Scarpe.

Rive gauche. — Le chemin du village à la station, au

nord de la voie, est sur la craie. On aperçoit la craie à la base de la tranchée du petit chemin d'exploitation qui se dirige au N.-O. ; au-dessus, il y a un mètre ou deux de limon. Dans le chemin de traverse qui monte plus loin, on voit encore la craie.

Vallon entre Savy et Mingoval ; la rive droite est couverte de limon, le chemin de Mingoval ne montre que du limon. La rive gauche est sur la craie ; il y a plusieurs carrières. La première carrière, avec four à chaux (carrière Cousin) fournit *M. præcursor*, *M. breviporus major*, *Echinocorys Gravesii*, *Tereb. semiglobosa*, *Ostrea*. La deuxième carrière, qui a aussi un four à chaux (carrière J. Decroix) présente un banc dur au milieu de la craie ; on y a les mêmes fossiles et *Rynchonella plicatilis*. Dans la troisième carrière, dite carrière de la Sucrierie, on a exploité, pour bâtir, de la craie très sonore ; on y recueille également *Micraster cor testudinarium*, *Echinocorys Gravesi*, *Rynchonella limbata*, *Tereb. semiglobosa*, *Spondylus spinosus*.

A l'est du ravin, près du coude du chemin de Mingoval, il y a un chemin qui va dans les terres. On y voit du limon avec éclats de silex cachalonnés.

A l'ouest de la station le sol est sur le limon ; il en est de même du chemin qui va à Villers-Brulin ; mais le ravin qui vient de ce village a sur sa rive gauche un petit escarpement de craie ; jusqu'au moulin, on y rencontre de la craie en labourant ; la craie se prolonge même à l'est du moulin.

Rive droite. — Elle est presque partout sur le limon. Cependant le chemin de fer d'Avesnes-le-Comte coupe un léger rideau de craie.

Tilloy-les-Hermaville. — L'orographie de la carte est défectueuse dans ce village.

Au nord-ouest de Tilloy, on exploite du sable dans une

poche de la craie. Le sable contient quelques lentilles argileuses et sur le sable il y a des lambeaux en forme de poche, de limon argileux brun, qui pourrait être pris pour du tertiaire, mais qui n'est que la base du limon quaternaire (bief). Il ne contient pas de silex.

La Thieuloy. — Village sur le plateau de Bryas, altitude près de l'église 156. Territoire entièrement couvert de limon.

Tinques. — Village sur le plateau entre deux ravins secs qui vont à la Scarpe. Sur la route, à la maison qui porte le repère de nivellement 120.98, l'eau est à 13 ou 14 m. de profondeur. Au nord du village, sur le chemin de Chelers, on traverse un ravin dont la rive gauche est en craie.

BETHENCOURT. — Village sur la craie et sur la rive gauche (orientale) d'un ravin qui vient de Chelers. Toute la rive orientale de ce ravin est formée par la craie avec quelques petites poches de sable, tandis que la rive droite est couverte de limon. Près de Chelers, on voit la craie des deux côtés du vallon.

Dans le village même, il y a une carrière de craie avec gros silex. Une tranchée voisine a fourni des fragments de grands *Inoceramus*.

Villers-Brulin. — Village sur un petit ravin qui se rend à la Scarpe. Altitude 120 environ. Les puits ont 20 m. Près de l'église, on voit de la craie sous une maison, mais elle paraît avoir été rapportée. La craie affleure sous la partie est du village et dans le ravin que remonte le chemin de Fréwillers. Au calvaire, les taupinières sont remplies de fragments de craie. Elle forme un léger escarpement sur la rive droite du vallon, que suit la route de Guestreville. Cette route monte ensuite sur le plateau, mais il s'en détache, à droite, un petit chemin de terre,

dans un ravin d'où les taupes ramènent des débris de craie; le sentier qui va à Guestreville suit ce vallon qui s'évase de plus en plus, mais dont le côté oriental reste crayeux.

A l'extrémité occidentale du village, sur le chemin de Béthencourt et de Tincques, on a fait des briques.

GUESTREVILLE est sur le limon.

Villers-Châtel. — Village sur le bord d'un ravin qui va aboutir à la Scarpe. Le village est sur le limon. La craie affleure sur la route qui va à Estrées et au sud-est du village, près du petit bois, sur un chemin de traverse qui se dirige, au nord, vers Estrées, tandis que la partie sud de ce chemin qui va à Aubigny, est sur le limon.

CANTON D'AVESNES-LE-COMTE (1)

Avesnes-le-Comte. — La ville est construite sur la craie, qui est exploitée pour un four à chaux à la sortie d'Arras.

A la briqueterie, au sud de la ville, il y a 6 m. de limon dont 1^m30 de terre à briques, et au-dessous l'ergeron. On n'y voit pas de cailloux, mais tout autour on a tiré des cailloux diluviens, quelquefois sous 9 m. de limon.

Dans les exploitations de silex diluviens entre Avesnes-le-Comte et Fosseux, il y a des silex entiers qui proviennent du bief et qui ont été à peine remaniés,

Le long du ravin du Gy, au nord-est d'Avesnes, on voit la craie, mais pas le bief.

Barly (*Notes égarées*).

Beudricourt. — Village sur le plateau, au sud de la Canche. Le ravin sous le village d'Oppy est creusé dans la craie. Au sud de ce village, il y a une petite carrière

(1) Le levé géologique de ce canton a été fait presque entièrement en 1889.

dans la craie grise à silex, altitude 145 B. *Micraster costudinarium* et *Micraster præcursor* de grande taille.

Au nord de Beaudricourt, il y a un ravin dans la craie. Sur la rive gauche, on exploite le diluvium et le conglomérat.

Bavincourt. — Village sur un ravin sec, affluent du Gy, en partie sur la craie. Au S., entre le village et la route, on voit la craie surmontée d'une petite couche de limon jaune foncé avec quelques silex cassés. On ne peut pas appeler cela le conglomérat.

Beaufort. — Le village est sur le grès (Bizette).

Près du moulin on exploite du sable fin recouvert de 1 m. de limon argileux ; à 200 m. au S. on a exploité la bizette, dont les débris sont très abondants dans le limon.

Sablrière près de la route de Manin.

Terre végétale	0 ^m 40
Bizette dans le limon argileux	0.10 à 0.20
Argile grise plastique	0.30
Sable.	

Dans une autre sablière on voit encore l'argile plastique grise sur un coin de la carrière.

On ne connaît pas la base du sable.

BLAVINCOURT. — Hameau de Beaufort, sur un ravin qui va à la Canche.

Dans le bois, exploitation de bizette pour M. Lamourette d'Avesnes-le-Comte. La bizette est en fragments irréguliers, polygonaux de 2 décimètres cubes au maximum, dans de l'argile jaune. A côté il y a des sables ; la bizette est donc en poche dans le sable.

Dans le voisinage, contre la route, exploitation de sable blanc ; on ne voit pas d'argile.

Berlencourt. — Village sur la Canche.

Dans le bas du village on ne voit que du limon ; cepen-

dant dans la rue qui monte à l'est de l'église, on aperçoit un peu de craie. Près de la petite chapelle d'Ignocourt (Jésus flagellé), carrière de craie fragmentaire sans silex, alt. 96 B. De l'autre côté de la chapelle, et non loin, même craie à 106 B. Sur le côté opposé du vallon, on a tiré de la marne qui contient de nombreux *Micraster breviporus* ou *præcursor*, *Holaster planus* et *T. semiglobosa*.

LE CAUROY. — Village au-dessus du ravin d'Ignocourt, sur le limon. Au S. il y a un ravin qui commence par une creuse. Dans ce ravin, on voit de la craie blanche sans silex.

Canettemont. — Village sur le plateau, au nord de la Canche. Territoire couvert de limon.

Coullemont. — Village à la réunion des deux ravins qui forment la Crouches. La partie nord du territoire s'étend sur la feuille d'Arras.

Au moulin, l'altitude est 165 d'après le nivellement général. Près du calvaire, il y a une briqueterie, où le puits a 45 m. L'altitude est 157 B, ce qui mettrait la nappe aquifère à 112 m.

Sur la route de Saint-Pol, avant d'arriver à Warluzel, on traverse un ravin sec qui va à la Crouches. Sur la rive gauche, il y a un escarpement de craie surmonté peut-être d'un peu d'argile à silex ; sur la rive droite, on ne voit que du limon, mais la base peut être en craie.

Couturelle. — Village sur le plateau, à l'altitude 163-74. Les puits ont 40 m., ce qui met la nappe à 123 m. Au nord-ouest du village, il y a un petit ravin, peut-être creusé dans la craie, ce qu'indique le faible escarpement qui l'entoure. Sur la rive droite, on exploite le bief à silex formé de silex entiers, les uns noirs, les autres blancs ; au-dessus, il y a probablement un peu de diluvium.

Denier. — Carrière contre le bois, au sud-est du

village, craie à silex, altitude 120 B. Contre Denier, et près du village, on exploite un éboulis de gros silex et de bizette, mais on ne voit pas le conglomérat.

Etrée-Wamin. — Village sur la Canche.

Rive gauche. — Le chemin de Beaudricourt suit pendant quelque temps le ravin qui vient du sud de Cauroy. Vis-à-vis du point où la route quitte le vallon, il y a une petite carrière où l'on voit la craie sans silex, ayant 2 m., surmontée de la craie à silex; une couche marneuse les sépare. Base de la carrière, 100 B ? la carte état-major, porte 110.

Près de la route, affleurement de craie à silex. *M. breviporus*, altitude 105 B.

Rive droite. — Sur la route d'Houvin, à l'altitude 128 B, craie avec *Micraster breviporus* et *M. breviporus, major*.

Givenchy le-Noble. — On ne voit pas la craie dans le village. On m'a dit qu'il fallait creuser de 2 m. pour la trouver.

Grand Rullecourt. — Village sur le plateau. Dans le ravin vers Liencourt, on ne voit sur la traversée du territoire que du limon assez argileux avec petits silex.

Hauteville. — Village sur le plateau au sud du Gy.

La craie affleure dans le bas du village. Au N.-E., il y a un petit bois sur l'argile tertiaire.

Houvin-Houvigneul. — Sur un ravin qui sépare les deux villages et qui va à la Canche. Dans le village les puits ont 33 m. et la craie est à 5 m. La craie est visible sur la rive gauche du ravin.

Au nord-ouest du village j'ai vu des puits à marne qui traversent :

Limon 2^m
Bief jaune avec quelques silex très gros remplissant des poches profondes.

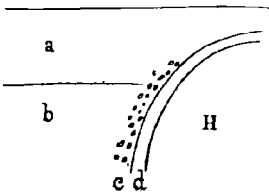
D'après les ouvriers il y a généralement plus de bief au sud des collines qu'au nord.

Au sud du village, exploitation de silex : conglomérat et silex brisés. On a tiré du sable du côté de Magnicourt et à 1 k. du village.

Ivergny. — Village sur le plateau au sud de la Canche, à l'alt. 145 environ. La nappe aquifère est à l'alt. 115.

Le territoire est entièrement couvert de limon. On ne voit pas d'argile à silex sur le chemin de Souich. Cette argile est très développée dans le bois de Rozières. Le chemin qui conduit à ce dernier village est dans un ravin creusé dans la craie.

FIG. 8



Lattre-Saint-Quentin. — Village sur la rive droite du ravin du Gy, sur un léger escarpement de craie. Il y a une pannerie importante qui exploite le limon. Sa coupe est la suivante (Fig. 8) :

- a. Limon argileux rouge 2^m
- b. Limon argileux gris.
Il y a passage des deux limons, l'un à l'autre.
- c. Silex cassés, cachalonnés, avec quelques galets tertiaires.
- d. Argile noire sans silex 0.20
- H. Craie.

Le caractère argileux et homogène du limon qui permet de l'employer à la fabrication des pannes est un fait assez rare. On ne le retrouve qu'aux environs d'Hesdins. L'eau du puits est à 42 m.

BELLAVESNES. — Le village doit être sur de l'argile. Au N., on exploite du sable roux avec grès ferrugineux. Au N.-E., on tire des bizettes ; mais le tertiaire ne dépasse pas le petit chemin de fér, dont les tranchées sont sur la craie.

Liencourt. — Territoire couvert de limon. Près de la halte, il y a une briqueterie.

Lignereuil (*Notes égarées*).

Magnicourt (*Notes égarées*).

Manin. — A l'ouest du village, on exploite du sable jaune en grains assez gros; il contient une très petite lentille de débris de silex.

A la briqueterie, il y a sur la craie 3 m. de limon. On a exploité pour briques les 2 m. supérieurs.

Mondicourt. — *Feuille d'Amiens.*

Noyellette. — Village sur le ravin du Gy. Sur le limon de lavage, la craie est à 8 m. de profondeur et l'eau à 9 m. en temps sec.

Dans un petit chemin à l'ouest du village il y a des affleurements de craie et une carrière de limon exploité pour pisé.

Au N., sur le chemin d'Hermaville on voit de la craie sur le chemin et dans les racines d'un vieux tilleul.

Sur la colline, au sud, il y a beaucoup de petits cailloux. Au sud immédiat du village, la craie constitue une étroite terrasse à moins de 1 m. de profondeur.

Noyelle-Vion. — Village sur la craie. au nord-ouest du moulin, on a tiré du grès dur. C'est le point le plus élevé du pays.

Près de la halte, il y a une carrière souterraine; mais dans le petit chemin qui descend à cette halte, il y a une grande tranchée dans le limon et pas de craie.

Pommer. — *Feuille d'Amiens.*

Rebreuve. — Village sur la Canche. Au pied d'un escarpement de marne turonienne. Sur un chemin qui se dirige au N. vers la cote 135 d'E M, on rencontre une grande carrière de marne. Plus loin, il y a un affleurement de craie à silex à l'altitude 117.

HORIVAL. — Hameau dans un ravin. Marne à l'alt. 105.

GRAND-BOURET. — A la briqueterie, limon supérieur : 2 m.; ergeron : 0^m50. En montant le chemin de La Couture, on rencontre la marne jusqu'au chemin de fer.

Rebreuviette. — Village sur la rive gauche de la Canche. Cette rive s'élève en pente douce vers le S. Elle est presque entièrement couverte de limon; par place on aperçoit du diluvium, qui a été et est encore exploité.

La marne turonienne est bien visible du sud du hameau de Rozière et dans un grand vallon situé au sud du village.

Sur le chemin de Rebreuviette au Souich, à la borne 35,2, on voit la marne turonienne recouverte de diluvium, alt. 100.

Sur le chemin qui conduit à la halte, la marne s'élève jusqu'à la borne 63, alt. 105. Au-dessus, on voit du diluvium qui s'étend jusqu'à 20 m. plus bas. Il est exploité à l'alt. 107.

En face la gare de Rebreuviette, il y a une carrière de craie : *Micraster cor testudinarium*, alt. 105 B.

Dans le chemin qui monte, au nord-est de Brouilly, on ne voit pas d'argile à silex, la craie monte jusqu'à l'alt. 142 B.

Sars-le-Bois. — Village à la source de la Canche. Pas de notes. Craie avec *Micraster breviporus*.

Saulty. — La brasserie, près de l'église, est à l'alt. 174,38 R N, son puits a 40 m., ce qui met la nappe aquifère à 134 m.

Au nord de Saulty, tuilerie où on exploite du limon argileux reposant sur du limon très argileux, souvent panaché, rempli de silex entiers, quelquefois verdis, et

d'éclats de silex. Ce bief affleure à l'entrée du chemin de Sombrin. Au moulin : limon.

Sur le chemin qui se dirige au N., à 700 m. du village, on rencontre la craie recouverte d'argile à silex excessivement mince; il n'y a pas lieu de la marquer sur la carte. Au-delà il y a des traces d'anciennes carrières de craie.

Sur le chemin de Couturelle, près du cimetière, un trou à marne a fourni *Microaster cor testudinarium*. Ce chemin traverse une légère dépression, où la carte, 1^{re} édition, a marqué à tort un affleurement de craie.

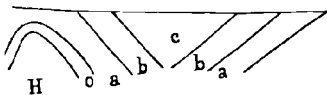
Sur le chemin de la gare on ne voit que du limon; il se pourrait cependant que dans le fond, auprès du pont il y eut de la craie, mais la végétation ne permet pas de le voir.

La gare est à l'alt. 172, R N; le puits a 40 m., ce qui met l'eau à 132.

Sombrin. — Village à la naissance du ravin du Gy et à l'altitude 160.

Le sable éocène se trouve sur les deux côtés du vallon. Anciennement les exploitations étaient sur la rive gauche, particulièrement sur le chemin de Barly. Actuellement elles sont sur la rive droite. Une carrière près de l'église vient d'être abandonnée. Une autre sablière est située près du chemin de Saulty, à 100 m. de la sortie du village. Dans le village, on voit de nombreux blocs de grès.

FIG. 9



Il a dû y avoir aussi des exploitations de sable, et sortant du village, sur le chemin de Grand Rulle-court. Si l'on descend ce chemin vers le N., on voit,

près du ravin des bonshommes de craie, et, entre ces bonshommes, du bief et de l'argile grise pure. La coupe

n'est pas très nette, mais voici celle qui est probable (fig. 9) :

- H. Craie.**
- o. Argile brune avec silex noirs.
- a. Limon jaune ou panaché très argileux avec silex entiers ou cassés, blancs ou verts.
- b. Argile grise ; silex très rares, s'ils existent. Cette argile serait remaniée dans le quaternaire.
- c. Limon avec petits silex cassés.

En prenant la route de Saulty, on trouvait (1889) une tranchée où affleurerait la craie. Les bonshommes sont recouverts de silex verdis entiers ou roulés, dans un limon très argileux. Au-dessus, il y a des silex éclatés.

Le Souich. — Village sur le plateau à l'alt. 144.

Les puits ont en moyenne 30 m. et l'eau est à 114. Bien que le sol soit assez ondulé, on ne voit cependant pas le limon jaune à silex.

Il n'y a pas non plus de cailloux sur la route de Bouquemaison, là où la carte géologique indique M, ni sur le chemin d'Ivergny.

Sus-Saint-Léger. — Territoire entièrement couvert de limon.

Warluzel. — Village au sud de la Canche, près d'un ravin qui va à la Crouches. Le limon couvre le sol dans le village. Près de l'église, le puits situé à l'alt. 153 R N a 35 m. de profondeur. Dans le ravin, sur la rive droite, on ne voit que du limon, mais sur la rive gauche, il y a un escarpement de craie, qui a 10 m. de hauteur sur le chemin de Coulemont et qui est surmonté peut-être d'un peu de conglomérat à silex.

La ferme de Surcamp est dans un léger vallon, couvert de limon. On n'y voit pas l'argile à silex, M, que la carte géologique, 1^{re} édition, y figure.

Séance du 8 Novembre 1911

Présidence de M. A. Briquet, vice-président

Le Président annonce la mort de M. **A. Michel-Lévy**,
Membre associé de la Société Géologique du Nord.

M. Ch. Barrois lit la notice nécrologique suivante :

A. Michel-Lévy

1844-1911

La Société Géologique du Nord vient de perdre en A. Michel-Lévy, Directeur du Service de la carte de France, celui de ses membres associés qui rendit les plus grands services à la Géologie régionale.

Il s'était signalé entre tous les géologues français par une égale maîtrise dans toutes les branches des sciences, mathématiques, physiques, chimiques, et par l'application exclusive qu'il en fit à l'étude des composés rocheux constituant le globe terrestre.

Inspecteur général des Mines, Professeur au Collège de France, Directeur du principal Service géologique du pays, Membre de nombreux Conseils d'utilité publique, Président de Sociétés savantes, aucune de ces fonctions ne lui sembla jamais lourde ; il ne se montra inférieur à aucune.

Né à Paris en 1844, Auguste Michel-Lévy était fils du célèbre Inspecteur général du Service de santé Michel Lévy, Directeur de l'Hôpital du Val-de-Grâce et Médecin en chef de l'armée d'Orient. Entré à l'École Polytechnique à 17 ans, à la suite de brillantes études, il en sortait premier. Il tenait de son père l'amour de l'armée, où il se distinguait assez en 1870 comme jeune officier, lors du siège de Paris, pour recevoir la Croix à l'âge de 27 ans,

sur la proposition du Général de Rivière, auquel il avait servi d'aide de camp.

Rentré avec la paix, dans le corps des Mines, A. Michel-Lévy ne chercha pas longtemps sa voie. Il débuta dans la science, étant encore élève-ingénieur, par une étude des principaux champs de filons de la Saxe et de la Bohême, et peu après, son mémoire sur les divers modes de structure des roches éruptives, étudiées au microscope au moyen de lames minces, le mettait en vedette des pétrographes français. Dès le départ, il se donnait tout à l'étude des roches, et le faisait sans retour, étant du petit nombre de ceux qui ne connurent jamais tâtonnements, ni hésitations.

C'était d'ailleurs l'époque où des méthodes nouvelles allaient imprimer à la science des pierres son essor définitif. Le champ était vaste puisqu'il fallait à la fois perfectionner les méthodes, étudier les gisements, et donner une classification générale de toutes les roches cristallines de France. Pour l'explorer dans toute son étendue, il entreprit avec la collaboration de Fouqué, la description des propriétés optiques des cristaux des roches, de leur structure, de leurs modes d'association, et publia cette magnifique *Minéralogie Micrographique de la France* qui restera chez nous l'œuvre fondamentale de la pétrographie nationale.

Mais quelque considérables qu'aient été les résultats obtenus, l'œuvre de A. Michel-Lévy vaut plus encore par ce qu'on en peut attendre et par les méthodes qu'il a fournies : grâce à lui, l'approximation a cessé dans les déterminations des minéraux en lames minces, et c'est ce qu'il tenait personnellement pour son œuvre principale. La spécification des feldspaths, en cristaux ou microlites, éléments si caractéristiques et si répandus des roches, est devenue possible par ses procédés. Et toutes les mesures susceptibles de fournir dans les plaques minces des maxima et des minima

caractéristiques, peuvent amener à des résultats précis tels sont les angles d'extinction en lumière parallèle, entre les nicols croisés, rapportés à une direction déterminée : telles les biréfringences, les réfringences.

Si A. Michel-Lévy s'est élevé à la perfection dans la délicate détermination des éléments des roches, il ne s'est pas limité là. Il a tenté de les classer d'une façon plus rationnelle en se basant sur les relations complexes qui existent entre leurs structures, leurs conditions de gisement et leur composition minéralogique. Puis, poussant plus loin encore, il a cherché à expliquer le mode de genèse des roches éruptives et cristallines.

Dans une première série d'études expérimentales fameuses, faites avec Fouqué, il a reproduit artificiellement les principaux minéraux des roches éruptives, avec les associations qu'ils présentent dans les roches naturelles, montrant ainsi que la structure des roches basiques dépend essentiellement de la composition chimique du magma et des conditions du refroidissement.

Il n'en va pas de même des roches acides. Toutefois, la genèse des granites et des gneiss longtemps obscure, fut éclairée à son tour quand il eut montré dans le métamorphisme de contact la clef des phénomènes de transformation dus au métamorphisme général, et rattaché la genèse des roches cristallophylliennes à des transformations, en profondeur, de dépôts élastiques d'âges divers.

Le développement naturel de la science des roches devait ramener l'attention des pétrographes sur la nature chimique des magmas éruptifs. A. Michel Lévy fut un des premiers à aborder, à la lumière des nouveaux faits d'observation fournis par les études micrographiques, la grosse question théorique de l'origine et de l'évolution des magmas éruptifs, c'est-à-dire des silicates fondus d'où dérivent granites et trachytes, diabases et basaltes.

Et dans cette voie encore on lui doit des progrès positifs. Il a d'abord facilité le travail en proposant l'emploi d'un diagramme représentatif de l'analyse en bloc de chaque roche éruptive, basé sur le calcul de la quantité d'alcalis et de chaux nécessaires pour feldspathiser l'alumine, et en dressant des tableaux, à entrées multiples, dont les cases permettent de vérifier la corrélation existant entre la composition chimique et minéralogique d'une roche donnée. C'est en partant de cette coordination qu'ont été établies les bases d'une classification quantitative s'appuyant sur le calcul des éléments minéralogiques normaux qui peuvent se développer dans un magma donné. L'existence de paramètres capables de caractériser les magmas des familles de roches éruptives a été reconnue par A. Michel-Lévy. Les deux seuls magmas retenus par lui, à la suite de ces études, la scorie magnésienne et les produits de pénétration et dissémination des fumerolles alcalines, alumineuses et siliceuses, ont servi de bases à la classification nouvelle des savants américains qui se sont avancés le plus loin.

L'œuvre pétrographique de A. Michel-Lévy, belle par son unité, remarquable par l'ampleur des vues autant que par la profondeur de l'analyse, eut suffi à illustrer son auteur, s'il n'avait rendu à la science des services au moins équivalents comme Directeur du Service de la cartographie géologique. En dehors de la part qu'il a prise à la coordination des feuilles de la carte, à l'établissement de sa légende, à la direction des collaborateurs, il a personnellement contribué d'une façon active à la connaissance de la stratigraphie française. Il a consacré de nombreuses campagnes sur le terrain, à l'exploration de la bordure orientale du Plateau-Central, des montagnes du Morvan à celles du Beaujolais et du Lyonnais, à l'étude de la Basse-Auvergne, à celle des Alpes, de la Savoie, de l'Estérel. Dans chacune de ces

régions, il a reconnu le sens et la nature des plissements et des failles, analysé les accidents stratigraphiques, établi leur âge et montré la répartition et l'évolution des roches éruptives, aussi bien dans les massifs volcaniques conservés de l'Auvergne, que dans les massifs plus anciens, ruinés, nivelés et réduits à leurs racines profondes du Plateau-Central.

Dans le tracé de la carte géologique qui exige des efforts si soutenus et si divers, A. Michel-Lévy avait tenu à donner l'exemple, en se réservant les feuilles les plus délicates. Convaincu que la connaissance parfaite de la face de la terre était désormais tributaire des cartes géologiques détaillées, il sut à la fois soutenir l'intérêt de ses collaborateurs en encourageant les initiatives individuelles, et conserver à l'œuvre son unité par le poids de son autorité. Sous sa direction, le service de la Carte géologique a produit toute une pléiade de géologues dont les uns ont éclairé les plus difficiles problèmes de la constitution de notre sol, tandis que les autres illustraient l'histoire des roches françaises.

La mort impitoyable est venue le frapper au moment de terminer cette grande carte au 1/80.000 de la France toute entière, à la naissance de laquelle E. de Beaumont avait présidé en 1868. Quand A. Michel-Lévy prit le service, le tracé de tous les grands massifs cristallins montagneux, Plateau-Central, Bretagne, Alpes, Pyrénées, restait à faire : l'œuvre est aujourd'hui assez avancée, assez schématisée dans des cartes d'assemblage, assez illustrée dans les bulletins publiés par le service, pour que son nom y reste pour toujours attaché.

On reconnaît dans l'œuvre de A. Michel-Lévy une alliance heureuse de ces dons de l'esprit qui font les grands savants, et des privilèges d'autorité qui constituent les administrateurs.

Homme d'action et homme de bien, il possédait toutes

les qualités qui imposent l'estime. Intelligence dominatrice et lucide, d'une loyauté scrupuleuse sans compromission et sans réticence, d'une intégrité poussée jusqu'à l'extrême délicatesse, d'une bienveillance large, spontanée, généreuse, d'une confiance absolue, toujours ouverte à ceux qui l'approchaient et qui l'entraîna à de nombreuses collaborations.

De toutes ces communions, car il publia douze mémoires avec des collaborateurs différents, celle qui unit pour toujours son nom à celui de Fouqué et qui fut conservée par M. Lacroix, comme un héritage sacré, fut la plus féconde pour la science. Il n'est cependant pas possible de laisser les autres dans l'oubli, elles livrent tout son caractère et la mesure en était haute. Leur nombre fut en réalité très grand, beaucoup plus grand qu'on ne saurait dire, au point qu'il serait plus facile de dresser la liste des pétrographes français qui ne doivent rien à A. Michel-Lévy, que d'arrêter la liste de ses collaborateurs. C'est qu'il était assez difficile de ne pas collaborer avec A. Michel-Lévy, tant il épanchait libéralement son savoir sur tous ceux qui l'approchaient, tant il le répandait abondamment sur ceux qui lui soumettaient une difficulté, un problème. On ne le voyait pas alors s'attarder aux critiques de détail, aux discussions stériles, il se hâtait aux données essentielles, arrivant vite à des conclusions toujours ingénieuses, qu'il aimait à voir partager. Et la foi en son jugement était telle, que l'on croyait avoir atteint la perfection, quand on avait su lui plaire.

Avec tant de grandes et fortes qualités, qui eut pu lui refuser son admiration ? Mais ce sentiment n'était pas le seul qu'il eut inspiré à ses élèves, à ses confrères ; maître profondément dévoué, collègue sans reproches, il s'était acquis des droits à la reconnaissante amitié de beaucoup, et elle ne lui a pas fait défaut.

Il admettait volontiers, ceux qu'il avait conquis, à l'intimité de son admirable vie privée, à son foyer hospitalier, heureux et calme, auprès d'une compagne digne de lui, morte, hélas, il y a quelque mois et à laquelle il ne sut survivre, malgré les attentions les plus touchantes de sa famille, malgré sa passion pour la science, pour son pays et pour son temps.

Bonne et utile, la vie de A. Michel-Lévy a été marquée du cachet de la grandeur ; elle fut enviable aussi, puisqu'il laisse des titres indélébiles à la reconnaissance publique. La postérité profitera longtemps de ses travaux, et son nom brillera dans l'avenir, parmi ceux qui ont fait honneur à la science française.

La Société désigne **M. L. Brégi** et **M. l'abbé G. Delépine**, pour faire partie du Jury, chargé de décerner les Médailles Gosselet en 1914.

Sondage pour recherche d'eau
exécuté par MM. Pagniez et Brégi
à Lille, (Abattoirs), pour le compte de la Ville

Alt.	Prof.		Épais.
20.00		Remblai et alluvions.	4.50
	4.50	Sable gris-jaunâtre.	2.50
13.00	7.00	Sable argileux et tuffeau	} Terrain tertiaire { 9.30
	16.30	Argile de Louvil . . . . .		10.70
— 7.00	27.00	Craie blanche	23.00
	50.00	Terre	} Terrain secondaire. { 0.60
— 30.40	50.60	Craie grise . . . . .		19.40
	70.00	Craie glauconieuse	} { 6.50
	76.50	Dièves . . . . .		19.00
— 75.50	95.50	Marne grise-jaunâtre.	3.50
	99.00	Tourtia avec gravier roulé.	0.50
— 79.50	99.50	Calcaire carbonifère très compact, épais traversée	} Terrain primaire. { 9.20
— 88.70	108.70	Fin du forage.	

M. Gosselet présente à la Société Géologique les échantillons provenant du forage de La Bassée et il fait la communication suivante :

Forage exécuté par la Ville de Lille à La Bassée

par J. Gosselet

La Ville de Lille recherche actuellement de l'eau potable dans les environs de La Bassée. Elle vient de faire exécuter plusieurs sondages entre Douvrin et le canal. Pour permettre de juger de la nature des couches supérieures, M. Chartier, entrepreneur des travaux, a fait faire sous mes yeux un petit sondage à la cuillère.

Voici la série des couches traversées :

Profid.		Épais.
0 ^m	Terre végétale	0 ^m 20
0.20	Limon très argileux, plastique, avec larges tâches blanches	0.80
1.	Limon argilo-sableux jaune	0.50
1.50	Limon argilo-sableux avec trous tapissés d'un enduit ferrugineux	0.70
2.20	Limon très argileux avec débris de craie	0.30
2.50	Argile limoneuse grise avec pénétrations d'oxyde de fer et débris de craie	0.20
2.70	Sable argileux vert (vert foncé, quand il est humide)	0.40
3.10	Argile plastique gris-verdâtre avec veinules sableuses	0.20
3.30	Argile gris-verdâtre avec nids sableux	0.10
3.40	Argile sableuse grise	0.40
3.80	Argile plastique gris-verdâtre (noire, quand elle est humide)	0.50
4.30	Argile avec veinules sableuses	0.20
4.50	Argile plastique verdâtre, un peu sableuse, avec petits fragments de craie	1.20
5.80	Argile plastique verte	0.35
6.15	Craie, en petits grains durs par broyage	1.65
7.80	Craie blanche homogène à grains très fins, réduite quand elle est broyée	

Les échantillons de ce forage ont été déposés dans les collections de la Faculté des Sciences.

Le limon qui est sous la terre végétale est d'une nature toute particulière. Il est remarquable par le grand développement de taches blanches calcaires dont l'origine est difficile à décider. Un échantillon a donné 31 % de calcaire.

Ce limon constitue une première couche imperméable qui préserve les couches sous-jacentes des infiltrations superficielles. Il forme le fond de tous les fossés.

Le limon argilo-sableux qui est en dessous contient un peu d'eau. Mais c'est une nappe sans épaisseur et sans importance. Son fond est à 2^m20, formé par du limon argileux avec débris de craie.

A 2^m70 commence le landénien par du sable argileux vert que l'on peut assimiler au tuffeau, ou à la base des sables d'Ostricourt. Il n'a guère que 40 centimètres d'épaisseur. Il passe inférieurement à l'argile de Louvil.

Cette argile est plastique, gris-verdâtre, paraissant noire quand elle est imprégnée d'eau. Elle renferme du sable, mais le mode de prise des échantillons par la cuillère ne permet pas de juger si le sable est en petites veines intercalées ou en nids isolés. La base de l'assise est très plastique et ne contient plus de sable.

Elle repose immédiatement sur la craie, que l'on rencontre à 6^m10.

Cette couche d'argile imperméable de 3 m. d'épaisseur préserve la nappe aquifère contenue dans la craie de l'infiltration des eaux supérieures. C'est là un fait très important, que le forage de M. Chartier m'a permis de constater. Dans les coupes données précédemment pour les forages de La Bassée, on ne citait au-dessus de la craie que des sables, des limons, des argiles sablonneuses, dont l'imperméabilité pouvait sembler douteuse.

L'eau puisée à La Bassée provient de la craie fendillée, qui est à la partie supérieure de la masse crayeuse et des fissures de la craie sous-jacente. Elle est bien supérieure au tun, qui se trouve aux environs de La Bassée à la profondeur de 65 à 70 m. La présence de nombreuses fissures aquifères à l'emplacement des puits de La Bassée, est un nouvel exemple que la craie est particulièrement fissurée à la naissance des vallons. En effet, les puits de La Bassée ont été établis à la tête du large vallon, que suit le canal de La Bassée, pour joindre la Deûle.

Les eaux qui arrivent aux forages de La Bassée sont fournies par les pluies qui tombent dans la vaste plaine crayeuse de Lens. Elles circulent dans les fissures en contournant les masses compactes, descendant et remontant par des siphons naturels, de position inconnue.

Je rappellerai que la nappe de la craie est une, mais se subdivise en deux parties.

Dans la partie inférieure, où la craie est compacte, l'eau circule dans des fissures, péniblement et lentement quand les fissures sont étroites, facilement quand elles sont larges.

Dans la partie supérieure, où les fissures sont très nombreuses, où la craie est fendillée, souvent même congloméroïde, l'eau passe rapidement et en abondance. C'est une nappe aquifère comparable à celle qui se trouverait dans des sables grossiers. Le fond de cette nappe est constitué par la craie compacte, mais ce fond n'est pas complètement imperméable, il présente des fissures, par où l'eau supérieure alimente la nappe inférieure.

Mais, si l'eau de la craie fendillée descend dans les fissures de la craie compacte, elle peut aussi passer par des fissures de la craie compacte dans la craie fendillée lorsque celle-ci est à un niveau inférieur, circulation lente quand les fissures sont étroites, circulation puissante, lorsqu'il y a une large fente.

M. Bertrand fait la communication suivante :

Nouvelles remarques sur le Knorripteris

(*Adelophyton*) *Jutieri* B. Renault

par **Paul Bertrand**

Le *Knorripteris Jutieri* est une fougère d'âge triasique, qui mérite d'attirer l'attention des botanistes par sa structure tout à fait singulière. On en connaît actuellement deux exemplaires tous deux silicifiés : le plus ancien en date, est conservé dans les collections de l'École Forestière de Nancy ; l'autre appartient au Musée Géologique de Breslau, mais se trouve momentanément en dépôt à Berlin. Il est nécessaire de rappeler ici brièvement l'histoire des deux échantillons.

L'origine de l'exemplaire français est demeurée mystérieuse. M. Jutier, ingénieur des mines, qui l'avait en sa possession, disait l'avoir trouvé sous un dolmen de la Haute-Alsace. D'après ce que l'on sait aujourd'hui du second exemplaire, on peut supposer que le premier provenait du Muschelkalk de la région des Vosges.

M. Jutier avait montré le précieux objet à Renault, en le priant d'en faire l'étude, mais il s'était refusé absolument à y laisser pratiquer des lames minces. Renault dut se borner à décrire l'extérieur de l'échantillon.

Sa description, très sommaire, mais très exacte, parut en 1879 dans son travail intitulé : *Structure comparée de quelques tiges de la flore carbonifère*. D'après les caractères extérieurs, Renault avait cru pouvoir rapporter la plante aux Lépidodendrées ; il en faisait un type nouveau de tige lépidodendroïde, qu'il appelait *Lepidodendron Jutieri*.

En 1900, ayant obtenu l'autorisation de prélever des lames minces, Renault fit une étude anatomique complète de l'échantillon ; il reconnut que son attribution aux

Lépidodendrées était erronée, il le classa parmi les Fougères et créa pour lui le genre *Adelophyton*. Le travail de Renault était accompagné de planches phototypiques très réussies (1).

Quelques années plus tard, je repris l'examen des préparations d'*Adelophyton Jutieri*, conservées dans la collection Renault au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Je constatais aussitôt que le travail de Renault, si soigné pourtant, renfermait plusieurs erreurs de lecture ou d'interprétation qu'il était nécessaire de rectifier. Le résultat de mes observations fut publié en 1907 dans les Mémoires de la Société des Sciences de Lille, et dans ceux de la Société Géologique du Nord (2). Dans ce travail, je signalais, pour la première fois, l'indépendance relative du bois et du liber à l'intérieur du stipe, qui fait de l'*Adelophyton Jutieri* un type unique dans tout le règne végétal.

Enfin, en 1910, une analyse très précise et très fidèle de mon travail, a paru dans le *New Phytologist* sous les initiales I. M. (3).

L'autre exemplaire de *Knorripteris Jutieri* (échantillon du Musée de Breslau) provient du Muschelkalk inférieur de Krappitz sur l'Oder (Haute-Silésie). Il fut étudié d'abord par Michaël (4), qui se borna à décrire et à figurer l'extérieur de l'échantillon. Ne connaissant pas le *Lepidodendron Jutieri*, Michaël donna le nom de *Knorria Mariana* à l'échantillon de Breslau; tout en remarquant que ce

(1) B. RENAULT, Sur un nouveau genre de tige fossile. *Bull. Soc. Hist. Nat. d'Autun*, t. XIII, 1900, pl. VI à X.

(2) P. BERTRAND, Etude du stipe de l'*Adelophyton Jutieri*.

(3) On a little known type of vascular structure redescribed by P. Bertrand. *New Phytologist*, vol. IX, n° 5, Mai 1910.

(4) R. MICHAEL, Ueber zwei neue Pflanzenreste aus dem ober-schlesischen Muschelkalk. *Naturw. Wochenschr.*, t. X, n° 41, 1895, p. 491.

fossile était probablement une Fougère et non pas une Lépidodendrée. La note de Michaël date de 1893.

En 1897, M. le Professeur H. Potonié, se prononça très nettement pour l'attribution du *Knorria Mariana* aux Fougères et créa pour lui le genre *Knorripteris* (1).

Cependant, ni M. Potonié, ni Michaël n'ont fourni de raisons valables pour justifier l'attribution du *Knorripteris Mariana* aux Fougères. Seule une étude anatomique était susceptible de trancher cette question. Elle fut faite par M. O. Hörich, mais parut en 1910 seulement dans le grand recueil des *Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste* publié sous la direction de M. Potonié (2).

M. Hörich a cru devoir abandonner complètement le nom d'*Adelophyton Jutieri*, sous lequel l'intéressante Fougère était connue depuis dix ans, pour lui substituer celui de *Knorripteris Mariana*. Pourtant d'après l'histoire des deux échantillons rappelé ci-dessus, le nom spécifique de *Jutieri* (1879) est bien antérieur à celui de *Mariana* (1893) ; au contraire, le nom générique d'*Adelophyton* (1900) est postérieur (de trois ans seulement il est vrai) à celui de *Knorripteris* (1897). Si l'on se conforme aux règles de priorité, actuellement en usage parmi les naturalistes, il n'est pas douteux que c'est le nom de *Knorripteris Jutieri* qui doit être adopté.

L'étude de M. Hörich confirme dans les grandes lignes les conclusions de mon travail de 1907. Toutefois, j'ai eu le regret de constater que nous étions en désaccord sur quelques particularités anatomiques très importantes. Je crois utile de les signaler et de préciser ma manière de voir à leur sujet. J'en profiterai pour rappeler brièvement

(1) H. POTONIÉ, Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie, pp. 68-69 et 76-77.

(2) O. HÖRICH, *Knorripteris Mariana*. *Abb. u. Beschr. foss. Pflanz.*, VII^e livraison, 1910, p. 131.

les principales caractéristiques du stipe du *Knorripteris Jutieri*.

Les deux exemplaires du *Knorripteris*, bien que d'origines très différentes, appartiennent très probablement à la même espèce; ils offrent les mêmes caractères histologiques; ils sont silicifiés de la même façon; les tissus homologues ont la même coloration. Notons, en passant, que les végétaux silicifiés sont excessivement rares dans le Muschelkalk.

Les deux exemplaires sont de formes et de dimensions assez différentes. Celui de Nancy a la forme d'un tronc de cône; la petite base indique le sommet du stipe; il mesurerait avant la taille 10^{cm}5 de longueur sur environ 3^{cm}8 de diamètre. Celui de Breslau a aussi la forme d'un tronc de cône, mais ici la petite base indique la partie inférieure; il mesurerait 11 cm. de longueur sur 1^{cm}5 à 2 cm. de diamètre. L'échantillon de Breslau représente donc une pousse notablement moins vigoureuse que celui de Nancy. Il n'y a pas lieu de s'arrêter longuement sur la différence de forme; il est possible que le stipe ait eu normalement la forme d'un fuseau; dans ce cas, l'un des échantillons représenterait la moitié inférieure d'une pousse et l'autre la moitié supérieure d'une autre pousse. D'ailleurs, les deux échantillons ont perdu leurs tissus les plus extérieurs; ils sont couverts seulement de mamelons rhomboïdaux, au sommet desquels aboutissent les traces foliaires, d'où leur aspect knorrioïde. Une usure inégale, ou encore une contraction inégale des tissus suffirait à expliquer les différences de forme signalées ci-dessus.

En section transversale, le stipe de *Knorripteris Jutieri* présente les régions suivantes :

1^o Un espace central circulaire dans lequel on n'observe qu'un ou deux cordons ligneux isolés. Le vide autour des

cordons était probablement rempli par un tissu à parois minces (moëlle ?) aujourd'hui détruit.

2° Un anneau libérien séparé de la région centrale par une zone d'éléments sclérifiés et par des massifs ligneux rentrants. L'anneau libérien comprend 21 cordons réparteurs sur les deux échantillons. Le cycle du stipe est égal à $\frac{8}{21}$.

3° Une gaine mécanique sclérifiée épaisse, prolongée vers l'extérieur par un liège interne.

4° Un tissu aërifère, à parois minces, très épais.

5° Un liège externe, dont il ne reste que des lambeaux.

Les tissus corticaux sont traversés par de nombreuses traces foliaires sortantes.

Cordon ligneux sympodial. — Le caractère le plus remarquable du *Knorripteris Jutieri* réside dans l'isolement relatif du bois et du liber ; les deux tissus régulièrement accolés, semble-t-il, dans la trace foliaire, se séparent à l'intérieur du stipe. Tandis que la portion libérienne de chaque cordon foliaire prend place sur l'anneau libérien normal, la partie ligneuse continue sa course et pénètre plus avant vers le centre.

Sur une section longitudinale, on aperçoit toute une série de cordons ligneux descendants, qui se précipitent vers l'axe du stipe ; mais ces cordons s'arrêtent brusquement, en apparence, sans s'unir les uns aux autres, comme s'ils étaient coupés à leur extrémité.

Pour expliquer cette anomalie, Renault supposait qu'il existait primitivement au centre du stipe un axe conducteur composé d'éléments spiralés, à parois peu épaissies, qui recevait tous les cordons foliaires. Cet axe aurait été détruit à peu près complètement après la mort de la plante.

J'ai montré que l'hypothèse de Renault n'était pas

admissible. J'ai fait observer, que s'il y avait au centre du stipe un cordon ligneux à parcours hélicoïdal (sympode) unissant les uns aux autres tous les cordons foliaires, les coupes longitudinales et transversales offriraient précisément l'aspect que nous leur voyons.

M. Hörich met formellement en doute l'existence d'un cordon ligneux sympodial. Pour lui, les cordons ligneux rentrants se termineraient vraiment *en cul de sac* au milieu de la moëlle ; ce serait là un phénomène comparable à ce que l'on observe chez les Marattiées.

J'estime, pour ma part, que *la confluence des cordons ligneux foliaires au centre du stipe doit être considérée comme un fait définitivement établi*. Cette confluence ressort, en effet, très nettement :

1° De la comparaison des sections transversales : B. 163, c. 1 et c. 2 de la collection Renault (fig. 2 et 3, pl. I. de mon travail de 1907).

2° De l'examen de la section longitudinale : B. 163, c. 9 de la collection Renault (fig. 5, pl. I de mon travail de 1907). Sur ces trois figures, les cordons foliaires vont à la rencontre l'un de l'autre et ne sont souvent séparés que par un intervalle très étroit.

3° Enfin, la confluence des cordons ligneux est confirmée jusqu'à l'évidence par la section longitudinale : SB¹ de l'échantillon de Breslau, dont M. Hörich publie une photographie (fig. 3, p. 4 de son travail).

Cette section montre que les cordons ligneux rentrants sont demeurés pour la plupart unis les uns aux autres ; deux d'entre eux, situés au milieu de la figure, que je ne puis malheureusement pas reproduire ici, sont coupés radialement, ils sont fixés l'un à droite, l'autre à gauche du tube médullaire ; leurs extrémités sont tellement rapprochées l'une de l'autre, que la confluence ne peut faire de doute pour personne.

En définitive, il y avait au centre du stipe de *Knorrip-teris Jutieri* un cordon ligneux sympodial ; ce cordon, dépourvu d'individualité propre, était constitué en réalité par le prolongement des cordons ligneux foliaires, qui se jetaient les uns sur les autres. Le fait que le cordon sympodial n'est jamais visible en son entier sur les coupes longitudinales s'explique nécessairement par l'une des deux hypothèses suivantes :

Ou bien le cordon avait un parcours hélicoïdal comme je l'ai admis, ce qui fait qu'il est coupé en une infinité de points par les sections longitudinales.

Ou bien sous l'action d'un retrait énergique les cordons foliaires se sont rompus chacun précisément à leur point de confluence avec leur voisin.

La seconde hypothèse, qui m'a été suggérée par M. O. Lignier, paraîtra sans doute très acceptable aux paléobotanistes, qui savent combien est considérable le retrait subi par le tissu ligneux chez toutes les plantes fossiles.

Néanmoins je considère la première hypothèse comme démontrée, en particulier par l'excellente préparation de M. O. Hörich. Il est infiniment probable que la forme hélicoïdale existait déjà du vivant de la plante.

Ornements du bois. — Les vaisseaux ligneux possèdent des ornements scalariformes. Les raies, qui alternent avec les échelons, sont traversées par de minces filaments, dirigés verticalement. Ces filaments s'observent très bien sur la préparation de Renault ; ils sont visibles sur la figure 27, pl. IV, de mon étude de 1907. On sait qu'ils représentent les restes de la paroi des vaisseaux ligneux, paroi très amincie au niveau des raies. Je ne vois dès lors aucune raison de mettre leur existence en doute, comme le fait M. Hörich. On observe ces filaments chez beaucoup d'autres plantes fossiles.

Cellules vasiformes. — M. Hörich confirme ce que j'ai dit de ces curieux éléments. Ce sont des éléments courts, globuleux, à ornementation spiralée, que l'on rencontre autour des cordons ligneux foliaires et sur le pourtour de la moëlle; ils forment des amas plus importants aux points où les cordons ligneux se détachent de l'anneau libérien. On ne sait rien de leur rôle; M. Hörich les compare au tissu de transfusion des feuilles de Conifères. Il en publie de bonnes figures (fig. 5 et 6, p. 6 de son travail).

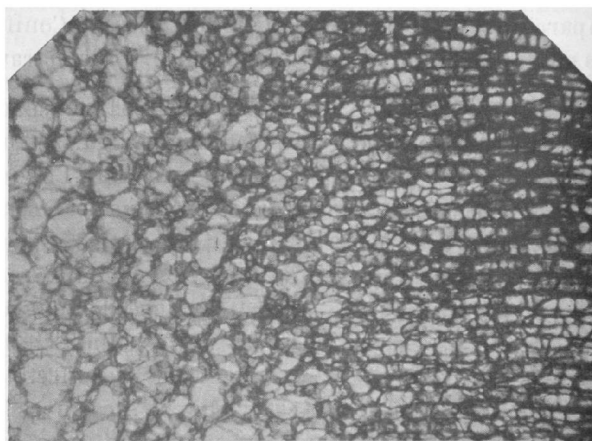
Liège interne. — M. Hörich n'a pas constaté la présence du liège interne qui est cependant très visible (*l. i.*) sur les fig. 20, 21, 22 et 23, pl. III, de mon étude de 1907. Ces quatre figures représentent des sections transversales. Afin de lever tous les doutes, je crois devoir reproduire ci-dessous une photographie du même tissu, vu en coupe radiale (fig. 4). On remarquera sur cette figure l'allongement radial des éléments périphériques de la gaine scléreuse. Les nombreux cloisonnements tangentiels, qui affectent ces éléments, sont aussi manifestes sur la section radiale, que sur toutes les sections transversales antérieurement publiées; le tissu en question offre donc tous les caractères d'un liège. Les parois des cellules subéreuses sont épaissies.

J'ajouterai que sur l'échantillon de Breslau on constate également l'existence de cloisons tangentielles à la périphérie de la gaine scléreuse. M. Hörich a noté lui-même, que les cellules les plus extérieures du tissu mécanique sclérifié présentent des traces très nettes d'alignement radial. (sk'1, fig. 9, p. 9, du travail de M. Hörich). Mais le liège interne est ici beaucoup moins développé que sur l'échantillon de Nancy.

Parenchyme étoilé. — On constate de même très nettement sur les fig. 20 à 23 de mon étude de 1907 et sur la fig. 4,

reproduite ci-dessous, que le liège interne se continue progressivement vers l'extérieur par un parenchyme étoilé à *parois minces* qui occupe les $\frac{2}{3}$ de la section transversale (1). Ce même parenchyme étoilé est également reconnaissable sur l'échantillon de Breslau, fig. 9, p. 9, du

Fig. 1. — *Knorripteris Jutieri*, B. Renault



Tissus aérifère

Liège interne

Section radiale du stipe montrant le tissu aérifère et le liège interne.

(Préparation B. 163, c. 10 de la collection Renault du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris).

N.-B. — L'axe du stipe se trouverait à droite.

travail de M. Hörich. Seulement par suite d'une erreur d'interprétation, M. Hörich arrive à considérer ces

(1) Il convient de noter ici que M. Hörich a reproduit la fig. 29, Pl. IV de mon *Etude*, montrant un lambeau de liège externe, en arrière duquel on aperçoit le *parenchyme étoilé* : *t. e* ; mais M. Hörich au lieu de conserver cette appellation l'a remplacée par celle de *tissu sclérenchymateux*, ce qui est inexact, ainsi qu'en témoignent toutes les figures publiées ici et précédemment.

éléments comme des *fibres scléreuses* très épaissies, à lumière très étroite; il qualifie le tissu de *sclérenchyme lacuneux*.

Il est difficile d'admettre qu'un tissu, qui est manifestement à l'état de parenchyme étoilé sur l'échantillon de Nancy, soit à l'état de tissu lacunaire sclérifié sur l'échantillon de Breslau, à moins qu'il n'y ait là une différence spécifique très importante. N'oublions pas que les deux échantillons sont conservés d'une façon presque identique et qu'en particulier, le tissu en question se présente de part et d'autre avec le même aspect : transparent et à peu près incolore.

D'ailleurs, à ne considérer que l'échantillon de Breslau tout seul, on ne comprendrait pas comment un tissu externe à parois fortement sclérifiées serait demeuré presque incolore, alors que le tissu sclérifié plus profond, se montrerait au contraire fortement coloré, tout en ayant des parois beaucoup moins épaissies (voir les figures du travail de M. Hörich).

L'erreur de M. Hörich est due avant tout au mode de conservation de l'échantillon de Breslau. Le tissu aérifère est un tissu lacuneux comme sur l'échantillon de Nancy; mais les cellules ont conservé une forme plus allongée et plus cylindrique. Au cours de la fossilisation, le contenu protoplasmique et peut-être une partie de la paroi dédoublée se sont contractés au centre de la cellule; c'est ce résidu que M. Hörich regarde comme représentant la cavité interne très réduite d'une fibre sclérifiée (fig. 8, p. 8; fig. 11, p. 10, du travail de M. Hörich). Il suffit pour démontrer le non fondé de cette interprétation, de remarquer que des parois sclérifiées de cette épaisseur offriraient fatalement des zones de colorations variées correspondant aux couches d'épaississement successives, ce qui n'est pas le cas.

En comparant les sections radiales de l'échantillon de Breslau à celles de l'échantillon de Nancy, on remarquera que les cellules du tissu mécanique sclérifié et celles du tissu aérifère sont allongées verticalement chez le premier et radialement chez le second. Il est certain que sur l'échantillon de Breslau les cloisonnements transversaux n'ont pas été poussés aussi loin que sur celui de Nancy. Peut être faudrait-il voir là l'indication d'une différence spécifique ?

En ce qui concerne, la position systématique à attribuer au *Knorripteris Jutieri* dans la classe des Fougères, je me suis abstenu de toute suggestion. La structure du système vasculaire est, en effet, sans analogue dans tout le règne végétal ; d'autre part, la trace foliaire n'est pas connue ; c'est dire que nous manquons des éléments les plus indispensables pour apprécier les affinités de ce type singulier. M. Hörich arrive à la même conclusion, après avoir constaté qu'un rapprochement avec les Marattiées ou avec les Osmondacées ne reposerait sur aucune base sérieuse. Il propose de créer pour le *Knorripteris*, une famille nouvelle, celle des Knorripteridacées.

MM. J. Gosselet et P. Pruvost présentent un bel échantillon de dièves rempli d'*Inoceramus labiatus*, que leur a remis M. Maréchal, Directeur de la Compagnie des Mines de Gouy-Servins. Il provient des flancs de la colline située au Sud de la fosse actuellement en fonçage à Bouvigny. La présence du fossile caractéristique du turonien inférieur, souligne en cet endroit le passage de la faille de Marqueffles, attendu qu'à quelques centaines de mètres au Nord, une carrière ouverte à l'entrée du village de Bouvigny entame la craie sénonienne à *Micraster cor testudinarium*.

M. Commont présente, au nom de M. Salomon, Conducteur des Ponts-et-Chaussées, la communication suivante :

Découverte d'un gisement de silex taillés

à **Hermies** (*P.-de-C.*)

par **A. Salomon**

J'ai découvert un atelier de fabrication de silex taillés sur le territoire d'Hermies, sensiblement à la rencontre du Canal du Nord et du chemin vicinal ordinaire d'Hermies à Metz-en-Couture. Là se trouvent réunis avec de nombreux éclats et déchets non seulement beaucoup d'outils ébauchés et rejetés parce que les pièces contiennent des défauts qui s'opposent à l'obtention d'un travail parfait, mais encore un certain nombre de silex bien travaillés, parmi lesquels des nucléi discoïdes, des racloirs, des grattoirs, des pointes dites du Moustiers, sans coups de poing.

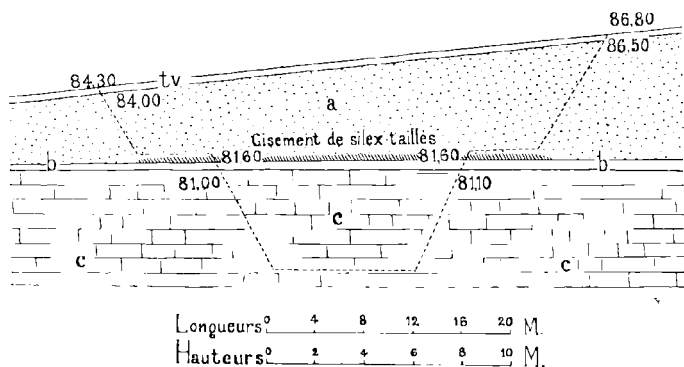
Les pièces sont du même type et présentent la même patine que les instruments fournis tout d'abord dans le Nord de la France, par le gisement de Cologne (commune d'Hargicourt), découvert par M. Pilloy.

L'atelier est situé dans le thalweg de la vallée du Bois-des-Charmes à une faible distance du fossé d'écoulement d'eaux pluviales qui y serpente. Le gisement existait sur toute la largeur de la tranchée du canal, au niveau du chemin de halage, soit sur trente-trois mètres et il est certain qu'il couvre une surface assez étendue de part et d'autre de la voie navigable en construction. Je n'ai pas pu déterminer sa longueur dans les emprises du canal, la tranchée étant déjà partiellement vidée en ce point, lorsque j'ai découvert les premiers indices du gisement.

Les silex taillés reposent sur un cailloutis formé de

rognons de silex peu roulés, situé à la base de l'ergeron qui atteint une épaisseur variant entre deux et sept mètres. Le limon de lavage renferme des ossements de mammifères terrestres à toute profondeur. Ceux ci sont extrêmement nombreux au voisinage de la surface du sol, mais proviennent de l'enfouissement d'animaux morts ou sont des déchets de cuisine qu'on trouve rassemblés dans des poches avec des débris de tuiles à rebord gallo-

FIG. 1. — Coupe transversale de la tranchée du Canal du Nord, à Hermies.



- t. v. Terre végétale.
- a. Alluvions pluviales (sable gris-jaunâtre).
- b. Argile à silex.
- c. Craie.

romains et des fragments de poteries des II^e et III^e siècles. Les vestiges organiques nettement pleistocènes sont assez rares et appartiennent surtout au cheval.

Les alluvions renferment également quelques blocs de grès landénien remaniés.

Le cailloutis de silex a une épaisseur de trente centimètres à un mètre et demi et ravine la craie sous-jacente dans laquelle j'ai récolté : *Micraster cor anguinum* Klein,

Echinocorys vulgaris Breyn., *Echinoconus conicus* Breynius, *Micraster decipiens*, *Holaster placenta* Agassiz et *Inoceramus involutus* Sowerby, caractéristiques de la zone supérieure de l'horizon à *Micraster decipiens*.

Le silex gris bleuâtre qui constitue les divers instruments du gisement d'Hermies a été emprunté sur place au cailloutis sous-jacent sur lequel ont circulé les Moustériens.

Note sur les graines

trouvées avec le **Linopteris sub-Brongniarti** Grand'Eury
dans le houiller du Pas-de-Calais ⁽¹⁾

par l'abbé **A. Carpentier**

Planche VI.

M. Grand'Eury a déjà signalé à Liévin, « sans préjuger de leur dépendance, des graines hexagones beaucoup plus petites (que celles qu'il rapporte au *L. Brongniarti* Gutb.) entre les feuilles accumulées du *Lin. sub-Brongniarti*. » ⁽²⁾ En 1909, ce savant résumait ainsi ses recherches sur les graines trouvées avec les *Linopteris* : « Dans le Pas-de-Calais et à Saint-Etienne, les *Linopteris* remplissent certains schistes de leurs débris auxquels sont intimement mêlées des graines hexagones enveloppées d'une chemise striée. . . . » ⁽³⁾

En 1908, j'ai eu l'occasion de noter, ici même, la présence de nombreuses graines parmi des folioles de *Linopteris* ⁽⁴⁾. La découverte d'une plaque gréseuse, repré-

(1) Communication présentée à la Séance du 5 Avril 1911.

(2) C. GRAND'EURY. *C. R. A. Sc.*, t. XXXIX, p. 26, 4 juill. 1904 ; *ibid.*, p. 784, 14 nov. 1904.

(3) C. GRAND'EURY, Recherches sur les Ptéridospermes, Fougères à graines du terrain houiller. *Bull. Soc. d. Sc. Nancy*, 15 déc. 1909.

(4) *Ann. Soc. Géol. d. Nord*, t. XXX, pp. 69 71, 1908.

sentée en partie pl. VI, fig. 1, et portant de nombreuses graines polyptères parmi des folioles du *Linopteris sub-Brongniarti*, permet de tenter une reconstitution des graines trouvées souvent en association avec ce *Linopteris*.

On rencontre parfois de ces graines le moulage de la cavité interne, qui a été remplie par la substance argilo-gréseuse constituant les schistes dans lesquels on les observe. Les graines sont réduites à leur « noix ».

Les figures 4 et 5 de la même planche en donnent une idée. On y observe six côtes principales, et dans l'intervalle compris entre deux côtes principales, une côte secondaire moins accentuée et atténuée vers le haut. Dans la graine de la fig. 4, vue par sa face inférieure, une côte secondaire paraît avoir pris de l'importance. De même, d'après M. R. Kidston, les noix du *Trigonocarpus Parkinsoni* Brongt. ont trois côtes principales et des crêtes secondaires (1). Les noix des *Hexapterospermum* sont hexagonales. Leur section transversale montre six côtes principales proéminentes sur l'emplacement des ailes.

La figure 3 mérite d'être remarquée. Elle représente, en effet, l'état le plus fréquent où les graines en question sont observées dans les schistes. La partie interne, charbonneuse, souvent lisse, du testa est visible. Parfois, en *a* et *a'*, fig. 3, des fragments d'ailes sont conservés. Les spécimens, comme ceux qui sont figurés en 1 et 2, sont jusqu'à présent assez rares. La surface des graines, coque et ailes, est chagrinée. Cet aspect est dû à la présence d'un *sclérotesta*, zone du testa offrant des faisceaux de fibres qui dessinent des mailles irrégulières, comme les faisceaux des *Carpolithes areolatus* Boulay (2) et *reticulatus*

(1) R. KIDSTON, Les Végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge, p. 249, fig. 40 dans le texte, 1911.

(2) Cf. R. ZEILLER, Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes, p. 646, Pl. XCIV, fig. 12, 1886.

Sternberg (1). Les graines, fig. 1 et 2, *b* et *b'*, montrent la surface chagrinée de leur coque. Les ailes offrent cet aspect spécialement en *a*, *a'*, fig. 1 et 2.

Ces graines à six ailes, se rangent dans le genre *Hexapterospermum*.

Leur testa est partiellement fibrillaire. Les faisceaux de fibres sont maillés. Les dimensions ordinaires de ces graines sont :

Longueur	14 à 17 mm.
Largeur au milieu	8 à 10 mm.
Largeur d'une aile.	6 mm.

Ajoutons que la figure 2 paraît bien représenter un fragment d'inflorescence, qui rappelle celle de certains *Hexapterocarpus* de Saint-Etienne (2), disposés en épis.

Remarque paléontologique. — La structure réticulaire de certaine zone externe du testa ne laisse pas de rappeler celle du *Polyptospermum Renaulti* dont Brongniart a écrit : « le testa très mince est doux et opaque vers l'intérieur où sa structure est difficile à reconnaître; plus à l'extérieur, il est formé de fibrilles grêles, sinueuses, diversement repliées, déterminant des saillies à l'extérieur. » (3)

Les noix de graines polyptères, représentées fig. 4 et 5,

(1) STERNBERG, Essai sur la Flore du Monde primaire, vol. I, fasc. I, pl. VIII, fig. 23, 1820.

R. KIDSTON, Les Végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge, p. 244, pl. V, fig. 3, 1911.

A. CARPENTIER, Sur quelques fructifications et inflorescences du Westphalien du Nord de la France. *Rev. Gén. de Botanique*, t. XXIII, p. 8, 9; pl. 14, fig. 4, 1911.

(2) C. GRAND'EURY, Flore carbonifère du département de la Loire, Pl. XV, fig. 7-11; Pl. XVI, fig. 4, 1877.

(3) A. BRONGNIART, Graines fossiles trouvées à l'état silicifié dans le terrain houiller de Saint Etienne. *Ann. Sc. Nat.*, 5^e sér., t. XX, p. 255, 1874.

ressemblent à celles que L. Lesquereux a décrites sous le nom de *Trigonocarpus Adamsi* (1). Sauf dans un cas, le noyau seul est conservé. Leur longueur est de 1 à 2 cm. Quand elles sont encore munies de leur testa, ces graines en section transverse paraissent avoir été ailées. Elles possèdent six ailes de 6 mm. de largeur et le même nombre de côtes intermédiaires. Lesquereux les compare dans ce cas au *Polypterospermum Renaulti* de Brongniart.

En septembre 1885, le savant américain envoya à l'abbé Boulay plusieurs noix de son *Trigonocarpus Adamsi*. (Je note en passant que sur une plaque schisteuse de cet envoi, on observe une foliole de *Linopteris obliqua* Bunb. et une graine déterminée par Lesquereux comme *T. Adamsi*).

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI

- FIG. 1. **Hexapterospermum Boulayi**, *n. sp.* — 8 graines. Gr. nat.
En *a*, aile à surface réticulée; *b*, coque à surface chagrinée; *c*, foliole de *Linopteris sub-Brongniarti* Grand'Eury, *f. minor*; *f*, rachis de *Linopteris*.
Localité: Fosse N° 6. Mines de Béthune, Pas-de-Calais.
- FIG. 2. **Hexapterospermum Boulayi**, *n. sp.* — 4 graines. Gr. nat.
En *c*, foliole de *Linopteris sub-Brongniarti*, *f. minor*; *b* et *b'*, coques chagrinées; *f*, rachis de *Linopteris*.
Localité: Fosse N° 6. Mines de Bethune.
- FIG. 3. **Hexapterospermum Boulayi**, *n. sp.* — Gross. 2/1. En *a* et *a'*, fragments d'ailes; *c*, fragments de pinnules de *Linopteris sub-Brongniarti*.
Localité: Fosse N° 9. Mines de Béthune.
- FIG. 4. Graine polyptère réduite à sa « noix », vue face inférieure, Gross. 3/1.
Localité: Fosse N° 9. Mines de Béthune.
- FIG. 5. Graine polyptère: « noix » complète. Gross. 7/6. En *c*, foliole de *Linopteris sub-Brongniarti*.
Localité: Fosse N° 9. Mines de Béthune.

(1) L. LESQUEREUX, The Coal-Flora of the Carboniferous formation in Pennsylvania. vol. III, p. 820, 1884.

Note sur quelques Crustacés
(*Prestwichia*, *Belinurus* et *Eurypterus*)
du terrain houiller du Nord de la France (1)
par **Pierre Pruvost**

Planche VII.

Dans une note précédente (2), j'ai décrit plusieurs formes de petits crustacés conservés dans les collections du Musée houiller de Lille et j'ai essayé de montrer comment ces fossiles, suffisamment abondants pour constituer des niveaux caractéristiques, pouvaient fournir des points de repère précis et utilisables dans la pratique. -

Le Musée houiller possède encore d'autres empreintes de crustacés plus élevés en organisation, mais plus rares aussi et dont la découverte présente un intérêt tout différent. Ils appartiennent, en effet, au groupe curieux des *Merostomata* qui renferme des formes à caractères d'arachnides, parentes de la limule actuelle. Il convient de les signaler, malgré leur état fragmentaire et leur conservation défectueuse, à cause précisément de leur extrême rareté.

GENRE PRESTWICHIA, Woodw. (3)

La carapace de ce crustacé est formée de deux pièces : un bouclier céphalique rappelant assez bien la tête des trilobites et un bouclier tharaco-abdominal formé d'anneaux tous soudés ensemble et divisés longitudinalement en un rachis médian et deux plèvres latérales.

L'extrémité postérieure se prolonge souvent en une longue épine caudale. C'est en somme un trilobite dont le

(1) Communication présentée à la Séance du 5 Avril 1911.

(2) Voyez p. 60 et pl. I et II.

(3) H. WOODWARD, *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.*, vol. XXIII, p. 32, 1867.

thorax et le pygidium sont fusionnés en une pièce unique.

Ce genre est caractéristique de la formation houillère productive. Deux empreintes, découvertes dans notre bassin houiller, appartiennent à des *Prestwichia*.

***Prestwichia rotundata*, Prestwich**

Pl. VII, fig. 3 et 3 a.

- 1840 LIMULUS ROTUNDUS, J. Prestwich, *Trans. Geol. Soc. Lond.*, sér. 2, vol. V, pl. XLI, fig. 5-7.
- 1867 PRESTWICHIA ROTUNDATA, H. Woodward, *Trans. Glasgow Geol. Soc.*, vol. II, p. 24^o, pl. III, fig. 8, et *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.*, vol. XXIII, pl. I, fig. 1, p. 32.
- 1878 PRESTWICHIA ROTUNDATA, H. Woodward. A monograph of the british fossil Merostomata *Palaeontog. Soc. Lond.*, p. 246, pl. XXXI, fig. 5.
- 1881 PRESTWICHIA ROTUNDATA, L. De Koninck *Bull. Acad. roy. Belg.*, série 3, tome I, p. 479.

L'une de ces empreintes a été trouvée récemment dans un banc calcaire à fossiles marins, traversé à la fosse n° 4 de Vicoigne, par la bowette Nord, 208 m., à 200 mètres au mur de la veine de 0^m42¹ (1). Elle représente le bouclier céphalique d'un *Prestwichia*, malheureusement incomplet (2) et surtout très déformé.

Malgré cette conservation défectueuse, les ornements caractéristiques que présente la glabelle et la forme elliptique du limbe me permettent de rapporter avec certitude l'exemplaire de Vicoigne à l'espèce *Prestwichia rotundata*, telle que l'ont décrite et figurée J. Prestwich et H. Woodward.

(1) M. R. Chandesris, Ingénieur divisionnaire aux mines de Vicoigne, a bien voulu, sur ma demande, faire recueillir des échantillons à ce niveau intéressant. Je lui adresse, ici, mes sincères remerciements.

(2) Il manque, en effet, toute la partie gauche du limbe

Cette espèce, découverte dans les *coal-measures* de Coalbrook Dale, en Ecosse, puis retrouvée à Kilmaurs, près Glasgow, aux environs de Dudley et de Rochdale, a été signalée également en Belgique par L. de Koninck dans le Houiller du Hornu, près de Mons.

Prestwichia Danae, M. et W.

- 1866 BELINURUS DANAE, Meek et Worthen. *Geol. Surv. of Illinois*, vol. II, Paleontology, p. 395, pl. 32, fig. 2 et 2 a.
1867 PRESTWICHIA DANAE, Meek, *Amer. Journ. Science*, sér. II, vol. XLIII, p. 257.
1867 EUPROOPS DANAE, Meek. *id.* p. 394 et *Geol. Surv. of Illinois*, vol. III, p. 547.
1880 ANTHRACOPELTIS CREPINI, N. Boulay, *Ann. Soc. Scientif. de Bruxelles*, 4^e année, p. 277.
1888 PRESTWICHIA ROTUNDATA, Prestwich, J. Gosselet, *L'Ardenne*, p. 702.
1893 PRESTWICHIA CREPINI, Boulay, J. Bergeron. *Bull. Soc. Geol. France*, Sér. 3, t. XXI, p. 342, pl. VII, fig. 7-8, et *ibid.*, 1895, sér. 3, t. XXIII, p. 480.

Ce fossile a été signalé dans le bassin houiller du Nord, pour la première fois, par l'abbé Boulay qui, n'ayant à sa disposition que le bouclier thoraco-abdominal seul, l'assimilait à un pygidium de trilobite et, de l'avis même de J. Barrande, en faisait le genre nouveau *Anthracopeltis*. Il le dédiait à M. Crépin, ingénieur à la Compagnie des mines de Béthune, qui l'avait trouvé au toit de la veine Saint Jean, à la fosse n° 1 de cette concession.

Dans « l'Ardenne », M. J. Gosselet rectifia cette détermination en rapportant le fossile en question au genre *Prestwichia*, Woodward, mais il l'identifiait au *P. rotundata*, Prestwich, qui était déjà connu dans le bassin belge.

Enfin, en 1893, M. J. Bergeron rétablit l'espèce *Prestwichia Crepini*, Boulay, en figurant à nouveau l'exemplaire de l'abbé Boulay, cette fois accompagné du bouclier

céphalique, retrouvé dans le même gisement. Il donnait, en même temps, une diagnose spécifique très précise.

Or, F. Meek et A. Worthen ont décrit, dès 1866, sous le nom de *Belinurus Danae*, un hemiaspidé découvert à la partie inférieure du terrain houiller de l'Illinois, à Morris (district de Grundy). Ce fossile qui appartient, en réalité, au genre *Prestwichia* créé postérieurement (1), possède des caractères spécifiques absolument semblables à ceux que M. J. Bergeron propose pour le *P. Urepini*. Après avoir comparé le dessin publié par l'abbé Boulay et les excellentes reproductions photographiques de M. J. Bergeron, avec la figure donnée par Meek et Worthen, il m'a semblé impossible de distinguer spécifiquement la forme américaine de la forme française ; les seules différences que je puisse relever résidant uniquement dans la taille, un peu plus grande chez l'exemplaire américain et peut-être dans la longueur des deux pointes qui prolongent latéralement le bouclier céphalique ; ces caractères sont insuffisants pour autoriser la distinction des deux formes au point de vue spécifique. Il devient alors nécessaire de donner à l'espèce française le nom de *P. Danae*, M. et W. qui lui est antérieur.

Par ailleurs, M. Zalesky a figuré (2), sous le nom de

(1) F. B. Meek, après avoir rapporté dans la suite ce crustacé au genre *Prestwichia* de H. Woodward, crût devoir l'en séparer pour en faire le type d'un nouveau genre qu'il appelait *Euproops*, en s'appuyant sur certaines particularités que présente la forme américaine, comme la position très antérieure des yeux et la forme quadrangulaire de la glabelle ; mais il est bien difficile d'accorder une valeur générique à ces caractères. C'est d'ailleurs l'avis de H. Woodward (voyez Monogr. british fossil Merostomata, *Pal. Soc.*, p. 245) et de K. Zittel dans son *Traité de Paléontologie* (Trad. par Ch. Barrois, t. II, p. 638).

(2) M. ZALESSKY, Contribution à l'étude de la flore fossile du terrain houiller du Donetz. *Bull. Comité Géol. Saint Pétersbourg*, 1907. T. XXVI, p. 423, pl. XVIII, fig. 7.

Prestwichia sp., un hémiaspidé trouvé dans le bassin houiller du Donetz que je considère également comme identique à la forme qui nous occupe.

On l'a signalée, enfin, en Angleterre dans le terrain houiller de Rochdale (Lancashire) (1).

Cette espèce est donc intéressante par l'extension géographique qu'elle a présenté, puisqu'on la retrouve à la fois dans les sédiments houillers russes, français, anglais et américains.

GENRE *BELINURUS*, König (2)

Ce genre renferme des formes limuloïdes à caractères plus primitifs que les *Prestwichia* ; les anneaux du thorax sont libres et mobiles, au lieu d'être soudés en un bouclier.

Belinurus reginae, Baily (3)

Pl. VII, fig. 4 et 4 a.

Récemment, on a découvert aux mines de Meurchin, dans la 3^e passée au mur de la veine Désiré (Fosse n^o 4), l'empreinte d'un thorax appartenant à un *Belinurus*. Les anneaux sont mobiles, nettement trilobés, la région axiale portant un tubercule médian et deux latéraux moins accusés. Les plèvres se prolongent à l'extérieur par une longue épine. Les segments abdominaux ne sont pas conservés.

Les détails d'ornementation correspondent parfaitement à ceux du *B. reginae*, espèce du terrain houiller d'Angleterre, à laquelle je rapporte l'empreinte de Meurchin, les quelques différences que je puisse relever, comme par exemple la largeur plus grande du rachis dans l'échan-

(1) W. BALDWIN, *Geol. Magaz.* N. S. Dec V, vol. VIII, p. 75, 1911.

(2) KÖNIG, *Icones Foss.* Sect., pl. XVIII, fig. 230.

(3) H. WOODWARD, *Fossil Merostomata*, *Pal. Soc. Lond.*, 1878, p. 240, pl. XXI fig. 1.

tillon français, pouvant être imputables aux déformations qu'il a subies.

Il est intéressant de remarquer que si le *P. rotundata* de Vicoigne a été trouvé dans un banc de calcaire franchement marin à *Productus carbonarius*, par contre, le *P. Danae* de Béthune provenait d'un toit à mollusques d'eau douce et le *B. reginae* de Meurchin, d'un schiste à débris végétaux, également d'origine lacustre.

GENRE EURYPTERUS

Les gigantostracés qui peuplaient les eaux siluriennes et dévoniennes, ont disparu progressivement pendant la période houillère, où ils ne sont plus guère représentés que par des *Eurypterus* de petite taille.

Les *Eurypterus* houillers sont, d'ailleurs, en nombre fort restreint (1).

(1) Voici la liste des *Eurypterus* houillers signalés jusqu'à ce jour :

E. Scouleri, Hibbert, le plus grand, trouvé en Ecosse (Burdie-House) et en Basse-Silésie (H. WOODWARD, *Palaeont. Soc. Lond. Fossil Merostomata*, p. 133 et pl. XXV à XXVII).

E. Imhoffi, Reuss (Wilekischen, près Pilsen. *Denkschr. d. Wiener Akad. Math. phys. Cl.*, 1855, vol. X, p. 81).

E. granosus, Jordan (Sarrebück, *Palaeontographica*, vol. IV, p. 8, pl. II). Ces deux formes sont de très petite taille; la seconde est aveugle.

E. Mazonensis, Meek et Worthen (Mazon creek, Illinois, *Geol. Surv. Illinois*, vol. III, p. 544).

E. potens, *E. stylus*, *E. Pennsylvanicus*, *E. Mansfieldi*, Hall, quatre formes du bassin de Pennsylvanie. (J. HALL, *Sec. Geol. Surv. of Pennsylv.*, 1884.)

E. Wilsoni, Woodw. (coal-measures du Somerset. *Geol. Magaz. New series*, Dec. III, vol. V, p. 419).

E. Moyseyi, Woodw. et *E. Derbiensis*, Woodw., signalés en 1907 dans les coal-measures du Derbyshire (H. WOODWARD, *Geol. Magaz. New series*, Dec. V, vol. IV, p. 277 et pl. XIIII).

Enfin récemment, en Belgique, MM. G. Schmitz et X. Stainier ont annoncé la découverte, dans le bassin de la Campine, d'un *Eurypterus* fort bien conservé qu'ils se proposent de décrire (*Bull. Soc. Géol. Belg.*, Liège 1910. T. XXXVI, p. B. 293).

Eurypterus sp.

Pl. VII, fig. 2 et 2 a.

Le Musée houiller de Lille possède deux fragments appartenant certainement à des *Eurypterus*, mais indéterminables spécifiquement.

L'une de ces empreintes (Pl. VII, fig. 2 et 2 a) provient des mines de Meurchin, où elle a été trouvée au toit de la veine Saint-Augustin (fosse n° 3). Elle présente l'ornementation en écailles imbriquées (Pl. VII, fig. 2 a) caractéristique des gigantostracés. Il n'est guère possible de pousser plus loin la détermination. Toutefois, la présence d'un sillon articulaire permet d'assigner à ce débris une place parmi les segments thoraciques ou abdominaux et la forme arquée, à courbure dirigée vers l'arrière, de l'un des bords indique qu'il s'agit de la région pleurale d'un de ces anneaux.

Un autre fragment, trop mauvais pour pouvoir être figuré, est un morceau de tégument présentant la même ornementation. Il a été trouvé à la fosse n° 12 de Lens (3^e passée inférieure à la veine de 0^m51).

Crustacé indéterminé. — Enfin, j'ai figuré (Pl. VII, fig. 4) une plaque de schiste provenant de la veine Saint-Charles de Lens (fosse n° 7) et couverte de rameaux de *Bothrodendron*, au milieu desquels se trouvent deux débris de crustacé.

Le premier de ces débris (A) est une patte de très grande taille, composée d'articles assez courts portant tous, à leur extrémité distale et d'un seul côté, une forte épine recourbée. Le dernier article se prolonge également par un crochet identique.

La valeur morphologique de l'autre empreinte (B), située à peu de distance de la patte, est beaucoup plus problématique. C'est une plaque de forme elliptique,

denticulée sur les bords et finement granulée. Il est vraisemblable qu'elle ait fait partie du squelette du corps plutôt que de celui des membres.

Il serait assez séduisant de rapporter ces deux fragments à un *Eurypterus* de grande taille. La patte épineuse rappelle beaucoup, en effet, celle de l'*E. Scorpioïdes*, Woodw. (1), du silurien du Lanarkshire ; la plaque B serait l'extrémité en massue de l'une des pattes de la 5^e paire.

Mais, à l'appui de cette hypothèse, je ne puis présenter aucun fait positif. D'autre part, l'absence de caractères positifs et la taille énorme de cette patte me dictent la plus grande réserve concernant la détermination de cette empreinte (2).

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII

- FIG. 1. *Crustacé indéterminé*. — Localité : Lens, toit de la veine Saint Charles (fosse n° 7).
- FIG. 2. *Eurypterus* sp. — Fragment d'un anneau thoracique ou abdominal, grandeur naturelle ; 3 α , le même, grossi 4 fois 1/2. Localité : Meurchin, toit de la veine Saint-Augustin (fosse n° 3).
- FIG. 3. *Prestiwichia rodundata*, Prestwich. — Fragment du bouclier céphalique, grandeur naturelle ; 3 α , le même, grossi environ 3 fois. Localité : Vicoigne, Bow. Nord 208 m., à 200 m. au-dessus de la veine de 0^m42 (fosse n° 4).
- FIG. 4. *Belinurus reginae*, Bailly. — Thorax, grandeur naturelle ; 4 α , le même, grossi 3 fois environ. Localité : Meurchin, 3^e passée au mur de la veine Désirée (fosse n° 4).

(1) H. WOODWARD, *loc. cit.*, p. 152 et pl. XXX, fig. 9, pl. XXIX, fig. 1.

(2) De nouveaux documents recueillis pendant l'impression de cette note, au toit d'une veine de la Compagnie d'Anzin, me permettent d'affirmer, dès maintenant, que ces fragments de crustacés appartiennent au genre *Arthropleura*, Jordan. Cette découverte fera l'objet d'une prochaine communication.

Description d'un Rhodea

trouvé dans le terrain houiller d'Aniche (1)

par **F. Broussier** et **P. Bertrand**

Planche VIII.

Au cours des recherches exécutées en vue de préparer un relevé général de la flore et de la faune du terrain houiller d'Aniche, l'un de nous a recueilli au toit de *Grande Veine* à la fosse St-Louis à 680 m. de profondeur, un bel exemplaire de *Rhodea*, qui offre un très grand intérêt.

Le genre *Rhodea* est regardé en effet comme caractéristique du Culm et n'a jamais été signalé d'une manière positive dans le Westphalien. L'exemplaire, trouvé à Aniche, établit que ce genre a une extension verticale plus considérable, qu'on ne l'avait supposé. Il représente d'ailleurs une espèce nouvelle, pour laquelle nous proposons le nom *Rhodea Lemayi*. Qu'il nous soit permis de remercier ici, M. Lemay, l'éminent Directeur général de la Compagnie des Mines d'Aniche, à qui le Musée Houiller est redevable de la plus grande partie de ses collections, d'avoir bien voulu accepter la dédicace de cette espèce.

Le nom de *Rhodea*, créé par Presl (2), est réservé actuellement à un ensemble de *Sphenopteris*, qui se distinguent des autres Sphénoptéridées par le mode de découpage de leurs frondes : les pennes de dernier ordre et les pinnules sont divisées en lanières étroites, parfois très fines, tout à fait linéaires ; le limbe est extrêmement réduit. La délimitation du groupe n'a rien d'absolu ; on laisse parmi les

(1) Communication présentée à la Séance du 5 Juillet 1911.

(2) PRESL in : STERNBERG, Flora der Vorwelt, 1820-1838

Sphenopteris certaines espèces à pinnules très divisées, comme le *Sphenopteris Schimperiana* Gœppert du Culm et le *Sphenopteris Souichi* Zeiller du Westphalien, qui par leur aspect général rappellent beaucoup les *Rhodea*.

Les fructifications des *Rhodea* sont inconnues ; il se pourrait qu'elles appartiennent au type *Calymmatotheca*. Les *Rhodea* devraient être alors classés dans le groupe des Pteridospermées ou Fougères à graines.

La plupart des espèces de *Rhodea* ont été décrites par Ettingshausen et par Stur (1). Elles étaient associées à des *Adiantites*, à des *Sphenopteris* comme : *S. elegans*, *S. stangeri*, *S. dissecta*, *S. bifida*, à des *Asterocalamites*, etc., c'est-à-dire à toute une flore, considérée à juste titre comme caractéristique du Carbonifère inférieur.

M. Vaffier a retrouvé dans le Culm du Mâconnais (2) quelques-unes des espèces décrites par Stur : *Rhodea Stachei* Stur, *R. Hochstetteri* Stur, *R. Gœpperti* Etting., *R. moravica* Ell.

M. A. Rénier a signalé également la présence de *Rhodea* : *R. filifera* Stur et *R. moravica* dans l'assise des ampélites de Chokier (3), assise qui fait partie du houiller inférieur

(1) ETTINGSHAUSEN, Fossile Flora des mähr.-schlesischen Dachschiefers *Denkschr. der k. Akad. d. Wissenschaften*, t. XXV, Wien, 1865.

D. STUR, Die Culm Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. *Abh. d. k. k. geol. Reichs-anstalt*, t. VIII, fasc. n° 1, Wien, 1875.

(2) A. VAFFIER, Etude géologique et paléontologique du Carbonifère inférieur du Mâconnais *Ann. de l'Univ. de Lyon*, I. Sciences, Médecine, fasc. 7, 1901.

(3) A. RÉNIER, La flore du terrain houiller sans houille (H 1 a) dans le bassin du couchant de Mons. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXIII, p. 156, 1906.

— *Ibid.*, Note sur la flore et spécialement sur les Lepidophloïos du houiller inférieur belge. *Ann. Soc. Scient. de Bruxelles*, t. XXX, avril 1906.

(H 1 a) des géologues belges, mais qui appartient en réalité au Culm.

Enfin M. E. Bureau a signalé *Rhodea Hochstetteri* dans la grauwacke inférieure du Culm de la Loire-Inférieure (1).

Position stratigraphique du Rhodea Lemayi.

La position stratigraphique de notre échantillon a pu être déterminée très exactement.

Grande Veine, dont il provient, fait partie du faisceau inférieur d'Aniche. Elle est située à peu près à égale distance entre les veines *Marie* et *Petite Veine*, soit : environ à 70 m. sous *Marie*, et 70 m. au-dessus de *Petite Veine*. Entre *Petite Veine* et *Grande Veine* s'intercale la veine *Gabrielle*.

Les toits de ces quatre veines ont été explorés à plusieurs reprises, notamment aux fosses *St^e-Marie*, *l'Archevêque* et *St-Louis*. Ils ont fourni les espèces suivantes :

VEINE MARIE.

- Alethopteris lonchitica*, Schl. (C).
- A. decurrens*, Artis.
- Neopteris flexuosa*, Sternb.
- N. gigantea*, Sternb.
- Sigillaria rugosa*, Br.
- Sigillaria elegans*, Sternb., etc.

GRANDE VEINE.

- Cordaites principalis*, Germar.
- Alethopteris valida*, Boulay.
- Neopteris obliqua*, Br.
- Lepidodendron rimosum*, Sternb.
- L. aculeatum*, St.
- L. obovatum*, St.

(1) E. et L. BUREAU, Livret guide de la réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Nantes et à Châteaubriant, le 1^{er} Septembre 1908.

VEINE GABRIELLE (1).

- Neuropteris obliqua*, Br. (C).
- N. heterophylla*, Br.
- N. gigantea*, Sternb.
- N. Schlehani*, Stur (A C).
- Sphenopteris trifoliolata*, Artis.
- S. obtusiloba*, Brongn.
- S. Haeninghausi*, Br. (très abondant à l'Archevêque).
- S. furcata*, Br.
- Pecopteris Miltoni*, Artis (= *P. abbreviata* Br.).
- P. plumosa*, Artis (= *P. dentata*, Br).
- Sigillaria rugosa*, Br. (C).
- S. elegans*, Sternb. (A C).
- S. elongata*, Br.
- S. ovata*, Sauveur (2).

PETITE VEINE.

- Neuropteris Schlehani* (C).
- N. impar*, Weiss (C).
- Bothrodendron punctatum*, L. et H.

Au mur de *Petite Veine*, on ne rencontre plus qu'une veine exploitable ; c'est la *Veine du Nord* de la fosse S^{te}-Marie, qui est célèbre par les galets qu'elle renferme. A une certaine distance sous *Veine du Nord* commence la zone de Flines, pauvre en houille et pauvre en empreintes végétales, caractérisée par le *Pecopteris aspera* et par l'existence de plusieurs bancs marins.

D'autre part à 16 m. sous la veine *Gabrielle*, on rencontre à la fosse l'Archevêque, un banc marin à *Productus scabriculus*, qui est considéré par M. Ch. Barrois comme équivalent au niveau de *Poissonnière* de la fosse Déjardin.

Ces observations établissent de la façon la plus nette

(1) La veine *Gabrielle* à la fosse S^{te}-Marie est formée par la réunion de deux veines distinctes : *Gabrielle* et *Félix*, cette dernière étant située au toit. Il n'y a pas lieu ici de faire deux listes distinctes pour la flore de ces deux veines.

(2) Il ne nous a pas paru utile de reproduire ici la liste des Calamariées et des Lépidodendrées de *Gabrielle*.

que *Grande Veine* fait partie de la zone inférieure du Bassin houiller du Nord de la France, zone A 2 de M. Zeiller, caractérisée par la présence et l'abondance de *Nevropteris Schlehani*, *Sphenopteris Hœninghausi*, *Sigillaria rugosa*, *Sigillaria elegans*. (1)

Pour préciser, nous pouvons ajouter que *Grande Veine* se trouve juste à la limite de la zone où les *Alethopteris* deviennent abondants. En effet : les *Alethopteris*, sont excessivement rares dans la zone comprenant *Gabrielle* et *Petite Veine*; ils paraissent encore très rares dans *Grande Veine*; mais à partir de *Marie*, *A. valida* et *A. lonchitica* sont fréquents. Au contraire, le *Nevropteris Schlehani*, n'a été rencontré que d'une façon tout à fait exceptionnelle au-dessus de *Marie*.

Les *Rhodea* du Culm sont généralement représentés par des fragments de petites dimensions; ils ont été souvent flottés et ont été plus ou moins brisés au cours du transport qu'ils ont subi. Il n'en est pas de même du *Rhodea Lemayi* dont nous donnons la description ci-après; c'est un des exemplaires les plus complets que l'on connaisse; il fournit des indications précieuses sur la structure générale de la fronde dans le genre *Rhodea*.

***Rhodea Lemayi*, nov. sp.**

DIAGNOSE. — *Fronde de grande taille, très ramifiée, au moins quadripinnée. Toutes les parties de la fronde, régulièrement pennées. Pennes de tous ordres et pinnules en disposition alterne.*

Pennes tertiaires très divisées, à contour allongé ou ovale, larges de 5 mm., longues de 15 à 20 mm., présentant un

(1) *Bothrodendron punctatum*, *Cordaites principalis* et *Mariopteris acuta* sont encore des espèces fréquentes dans la zone A2.

L'abondance du *Nevropteris impar* Weiss dans cette zone doit être notée également.

rachis médian en forme de languette étroite, portant des pinnules alternes.

Pinnules, divisées en 3 ou 4 lobes linéaires, assez courts, dichotomes en apparence. Lobes alternes en réalité, comprenant une nervure médiane, bordée d'un limbe étroit, légèrement déprimés en forme de gouttière en dessus, larges de 0 mm. 5, et longs de 1 mm. 5 à 3 mm. au maximum. (1).

Autres caractères. — Fronde atteignant au moins 40 à 60 cm. de largeur, sur autant de longueur.

Rachis primaire, cylindrique en apparence, marqué de fines stries longitudinales, large d'au moins 7 mm.

Pennes primaires au moins tripinnées, quadripinnées dans les régions basses de la fronde; alternes, inclinées à 45° environ sur le rachis principal, à contour triangulaire allongé, larges à la base de 6 à 10 cm. et plus, atteignant et pouvant dépasser 20 à 25 cm. de longueur; espacées de 5 cm. et se recouvrant en grande partie l'une l'autre (la moitié supérieure de chaque penne recouvre la moitié inférieure de la penne située au-dessus d'elle).

Rachis des pennes primaires, cylindriques, larges de 5 mm. à leur base, de 2 à 3 mm. en leur milieu, finement striés en long.

Pennes secondaires alternes, à contour triangulaire, larges de 20 à 25 mm. à la base et longues de 40 à 45 mm. (pour les plus grandes).

Pennes tertiaires (voir plus haut dans la diagnose).

Rachis des pennes secondaires et tertiaires étroitement ailés, déprimés en dessus par une gouttière peu profonde, renflés en dessous.

(1) Contrairement aux habitudes reçues, il nous a paru indispensable d'introduire dans la diagnose de *Rhodea Lemayi*, quelques données numériques. Elles sont destinées à faciliter la comparaison entre l'exemplaire décrit ici et ceux que l'on pourra découvrir par la suite.

Pinnules (voir plus haut la diagnose).

Remarque relative aux pinnules. — La détermination spécifique des *Rhodea* étant basée essentiellement sur les divisions supérieures de la fronde, il convient de préciser davantage les caractères des pinnules :

1^o En général chaque pinnule est divisée en 3 lobes, 1 lobe inférieur et 2 lobes terminaux presque égaux.

2^o Vers le haut de toute penna tertiaire, les pinnules sont simplement dichotomes ou tombent à l'état de lobes simples.

3^o Sur les parties les plus basses des pennes primaires les pinnules doivent être considérées comme de véritables pennes quaternaires, qui portent à leur tour des pinnules simples ou trilobées.

4^o La longueur des lobes ou des segments des pinnules oscille entre 1 et 3 mm. au maximum.

Description de l'échantillon type de Rhodea Lemayi. — Nous n'avons pu recueillir malheureusement qu'un seul échantillon de *Rhodea Lemayi*. Toutes les recherches faites au toit de *Grande Veine* pour nous en procurer d'autres, ont été inutiles. Notre unique échantillon est une grande plaque de schiste, qui mesurait environ 45 cm. de longueur sur 30 cm. de largeur. La plaque s'est fendue en deux pendant le transport, mais sans occasionner aucun dommage aux empreintes.

Sur cette plaque sont étalés deux fragments, qui appartiennent, selon toute probabilité à deux frondes distinctes.

Le premier fragment, dont les parties les plus intéressantes sont figurées sur la Pl. VIII, comprend un morceau de rachis primaire mesurant 20 cm. de longueur, resté tout entier engagé dans la roche : les extrémités du rachis seules sont visibles. Le rachis porte sur sa gauche trois

belles plumes primaires ; sur le côté droit, beaucoup moins bien conservé, on peut compter cinq plumes primaires (la plume n° 4 étant toutefois entièrement masquée par la roche).

Nous estimons à 30 ou 40 cm. la largeur de la fronde qui a fourni ce fragment ; sa longueur ne devait pas être inférieure à 40 cm.

La fig. 1, Pl. VIII, représente tout ce que l'on voit des trois plumes primaires de gauche. Elles sont vues par leur face supérieure ; leurs rachis sont masqués par la roche.

La plume primaire du milieu (B, fig. 1) est la meilleure ; elle est conservée presque jusqu'à son extrémité supérieure ; elle paraît se rétrécir progressivement en pointe aigüe, de sorte qu'elle offre un contour triangulaire allongé ; sa moitié inférieure était recouverte en partie par la moitié supérieure de la plume A, située à gauche.

Les plumes secondaires tendent aussi à se recouvrir partiellement, la moitié supérieure de chaque plume recouvrant la moitié inférieure de la plume plus élevée. Même observation pour les plumes tertiaires.

On voit bien sur la fig. 1, comment les divisions des plumes secondaires se simplifient peu à peu à mesure qu'on se rapproche du sommet de la plume primaire, mais en conservant le même caractère que dans le bas.

La forme et le mode de découpe des plumes secondaires et tertiaires paraissent caractéristiques de l'espèce. Les plumes secondaires ont un contour triangulaire, à base très élargie. Elles portent des plumes tertiaires en disposition alterne. Celles-ci ont un contour plutôt allongé ; les pinnules alternent aussi régulièrement ; chacune comprend en général 3 lobes, un lobe inférieur plus grand et deux lobes terminaux à peu près égaux. Les pinnules les plus inférieures sont quadrilobées. La fig. 4, Pl VIII montre une plume secondaire grossie trois fois, vue par sa face

supérieure. On observera le recouvrement partiel des pennes tertiaires les unes par les autres; on remarquera aussi l'étalement des rachis des pennes tertiaires et de la penne secondaire, qui dénote l'existence d'une partie limbaire très étroite.

La fig. 2, Pl. VIII, représente une autre portion du même fragment de fronde, c'est la penne primaire la plus inférieure du côté droit. Comme elle est plus basse sur le rachis, les pennes secondaires qu'elle porte sont plus grandes et offrent un degré de division plus élevé. Les pinnules situées au voisinage du rachis tertiaire sont quadrilobées; les plus inférieures peuvent être considérées comme de véritables pennes quaternaires. C'est ce que montre la fig. 5, qui représente une penne secondaire, penne D de la fig. 2, grossie 3 fois.

Le deuxième fragment de fronde, qui occupe une autre partie de la même plaque de schiste est moins bien conservé que le précédent, car il est recouvert en partie par d'autres débris de *Rhodea*. Il est vu par sa face inférieure. Il comprend un rachis primaire de 8 mm. de largeur à la base, de 16 cm. de longueur, qui porte sur la droite 3 pennes primaires très incomplètes, puisqu'on n'en aperçoit guère plus de 10 cm. La plus inférieure est inclinée à 45° sur le rachis primaire. Les deux suivantes font avec lui un angle de 50 à 60°.

Les pennes primaires sont distantes de 5 cm. l'une de l'autre. Vers le haut du rachis vient s'insérer une quatrième penne, dont il ne reste qu'un tronçon très court.

L'intérêt de ce fragment de fronde, dont une petite partie est représentée fig. 3, Pl. VIII, est de bien montrer le rachis primaire, ainsi que le mode d'attache des rachis secondaires. Il complète ainsi les indications, que nous avons retirées de l'étude du premier fragment.

Le rachis primaire est finement strié en long. Les

rachis secondaires sont creusés de sillons irréguliers peu profonds. Ils paraissent avoir été cylindriques. Ils ne sont pas ailés sur les bords.

Toutes les divisions des pennes tertiaires y compris le rachis médian, vues par leur face inférieure, présentent un renflement, plus ou moins cylindrique, bordé d'un limbe étroit. Les lobes des pinnules sont seulement plus plats et la partie limbale plus large, que sur les rachis des pennes tertiaires.

Dans la fronde du *Rhodea Lemayi*, nous n'avons pas observé de dichotomie du rachis principal, ni des rachis latéraux ; c'est là une différence par rapport à d'autres espèces. Des rachis primaires bifurqués, ont été signalés par Stur chez le *Rhodea patentissima* (1) et par Vaffier chez *R. Hochstetteri*. (2)

Rapports et différences. — Le *Rhodea Lemayi* se distingue aisément de presque toutes les espèces décrites antérieurement. C'est avec le *Rhodea Hochstetteri*, qu'il offre le plus de ressemblances. Il s'en distingue par les caractères suivants :

1° D'une façon générale, chez *R. Lemayi*, les pennes d'ordre supérieur de la fronde paraissent plus courtes et plus divisées que chez *R. Hochstetteri*. Les pennes tertiaires sont plus divisées et sur les parties les plus basses de la fronde portent même des pennes quaternaires. Les lobes et les segments successifs des pennes tertiaires sont plus courts que chez *R. Hochstetteri* ; ils sont couramment de 3 mm. au maximum chez *R. Lemayi*, les derniers lobes ayant habituellement 1 mm. à 1^{mm}.5. Ils sont supérieurs à 5 mm. chez *R. Hochstetteri* ; ils atteignent fréquemment 8 mm. et peuvent même dépasser cette longueur.

(1) STUR, Die Culm Flora p. 38 Pl. XI, fig. 9.

(2) VAFFIER, Carbonifère inférieur du Mâconnais, p. 108, Pl. II, fig. 1 a.

Cette différence de longueur dans les divisions ultimes se voit très nettement, quand on place côte à côte les figures des deux espèces.

2° Chez *R. Lemayi*, les plumes tertiaires sont rectilignes et non flexueuses ; il y a toujours une languette médiane, qui constitue comme un petit rachis. Chez *R. Hochstetteri*, dans les plumes tertiaires, on ne distingue plus de branche principale dominante.

3° Chez *R. Lemayi*, les plumes d'ordre supérieur sont plus étalées et présentent comme nous l'avons vu une face supérieure et une face inférieure nettement différenciées.

Le *Rhodea Lemayi* offre aussi une certaine ressemblance avec le *Calymmatotheca affinis* de Lindley et Hutton. Cette ressemblance paraît surtout frappante quand on examine les figures que M. Vassier a publiées de cette espèce (1). Elle s'efface complètement, si l'on se reporte à la figure type de Lindley et Hutton (2).

La différence essentielle entre les deux espèces réside dans la forme des lobes des pinnules, qui sont renflés à leur extrémité chez *Calymmatotheca affinis* et non pas linéaires comme chez *R. Lemayi*. Le mode de découpe des plumes tertiaires est différent ; en outre les plumes primaires de *C. affinis* sont flexueuses et plus élargies à la base.

Autres échantillons de Rhodea du Bassin Houiller du Nord.
— M. l'abbé Carpentier a signalé la présence d'un *Rhodea*, à la fosse St-Saulve de Marly (3).

Nous avons trouvé quelques fragments de fronde très petits, mais appartenant certainement au *Rhodea Lemayi*, à la fosse St-Roch de la Compagnie d'Azincourt. Ces fragments provenaient d'une région inférieure à la veine

(1) Carbonifère du Maconnais, pl. I fig. 1 et 1 a.

(2) The fossil Flora of Great Britain, vol. I, p. 45.

(3) A. CARPENTIER, Contribution à l'étude du Bassin Houiller du Nord. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVI, p. 45, 1907.

Joubert. Celle-ci offre à son toit un niveau marin, qui a été identifié à celui du mur de la veine *Gabrielle* d'Aniche. Le *Rhodea* de la fosse St-Roch, provient donc du même horizon que celui de la fosse St-Louis.

Quelques fragments de *Rhodea*, insuffisants pour être décrits, ont été trouvés également dans la veine *Gabrielle*, à la fosse l'Archevêque.

Signification stratigraphique des Rhodea. — Il ne saurait évidemment être question de considérer les *Rhodea* comme des *plantes guides* destinées à caractériser l'horizon inférieur du houiller productif. Cependant pour ceux, qui ont fait des recherches dans cet horizon et qui ont constaté combien les végétaux y sont clairsemés, combien d'explorations patientes il faut parfois avant de déceler la présence du *Neropteris Schlehani*, il n'est pas douteux que la découverte de quelques fragments de *Rhodea* peut être une indication précieuse.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII

Rhodea Lemayi, nov. sp.

- FIG. 1. — Portion de fronde vue par sa face supérieure et présentant: trois pennes primaires A, B et C, fixées sur un même rachis primaire (non visible sur la figure); la penne A est la plus basse; il ne subsiste qu'un fragment de la penne C. — Gr. nat.
- FIG. 2. — Fragment d'une penne primaire, faisant partie de la même fronde, que les trois pennes de la fig. 1. Le sommet de la penne serait à droite, la base à gauche. La penne est vue par sa face supérieure. D, penne secondaire — Gr. nat.
- FIG. 3. — Fragment de fronde, montrant un rachis primaire, R 1, et l'insertion de deux rachis latéraux, R 2, portant des pennes secondaires. — Gr. nat.
- FIG. 4. — Une penne secondaire, grossie 3 fois, vue par sa face supérieure, (région inférieure droite de la penne primaire A de la fig. 1).
- FIG. 5. — Une penne secondaire, vue par sa face supérieure, grossie trois fois, (penne D de la fig. 2).

Séance du 6 Décembre 1911

Présidence de M. M. Leriche, Président.

Le Président annonce la mort de M. **Alexandre Ronnelle**, architecte à Cambrai, ancien Vice-Président du Conseil Général du Nord. M. Ronnelle avait rendu à la Société un important service, en lui faisant obtenir la subvention du Département. Le Président présente à la famille du défunt les sentiments de condoléance de la Société.

Le Président proclame Membre de la Société :

M. P. Montagne, Géomètre en Chef aux Mines de Liévin.

M. A. Briquet, Vice-Président, adresse les félicitations de la Société à M. **M. Leriche**, Président, à qui l'Académie Royale de Belgique vient de décerner le prix de Selys-Longchamps, pour ses travaux sur les poissons paléocènes, éocènes et oligocènes, publiés en 1902, 1905 et 1908.

M. Briquet, Vice-Président, adresse les remerciements de la Société à M. **P. Pruvost**, qui a consacré beaucoup de temps, au cours de l'année 1911, à remettre en ordre la Bibliothèque de la Société.

M. **P. Hallez** entretient la Société des empreintes appelées bilobites, que l'on observe à la surface des grès portlandiens, auprès du Laboratoire maritime du Portel. Il a recueilli un échantillon sur lequel on voit cinq traces semblables rayonnant à partir d'un même point. Cette observation tend à prouver que les empreintes en question sont dues à des Ophiurides.

M. **M. Leriche** fait une communication préliminaire sur les Lamellibranches et les Gastropodes siluriens de Liévin.

M. Douxami fait la communication suivante :

Observations sismographiques

par **H. Douxami**

Pendant les mois de Juillet, Août, Septembre et Octobre le séismographe de la Faculté des Sciences n'a enregistré aucune secousse sismique et les courbes d'enregistrement sont très régulières. Comme les observations ont été continues nous pouvons donc en conclure que les séismes qui ont été signalés en différentes régions pendant cette période ont été des séismes locaux et de faible intensité : tel serait le cas, en particulier, pour les tremblements de terre ressentis en Belgique et qui paraissent bien avoir été très nettement localisés. (30 Mai au 1^{er} Juin, environs de Namur et d'Aix-la-Chapelle).

La secousse sismique qui a été enregistrée le jeudi 16 Novembre et dont la région épacentrale paraît se trouver non loin de la vallée du Rhin ou dans l'avant-pays alpin a eu une aire macrosismique très étendue puisque le phénomène a été observé directement dans tout l'Est de la France, depuis Cosne dans la vallée de l'Allier et Bar-sur-Seine (Aube), dans la vallée du Rhin, le Wurtemberg, la Bavière, la Suisse, le versant Nord des Alpes. Les dégâts causés aux constructions d'après les journaux feraient attribuer à cette secousse sismique le degré VI de l'échelle Forel-Mercalli généralement adoptée par les séismologues.

Lille se trouvait en dehors de cette « aire macrosismique » où le phénomène est plus ou moins perceptible à l'homme, mais le sous-sol a été nettement influencé comme le prouvent les courbes particulièrement nettes enregistrées par les deux pendules N.-S. et E.-W. du séismographe de la Faculté des Sciences.

Voici les caractéristiques des deux séismogrammes obtenus :

Les deux séismogrammes présentent une phase initiale unique indiquant par suite un séisme dont l'épicentre se trouve à une distance de moins de 1.000 kilomètres ou, comme l'on dit, un tremblement de terre *vicinus* (1).

1^o *Pendule de gauche du séismographe* (oscillant sensiblement N.-S.). Les mouvements ont commencé à 21 heures 26 minutes (\pm 1 seconde) (2); les ondes préliminaires, transmises par l'intérieur du sol, ont été enregistrées pendant une minute environ : ce sont des ondes de très faible amplitude (la déviation maxima de l'aiguille n'a été que de 3 millimètres) et de très faibles périodes (moins de une seconde).

La phase principale comprend une première série de longues ondes pour lesquelles l'intensité a atteint son maximum (amplitude maxima des déplacements de l'aiguille 28 mm. 5) et qui ont duré 4,5/16 minutes c'est-à-dire 17 secondes environ. Une seconde série de longues ondes, d'intensité plus faible que les précédentes (déviation maxima de l'aiguille 25 mm. 5), a débuté 26 secondes 6 plus tard et s'est prolongée pendant le même temps. La durée totale des ondes principales, sensibles à l'homme dans l'aire macroséismique, a donc été de 70 secondes.

La phase finale, correspondant aux ondes d'extinction a duré sept minutes environ : le séisme a donc été enregistré à Lille pendant une durée totale de 9 minutes de 9 heures 26 du soir à 9 heures 35 minutes.

(1) En langage séismologique un tremblement de terre est dit *ultimus* lorsque l'épicentre est à plus de 5.000 kilomètres de la station séismique, *remotus* si l'épicentre est entre 1.000 et 5.000 kilomètres de la station, *vicinus* s'il est à moins de 1.000 kilomètres et *domesticus* s'il est au voisinage immédiat de la station.

(2) L'heure calculée à l'aide de l'enregistrement des minutes de la pendule à secondes jointe à l'appareil a été corrigée à l'aide des signaux horaires de la tour Eiffel reçus le vendredi matin.

Il est à remarquer que dès l'arrivée des ondes préliminaires l'aiguille a été déplacée vers le Nord et la ligne du zéro est revenue dans le prolongement de la ligne du zéro avant le début de l'enregistrement du phénomène qu'au bout de sept minutes. Les secousses venaient donc du Sud.

Pour le calcul de la distance épacentrale nous avons appliqué la règle de Jordan qui, d'après M. J. Comas Solas paraît donner les meilleurs résultats pour les distances inférieures à 2.000 kilomètres (1).

$$7,73 \times 60 = 463 \text{ kilomètres } 8$$

2° *Pendule de droite du séismographe* (oscillant sensiblement Est Ouest).

L'enregistrement des premières ondes préliminaires a débuté à 21 heures 23 minutes 15/16 (21 h. 23 m. 56 s. \pm 1 s.) et celles-ci ont continué pendant plus d'une minute (64 secondes environ) ce qui donne pour la distance épacentrale calculée d'après la règle de Jordan :

$$7,73 \times 64 = 494 \text{ kilomètres } 72$$

Les longues ondes de la phase principale ont débuté à 21 heures 27 m. et présentent les mêmes caractères et la même durée que dans le séismogramme Nord-Sud : la déviation maxima de l'aiguille n'étant que de 15 mm. Le phénomène a été enregistré pendant un peu plus de 9 minutes (2).

Dès l'arrivée des ondes préliminaires l'aiguille d'enre-

(1) *C. R. Académie des Sciences*, 16 Janvier 1909. On multiplie la durée de la phase initiale évaluée en secondes par 7,73 pour avoir la distance épacentrale en kilomètres.

(2) Le séismogramme Est-Ouest est beaucoup plus accidenté que le séismogramme précédent, mais présente les mêmes caractéristiques. Les différences tiennent à la fois aux valeurs différentes des deux composantes et aussi à des différences de valeur de l'amortissement et du frottement de l'aiguille.

gistrement a été brusquement déplacée vers l'Ouest et la ligne du O. n'est revenu à la position qu'elle avait avant le début de l'enregistrement qu'au bout de 7 minutes environ. Les secousses venaient donc de l'Est. D'après ce qui précède la distance de la région épacentrale doit donc être d'environ 500 kilomètres comme la forme des séismogrammes permettait de le prévoir à priori.

Nous ne sommes pas assez sûr de la valeur des constantes de notre appareil, qu'il faudrait déterminer plus fréquemment que nous ne pouvons le faire actuellement, pour pouvoir indiquer d'une façon précise la région épacentrale qui doit se trouver S. 60° E. de Lille environ.

Le déplacement réel du sol lors de l'arrivée des ondes d'amplitude maxima n'a pas dépassé 2 à 3 dixièmes de millimètre.

*Sur quelques empreintes végétales rares ou nouvelles
du terrain houiller de Liévin (1)*

par **Paul Bertrand**

Planche IX.

Il nous faut, une fois de plus, rendre hommage au zèle et à l'activité des Géomètres et des Ingénieurs, qui sous la haute direction de M. Simon, Directeur général des Mines de Liévin, ne cessent pas d'enrichir les collections du Musée Houiller. Grâce aux patientes et minutieuses recherches de M. Montagne, Géomètre en chef, de nombreux échantillons ont été récoltés, au cours des derniers mois. Parmi ces échantillons nous avons eu le plaisir de constater la présence d'espèces végétales rares ou même tout à fait nouvelles, dont nous donnons la description ci-après.

(1) Communication présentée à la séance du 8 Novembre 1911.

Sphenopteris (Palmatopteris) furcata, Brongniart

Cette espèce, facile à reconnaître par la forme et le mode de découpe de la fronde, dont les divisions supérieures constituent de minces languettes de 1 mm. de largeur, est surtout abondante dans la zone moyenne du Bassin houiller du Nord de la France. Elle est très rare dans la zone supérieure. M. Zeiller ne la signale qu'en un petit nombre de points de cette zone dans le Pas de-Calais (1), savoir :

DOURGES, fosse n° 3, veines *Sainte-Cécile* et *3 Sillons*.

LIÉVIN, fosse n° 1, sans indication de niveau.

MARLES, fosse n° 5, veine *Henriette*.

Les exemplaires, recueillis par M. Montagne, proviennent de la veine *Arago*, fosse n° 6 de Liévin. Ils appartiennent à la forme type du *Sphenopteris furcata*; ils se distinguent seulement de l'exemplaire, figuré par M. Zeiller (Pl. V, fig. 4 de la Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes), parce que les lobes sont plus étroits.

Sphenopteris (Corynepteris) coralloïdes, Gutbier

Le *Sphenopteris coralloïdes* constitue avec *S. Sternbergi*, *S. Essinghi*, etc. le groupe des *Corynepteris*, qui rentre dans la classe des Fougères vraies. La fronde des *Corynepteris* est seulement bipinnée; les rachis secondaires sont insérés à angle droit sur le rachis principal; ils portent des pinnules petites, très découpées chez *S. coralloïdes*.

D'après les observations de M. Zeiller (2) : « *S. coralloïdes* se montre çà et là dans la zone moyenne du bassin houiller de Valenciennes, mais il y est peu

(1) R. ZEILLER, Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes, 1888, p. 147.

(2) R. ZEILLER, *loc. cit.*, p. 122.

» répandu, tandis qu'il est relativement abondant dans la
» zone supérieure. »

J'ai signalé précédemment cette espèce comme fréquente dans A 2 et B 1, et rare dans C (1). Ceci n'est pas tout à fait exact. Il est vrai, que je l'ai trouvée, à un moment donné, très abondante au toit de la veine *Modeste* = *Vieille Marie* de la Compagnie d'Aniche, c'est-à-dire dans B 1 ; j'en ai recueilli alors de beaux exemplaires. Néanmoins, *S. coralloïdes* est plutôt rare dans la zone moyenne ; il serait très rare dans A 2.

Il me semble rare également dans la zone supérieure C. Parmi les très nombreux échantillons récoltés dans cette zone depuis quatre ans par les Compagnies de Bruay, Lens et Liévin, je n'avais jamais rencontré jusqu'ici le *Sphenopteris coralloïdes*, il est donc intéressant de mentionner les exemplaires recueillis à Liévin au toit de la veine *Augustin* (fosse n° 4) ; la veine *Augustin* est l'une des plus élevées du faisceau de *Dussouich*.

M. Zeiller avait signalé le *S. coralloïdes* dans la zone C, sur les points suivants :

DOURGES, fosse n° 2, veine *Saint-Georges*.

COURRIÈRES, sans indication de niveau.

LIÉVIN, fosses n° 1 et n° 3, sans indication de niveau.

BÉTHUNE, fosse..., veine *Saint-Marc*; fosse n° 2, veines n° 7 et n° 1.

FERFAY, fosse n° 3, veine *Camille*.

M. l'abbé Carpentier a signalé aussi la présence de *S. coralloïdes* dans la veine n° 3, fosse n° 3 de la Com-

(1) Catalogue de la Collection de fossiles du Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, conservés au Musée Houiller de Lille, 1910.

M. A. RÉNIER signale aussi le *Sph. coralloïdes* dans la zone à *Lonchopteris*, c'est-à-dire dans B 1 ou B 2.

A. RÉNIER. Les Méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller. Liège, 1908. p. 86.

pagnie de Béthune, mais seulement d'après les fossiles de la collection de l'abbé Boulay. Il ne l'a jamais recueilli lui-même, malgré ses recherches minutieuses sur la concession de Béthune (1).

En définitive, il y a lieu de réunir de nouvelles observations sur l'abondance relative de *S. coralloïdes* dans les deux zones B et C.

Desmopteris longifolia, Sternberg.

Le *Desmopteris longifolia* est une *Tenioptéridée* à frondes bipinnées. Les pinnules rubannées, longues de 4 à 9 cm., larges de 4 à 8 mm., présentent une nervure médiane et des nervures secondaires bifurquées; celles-ci sont perpendiculaires à la nervure médiane et assez espacées les unes des autres. L'extrémité des nervures secondaires fait légèrement saillie sur le bord du limbe.

Cette espèce n'avait été trouvée jusqu'ici qu'en un seul point du bassin houiller: veine n° 6, fosse n° 6 de Bruay (1). Une penne primaire a été recueillie récemment au toit de la veine *Edouard*, fosse n° 2 de Liévin. Ceci montre que le *D. longifolia*, quoique très rare, n'est pas localisé dans les veines supérieures de Bruay. Il existe également en Belgique dans le Bassin houiller de Mons (2).

Aphlebia Goldenbergi, Weiss.

Les *Aphlebia* sont des expansions foliacées, souvent ramifiées et laciniées, qui se distinguent des frondes normales par leur consistance membraneuse et par leur nervation très simple.

(1) A. CARPENTIER, Remarques sur le terrain houiller des Mines de Béthune. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVII, 1908, p. 75.

R. ZEILLER, *loc. cit.*, p. 217-219.

(2) G. SCHMITZ in RÉNIER, Paléontologie du terrain houiller, Pl. 108, 1910.

Certaines *Aphlebia* sont de petite taille ; elles étaient fixées sur les rachis de Fougères, comme le *Pecopteris plumosa* Artis ; elles s'inséraient entre les pennes normales, qu'elles étaient chargées de protéger pendant leur développement.

D'autres *Aphlebia*, de plus grande taille, appartenant également à des Fougères, étaient fixées probablement sur le stipe, à la base des frondes normales.

L'*Aphlebia Goldenbergi* rentre dans cette seconde catégorie. Elle se compose d'un axe médian, pourvu de deux ailes ou bordures membraneuses très larges et portant deux rangées de pennes latérales opposées ou subopposées, décurrentes le long du rachis. Chaque penne a un contour général étroitement lancéolé ; elle présente une nervure médiane bordée d'un large limbe membraneux. Le limbe de la penne est entaillé profondément et divisé en une série de dents ou pinnules pointues, dirigées obliquement. De chaque dent ou pinnule descend une seule nervure, très oblique, qui s'unit à la nervure médiane sous un angle très aigu. La nervure médiane se recourbe à sa partie inférieure et descend très bas dans le rachis principal, avant de se fondre dans le système vasculaire de ce rachis.

L'*Aphlebia Goldenbergi* est une espèce très rare. C'est la troisième fois, croyons-nous, qu'elle est signalée en Europe. Elle a été décrite pour la première fois par Weiss, sous le nom de *Rhacophyllum Goldenbergi*. L'exemplaire type provenait du bassin houiller de Sarrebrück ; il mesurait environ 25 cm. de longueur sur 12 cm. de largeur. Il était malheureusement mal conservé ; la nervation n'est pas visible sur le dessin de Weiss (1).

M. R. Kidston a signalé la présence de l'*Aphlebia Gol-*

(1) WEISS in SCHIMPER, *Traité de Paléontologie Végétale*, vol. I, p. 686, Pl. 46, fig. 2, 1874.

denbergi dans la *Radstock series* du bassin houiller de Bristol ; il en a figuré un exemplaire très bien conservé et assez complet ; il manque toutefois le sommet (1). Le rachis principal incomplet mesure 20 cm. de longueur sur 1^{cm}.5 de largeur ; les pennes primaires mesurent au moins 10 cm. de longueur.

Enfin, il convient de signaler l'*Aphlebia sub Goldenbergi* du bassin houiller du Missouri, décrite par M. White (2). Cette espèce n'offre que des différences très faibles par rapport à l'échantillon d'*Aphlebia Goldenbergi* figuré par M. Kidston. Les nervures latérales sont un peu plus épaisses ; les pinnules sont obtuses au sommet au lieu d'être aigues. Ces différences peuvent tenir simplement au mode de conservation.

En ce qui concerne l'identité de l'échantillon de M. Kidston et de l'exemplaire type de Weiss, M. White émet des doutes qui ne me paraissent pas justifiés. La différence d'aspect est due en grande partie à la façon, dont le dessin de Weiss a été exécuté et à la mauvaise conservation de cet exemplaire.

L'exemplaire de Liévin a été recueilli au toit de la veine *Auguste* à l'étage de 476 de la fosse n° 1. Il offre une ressemblance frappante avec celui qui a été figuré par M. Kidston ; *il a le même port, les mêmes dimensions*. Il est seulement un peu moins complet, la plaque de schiste, qui le porte, ayant été cassée en diagonale ; il manque l'extrémité des pennes du côté droit et une grande partie du rachis principal. Il m'a paru inutile de le reproduire, étant donnée l'excellente figure publiée par

(1) R. KIDSTON, On the fossil flora of the Radstock Series of the Somerset and Bristol coal field [Upper coal measures]. Part I. *Trans. of the R. Soc. of Edinburgh*, vol. XXXIII, p. 368, Pl. 27, fig. 2, 1886-87.

(2) D. WHITE, Fossil flora of the lower coal measures of Missouri, p. 110, Pl. 47, fig. 7, 1899.

M. Kidston. Cet échantillon atteignait certainement 25 cm. de longueur. Les pennes primaires font un angle assez grand avec le rachis, de sorte que la largeur totale de l'*Aphlebia* atteint ici près de 15 cm.

Sur l'échantillon de M. Kidston et sur celui de Sarrebrück, les pinnules basilaires supérieures (c'est-à-dire la pinnule située à la base d'une penne et tournée vers le haut) sont bifides; la nervure correspondante est également bifide. Cette particularité ne s'observe pas sur l'échantillon de Liévin; mais c'est là une différence tout à fait accessoire.

GENRE ULODENDRON, Lindley et Hutton

Les *Ulodendron* sont de grands arbres appartenant à la famille des Lépidodendrées. La surface du tronc est divisée en coussinets rhomboïdaux, disposés en spirales comme chez les *Lepidodendron*; mais tandis que chez ces derniers, la feuille n'est insérée qu'au sommet du coussinet foliaire, chez les *Ulodendron*, la base de la feuille recouvre toute l'étendue du coussinet. Quand on trouve des feuilles détachées d'*Ulodendron*, on observe à leur base une dépression en forme de cuillère, qui représente le moule en creux du coussinet. Il résulte de cette disposition que sur l'arbre les feuilles sont *imbriquées*: elles se touchent toutes par leur base.

Ce caractère définit très exactement le genre *Ulodendron* et permet de le distinguer à première vue des *Bothrodendron*, qui ont des cicatrices foliaires très petites et très éloignées les unes des autres.

Au sommet du coussinet, on aperçoit seulement une dépression due au passage du faisceau; on ne voit ni ligule, ni parichnos. De part et d'autre de la trace laissée par le faisceau (*trace foliaire*), on observe parfois deux sillons, qui sont produits en réalité par la feuille restée attachée au coussinet.

Un autre caractère important des *Ulodendron* est la présence de grandes dépressions circulaires, dites *cicatrices ulodendroïdes*, qui constituent deux files verticales, diamétralement opposées, sur le tronc et sur les rameaux (disposition distique). Ce caractère se retrouve chez les *Bothrodendron* et peut-être aussi chez certains *Lepidodendron*. L'origine de ces cicatrices a donné lieu à de longues discussions parmi les paléobotanistes ; on a cru longtemps, qu'elles avaient été produites par des cônes fructifères, insérés directement sur le tronc.

Les recherches de M. D. M. Watson (1) et surtout celles de M. Rénier (2) ont établi qu'elles sont dues en réalité à des *rameaux latéraux caducs*.

D'après M. Watson, chaque rameau latéral aurait été inséré sur toute l'étendue de la cicatrice ulodendroïde correspondante. Les recherches plus précises de M. A. Rénier ont montré qu'il n'en était rien : le rameau était attaché seulement au centre de la dépression, sur l'ombilic. La dépression elle-même résulte du contact qui s'établissait entre la surface du rameau et celle du tronc à mesure de leur croissance respective. Sur ce point, les recherches de M. Rénier ont confirmé l'opinion de la plupart des auteurs antérieurs qui avaient déjà reconnu que l'organe appendiculaire : cône ou rameau, était fixé seulement au centre de la cicatrice.

M. Rénier a décrit un échantillon de *Bothrodendron*, sur lequel un rameau latéral est demeuré fixé au centre d'une grande cicatrice ulodendroïde (3) ; cet échantillon montre qu'à peu de distance au-dessus de son point d'insertion le

(1) D. M. WATSON, On the ulodendroid scar. Manchester Mémoires, t. LII, n° 4, 1908.

(2) A. RÉNIER, L'origine rameale des cicatrices ulodendroïdes, *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, Mém. in-4°, t. II, p. 37, 1910.

(3) A. RÉNIER, *loc. cit.*, p. 42, Pl. VII.

rameau subissait une dichotomie, se divisant en deux branches rigoureusement égales, qui se ramifiaient à leur tour.

M. R. Kidston suppose que les rameaux latéraux étaient destinés à porter des cônes fructifères (1). Il est possible que dans certains cas, en effet, ces rameaux aient été fertiles. Mais il n'est pas douteux qu'ils avaient à remplir avant tout un rôle végétatif. A cet égard nous nous rallions entièrement à l'opinion exprimée par M. Rénier (2):

« Parfois ces rameaux existaient dans la partie inférieure du tronc et s'en détachaient lorsque la cime avait atteint l'altitude où elle pouvait prendre son plein épanouissement. La raison d'être de ces rameaux était dans ce cas d'assurer la vitalité de la plante durant la période de croissance. Cette raison n'existait plus après le développement de la cime. » Ainsi la chute des rameaux latéraux se produisait probablement quand le sommet de l'arbre avait atteint la voute de la forêt.

Les deux espèces les plus connues d'*Ulodendron* sont *U. minus* et *U. majus*, décrits pour la première fois par Lindley et Hutton. M. Kidston pense que ces deux espèces doivent être réunies. M. Zeiller estime, au contraire, qu'elles sont distinctes; c'est l'opinion qui nous paraît la plus vraisemblable.

Ulodendron minus est surtout abondant dans le Culm; on en a recueilli de nombreux exemplaires dans le petit bassin houiller de Mouzeil dans la Loire-Inférieure. On le trouve également dans les couches les plus inférieures du Westphalien; il a été signalé par M. Zeiller à Vieux-Condé; l'échantillon provenait de la veine *Philippine*, fosse Chabaud-Latour.

(1) R. KIDSTON, Végétaux houillers du Hainaut belge. *Mém. Musée R. d'Hist. nat. de Belgique*, 1909-1911.

(2) A. RÉNIER, *loc. cit.*, p. 51.

Ulodendron majus, L. et H.

L'*Ulodendron majus* est plus rare et paraît s'élever plus haut que l'*U. minus*. Il s'en distingue parce que les coussinets foliaires sont plus grands, les cicatrices raméales sont également beaucoup plus grandes et plus espacées que chez *U. minus*. Enfin, les feuilles atteindraient une très grande longueur, au moins 20 cm. de longueur, alors que les feuilles d'*U. minus* n'ont pas plus de 2 à 3 cm. de longueur.

L'*Ulodendron majus* a été signalé à Liévin par M. Zeiller, qui a décrit et figuré le sommet d'une tige, garnie de feuilles aciculaires, très longues (1). Cet échantillon, incomplet, ne montrait pas les cicatrices raméales habituelles.

Deux fragments de la même espèce m'ont été remis par M. Montagne ; ils proviennent de la veine *Léonard*, fosse n° 1. L'un d'eux est une empreinte en relief, présentant sur le côté l'indication de deux cicatrices raméales. Les coussinets foliaires, recouverts d'une mince pellicule charbonneuse plus ou moins glissée, ne permettent aucune observation. L'autre fragment est plus intéressant ; c'est une empreinte en creux (*négatif*) ; la croûte charbonneuse constituant la lame corticale existe encore presque partout. Cet exemplaire, qui mesurait certainement plus de 20 cm. de diamètre, était encore revêtu de ses feuilles, comme on peut le voir en quelques points, où l'empreinte corticale a été enlevée partiellement.

Cet échantillon présente une cicatrice ulodendroïde, à contour presque circulaire, mesurant 5 cm. de hauteur sur 4^{cm}5 de largeur. L'empreinte étant un négatif, la cicatrice offre ici la forme d'un cône en relief. L'ombilic, qui constitue le sommet du cône n'est pas circulaire ; il est allongé transversalement, et paraît même divisé en

(1) R. ZEILLER, *loc. cit.*, p. 481, Pl. LXXIII, fig. 1.

deux mamelons distants l'un de l'autre de 1 cm. Ceci suggère l'idée d'une dichotomie hâtive du rameau par analogie avec ce que l'on observe chez l'*Ulodendron Montagnei*, dont nous donnons plus loin la description.

Nos deux échantillons paraissent conformes à celui décrit par M. Zeiller. Toutefois, les coussinets foliaires sont plus petits, ne dépassant pas 3 à 4 mm. de largeur (au lieu de 5 à 6 mm. sur l'échantillon de M. Zeiller). Malgré cette petite différence et malgré l'aspect bi-ombiliqué des cicatrices raméales, je crois pouvoir classer ces échantillons comme *Ulodendron majus*.

***Ulodendron Montagnei*, nov. sp.**

DIAGNOSE. — *Tige ulodendroïde, à coussinets foliaires rhomboïdaux, petits et serrés, pourvus simplement d'une dépression marquant le passage du faisceau foliaire.*

Tige portant deux séries diamétralement opposées de cicatrices raméales, rectangulaires ou ovales, ayant leur grand axe horizontal, pourvues chacune de deux ombilics distincts, éloignés l'un de l'autre, profonds, situés sur le grand axe de la cicatrice.

Feuilles aciculaires, persistantes, légèrement arquées, courtes (3 à 4 cm. de longueur).

La découverte de cette nouvelle espèce est due à M. Montagne, à qui nous sommes heureux de la dédier. Deux très beaux exemplaires ont été recueillis au toit de la veine Léonard, fosse n° 4 de Liévin.

Le premier exemplaire, dont la partie la plus intéressante est représentée fig. 2, Pl. IX, est un fragment de tronc qui mesurait au moins 20 cm. de largeur. Sur une longueur de 33 cm., il montre neuf cicatrices raméales superposées, qui se distinguent à première vue des cicatrices ulodendroïdes classiques par la possession d'un double ombilic.

L'échantillon représente un moule interne aplati ; une partie de ce moule, située dans l'angle supérieur droit de la figure 2, s'est décollée et porte sur sa face inférieure l'indication de la seconde file de cicatrices raméales. L'étui médullaire est également visible à l'intérieur du moule. L'aplatissement s'est produit de telle sorte que les deux files de cicatrices raméales ne se sont pas superposées ; il y aurait entre elles un intervalle d'environ 7 cm.

La surface du tronc est à l'état d'empreinte sous-corticale. Elle est couverte de petits mamelons pyramidaux à arêtes vives, représentant le moule interne des coussinets foliaires ; le passage du faisceau foliaire est parfois visible sous forme d'une petite dépression au sommet de ces mamelons.

Les cicatrices raméales sont nettement délimitées par un étroit *liseré* ; elles mesurent en moyenne 6 cm. de largeur sur 3 cm. de hauteur ; elles sont remarquables par leur allongement horizontal. Le bord inférieur et le bord supérieur de chaque cicatrice sont presque rectilignes. Les cicatrices consécutives sont séparées l'une de l'autre par un faible intervalle, qui est, comme les autres parties du tronc, couvert de mamelons foliaires, allongés ici horizontalement.

Sur le *grand axe* de chaque cicatrice, on observe deux *ombilics*, c'est-à-dire deux *dépansions coniques* profondes, dont le sommet plonge légèrement vers le bas. L'intervalle entre les deux ombilics est d'environ 2 cm. Chaque cicatrice portait donc deux rameaux, qui étaient vraisemblablement appliqués étroitement l'un contre l'autre, peut-être faiblement coalescents à leur base.

Les séries foliaires se continuent manifestement jusqu'au double ombilic des cicatrices raméales ; au lieu de constituer des mamelons, elles s'indiquent seulement par des dépressions correspondant aux faisceaux foliaires. La

surface des cicatrices raméales, dépouillée presque partout de sa pellicule charbonneuse, est à peu près lisse, ce qui résulte de la pression produite par la base du double rameau.

Entre les deux ombilics, on peut observer soit une pellicule charbonneuse, soit des dépressions foliaires ; mais souvent on trouve une crête verticale, qui peut arriver à diviser la cicatrice en deux entonnoirs distincts (Ex. : cicatrices situées au haut de la fig. 2, Pl. IX) Cette crête paraît produite par des déformations postérieures à la mort de la plante.

Le second exemplaire d'*Ulodendron Montagnei* est un *negatif*, c'est à dire une empreinte de la surface du tronc, supposée vue de l'intérieur. Elle est pourvue de quatre cicatrices raméales, sur 15 cm. de longueur. Le double ombilic se présente ici sous forme de deux petits *cônes confluent*s, dont les sommets (M, M, fig. 1, Pl. IX), ne sont pas éloignés l'un de l'autre de plus de 1 cm. ; il semble que les deux rameaux correspondants soient faiblement coalescents à leur base.

La surface des cicatrices raméales est couverte de dépressions foliaires ; elle est bordée par un bourrelet, large de 1 cm. au moins, autour duquel on observe des glissements. Le bord inférieur des cicatrices paraît avoir été plus *saillant* que le bord supérieur ; cette observation s'applique également au premier échantillon. La pellicule charbonneuse, qui recouvre la surface du tronc se continue directement sur les cicatrices raméales.

Les coussinets foliaires sont vus en creux pour la plupart. Sur tout le côté gauche, les feuilles sont restées adhérentes aux coussinets ; elles sont étroites, courtes (3 à 4 cm. de longueur) et faiblement arquées. Leur disposition imbriquée est nettement visible sur la figure 3, Pl. IX.

Ulodendron Montagnei se distingue facilement de toutes

les autres espèces d'*Ulodendron* par ses cicatrices raméales rectangulaires et bi-ombiliquées. Ce caractère n'a jamais été signalé chez aucune espèce. Il aurait été très difficile de l'expliquer dans l'hypothèse, que l'organe appendiculaire était un cône. Mais la découverte de M. Rénier, rappelée précédemment, a établi que les grandes cicatrices des *Bothrodendron* avaient été produites par des rameaux qui se bifurquaient à une certaine hauteur ; ceci nous permet d'interpréter convenablement les cicatrices bi-ombiliquées d'*Ulodendron Montagnei*. Il est clair que cette espèce portait aussi des rameaux latéraux, mais ceux-ci subissaient une *dichotomie hâtive*, c'est-à-dire se bifurquaient à l'intérieur même du tronc ; il y avait donc finalement deux rameaux insérés sur chaque cicatrice. Le plan des deux rameaux était approximativement perpendiculaire à l'axe du tronc. On peut conclure encore de cette étude que très probablement chez toutes les espèces d'*Ulodendron*, les rameaux latéraux étaient dichotomes, comme chez *Bothrodendron punctatum*.

Ce caractère établit une analogie inattendue entre les *Ulodendron* et les curieuses Fougères de l'époque houillère constituant la famille des *Zygoptéridées* ; chez ces Fougères, la fronde comprenait un pétiole primaire, portant deux files diamétralement opposées de pétioles secondaires dichotomes. La dichotomie des pétioles secondaires se produisait à l'intérieur même du pétiole primaire, qui ressemblait ainsi à un *axe, pourvu de quatre files verticales d'appendices*. Les relations entre les pétioles secondaires et le pétiole primaire des *Zygoptéridées*, étaient donc les mêmes qu'entre les rameaux latéraux et le tronc de l'*Ulodendron Montagnei*. Il était intéressant de signaler ce phénomène d'*homœomorphie* entre deux groupes de plantes de la même époque, mais appartenant à deux classes très éloignées : les Lycopodiniées et les Filicinées.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX

Ulodendron Montagnei, nov. sp.

FIG. 1. — Surface d'un tronc vue de l'intérieur (*négatif*) montrant quatre cicatrices raméales, bi-ombiliquées (une partie seulement de l'échantillon a pu être figurée). — Légèrement grossi.

M, M, double ombilic, sur lequel s'inséraient deux rameaux latéraux.

FIG. 2. — Moule interne d'un tronc, vu de l'intérieur (*positif*) — Gr. nat.

Une portion seulement de l'échantillon a pu être figurée. Elle montre 6 cicatrices raméales. La surface de la cicatrice inférieure est parfaitement continue. Celle des cicatrices supérieures est divisée en deux entonnoirs.

FIG. 3. — Surface d'un tronc, montrant les feuilles, F, encore attachées aux coussinets foliaires. L'empreinte étant un négatif, les coussinets foliaires sont vus en creux. (Portion de surface appartenant au tronc, représenté sur la fig. 1). — Gr. nat.

Sondage pour recherche d'eau
exécuté par M.M. Pagniez et Brégi
à Cucq, près Étaples
pour le compte de la Compagnie des Tramways
d'Étaples à Paris-Plage.

Alt.	Profds.		Épais.
8.00		Argile grise très sableuse	5.00
	5.00	Sable pissard gris.	14.75
	19.75	Sable argileux	4.75
— 16.50	24.50	Tourbe.	0.40
	24.90	Gravier de silex éclatés.	0.70
	25.60	Silex roulés de gros diamètre.	4.15
— 21.75	29.75	Craie jaune tendre.	2.00
— 23.75	31.75	Craie plus blanche avec silex, épaisseur traversée	32.75
— 56.50	64.50	Fin du forage.	

Réunion extraordinaire annuelle
de la Société géologique du Nord à Anvers
le 18 Juin 1911

La réunion extraordinaire de la Société Géologique du Nord a eu lieu cette année à Anvers, sous la direction de M. M. Leriche, Président de la Société, Professeur à l'Université libre de Bruxelles.

Ont pris part à cette excursion :

MM. Ch. Barrois,	MM. L. Dollé,
P. Bertrand,	G. Dollfus,
A. Briquet,	G. Dubois,
V. Commont,	l'Abbé J. Godon,
F. Constant,	L. Latinis,
J. Cornet,	M. Leriche,
Ch. Crasquin,	P. Pruvost,

membres de la Société ;

MM. H. Barrois,
L. Gosselet,
H. Packet,
H. Ricome,
R. Six,

et les étudiants en Géologie, Minéralogie et Géographie physique de la Faculté des Sciences de Lille.

Les excursionnistes ont employé la matinée à l'étude de la belle carrière de Burght, sur la rive gauche de l'Escaut, où ils ont pu étudier une masse importante d'argile de Boom, surmontée par les sables d'Edeghem, eux-mêmes recouverts par le quaternaire (sables campiniens et limon flandrien).

L'après-midi, la Société a pu visiter, grâce à l'autorisation obligeante de l'Administration des Ponts et Chaussées, les nouvelles et importantes tranchées de

Luchtball, ouvertes en vue de l'agrandissement du port d'Anvers. Ces tranchées entament, sous une mince couche d'argile des polders et de tourbe gallo-romaine, la masse des sables pliocènes d'Anvers comprenant :

- Les sables pœderliens à *Corbula striata*, au sommet,
- Les sables scaldisiens à *Fusus contrarius*, au milieu,
- Les sables diestiens, glauconifères, à *Trebratula grandis*, à la base,

dans lesquels les excursionnistes ont pu faire une ample récolte de fossiles.

Sondage pour recherche d'eau

exécuté par MM. Pagniez et L. Brégi

à La Madeleine (Nord), pour le compte de M. V. Antoine

Alt.	Profds.		Épais.
22.00		Remblai	0 ^m 50
	0.50	Argile	2.50
	3.00	Argile sableuse	1.00
	4.00	Argile sableuse	2.50
15.50	6.50	Grès diestien	3.00
	9.50	Sable mouvant	2.50
10.00	12.00	Tuffeau	4.70
	16.70	Sable mouvant	0.20
	16.90	Tuffeau dur	0.60
	17.50	Sable vert	2.10
3.40	19.60	Tuffeau dur	0.40
	20.00	Plaquette de sable vert	0.70
	20.70	Sable gris veiné de blanc	0.30
	21.00	Sable gréseux	3.30
	24.30	Tuffeau	2.00
	26.30	Glaise	6.20
	32.50	Tuffeau dur	3.00
— 13.50	35.50	Craie blanche	19.00
	54.50	Craie à silex	3.90
— 36.40	58.40	Tun	0.45
— 36.85	58.85	Dièves	1.15
— 38.00	60.00	Fin du forage.	

Extrait des Rapports présentés aux Conseils généraux
par M.M. les Ingénieurs en Chef des Mines
des départements du Nord et du Pas-de-Calais
sur la
Situation de l'Industrie minière

dans ces deux départements pendant l'année 1910

I. DÉPARTEMENT DU NORD

(Rapport de M. Mettrier, Ingénieur en Chef des Mines,
à Douai).

MINES D'ANZIN. — *Fosse Ledoux.* — A 418, la bowette Nord a été poussée jusqu'à la veine *Six-Paumes* ; elle a recoupé le faisceau de Chabaud Latour très régulier.

Fosse Vieux-Condé. — Les bowettes Nord et Sud à l'étage de 500, ont été creusées en travers des plis qui forment le fond du synclinal de Vieux-Condé, et ont atteint les deux versants Nord et Sud de ce synclinal ; la bowette Nord a été poussée ainsi jusqu'à la veine *12-Paumes* ; la bowette Sud a recoupé deux branches de la veine *Masse*.

Fosse Maurice Sabatier. — Ce nouveau siège est placé sur le faisceau maigre entre les fosses La Grange et Vicoigne. Dans le fonçage on a eu recours à la cimentation pour traverser les sables et la craie aquifères qui surmontent les dièves. La traversée des terrains aquifères cimentés a été réalisée sans difficulté. En fin d'année, on était dans les dièves,

Fosse d'Arenberg. — La bowette Nord de 334 a été prolongée jusqu'à 1.200 m. du puits dans les terrains au mur de la veine *Pierre*, sans y recouper autre chose que des passées inexploitable.

Fosse Edouard Agache. — Elle est destinée à exploiter le prolongement du faisceau maigre, connu à la fosse de Sessevalle des Mines d'Aniche. Les deux puits de la fosse Edouard Agache sont dans une région stérile à une assez grande distance au Sud du gisement qu'ils doivent exploiter. La bowette Nord de 380 se trouvait en fin d'année à 1.090 m. du puits n° 1. Elle a recoupé 4 veines se présentant avec le pendage normal au Sud, savoir : l'une à 783 m., la seconde à 912 m., la troisième à 974 m. et la quatrième à 1.046 m.

La bowette Nord de 280 m. a été commencée ; elle était en fin d'année à 324 m. du puits encore dans la zone stérile.

Fosse Haveluy. — Au niveau de 550, on pousse une voie de fond vers le levant dans la veine Lambrecht, afin d'explorer le faisceau $\frac{1}{2}$ gras dans la région inconnue, qui sépare les fosses Haveluy et Dutemple et qui mesure environ 2.600 m. de largeur.

Fosse Dutemple. — Dans le nouvel étage de 920, on a commencé la bowette Midi, qui a été creusée sur 308 m. de longueur dans une zone stérile située au Nord du Cran de Retour, où il n'a été rencontré que des passées de charbon maigre. Au fond du puits à 931 m. de profondeur, la température des terrains est de 30°, ce qui fait ressortir à 49 mètres le degré géothermique du terrain bouillier de la région.

MINES DE DOUCHY. — *Fosse Douchy.* — Au niveau de 621 m. et près du puits, on prépare l'exécution d'un sondage d'exploration qui doit être poussé à grande profondeur.

MINES D'AZINCOURT. — *Fosse St-Roch.* — La voie de fond poussée vers le couchant dans le dressant de la veine *Joseph I*, n'a pas rencontré un crochon annonçant la plateure. On ne sait donc pas encore, si dans cette

direction la plateure de Joseph I monte jusqu'au niveau de 545.

Le puits n° 3 en fonçage est arrivé au niveau de 620. La bowette Nord-Ouest de 620, poursuivie dans les plateures a recoupé toutes les veines régulières de Joseph VIII à Joseph III.

MINES D'ANICHE. — *Fosse de Sessevalle*. — L'exploitation a été faite au niveau de 290 dans la veine *Ernest* et surtout dans les veines *Anatole* et *Henri* ; on a mis en exploitation la veine *Réserve* au mur du gisement. La bowette Nord à 290 a été arrêtée à 4.376 m. du puits sans avoir trouvé aucune veine nouvelle. Elle a été prolongée par un sondage horizontal de 50 m., qui a été arrêté dans des quartzites aquifères, après avoir recoupé un petit banc de calcaire. La zone stérile, explorée ainsi au mur de la veine *Réserve*, a environ 200 m. d'épaisseur.

La bowette Sud à 290 a été prolongée au toit de la veine *Ernest* ; elle a traversé 200 m. de terrains brouillés, un banc de calcaire et a été arrêtée à 931 m. du puits. La bowette Sud à 180 a été reprise ; elle a recoupé le faisceau d'*Ernest* avec le même facies que la bowette de 290 ; elle a traversé ensuite une zone stérile de 100 m. au-delà de laquelle on est entré dans les terrains brouillés, et où l'on s'est arrêté à 727 m. du puits.

Un sondage a été exécuté à partir de la surface à Pecquencourt au couchant des travaux de la fosse de Sessevalle. Le terrain houiller a été trouvé à 145 m. de profondeur. On a recoupé à 145 m. une veine de 1 m., à 156 et à 158 m. deux passées de 0.40, à 240 m. et à 324 m. deux veines de 0.60. Le sondage de Pecquencourt a donné quelques indications sur le prolongement du faisceau exploité à la fosse de Sessevalle et sur la position à choisir pour l'emplacement d'un nouveau siège d'extraction.

Fosse Déjardin. — La bowette Nord de 310, qui recoupe le gisement au couchant de la fosse a été prolongée au mur de la veine *Maroc* jusqu'à 1.440 m. de la veine *Jacques*. Au mur de *Maroc* qui est à 950 m. de *Jacques*, elle a trouvé antérieurement 5 veines à charbon maigre tenant de 10 à 11 % de M. V. En 1910, elle a recoupé à 1.210 m. une veine de 0.60 en 3 filons, à 1.275 m. une passée de 0.40; de 1.315 à 1.440 m. on a traversé des terrains stériles. Un sondage horizontal de 103 m. de longueur creusé dans le prolongement de la bowette a traversé une région stérile, contenant quelques bancs à fossiles marins et des bancs de quartzites. Les zones stériles, qui ont été reconnues récemment au mur du gisement d'Aniche par les bowettes Nord des fosses du Sessevalle et Déjardin paraissent correspondre à celle qui sépare le faisceau du Sud des mines de Flines-les-Raches, des deux petites veines exploitées plus au N. dans cette concession.

Afin d'exploiter le faisceau des veines, dont l'existence vient d'être reconnue au mur de la veine *Maroc*, la Compagnie d'Aniche a entrepris le fonçage d'un nouveau puits qui sera dénommé *Fosse Bernard*. Le nouveau puits sera au nord de la fosse Déjardin, au milieu du groupe des veines qu'il doit exploiter.

Fosse Saint-René. — Le travers banc d'exploration, entrepris au niveau de 414 à partir de *Nouvelle-Veine* levant et qui se dirigeait vers la fosse abandonnée de Roucourt, a été continué dans la région des dressants; il a recoupé plusieurs veines et passées irrégulières et est entré à 1.400 m. de son origine dans des terrains bouleversés; il a été abandonné à 1.485 m.

MINES DE L'ESCARPELLE. — *Fosse n° 6.* — La bowette Nord de 300 a progressé de 185 m. et atteignait 1.915 m. en fin d'année. Elle a recoupé à 1.792 m. la veine n° 23

avec 0.77 de charbon ; à 1.814 m. la veine n° 24 dérangée ; à 1.826 m. la veine n° 25 avec 0.65 de charbon.

Fosse n° 8. — La bowette Nord de 260, prolongée de 410 m. a recoupé : à 315 m. du puits, la veine *Josépha* avec 0.72 de charbon en deux filons (M. V. = 27,33), à 353 m. la veine *Hélène* avec 0.60 de charbon (M. V. = 26,75). à 664 m. la veine L avec 0.90 de charbon en 3 filons, (M. V. = 24,50). La bowette Nord de 330 s'est avancée jusqu'à 566 m. du puits ; elle a trouvé : à 244 m. une veine de 0.50 en deux filons (M. V. = 20,25), à 266 m. une veine de 0.50, à 365 m. la veine L avec 0.82 de charbon en 3 filons (M. V. = 24,50) à 384 m. une veine de 0.58 en 2 filons et à 511 m. une passée de 0.48.

II. DÉPARTEMENT DU PAS-DE-CALAIS

(*Rapport de M. Léon, Ingénieur en chef des Mines à Arras.*)

Faisceau maigre. — L'exploration du faisceau maigre s'est poursuivie par les nouvelles fosses 5 et 6 d'Ostricourt. Les travaux de la fosse 5 ont montré que l'affleurement du calcaire devait être tracé sensiblement au-delà de la limite de la concession. Dans le faisceau compris entre la faille de Buqueux et la faille de la gare, une onzième veine a été reconnue au mur des travaux de la fosse 3. Enfin, au Sud de la faille de la gare, le gisement en exploitation paraît s'étendre avec assez de régularité vers l'est de la fosse 6.

Les mines de Courrières ont reconnu régulières en profondeur les veines de Carvin. La bordure Nord du bassin a encore été étudiée par les fosses 8 et 8 *ter* de Nœux, mais sans succès. Au Sud du faisceau maigre exploité, on ne trouve toujours que des terrains très pauvres. Les travaux poursuivis dans cette région par la fosse 13 *bis* de Lens n'ont donné aucun résultat. En se rapprochant de Nœux,

le petit gisement du Nord de la fosse 4 de Béthune paraît offrir un certain intérêt. Enfin, dans la concession de Nœux, c'est toujours le faisceau de Sainte-Barbe que l'on retrouve à la fosse 6 en profondeur et par la fosse 8 au sud de la faille de Verquin.

Faisceau gras — Dans la partie inférieure du faisceau gras, l'exploitation du faisceau de *S^t Etienne* de Dourges s'est poursuivie à la fosse 4 d'une manière satisfaisante. Les fosses 6 et 7 ont continué leurs travaux dans le faisceau de *Dusouich*, où *Jeanne* (= *Arago*) a été reconnue comme formée de la réunion des veines *André* et *Joseph*. D'intéressantes découvertes ont été faites à Courrières entre la faille de Montigny et la faille Reumaux par la fosse 9 et à Lens dans le fonçage de la fosse 16, qui est restée entièrement au Nord de la faille Rangonnieux. Par contre les travaux de la fosse 6 de Béthune se sont heurtés à l'accident important déjà connu au Nord-Ouest de la fosse 2.

Dans la partie Sud, il faut signaler : les travaux de fonçage de la fosse 4 de Drocourt où les terrains en place ont été rencontrés à 660 m., la continuation de l'exploration du faisceau d'*Ernestine* par la fosse 6 de la Compagnie de Liévin, la découverte par la fosse 11 de Béthune du gisement du faisceau de *Dusouich*, correspondant à celui de la fosse 5 de Liévin.

Il semble que dans la région moyenne du Pas-de-Calais, chaque veine forme non pas un, mais jusqu'à trois crochons successifs. Ainsi la veine *Dusouich*, qui a un crochon reconnu au Sud du 1 et du 11 de Béthune, en a un second au Nord du 5 de Liévin et le crochon reconnu au Sud du 1 de Liévin paraît en être un troisième. La vérification de cette nouvelle hypothèse serait d'un grand intérêt par l'avenir du couchant de Liévin et des concessions du Sud du bassin.

Les travaux des mines de Nœux, toujours très développés, n'ont mis en évidence que deux veines : *Bienvenue* et *Édouard* au nord de la fosse 5 et le passage du faisceau de *Saint-Célestin* en profondeur dans cette même région. Les renversés ont été rencontrés au Sud de la fosse 4.

Faisceau flénu. — Les recherches poursuivies dans la partie Est du faisceau flambant à la fosse 9 de Nœux ont permis de reconnaître deux veines nouvelles, l'une au mur du faisceau, la veine *Berthe*, l'autre au toit, la veine *Renée*.

Le faisceau entier de Bruay a été reconnu en profondeur vers l'E. dans les travaux préparatoires de la nouvelle fosse 6, où il se présente en plateures, puis en dressants. Il a été également recoupé par la fosse 6 bis de Marles avec deux rejets d'une amplitude totale de plus de 200 m. au-delà desquels les terrains sont bouleversés.

Le calcaire carbonifère de la bordure Sud-Ouest du bassin a été reconnu par les travaux de la fosse 2 de Ferfay à la fosse 2 de Ligny-les-Aires, il paraît se raplatir très sensiblement en profondeur.

La Compagnie des Mines de *Gouy-Servins* a entrepris le fonçage de deux puits, qui doivent être poussés respectivement aux profondeurs de 1.100 m. et 900 m. avec 6 m. de diamètre utile. Gênés par des venues d'eau inattendues dans le dévonien, contre lesquelles on a dû s'outiller, l'avancement était à la fin de 1910 de 54 m. au premier puits et de 23 m. au deuxième puits.

La concession des Mines de *Vendin*, inondées le 16 mars 1900 a été achetée en 1909 par une société nouvelle, la Compagnie des Charbonnages du Couchant de Béthune. Après un sondage exécuté au Nord des anciens travaux, cette Compagnie a commencé l'installation de deux puits d'extraction, dont le creusement a été attaqué au début de l'année 1912.

PRODUCTION HOUILLÈRE DU PAS-DE-CALAIS ET DU NORD
en 1911 et 1910

(Dédution faite des Déchets de triage)

COMPAGNIES	1911	1910	en plus	en moins	PUITS EXPLOITÉS
	CHIFFRES approximatifs	CHIFFRES définitifs			
	— TONNES	— TONNES	— TONNES	— TONNES	
BASSIN DU PAS-DE-CALAIS					
<i>Dourges</i>	1 312.180	1 320.550	»	8.370	5
<i>Courrières</i>	2 854.783	2 605.122	249.661	»	10
<i>Lens</i>	3 643.206	3 541.614	101.592	»	17
<i>Béthune</i>	2 190.348	2 129.521	60.827	»	11
<i>Nœux</i>	1 797.364	1 777.464	19.900	»	13
<i>Bruay</i>	2 601.214	2 545.704	55.510	»	8
<i>Marles</i>	1 722.550	1 641.581	80.969	»	7
<i>Ferfay-Cauchy</i>	220.313	224.959	»	4.646	2
<i>Ligny-lez-Aire</i>	183.199	170.047	13.152	»	2
<i>Liénin</i>	1 938.413	1 871.591	66.822	»	9
<i>Meurchin</i>	500.561	495.342	5.219	»	3
<i>Carvin</i>	289.119	286.241	2.878	»	1
<i>Ostercourt</i>	707.000	628.000	79.000	»	6
<i>Drocourt</i>	529.000	542.830	»	13.830	2
<i>La Clarence</i>	148.601	126.926	21.675	»	1
TOTAL.	20.637.851	19.907.492	757.205	26.846	97
			EN PLUS: 730.359		
BASSIN DU NORD					
<i>Anzin</i>	3 392.350	3 479.169	»	86.819	20
<i>Aniche</i>	2 250.804	2 147.924	102.880	»	10
<i>Douchy</i>	390.021	362.074	27.947	»	3
<i>Vicoigne</i>	126.850	134.240	»	7.390	1
<i>Crespin</i>	55.021	55.472	»	451	1
<i>Azin-court</i>	92.958	80.693	12.265	»	1
<i>Thicencelles</i>	185.285	176.163	9.122	»	2
<i>Escarpelle</i>	885.765	823.414	62.351	»	7
<i>Flinch-lez-Raches</i>	136.088	131.961	4.127	»	2
TOTAL.	7.515.142	7.391.110	218.692	94.660	47
			EN PLUS: 124.032		
Les deux Bassins :	28.152.993	27.298.602	975.897	121.506	144
			EN PLUS: 854.391		

TABLE DES MATIÈRES

Terrains primaires

Le calcaire carbonifère de la vallée de la Méhaigne, par l'abbé G. Delépine, 19. -- La brèche de Dourlers, par l'abbé A. Carpentier, 24. — Étude de quelques gisements carbonifères, par l'abbé A. Carpentier, 30. -- Observations géologiques sur la Sierra de Guadalajara (Espagne), par H. Douxami, 33. — Notes d'excursion sur la feuille d'Arras, 2^{me} et 3^{me} séries : Arrondissement de Saint-Pol, par J. Gosselet, 80 et 228. — Note sur le sondage d'Ourton de la Compagnie de la Clarence, par J. Gosselet, 123. — Observations sur le dévonien des environs d'Avesnes, par l'abbé Carpentier, 171. — Observations à Gerlimpont-les-Walcourt, par l'abbé A. Carpentier, 186. — Excursion de la Société géologique du Nord et de la Faculté des Sciences à Souchez, Givenchy et à la fosse n° 6 de Liévin, par J. Gosselet, 197.

Terrain houiller

Observations géologiques sur la Sierra de Guadalajara (Espagne), par H. Douxami, 33. — Note sur les Entomos-tracés bivalves du terrain houiller du Nord de la France, par P. Pruvost, 60. — Note sur le sondage d'Ourton de la Compagnie de la Clarence, par J. Gosselet, 123. — Étude sur la distribution des teneurs en matières volatiles dans les veines de la concession de Courrières, par Pierre Gény, 147. — Sur la composition et le gisement de la paraffine des schistes bitumineux du bassin houiller du Pas-de-Calais, par Ch. Barrois, 157. — Observations sur les variations de composition du charbon dans certaines veines

d'Aniche, par Ch. Barrois, 177. — Note sur la répartition des arbres debout dans le terrain houiller de Lens et de Liévin, par Ch. Barrois, 187. — Excursion de la Société Géologique du Nord et de la Faculté des Sciences à Souchez, Givenchy et à la fosse N° 6 de Liévin, le 28 mai 1911, par J. Gosselet, 197. — Note sur les graines trouvées avec le *Linopteris sub-Brongniarti* Grand'Eury, dans le houiller du Pas-de-Calais, par l'abbé A. Carpentier, 291. — Note sur quelques Crustacés, *Prestwichia*, *Belinurus* et *Eurypterus* du terrain houiller du Nord de la France, par P. Pruvost, 295. — Description d'un *Rhodea* trouvé dans le terrain houiller d'Aniche, par F. Broussier et P. Bertrand, 303. — Sur quelques empreintes végétales rares ou nouvelles du terrain houiller de Liévin, par P. Bertrand, 319. — Extrait des Rapports présentés aux Conseils généraux par MM. les Ingénieurs en Chef des Mines des départements du Nord et du Pas-de-Calais sur la situation de l'industrie minérale dans ces deux départements pendant l'année 1910, 336. — Production houillère du Pas-de-Calais et du Nord en 1911 et 1910, 343.

Terrain crétacique

Résultats de sondages exécutés sur le territoire de Nesles (Pas-de-Calais) dans le crétacé inférieur, par P. Lavocat, 5. — Études et recherches de phosphates riches dans le Pas-de-Calais : Environs de Fruges, par Georges Negre, 8. — Notes d'excursion sur la feuille d'Arras, 2^{me} et 3^{me} séries : Arrondissement de Saint-Pol, par J. Gosselet, 80 et 228. — Excursion de la Société Géologique du Nord et de la Faculté des Sciences, à Souchez, Givenchy et à la fosse n° 6 de Liévin, par J. Gosselet, 197. — Présentation du 3^{me} fascicule du Mémoire sur les assises crétaciques et tertiaires, traver-

sées par les fosses et les sondages du Nord de la France, par J. Gosselet, 208. — Coupe géologique de la fosse n° 7 des mines de Marles à Auchel, par J. Gosselet et P. Pruvost, 218. — Forage exécuté par la Ville de Lille à La Bassée, par J. Gosselet, 275.

Terrain tertiaire

Notes d'excursion sur la feuille d'Arras, 2^{me} et 3^{me} séries : Arrondissement de Saint-Pol, par J. Gosselet, 80 et 228. — Excursion de la Société Géologique du Nord et de la Faculté des Sciences, à Souchez, Givenchy, et à la fosse n° 6 de Liévin, par J. Gosselet, 197. — Présentation du 3^{me} fascicule du Mémoire, sur les assises crétaciques et tertiaires, traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, par J. Gosselet, 208. — Forage exécuté par la Ville de Lille à La Bassée, par J. Gosselet, 275. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord, à Anvers, 334.

Terrains quaternaire et récent

Notes d'excursion sur la feuille d'Arras, 2^{me} et 3^{me} séries : Arrondissement de Saint-Pol, par J. Gosselet, 80 et 228. — Sur une coupe des alluvions de la Deûle aux environs d'Haubourdin, par Georges Dubois, 143. — Découverte d'un gisement de silex taillés à Hermies (Pas-de-Calais), par A. Salomon, 289.

Tectonique

Note sur le sondage d'Ourton de la Compagnie de la Clarence, par J. Gosselet, 123. — Excursion de la Société Géologique du Nord et de la Faculté des Sciences, à Souchez, Givenchy et à la fosse n° 6 de Liévin, par J. Gosselet, 197. — Présentation du 3^{me} fascicule du

Mémoire sur les assises crétaciques et tertiaires, traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, par J. Gosselet, 208.

Paléozoologie

Note sur les Entomostracés bivalves du terrain houiller du Nord de la France, par P. Pruvost, 60. — Ossements quaternaires, présentés par l'abbé Godon, 143. — La collection Olry Terquem, par H. Douxami, 206. — Coupe géologique de la fosse n° 7 des mines de Marles à Aichel, par J. Gosselet et P. Pruvost, 218. — Note sur quelques crustacés, *Prestwichia*, *Belinurus* et *Eurypterus* du terrain houiller du Nord de la France, par P. Pruvost, 293.

Paléobotanique

Listes de végétaux houillers *in*: Excursion de la Société Géologique du Nord et de la Faculté des Sciences à Souchez, Givenchy et à la fosse n° 6 de Liévin, par J. Gosselet, 197. — Nouvelles remarques sur le *Knorripteris* (*Adelophyton*) *Jutieri*, B. Renault, par P. Bertrand, 278. — Note sur les graines trouvées avec le *Linopteris sub-Bronquiarti* Grand'Eury, dans le houiller du Pas-de-Calais, par l'abbé A. Carpentier, 291. — Description d'un *Rhodea* trouvé dans le terrain houiller d'Aniche, par F. Broussier et P. Bertrand, 303. — Sur quelques empreintes végétales rares ou nouvelles du terrain houiller de Liévin, par P. Bertrand, 319.

Préhistoire

Découverte d'un gisement de silex taillés, à Hermies (Pas-de-Calais), par A. Salomon, 239.

Géographie physique

Observations géologiques sur la Sierra de Guadalajara (Espagne), par H. Douxami, 33.

Séismologie

Sur le séismographe de la Faculté des Sciences de Lille, par H. Douxami, 46. — Le tremblement de terre du Turkestan russe, enregistré à Lille, par H. Douxami, 57. — Sur les deux tremblements de terre des 18-19 Février 1911, par H. Douxami, 142. — Observations séismologiques pendant le mois de Juin 1911, par H. Douxami, 216. — Observations séismographiques, par H. Douxami, 316.

Physique du Globe

L'âge de la Terre, calculé par les méthodes physiques : Analyse d'une étude de M. J. Kœnigsberger, par P. Pruvost, 130.

Sondages

Résultats de sondages exécutés sur le territoire de Nesles (Pas-de-Calais), dans le crétacé inférieur, par P. Lavocat, 5. — Note sur le sondage d'Ourton de la Compagnie de la Clarence, par J. Gosselet, 123. — Sondage pour recherche d'eau effectué pour le compte de la ville à Lille (Abattoirs), par Pagniez et L. Brégi, 274. — Forage exécuté par la Ville de Lille, à La Bassée, par J. Gosselet, 275. — Sondage pour recherche d'eau à Cucq, près Étaples, par Pagniez et L. Brégi, 333. — Sondage pour recherche d'eau à La Madeleine, par Pagniez et L. Brégi, 335.

Géologie régionale

Observations géologiques sur la Sierra de Guadalajara (Espagne), par H. Douxami, 35. — Notes d'excursion sur la feuille d'Arras, 2^{me} et 3^{me} séries : Arrondissement de Saint-Pol, par J. Gosselet, 80 et 228.

Excursions

Excursion de la Société géologique du Nord et de la

Faculté des Sciences, à Souchez, Givenchy, et à la fosse n° 6 de Liévin, le 28 Mai 1911, par J. Gosselet, 197. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord à Anvers, le 18 juin 1911, 334.

Distinctions honorifiques

Médaille offerte au Professeur J. Gosselet, par souscription publique, le 18 Décembre 1910, 1. — Hommage au Professeur Gosselet, par le Docteur A. Calmette, 2. — L. Dollé, 122. — Giovanni Capellini, 176. — M. Leriche, 315.

Nécrologie

Edouard Dupont, 146. — A. Michel-Lévy, notice nécrologique, par Ch. Barrois, 268. — A. Ronnelle, 315.

TABLE DES AUTEURS

- Barrois (Ch.)**. — Sur la composition et le gisement de la paraffine des schistes bitumineux du bassin houiller du Pas-de-Calais, 157. — Observations sur les variations de composition du charbon dans certaines veines d'Aniche, 177. — Note sur la répartition des arbres debout dans le terrain houiller de Lens et de Liévin, 187. — A. Michel-Lévy, notice nécrologique, 268.
- Bertrand (Paul)**. — Nouvelles remarques sur le *Knorripteris (Adelophyton) Jutieri* B. Renault, 278. — Sur quelques empreintes végétales rares ou nouvelles du terrain houiller de Liévin, 319.
- Bertrand (P.)**, et **Broussier (F.)**. — Description d'un *Rhodea*, trouvé dans le terrain houiller d'Aniche, 303.
- Brégi (L.)** et **Pagniez**. — Sondage pour recherche d'eau à Lille (Abattoirs), 274. — Sondage pour recherche d'eau à Cucq, près Étaples, 333. — Sondage pour recherche d'eau à La Madeleine, 335.
- Broussier (F.)** et **Bertrand (P.)**. — Description d'un *Rhodea* trouvé dans le terrain houiller d'Aniche, 303.
- Calmette** (le Docteur **A.**). — Hommage au Professeur Gosselet, 2.
- Carpentier** (l'abbé **A.**). — La brèche de Doullers, 24. — Etude de quelques gisements carbonifères, 30. — Observations sur le dévonien des environs d'Avesnes, 171. — Note sur les graines trouvées avec le *Linopteris sub-Brongniarti* Grand'Eury, dans le houiller du Pas-de-Calais, 291.

- Delépine** (l'Abbé **G.**). — Le calcaire carbonifère de la vallée de la Méhaigne, 19.
- Douxami** (**H.**). — Observations géologiques sur la Sierra de Guadalaajara (Espagne), 35. — Sur le séismographe de la Faculté des Sciences de Lille, 46. — Le tremblement de terre du Turkestan russe enregistré à Lille, 57. — Sur les deux tremblements de terre des 18-19 Février 1911, 142. — La collection Olry Terquem, 206. — Observations séismologiques pendant le mois de Juin 1911, 216. — Observations séismographiques, 316.
- Dubois** (**Georges**). — Sur une coupe des alluvions de la Deûle aux environs d'Haubourdin, 143.
- Gény** (**Pierre**). — Etude sur la distribution des teneurs en matières volatiles dans les veines de la concession de Courrières, 147.
- Gosselet** (**J.**). — Notes d'excursion sur la feuille d'Arras (2^{me} Série), arrondissement de Saint-Pol (pars.), canton d'Auxy-le-Chateau, 80. — Note sur le sondage d'Ourton de la Compagnie de la Clarence, 123. — Excursion de la Société Géologique du Nord et de la Faculté des Sciences, à Souchez, Givenchy et à la fosse n° 6 de Liévin, le 28 Mai 1911, 197. — Présentation du 3^e fascicule du Mémoire sur les assises crétaciques et tertiaires, traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, 208. — Notes d'excursion sur la feuille d'Arras (3^{me} série), arrondissement de Saint Pol (pars.), cantons de Saint-Pol, Aubigny, Avesnes-le-Comte, 228. — Forage exécuté par la ville de Lille à La Bassée, 275.
- Gosselet** (**J.**) et **Pruvost** (**P.**). — Coupe géologique de la fosse n° 7 des mines de Marles à Auchel, 218.
- Ingénieurs en chef des Mines des départements du Nord et du Pas-de-Calais** (M. **Mettrier**, M. **Léon**). — Extrait des Rapports

présentés aux Conseils généraux du Nord et du Pas-de-Calais sur la situation de l'Industrie Minérale dans ces deux départements pendant l'année 1910, 336.

Lavocat (P.). — Résultats de sondages exécutés sur le territoire de Nesles (Pas-de-Calais) dans le crétacé inférieur, 3.

Negre (Georges). — Etudes et recherches de phosphates riches dans le Pas-de-Calais, environs de Fruges, 8.

Pagniez et Brégi (L.). — Sondage pour recherche d'eau à Lille (Abattoirs), 274. — Sondage pour recherche d'eau à Cucq, près Étaples, 333. — Sondage pour recherche d'eau à La Madeleine, 335.

Pruvost (P.). — Note sur les Entomostracés bivalves du terrain houiller du Nord de la France, 60. — L'âge de la Terre calculé par les méthodes physiques : analyse d'une étude de M. J. Kœnigsberger, Professeur à l'Université de Fribourg, 130. — Note sur quelques crustacés (*Prestwichia*, *Belinurus* et *Eurypterus*) du terrain houiller du Nord de la France, 295.

Pruvost (P.) et Gosselet (J.). — Coupe géologique de la fosse n° 7 des mines de Marles à Auchel, 218.

Salomon (A.). — Découverte d'un gisement de silex taillés à Hermies (Pas-de-Calais), 289.



TABLE DES PLANCHES

FRONTISPICE. — MÉDAILLE J. GOSSELET.

PLANCHES I et II. — **P. Pruvost.** — Phyllopo-
des et Ostracodes houillers du Nord de
la France. 60

» III à V. **P. Gény.** — Répartition des teneurs
en matières volatiles dans les
veines de la concession de Cour-
rières. 147

» VI. **A. Carpentier.** — Graines de
Linopteris. 291

» VII. **P. Pruvost.** — Crustacés houillers
du Nord de la France 295

» VIII. **F. Broussier et P. Bertrand.**
— *Rhodea Lemayi*, nov. sp. . . 303

» IX. **P. Bertrand.** *Ulodendron Mon-
tagnei*, nov. sp. 319

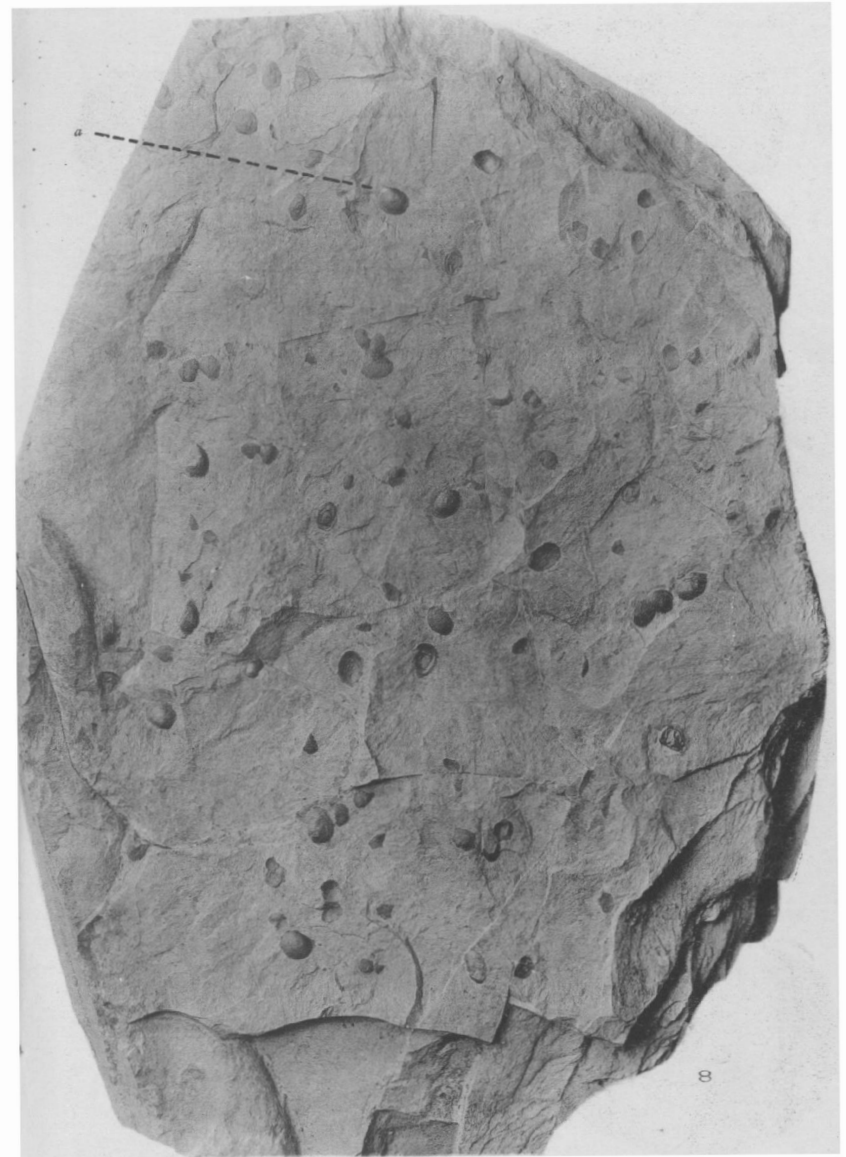
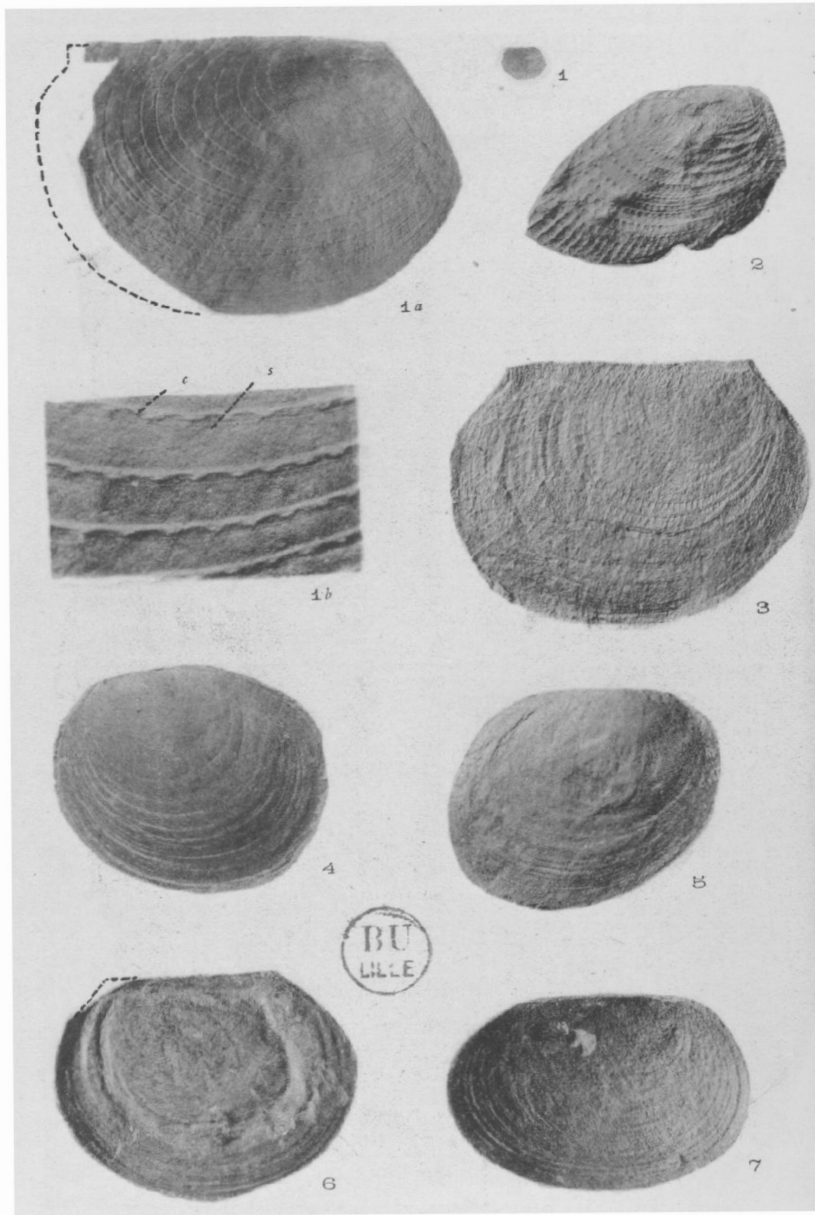
DATES DE PUBLICATION DES FASCICULES

FASCICULE I. — p. I à VIII et 1 à 48 . . . Juin 1911.

» II. — p. 49 à 160 Juillet 1911.

» III. — p. 161 à 240 Novembre 1911.

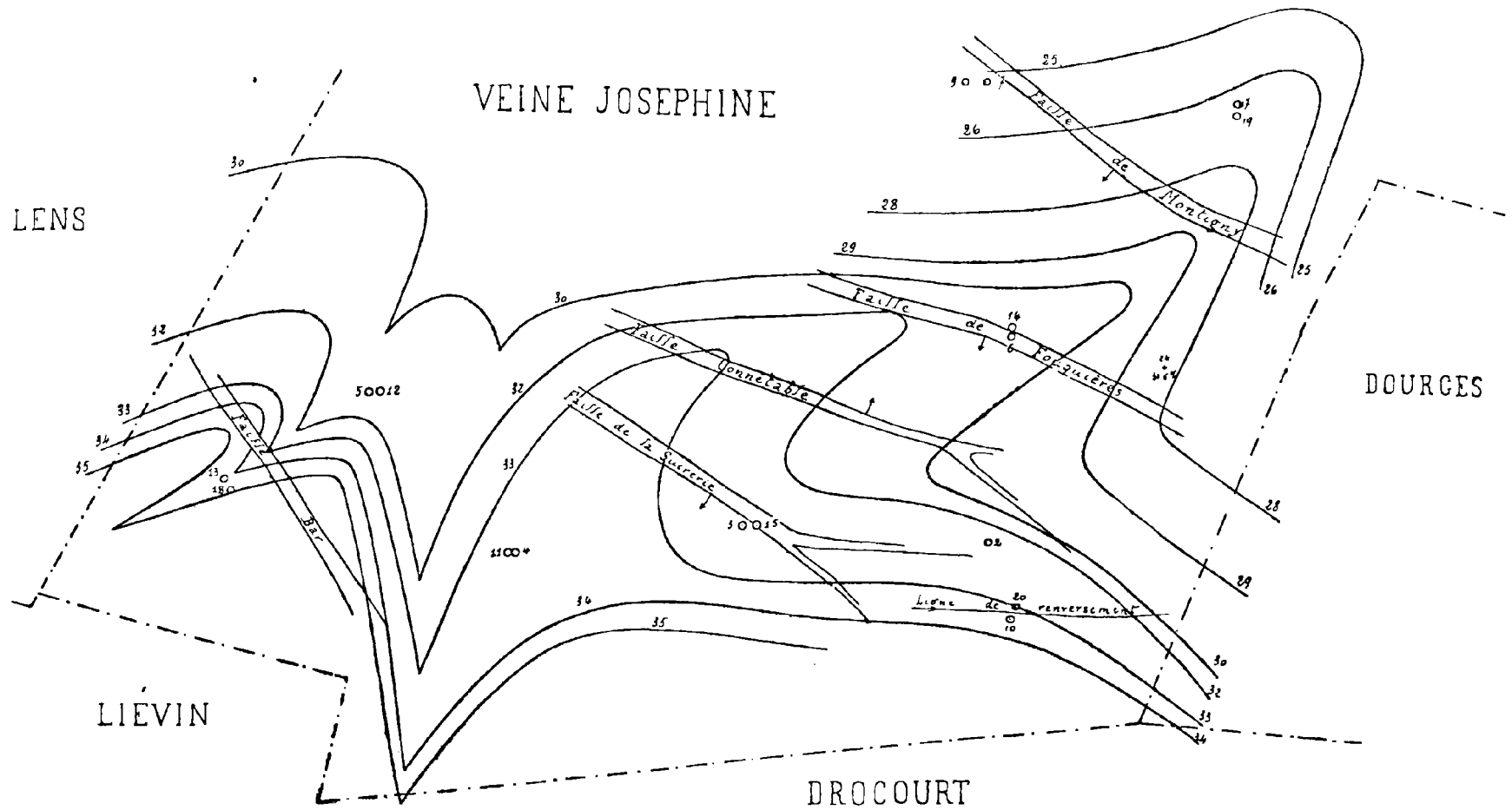
» IV. — p. 242 à 351 Mars 1912.



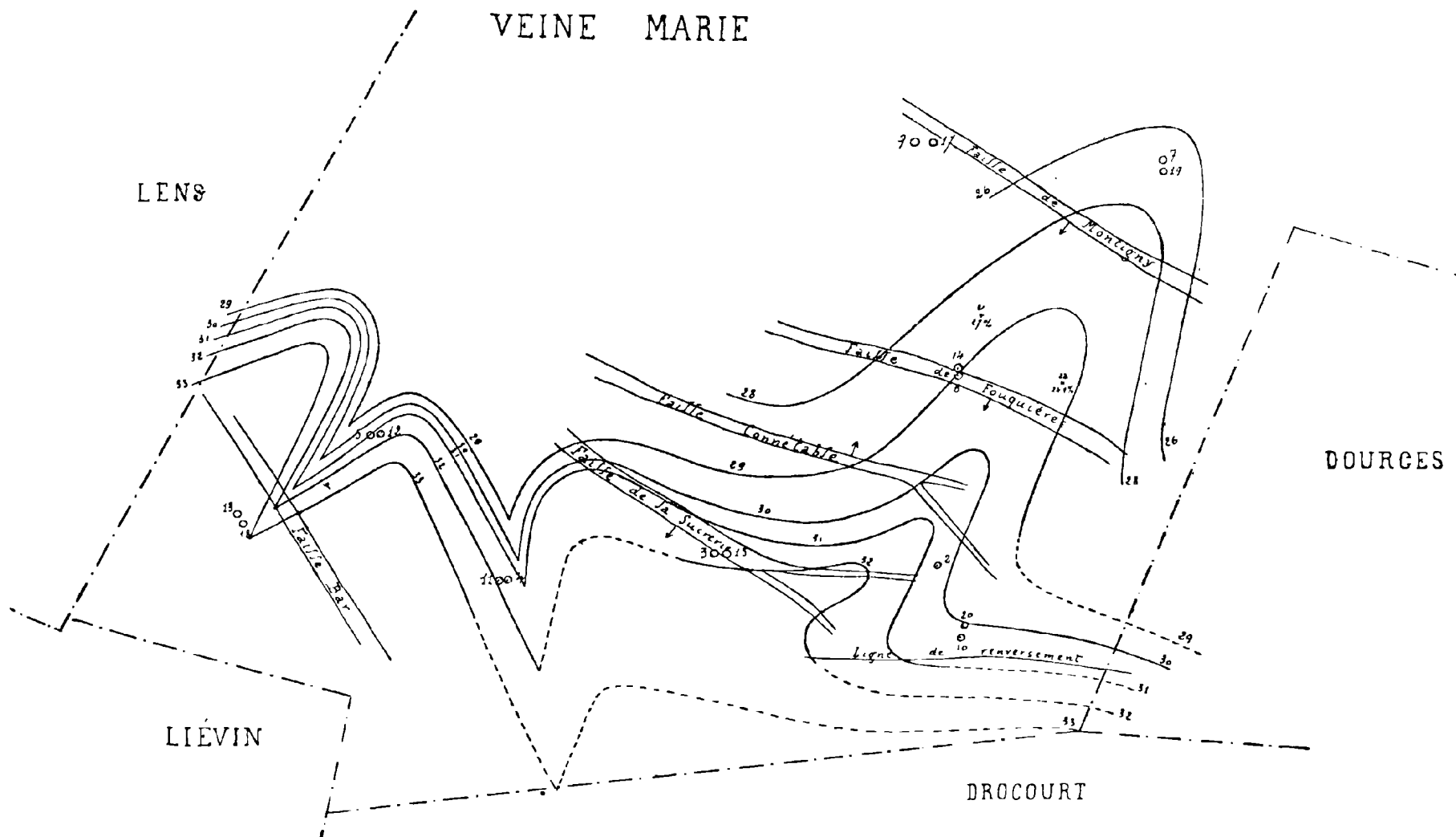
PHYLLOPES HOULLERI DU NORD DE LA FRANCE



OSTRACODES HOUILLERS DU NORD DE LA FRANCE

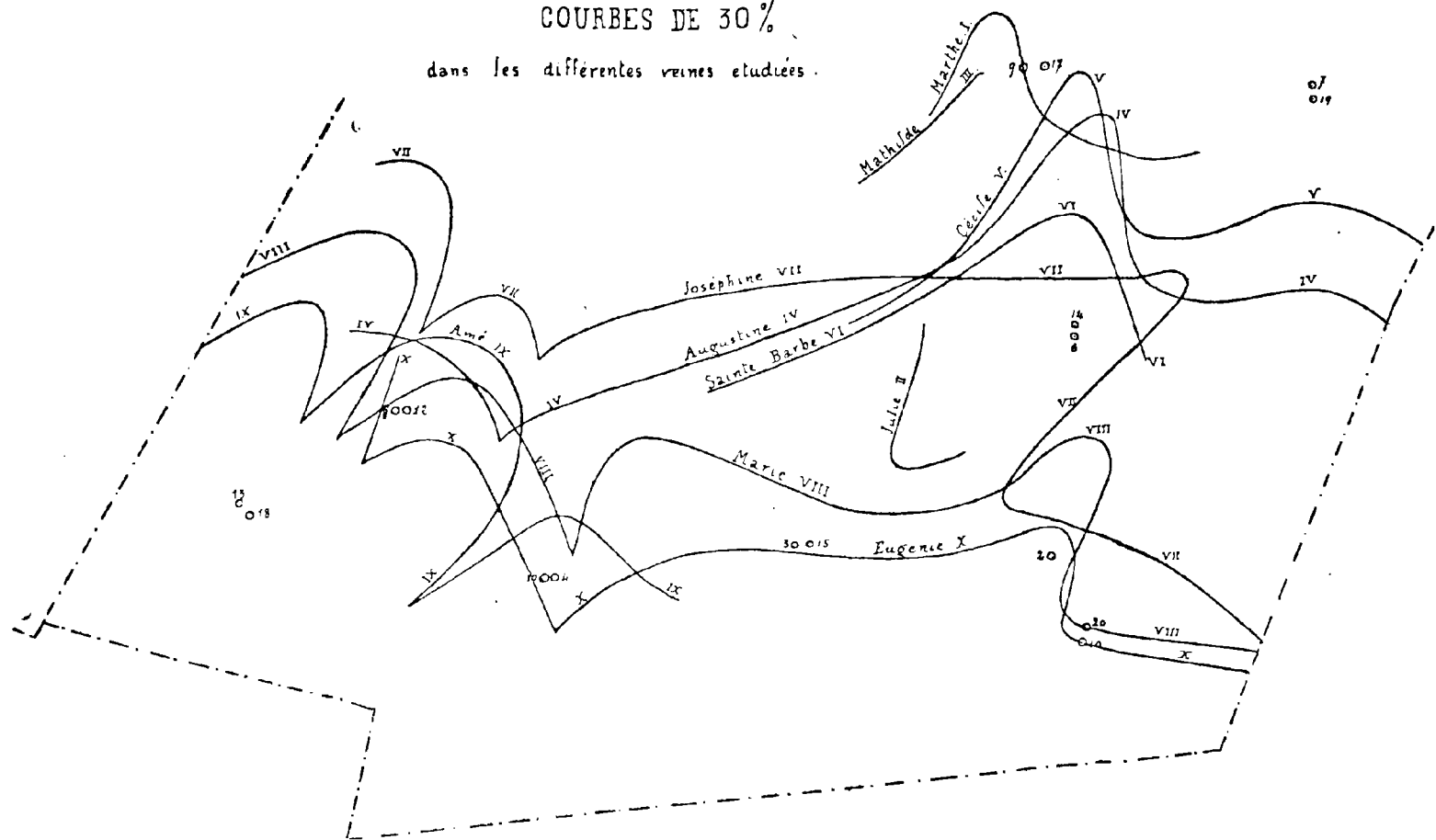


Répartition des teneurs en matières volatiles dans la veine Joséphine de la concession de Courrières

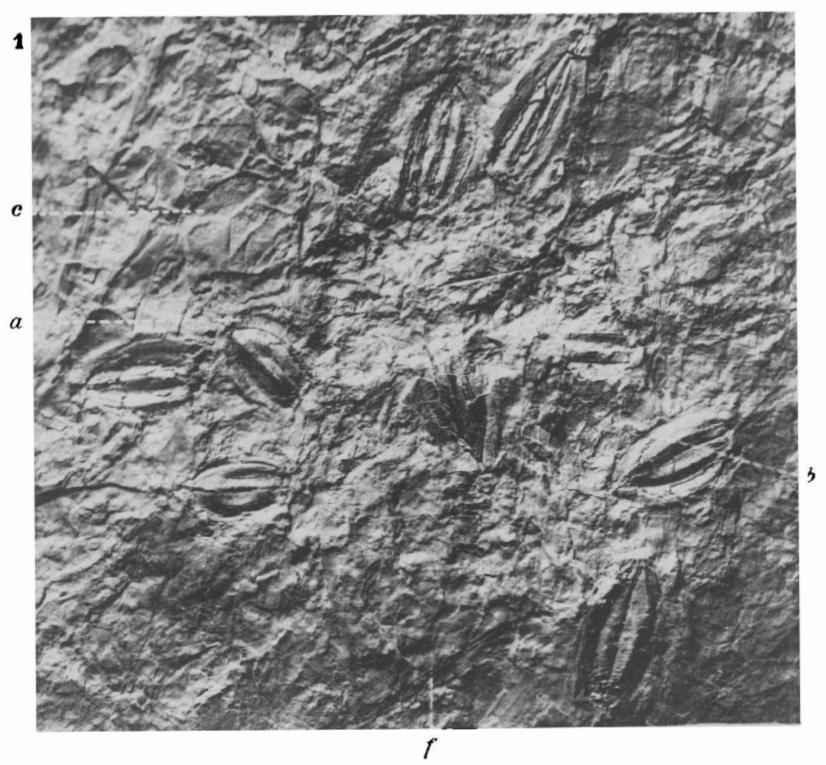
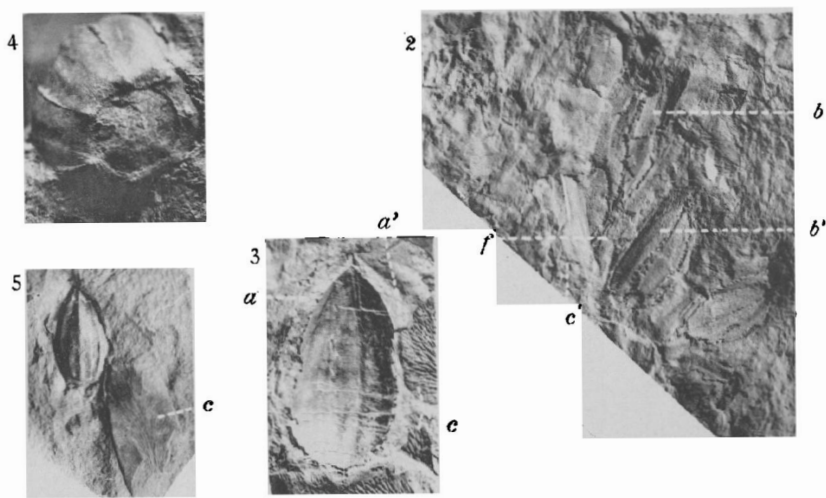


Répartition des teneurs en matières volatiles dans la veine Marie de la concession de Courrières

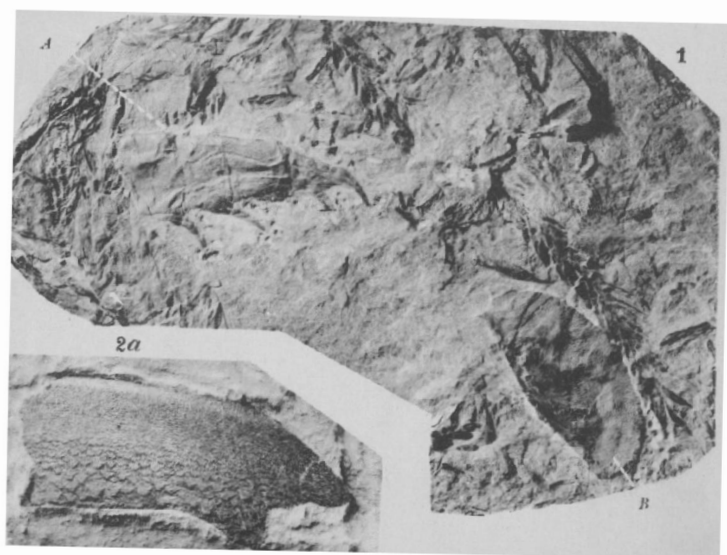
COURBES DE 30 %
dans les différentes veines étudiées.



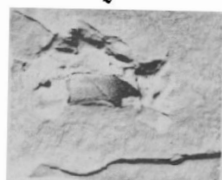
Courbes de 30 % en matières volatiles dans le faisceau sud de la concession de Courrières



GRAINES DE LINOPTERIS



2



3 a



3



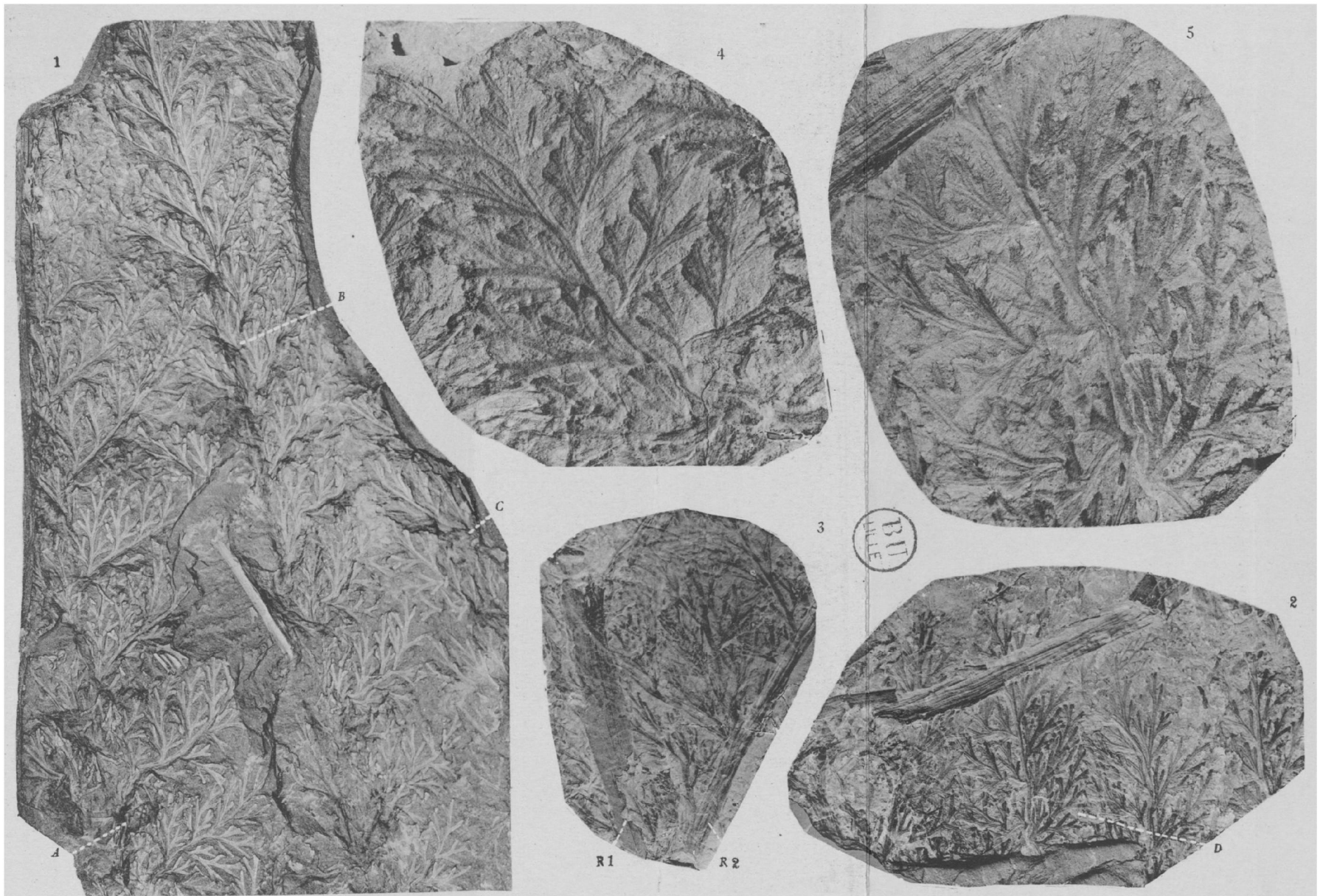
4 a



4



CRUSTACÉS HOUILLERS DU NORD DE LA FRANCE



RHODEA LEMAYI



ULODENDRON MONTAGNEI