

Sur la présence de coal-balls dans la couche Petit Buisson (Assise du Flénu) du bassin houiller de la Campine

S. LECLERCQ

(1 fig.: texte).

Résumé :

Un sondage exécuté dans le bassin houiller de la Campine a recoupé dans la couche Petit Buisson un gisement à „coal-balls”. C’est la première fois que des végétaux à structure conservée sont signalés dans ce bassin.

L’association végétale observée ne se distingue pas jusqu’ici de celle de la couche Bouxharmont de l’Assise de Châtelet.

L’analyse chimique des coal-balls se rapproche de celle des nodules de la couche Sainte Barbe de Floriffoux, synonyme de Bouxharmont, dans le Massif du Borinage.

Quelques considérations d’ordre général sont émises au sujet des variations observées entre les flores des coal-balls étudiés en Europe et aux États-Unis.

Un sondage exécuté en Campine a recoupé, à une profondeur de 960,74 m, une brèche calcaire comprenant des restes de végétaux à structure conservée. C’est la première fois qu’une veine à „coal-balls” est signalée dans le bassin houiller de la Campine. Il s’agit de la couche Petit Buisson située au contact du Westphalien B et C, dans l’horizon de Maurage.

On sait qu’en Belgique des concrétions dolomitiques de ce genre ont été rencontrées dans le bassin de Liège et celui du Hainaut, toutefois la plupart proviennent du Westphalien A. En effet, dans l’Assise du Châtelet, la couche Bouxharmont des charbonnages de Wérister à Romsée s’est montrée particulièrement féconde puisque cinq gisements y ont été repérés et que l’un d’eux a fourni cinq tonnes de matériel de belle qualité (S. LECLERCQ, 1925-1930-1936).

Les couches synonymes de Bouxharmont ont, elles aussi, livré des coal-balls. Ce sont, d’une part dans le bassin de Liège: la couche Saurue des charbonnages de la Violette à Jupille (X. STAINIER, 1924; S. LECLERCQ, 1935), et la couche Première Miermont des charbonnages des Quatre Jean à Queue du Bois (S. LECLERCQ, 1935); d’autre part dans le Hainaut, la couche Sainte Barbe de Floriffoux, rencontrée dans la concession de Masses-Diarbois Ransart (M. BELLIERE, 1919, p. 126; S. LECLERCQ, 1928) et celle du charbonnage de Floriffoux (Réunis de la Basse Sambre) (J. DE DORLODOT, 1919).

S’opposant à l’abondance des gisements dans le Westphalien A, l’Assise du Flénu est comparativement pauvre puisqu’un seul gîte, celui de Bray (Bassin du Centre), y a été repéré dans la couche Petit Buisson (W. J. JONGMANS, 1948, p. 310; A. RENIER, 1926, p. 1810). Je n’en connais qu’un seul nodule (S. LECLERCQ, 1925, p. 63).

De toute évidence, la découverte d’un second gisement dans la couche Petit Buisson est un fait heureux, puisqu’il se situe à 1385 mètres au-dessus de la couche Bouxharmont¹⁾ dans une Assise dont on peut dire

que la flore à structure conservée est pratiquement inconnue.

DESCRIPTION.

Le sondage n° 116 (Molenheide) exécuté en Campine se situe dans la concession des charbonnages Les Liégeois à trois kilomètres et demi environ au Nord-Est de Zwartberg. Sa position stratigraphique ainsi que ses caractéristiques ont été décrites par M. ANDRÉ DELMER en 1946.

Le tronçon du sondage qui fait l’objet de cette étude se limite à la brèche calcaire à végétaux, et fait partie des collections de l’Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Bruxelles) où il est répertorié sous le numéro 54.345. Dans le sondage n° 116 il se localise entre les cotes 960,50 et 961,22 et présente une hauteur d’environ 48 cm sur un diamètre de 130 mm. La carotte ne présente pas une texture homogène. De haut en bas, elle comprend une zone de 7 à 8 cm d’épaisseur constituée de nodules de sidérite de forme grossièrement ovale dont la dimension varie de 1,5 à 6,5 cm. En fait, cette zone continue le toit marin sus-jacent ainsi qu’en témoignent les nodules dans lesquels on rencontre des menus débris d’ostracodes ainsi que le Père R. de l’université de Louvain a bien voulu le confirmer. Ces nodules fortement pyriteux sont enrobés dans une pâte schisteuse noire quelque peu pailletée.

Sous cette zone, et mélangés aux nodules de formation marine, apparaissent sporadiquement des coal-balls qui, après une attaque à l’acide chlorhydrique tranchent, sur l’ensemble, par leur teinte claire et la présence de tissus végétaux. Rapidement, le nombre des coal-balls croît et bientôt ils se présentent jointifs ou encore réunis l’un à l’autre par une matière charbonneuse fortement imprégnée de carbonate. Dès lors et jusqu’à sa base, la carotte a une texture massive et une dureté homogène. Ce fait est à rapprocher de certains gîtes

¹⁾ Monsieur ANDRÉ DELMER a bien voulu nous communiquer le renseignement suivant: „la distance: Horizon de Maurage — Horizon de Quaregnon est à Zwartberg de 550 mètres; la distance: Horizon de Quaregnon — Finefrau-Nebenbank est à Houthaalen de 835 mètres, soit un total entre Maurage et Finefrau de 1385 mètres”. D’autre part Finefrau-Nebenbank = Bouxharmont.

de la couche Bouxharmont (S. LECLERCQ, 1936, p. 167) où la formation de coal-balls de pleine veine est précédée d'une auréole de concrétions isolées dans le sédiment enrobant.

La forme et la dimension des coal-balls varient beaucoup. Dans la zone où ils sont disséminés, plusieurs d'entre eux sont brisés, concassés, tandis que dans la pleine veine, leur forme suggère celle de galets plats ou celle de concrétions ovalaires de 2 à 12 cm de diamètre, avec contours sinueux, parfois à arête vive.

ANALYSE CHIMIQUE.

Je dois celle-ci à l'obligeance de mon collègue de l'université de Liège le Professeur A. DE RASSENFOSSE; je l'en remercie bien sincèrement.

Ainsi que le démontre le tableau ci-après, où sont mis en parallèle les résultats de l'analyse des coal-balls de Bouxharmont, Sainte Barbe de Floriffoux et de Petit Buisson, la composition chimique de ces derniers suit de près celle de St. Barbe de Floriffoux.

Comparativement à celle de Bouxharmont, l'un et l'autre accusent une forte proportion en dolomie encore accrue dans les concrétions de Campine. Ceci explique leur réaction relativement lente à l'acide chlorhydrique ainsi que la dureté observée au cours du sciage.

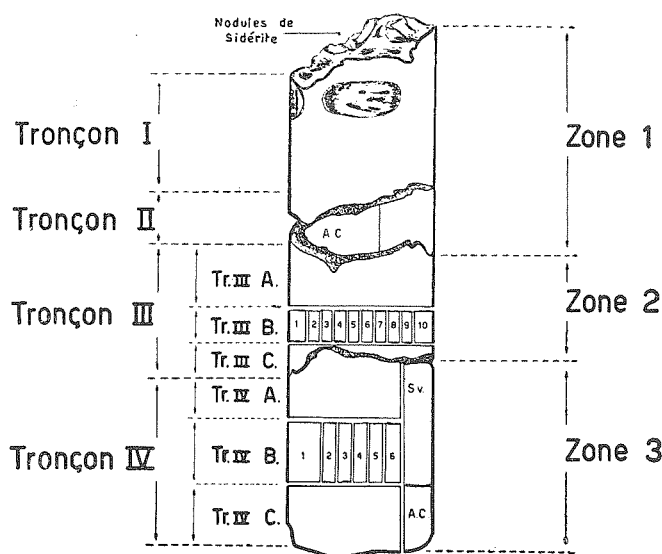


SCHÉMA DE DISSECTION.

Z 1: zone supérieure; Z 2: zone moyenne; Z 3: zone inférieure.

Tr.: Tronçon.

Tr. III B 1 à 10: portion médiane du Tronçon III sectionnée en 10 tranches.

Tr. IV B 1 à 6: portion médiane du Tronçon IV sectionnée en 6 tranches.

S.v.: section verticale.

A.C.: fragments ayant servi pour l'analyse chimique.

BOUXHARMONT	ST. BARBE DE FLORIFFOUX	PETIT BUISSON (CAMPINE)
SiO ₂ : 0,3111%	1,210%	1,70%
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ : 2,830%	10,615% Alumine en prédominance	12,20% Fer en prédominance
CaO: 47,65 ou 81,1% CaCO ₃	31,52 ou 56% CaCO ₃	31,80 ou 56,70% CaCO ₃
MgO: 1,897 ou 3,96% MgCO ₃	6,402 ou 14% MgCO ₃	10,01 ou 20,02% MgCO ₃
Perte au feu 44,800% y compris houille et lignite	46,231%	45,10%
SiO ₃ : 0,311%	1,210%	simples traces (0,40%)

EXAMEN DES RESTES ORGANIQUES.

L'examen macroscopique de la carotte permet de différencier trois zones:

- 1) une zone supérieure dans laquelle, parmi beaucoup de débris, on rencontre des végétaux conservés à l'état d'axes identifiables;
- 2) une zone moyenne, exclusivement constituée de lambeaux de tissus;
- 3) une zone inférieure présentant les mêmes caractéristiques que celle de la zone supérieure (voir fig. 1).

La carotte se présente fractionnée en quatre tronçons dont les deux premiers appartiennent à la première zone. Les tronçons III et IV correspondent aux zones moyenne et inférieure et leur emboîtement constitue la portion massive de la veine.

Afin d'étendre le champ des observations forcément limité, de nombreux sciages ont été opérés. La figure 1 reproduit le schéma des dissections exécutées.

Au travers des tronçons I et II, aucun sciage n'a pu être opéré en raison de l'hétérogénéité de leur composition. Rappelons que celle-ci provient de la présence de nœuds de sidérite et de coal-balls juxtaposés ainsi que de la fragmentation de la plupart de ces derniers à laquelle s'ajoute la friabilité du sédiment enrobant. C'est pourquoi les végétaux qui y sont inclus ont été étudiés en surface seulement et au moyen de dépelluculations locales.

Par contre, les tronçons III et IV ont été chacun sectionnés transversalement en trois tranches épaisses dont les médianes ont été ensuite recoupées perpendiculairement tous les centimètres environ. Toutefois, et vu la présence d'axes végétaux dans le tronçon IV, une section verticale a été préalablement exécutée sur

toute la hauteur de celui-ci afin d'établir la meilleure orientation à donner aux dissections ultérieures.

Dans l'ensemble, quarante quatre surfaces ont été examinées et vingt-sept dépelliculations exécutées.

L'examen microscopique ayant porté sur un matériel réduit, ses résultats sont, comme il fallait s'y attendre, assez limités.

Un petit nombre d'espèces seulement a été rencontré et parmi celles-ci, il n'en est pas de caractéristique. De plus, l'état de conservation est souvent défectueux.

Les végétaux identifiés sont les suivants:

Stigmara ficoides STERN

Stigmara bacupensis SCOTT

Stigmara arachnoidea KOOPM.

Amyelon radicans WILL.

Sphenophyllum plurifoliatum WILL.

Sporange de *Sphenophyllales*

Botryopteris ramosa WILL.

Sporanges de *Botryopteridées*.

Bien que les axes de *Stigmara* et d'*Amyelon* soient fréquents, leurs radicules sont rares, et exceptionnellement en connexion. En outre, elles présentent une zone corticale amincie réduite aux deux ou trois assises de cellules extérieures. En cela, les coal-balls de ce gisement s'opposent nettement à ceux de la couche Buxharmont qui, pour la plupart, contiennent un feutrage serré de radicules bien conservées.

D'autre part, il est curieux de constater l'existence répétée de *Stigmara ficoides* dans la partie supérieure de la couche (Tronçons I et II) alors que les racines de *Cordaites* dominant dans la partie inférieure (Tronçon IV).

Une incontestable particularité de ces coal-balls réside dans l'extrême abondance de lambeaux de tissus qui forment la masse fondamentale.

Proportionnellement, très peu d'autres organes: tiges, rameaux, fructifications leur sont associés. Tel est le cas du Tronçon III qui, sur 17 centimètres de hauteur, est exclusivement constitué d'un amas de tissus lacérés.

Ces tissus appartiennent aux formations corticales secondaires profondes et superficielles des *Lycopodi-nées* et des *Cordaitées*, chez lesquels ils sont abondamment développés dans les tiges et les racines. Ils sont particulièrement résistants à la putréfaction, néanmoins ici, ils sont déchirés, écrasés, parfois même effilochés.

Des fragments de bois secondaire provenant des mêmes plantes leur sont associés, et ont subi des altérations similaires. De plus, la cristallisation des carbonates superpose une structure zonaire à celle des tissus végétaux, la modifiant artificiellement lorsqu'elle ne la ronge pas.

Il ressort de ces constatations que le dépôt des végétaux en ce point de la veine écarte l'idée d'un enfouissement sur place. En effet, l'absence presque complète de radicules, la présence de lambeaux de tissus dissociés, le petit nombre de formes végétales représentées, ainsi que l'état de conservation de l'ensemble font supposer un transport. Ce dernier dépasse-t-il l'ordre

de grandeur des déplacements normaux créés dans une tourbière par les courants d'eau qui y circulent? Il serait excessif de l'affirmer, en présence du matériel limité qui a été observé.

Dans cet ordre d'idée, il est utile de rappeler le cas de la couche Buxharmont et de ses synonymes. Si, en cinq points de celle-ci, les coal-balls prélevés aux charbonnages de Wérister (S. LECLERCQ, 1936) ont livré une flore variée, bien conservée, par contre le gisement de la couche Saurue à Jupille a donné des végétaux réduits à de menus fragments et inclus dans une boue fine (S. LECLERCQ, 1935, p. 3). Quant aux coal-balls de St Barbe de Floriffoux, ils témoignent d'un stade de houillification plus avancé (S. LECLERCQ, 1928, p. 5). En outre, ces deux couches bien que constituées d'une flore similaire de celle de Buxharmont montrent une proportion différente dans la fréquence des espèces constituantes.

On voit, par ces exemples, qu'au sein d'une même couche il est normal de relever des variations dans l'association végétale aussi bien que dans l'état de conservation de celle-ci.

Il paraît donc légitime d'admettre qu'il en est de même de la couche Petit Buisson de Campine et qu'elle détient en puissance une flore à structure conservée qu'il importe d'étudier en détail afin d'établir l'étendue de son association végétale, ses caractéristiques, ses variantes locales, ainsi que ses conditions de dépôt.

L'intérêt d'une semblable recherche ne se limite d'ailleurs pas au sous-sol de la Belgique. En effet, les niveaux à coal-balls les mieux connus en Europe se situent dans le Westphalien A, c'est-à-dire en Grande-Bretagne dans les Lower Coal Measures; en Hollande et en Allemagne, au niveau de Finefrau-Nebenbank. Par contre, les gisements du Westphalien B sont réduits en nombre et ont été moins étudiés. Ils ont été exploités dans la couche Katharina en Rhénanie et en Westphalie ainsi que dans le Bassin du Donetz (Assise C₂) (M. D. ZALESSKY, 1928, p. 817). D'autre part R. G. KOOPMANS (1933) a signalé, en Hollande, la présence de coal-balls au niveau d'Aegir.

Par ailleurs aux États-Unis, les inépuisables gisements à coal-balls répartis dans la série „Des Moines” du Pennsylvania fournissent une documentation abondante qui, dans l'état actuel des connaissances, fait ressortir certaines particularités. Parmi les plus apparentes, je citerai d'une part une prédominance des *Pteridospermées* du groupe des *Medulloseae* représentée par une grande diversité d'espèces inconnues en Europe, de même qu'un foisonnement du genre *Psaronius* dont les vestiges révèlent une gamme étonnante de structures polystéliques à complication croissante; et encore les *Botryopteridées* dont le degré d'évolution plus avancé est attesté par une complexité plus grande de la ramification et de la fructification. D'autre part une pauvreté, du moins apparente, des classes familières au Westphalien A d'Europe, c'est-à-dire les *Calamariées*, *Lepidodendrées*, *Sigillariées*, *Lyginopteridées*, *Sphenophyl-lées*.

Cette association végétale des coal-balls de la série

„Des Moines” se rencontre dans plusieurs États²⁾, ce qui tend à faire supposer qu'elle ne serait pas le résultat d'un simple hasard de récolte mais qu'elle représenterait un type de flore différent.

S'il en était ainsi, on serait amené à supposer que les dissemblances observées dans la flore des coal-balls des États-Unis et celle d'Europe, sont en large relation avec la position stratigraphique différente des gisements.

Cette manière de voir se confirme par une information³⁾ qui vient de m'être faite par mon collègue JAMES M. SCHOPF du Geological Survey de Columbus (Ohio) par laquelle il m'indique avoir récemment récolté, dans le bassin houiller des Appalaches, des coal-balls situés à un niveau inférieur aux niveaux habituels. Il ajoute y avoir observé une flore, qui,

précisément, ressemble davantage à celle de Bouxharmont, c'est-à-dire, qui comprend des *Calamites*, des *Sphénophyllales* et des *Botryopteridées* similaires à celles que j'ai décrites.

Ces considérations accroissent l'intérêt de la découverte de coal-balls dans la couche Petit-Buisson en Campine, car leur position stratigraphique intermédiaire dans un niveau à flore mal connue permet d'augurer de leur étude plus complète la révélation d'une flore de passage, ce qui comblera une lacune tout en éclaircissant certains problèmes de phyllogénie et de facies géographique.

Je dois à la direction du Service Géologique de Belgique et à celle de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique le prêt du matériel examiné; je tiens à leur adresser mes sincères remerciements.

Bibliographie :

- BELLIÈRE, M. (1919): *Sur la présence de concrétions du type des Coal-balls dans le terrain houiller belge*. — Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. 42, B, pp. 126-132, Liège.
- DELMER, A. (1946): *L'horizon de Maurage (Petit-Buisson) en Campine*. — Bull. Soc. Belge de Géol., Pal. et Hydr., T. LV, fasc. 1, pp. 146-151, Bruxelles.
- DORLODOT, J. DE (1919): voir M. BELLIÈRE, 1919, p. 132.
- HIRMER, M. (1928): *Über Vorkommen und Verbreitung der Dolomitknollen und deren Flora*. — Congrès pour l'avancement des Études de Stratigraphie Carbonifère, Heerlen 7-11 juin 1927, pp. 289-312, Liège.
- JONGMANS, W. J. (1918): *Stratigraphie van het Nederlandsch Productief Carboon*, in WATERSCHOOT VAN DER GRACHT: *Eindverslag over de Onderzoekingen en Uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland, 1903-1916*, Amsterdam, 't Kasteel van Aemstel, p. 310.
- KOOPMANS, R. G. (1927): *Voorloopig verslag over het onderzoek der Dolomietknollen uit de Domaniale Mijne*. — Geol. Bureau voor het Nederlandsche Mijng gebied, Jaarverslag 1926, pp. 50-51.
- KOOPMANS, R. G. (1928): *Researches on the Flora of the Coal-balls from the „Finefrau-Nebenbank” Horizon in the Province of Limburg (The Netherlands)*. — Geol. Bureau voor het Nederlandsche Mijng gebied. Flora en Fauna van het Nederlandsche Karboon I, Heerlen.
- KOOPMANS, R. G. (1933): *Researches on the Flora of the Coal-balls from the „Aegir” Horizon in the Province of Limburg (The Netherlands), Preliminary Note*. — Geol. Bureau voor het Nederlandsche Mijng gebied. Jaarverslag 1933, pp. 45-46, Pl. 1-2.
- LECLERCQ, S. (1924): *Les végétaux à structure conservée des Charbonnages de Wérister*. — Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydr., T. 34, p. 31, Bruxelles.
- LECLERCQ, S. (1925): *Les Coal-balls de la couche Bouxharmont des Charbonnages de Wérister*. — Mém. in 4°, Soc. Géol. de Belgique, 15 juillet, Liège.
- LECLERCQ, S. (1928): *Les Végétaux à structure conservée du houiller belge — Note IV — A propos de quelques Coal-balls de la couche Ste Barbe de Floriffoux de la concession de Masses-Diarbois*. — Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. LI, Bulletin, Liège.
- LECLERCQ, S. (1930): *Étude d'une coupe verticale dans une couche à Coal-balls du houiller de Liège — 6e Note —* Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. LIV, Bull. n° 2, p. 63, novembre, Liège.
- LECLERCQ, S. (1935a): *Les Coal-balls et la formation des couches de houille qui les renferment*. — Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. LVIII, Bull. n° 8, p. 214, mai, Liège.
- LECLERCQ, S. (1935b): *Coal-balls de la couche Saurue, synonyme de Bouxharmont*. — Bull. Soc. roy. des Sc. de Liège, n° 4-5, Bruxelles.
- LECLERCQ, S. (1936): *Nouveaux „Nids” de Coal-balls dans la couche Bouxharmont (Charbonnages de Wérister, Bassin de Liège)*. — Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. LIX, Bull. n° 5-6, p. 166, février-mars, Liège.
- RENIER, A. (1909): *Sur les conséquences de la découverte de concrétions dolomitiques à la Mine Maria d'Aix-la-Chapelle*. — Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. 36, B, p. 164, juin, Liège.
- RENIER, A. (1911): *Premières découvertes de végétaux à structure conservée dans le Houiller belge*. — Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. XXXVII, 4, B, p. 9, Liège.
- RENIER, A. (1926a): *Étude stratigraphique du Westphalien de la Belgique (Excursion C 4)*. — Extrait C.R. du XIIIe Congrès géologique international 1922, pp. 1796-1841, Liège.
- RENIER, A. (1926b): *Sur l'existence de Coal-balls dans le bassin des Asturies*. — Compte Rendu séance Acad. Sc., CLXXXII, pp. 1290-1292, mai, Paris.
- STAINIER, X. (1924): *Nodules dolomitiques avec végétaux à structure conservée du Houiller belge*. — Bull. Soc. Belge de Géol., Pal. et Hydr., T. 34, p. 26, Bruxelles.
- STOPES, M. C. and D. M. S. WATSON (1908): *On the present distribution and origin of the Calcareous concretions in Coal Seams, known as „Coal-balls”*. — Phil. Transact. Roy. Soc. London, B, 200, p. 167.
- ZALESSKY, M. D. (1910): *On the discovery of the Calcareous concretions known as Coal-balls in one of the Coal seams of the Carboniferous strata of the Donetz basin*. — Bull. Acad. Imp. des Sc., St. Petersburg, 6, pp. 477-480.
- ZALESSKY, M. D. (1910): *Sur les concrétions calcaires (coal-balls) dans les couches de la houille du terrain houiller du Donetz*. — Bull. Soc. des Naturalistes d'Orel, Livr. 2, pp. 71-77.
- ZALESSKY, M. D. (1928): *Essai d'une division du terrain houiller du bassin du Donetz d'après sa flore fossile (avec un tableau)*. — Congrès pour l'avancement des Études de Stratigraphie Carbonifère, Heerlen, 7-11 juin 1927, pp. 805-820.

²⁾ Illinois, Iowa, Kansas, Indiana, Ohio, etc.

³⁾ Lettre mai 8/1951.