

Quelques remarques sur les variations  
de facies de l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum*  
dans le bassin de Liège

par ARMAND RENIER

**Résumé.** — *Après une description rapide des divers facies (à Céphalopodes, à Lingules, à Spirorbes, à Scapellites, à Carbo-nicola robusta, à flore autochtone et à flore suballochtone) qui se rencontrent à ce niveau, l'auteur expose comment en ont été établis les raccords, puis, ce point acquis, quelles leçons se déduisent de leur répartition géographique pour ce qui est de la tectonique, d'une part, et, d'autre part, de la lithogénèse.*

L'horizon à *Gastrioceras subcrenatum*, repère d'importance internationale en Europe occidentale, sinon dans l'ensemble de l'hémisphère boréal, se localise à Liège au « toit » — donc stratigraphiquement peu au-dessus — d'une veine qui, dénommée ici Désirée, là Bouxharmont, ailleurs autrement encore, est la plus inférieure de celles exploitées sur toute l'étendue de cette région houillère. De ce fait, il y est accessible aisément, fréquemment et dans la plus large mesure possible.

Sa découverte sous le facies typique, franchement marin, celui à Céphalopodes, remonte à plus d'un siècle. Dumont et Davreux en ont fait état dans leurs réponses à la question proposée par l'Académie royale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Bruxelles pour le concours de 1830, savoir : Faire la description géologique de la province de Liège, indiquer les espèces minérales et les fossiles accidentels que l'on y rencontre, avec l'indication des localités... Sur le sujet qui nous occupe, l'ouvrage de Davreux abonde en détails ; une planche y est consacrée à la reproduction du dessin de deux échantillons provenant de Melen, près Micheroux (Herve), où des Ammonites gisent « dans des rognons noirs, plus ou moins aplatis, de nature argileuse, calcaire, plus ou moins schistoïde, qui se trouvent au toit de la couche de houille dite *mâci-veine* ». Davreux les rapportait à *Ammonites Listeri* fondée en 1809 par Martin sur des spécimens anglais, « car son gisement

est le même, et la description et la figure qu'en donne cet auteur (Sowerby) ont la plus grande analogie avec celles de Melin, de la Minerie, de La Rochette et du Houlleux », près de Jupille. La détermination de Davreux a été maintenue quatre-vingt ans durant pour la totalité des spécimens belges de cette provenance. Dans la suite il a été reconnu que la forme la plus courante est celle, légèrement différente, décrite comme *carbonarius* par von Buch en 1832 ou *subcrenatus* par Schlotheim en 1820 et désormais rattachée au genre *Gastrioceras* Hyatt 1883, dont *Ammonites Listeri* Martin est le type. D'autres Céphalopodes se rencontrent également à ce niveau dans le bassin de Liège, tels *Homoceratoides divaricatum* (Hind), *Anthracoceras arcuatilobum* (Ludwig) et *Protozyloceras strigillatum* (De Koninck); mais ils y sont très rares.

Les récoltes paléontologiques ayant porté de préférence sur les nodules, dont certains d'un diamètre équatorial de plusieurs décimètres ne peuvent passer inaperçus, on a longtemps méconnu les autres variétés de facies marin du niveau en question. Certes « dans le phyllade qui passe à l'argile schisteuse noire de la houillère de Melin », Davreux avait bien, à côté d'Ammonites aplaties, observé des débris de coquilles du genre *Pecten*, qu'il rapportait justement à *Pecten (Pterinopecten) papyraceus* Sowerby; mais comme les explorations de gîtes du facies à Céphalopodes sont jusqu'ici restées trop sommaires en ce qui concerne la roche encaissant les nodules, on n'y signale en outre qu'un Brachiopode : *Lingula mytilloides* Sowerby, comme autre Lamellibranche : *Posidoniella laevis* (Brown) et, en fait de poisson : *Acrolepis Hopkinsi* (Mac Coy).

L'extension des explorations a cependant permis de constater qu'il est des endroits ou des cantons dont sont absents les Céphalopodes, mais où se rencontrent des Lingules, ici assez abondantes, là excessivement rares et alors minuscules. Il s'y associe localement des Posidonielles, plus fréquemment cette sorte de pseudo-plancton que sont les écailles de poisson. Le facies à Lingules doit assurément être tenu pour marin, mais, aux temps houillers comme dans la nature actuelle, de position très littorale.

Quant à la présence de Spirorbes, vers tubicoles qui, de nos jours, souvent pullulent dans les marais salants, elle témoigne simplement du voisinage de la mer. Presque jamais indépendant,

c'est un facies surimposé. D'ailleurs l'existence d'eaux sursalées de nature fossile dans les masses gréseuses qui surmontent l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum*, porte à admettre l'existence de semblables marais dans nos régions houillères au cours ou sur la fin de l'épisode maritime dont le début avait été marqué par l'invasion de ces Ammonoïdés. Il convient donc de noter occasionnellement, comme une sorte d'accent du facies, la présence de Spirorbes.

Un quatrième facies, tout nouveau celui-là pour la science, est caractérisé par la présence, d'ordinaire en façon de semis assez dense, de petits objets semblables à des écheveaux ou à des tortillons faits de huit ou dix menus brins repliés sur eux-mêmes ; d'où le nom générique de *Scapellites* que M. Pierre Pruvost leur a donné en les décrivant en 1922, puis en 1930 sur la base d'échantillons recueillis dans le Couchant de Mons et en Campine. D'après une remarque faite par M. Hector Lebrun lors de la présentation des premiers échantillons à la Société Scientifique de Bruxelles, les *Scapellites* seraient assez semblables à des pontes de Céphalopodes. Les conditions de leur rencontre au niveau de l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum*, fournissant pour la première fois des précisions œcologiques, semblent en faveur de ce rapprochement.

Enfin, tout récemment, MM. Fernand Bonnet et Léon Radermecker ont, au cours d'une étude dont ils exposeront à l'instant les résultats, observé en un point du toit en question et tout à sa base, une lentille de schiste noir, quelque peu bitumineux, qui renferme une faune d'eau douce ou saumâtre à *Carbonicola robusta* Sowerby. D'où la distinction d'un quatrième ou cinquième et dernier facies faunique.

A côté de ces facies fauniques, on connaît également à ce même niveau, des facies floristiques, c'est-à-dire des superficies où la majorité des fossiles consiste en restes végétaux. Sans doute l'exploration des nodules à Céphalopodes permet-elle assez fréquemment d'y recueillir des débris de plantes à structure conservée, s'il est permis de les qualifier encore de la sorte lorsque, réduits à l'état de fragments, ils ont, au cours de leur séjour dans l'eau de mer, été intensément et profondément putréfiés. Néanmoins le contraste est toujours frappant. Il l'est surtout dans le cas du facies à flore autochtone. Là se rencontrent, souvent dans un état de conservation presque parfaite en ce qui concerne la

forme, de grands et beaux restes de frondes filicoïdes, parmi lesquels *Alethopteris decurrens* (Artis), *Mariopteris acuta* (Brongniart), *Sphenopteris* (*Calymmatotheca*) *Hoeninghausi* Brongniart ou des *Calamites*, notamment *C. undulatus* Sternberg. On découvre aussi, associés à ces restes extrêmement abondants, mais localement peu variés, quelques rares coquilles d'eau douce, telle *Anthraconauta minima* (Ludwig), ou bien de beaux fragments d'*Arthropleura mammata* Salter; mais ce sont là détails sans signification spéciale.

Il convient d'ailleurs de faire une place à part à un facies à flore suballochtone. Les débris de plantes y sont rares et fragmentaires, quoique assez bien conservés, jamais ou presque intensément putréfiés ni pyritisés comme c'est, d'ordinaire, le cas, par exemple dans le facies à Lingules, pour les débris dilacérés et très macérés de ces tiges végétales très tenaces qu'étaient les *Aulacopteris*. Au surplus, dans le facies à flore suballochtone il y a également absence complète de restes d'animaux marins.

Récapitulant les résultats des explorations, on constate que six ou sept facies bien distincts les uns des autres sont à présent connus dans la région liégeoise au toit immédiat de la couche de houille que surmonte typiquement l'horizon à *Gastrioceras subrenatum*.

\* \* \*

Ainsi donc plusieurs facies fauniques et floristiques, aussi divers et même opposés que ceux décrits à l'instant, peuvent se rencontrer dans un dépôt sédimentaire qu'on est porté de prime abord à considérer comme étant en tous points de même âge, parce qu'il recouvre constamment une même veine de houille faite d'une unique masse ou laie et d'ailleurs surmontée d'une masse rocheuse ou stampe stérile puissante de quelque 40 m. Faut-il en conclure à la faillite de la paléontologie stratigraphique ou, tout au moins, à l'impossibilité d'application de la méthode parfois dite des échelles ou des horizons? On rejoindrait ainsi en certaine façon André-Hubert Dumont, l'illustre fondateur de l'enseignement des sciences minérales à l'Université de Liège et même, *ex professo*, dans la Belgique entière, dans les critiques « sur la valeur du caractère paléontologique en géologie » qu'il opposa, en 1847, aux prétentions de son collègue Laurent-Guil-

laume De Koninck qui, avant tout zoologiste, en était venu à des conceptions manifestement inexactes en stratigraphie, telle l'inversion de la succession naturelle du Tournaisien et du Viséen.

Assurément le fait de reposer en allure concordante sur une même strate ne constitue, à lui seul, qu'une présomption, jamais une preuve de contemporanéité. La situation est surtout délicate quand, comme dans le cas d'une couche de houille, il s'agit d'une formation continentale qui, comme l'a fait observer J. T. Stobbs, équivaut à une lacune dans la sédimentation terrigène. La reprise de celle-ci, surtout sur une épaisseur considérable, c'est-à-dire une durée de quelque importance, n'a en effet été possible que moyennant un ou des mouvements du sol, se traduisant dans le bassin sédimentaire par des affaissements progressifs. Or cette subsidence n'a pas nécessairement été simultanée ni d'égale ampleur dans l'ensemble du bassin. C'est le contraire qui, le plus souvent, est vrai ; ainsi dans le cas en question, comme on le montrera dans la suite.

Ce qu'il importe de dire ici, tout de suite, c'est comment il a été effectivement possible d'établir les raccords entre facies parfois si différents, ou, si l'on préfère, de démontrer la synonymie entre veines exploitées de toutes parts sous les dénominations les plus variées : Hawy (Nouvelle-Montagne) ; Grande Pucelle (Sart-d'Avette ; Xhorré) ; Désirée (Marihaye, Bois d'Avroy) ; Diamant ou Nouvelle Veine (Six-Bonnières) ; n° 16 (Ans-Rocour) ; Grande Veine d'Oupeye (Abhooz, Cheratte) ; Grande Fontaine et, probablement jadis, Paradis (Argenteau-Trembleur) ; Saurue (Violette) ; Première Miermont ou Judée (Quatre-Jean) ; Bouxharmont, Homvent, Vignoule ou Madame (Wérisster) ; Mâci-Veine, Quatre-Jean de Melen ou Beaujardin (Hasard) ; Veine de Herve (Battice). Vraiment n'y-a-t-il pas eu erreur de ce côté, ces recherches ayant exclusivement porté sur des travaux souterrains presque toujours très distants les uns des autres ?

Il faut le reconnaître : nombreux et divers ont été les tâtonnements. Longtemps on s'en est tenu à l'idée exprimée dès 1830 par André-Hubert Dumont lorsqu'il écrivait à la page 265 de son célèbre mémoire : « Au surplus, les ammonites qu'on a trouvées dans le toit de la couche nommée *Herve*, et celles qu'on rencontre dans celui de la couche *Madame*, établissent un rapport d'analogie entre ces couches » situées aux extrémités orientale

et occidentale du bassin de Herve. Dans l'intervalle des jalons seront posés progressivement. Mais ce ne sera que 75 ans plus tard qu'un essai de raccord sera tenté sur la même base par M. Paul Fourmarier entre les bassins de Herve et de Seraing, à la suite de la découverte à la houillère des Six-Bonniers, à Ougrée, dans le haut toit de la couche Diamant de nodules « ressemblant beaucoup à ceux du bassin de Herve ». Par contre cette tentative de rattachement échouera dans son extension à la région de Herstal, faute tant d'une exploration assez poussée des coupes stratigraphiques que d'une détermination rigoureuse des Céphalopodes, à vrai dire encore impossible à ce moment et même durant les vingt années qui suivront. Aujourd'hui même, tout en étant en mesure d'affirmer que le niveau à Goniatites qui, est, à Abhooz, inférieur de 55 m à la Petite Veine d'Oupeye, n'est pas celui à *Gastrioceras subrenatum*, on ne peut déclarer en toute assurance qu'il soit l'équivalent de celui du toit de Fraxhisse (Quatre-Jean), caractérisé par *Gastrioceras cumbriense* Bisat. La seule recoupe que j'en connaisse à Trembleur et qui date d'avril 1940, n'a fourni que *Anthracoceras arcuatilobum* (Ludwig), forme abondante au toit de Fraxhisse (Quatre-Jean).

Il va de soi que, précédant les recherches encore tout occasionnelles des paléontologues, les études des mineurs les avaient depuis longtemps devancées dans l'élucidation continuelle, journalière presque, de la succession des couches de houille sur la base du levé purement géométrique, voire grossièrement lithologique des coupes fournies par le creusement de puits et de galeries à travers-bancs, sans parler des raccords résultant du levé topographique des chantiers de déhouillement. Les tableaux de synonymie annexés à diverses publications, notamment à celles du Service de la Carte des Mines, témoignent de l'importance de ces efforts, mais aussi de l'impuissance où l'on se trouvait d'aboutir par cette seule voie à des assimilations vraiment indiscutables.

Il n'empêche que l'identification de la couche Diamant de la houillère des Six-Bonniers à celle exploitée sous le nom de Désirée, au puits Val-Benoît des charbonnages du Bois d'Avroy ayant été établie par les mineurs et confirmée par l'étude détaillée des stamps, la constatation de la présence au toit de cette veine Désirée d'une flore autochtone assez variée suffit, dès 1908, à démontrer l'existence de profondes variations de facies au niveau

dit, depuis 1913, à *Gastrioceras carbonarium* et, depuis 1927, à *Gastrioceras subrenatum*. L'étude de cette flore eut d'ailleurs pour corollaire, grâce à la perspicacité d'Henry Tillemans, ingénieur en chef des charbonnages du Bois d'Avroy, la démonstration d'une autre identité à la veine Désirée, celle de la couche alors exploitée en allure parallèle sous le nom de Bienvenue et qui en est séparée par une faille courant sensiblement en stratification, en un mot par un plat-crain.

L'identification de la prétendue veine Bienvenue avec la Désirée n'était cependant pas de nature à stabiliser la connaissance d'ensemble de la stratigraphie dans la région liégeoise. Au-dessous de la couche Bouxharmont assimilée à la veine Désirée par leur raccord au terme, en certaine façon intermédiaire, qu'est la couche Diamant de la concession Six-Bonniers, le gisement du bassin de Herve comportait, d'après les idées alors reçues, encore quatre ou cinq veines exploitées sur sa bordure septentrionale dans les concessions Trou-Souris-Houlleux-Homvent (depuis lors rattachées à Wérister) et Herman-Pixherotte (depuis lors fusionnée avec Quatre-Jean). Ainsi qu'il a été exposé avec quelques détails dans un appendice à l'ouvrage « Flore et faune houillères de la Belgique », publié en 1939, cette situation put être rapidement éclaircie en 1917 par une étude approfondie de la concession Quatre-Jean, y compris le prolongement en aval-pendage du gisement d'Herman-Pixherotte. Comme établir des raccords à l'aide d'un seul horizon est toujours entreprise aléatoire, il fut fait état d'une série de niveaux. En l'occurrence on peut disposer de sept et finalement de huit repères stratigraphiques de caractères paléontologiques bien tranchés. Les premières bases de raccord furent fournies par des lits à coquilles d'eau douce : l'un en schiste bitumineux avec *Carbonicola robusta* à test conservé, l'autre à *Anthracomya lenisulcata* (on a dit jadis, mais erronément *A. Williamsoni*) surmontant un épisode à *Lingula mytilloides*. Etendues rapidement pour contrôle aux concessions voisines et finalement au Bois d'Avroy, les recherches fournirent partout des résultats stratigraphiques concordants et, du même coup, la preuve définitive des raccords, avec, complémentirement, celle des variations de facies du toit de la veine que surmonte classiquement l'horizon à *Gastrioceras subrenatum*. Tout comme au Val-Benoît, à propos de Désirée-Bienvenue, la conclusion tectonique

était la démonstration de l'existence de failles insoupçonnées, qui, imprimant une structure imbriquée à un gisement en allure de plateaux, provoquent la répétition du même faisceau.

Près de vingt ans plus tard, l'exploration de la concession Argenteau-Trembleur, sans liaison aucune avec celles étudiées précédemment, devait encore donner lieu à quelques tâtonnements. C'est que les travaux y étaient peu développés et les coupes à travers-bancs alors disponibles, mouvementées dans le détail. Quoi qu'il en fût, la présence de l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum* était certaine, encore que, les échantillons qui en fournissaient la preuve, ayant été récoltés sur le terril, sa position restât quelque peu douteuse; on les disait provenir de la Veine des Postes. Dans ces conditions, le seul repère sûr était la couche de houille connue depuis toujours sous le nom de Grande Mascafia, supérieure à Veine des Postes, tout comme c'est le cas, par rapport à l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum*, dans les concessions Quatre-Jean et Wérister, pour la Veine Quatre-Jean ou Grande Delsemme, de même flore autochtone, assez variée, que Grande Mascafia. Quant à la couche Grande Fontaine, la plus inférieure de celles exploitées à Trembleur, son toit, étudié dans le seul chantier alors accessible, fournissait, pour la première fois dans le bassin de Liège, un exemple de facies à *Scapellites*. Au cours des années qui suivirent, le développement des travaux à Trembleur d'une part, et, d'autre part, le creusement à Cheratte, dans la concession voisine, d'un important travers-bancs permirent d'éclaircir complètement la situation. S'étendant en allure tranquille depuis peu au-dessus du niveau à Céphalopodes présumé être celui à *Gastrioceras cumbriense* jusque dans le haut toit de la couche Grande Mascafia, le travers-bancs en question fournit une définition complète de cette suite stratigraphique. Il en résulte que la Veine des Postes est une richesse toute locale. D'ailleurs si l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum* subit, dans ce coin de pays, de nombreuses variations de facies, il n'en est pas de même du train de veinettes qui lui sont subordonnées.

De ce rappel des vicissitudes dans l'établissement de la synonymie des couches de houille de la région liégeoise que surmonte typiquement l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum*, ressort clairement la conclusion que la certitude n'a pu être finalement acquise dans l'ensemble que moyennant recours à l'argument paléonto-



logique ; il en découle aussi cette leçon qu'une solution rapide et complète ne peut être obtenue par l'emploi de cette méthode que si l'on s'appuie sur un levé très minutieux de coupes bien continues.

\* \* \*

Dès que furent acquises, il y a trente ans, les premières données sur la variation de facies de l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum* dans la région liégeoise, on ne put résister à la tentation de les représenter cartographiquement en un ensemble que, faute d'accoutumance, on n'était pas encore, à cette époque, porté à qualifier de vue d'avion. Dans la suite, par deux fois, cet essai a été amélioré et complété. A présent il devient évident que pour en avoir une mise au point vraiment poussée, il faudra patienter encore quelque peu. C'est pourquoi on se bornera ici à un bref rappel des données fondamentales qui permettent d'imaginer une reconstitution des principaux traits du paysage de la région liégeoise au moment où, lors d'un dernier retour vraiment offensif de la mer, prit fin la formation de la plus inférieure des couches de houille présumées exploitables sur la presque totalité de la superficie du bassin.

L'expression « présumée exploitable » n'implique pas la connaissance effective. Il suffit de jeter un coup d'œil sur le tableau d'échelles stratigraphiques annexé au récent mémoire de M. Emile Humblet sur « Le bassin de Liège », pour constater que l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum* n'est atteint dans aucune des concessions de la partie centrale du synclinal ou bassin de Liège proprement dit. Aussi M. Michel Legraye, lorsqu'il étend de façon continue à l'ensemble de la région le tracé des courbes d'égal rendement en matières volatiles des houilles de la couche Désirée-Bouxharmont, ne manque-t-il pas de faire remarquer que son croquis résulte pour une très large part d'extrapolations. En raison des surprises qu'a déjà procurées l'étude paléontologique de l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum*, il convient au contraire de s'en tenir pour la représentation cartographique des variations de facies à des vues incomplètes. Ce sera comme si des nuages cachaient les coins du paysage encore inexplorés, car tout ce que le mineur a ou avait rendu accessible, n'a pas, — loin de là ! — été fouillé par le géologue.

D'autre part, pour serrer de plus près la réalité, il convient d'adopter un canevas topographique où la situation de la couche de houille se trouve restituée avant plissement et surtout avant faillage. Les dimensions transversales s'en trouveront considérablement exagérées surtout dans les parties méridionales où règnent faille des Aguesses et autres chevauchements. En conséquence on ne s'étonnera pas trop de l'allure bizarre du cours de la Meuse, de l'Ourthe et de la Vesdre, si pour fournir au lecteur quelques repères on reporte sur le canevas transformé les principaux éléments du réseau hydrographique. Au surplus, le croquis restera à tout jamais inachevé sur cette bordure méridionale, puisque sur toute la longueur du « bassin », le Houiller s'y poursuit en profondeur au-dessous de massifs de recouvrement d'épaisseur croissante et d'allure rabotante, en sorte qu'on ne peut savoir au juste jusqu'où il se prolonge ou se prolongeait.

Ces réserves faites, voici comment il paraît raisonnable de se représenter l'aspect du pays à l'instant où un affaissement du bassin, s'accompagnant sans doute d'un relèvement de ses bords et, par voie de conséquence, d'une reprise de la sédimentation terrigène, mettait fin à la formation de la couche Désirée-Bouxharmont par un accroissement de la profondeur d'eau qui atteignit par endroits une telle amplitude que la mer, alors peuplée de *Gastrioceras subcrenatum*, put s'avancer largement dans les plaines maritimes qu'avaient, un long moment, couvertes d'épaisses forêts marécageuses.

Sur l'actuelle bordure septentrionale, profondeur d'eau faible, car c'est le faciès à flore autochtone qui y règne, à Oupeye, à Vivegnis (Herstal), à Cheratte. En ce dernier endroit, au sud de la faille de Saint-Remy, on note la présence de Spirorbes fixés sur des écorces de *Calamites*, puis, peu au sud, celle de Lingules, tandis que, à Trembleur, abondent les *Scapellites*. Un peu plus au sud encore, à Trembleur, on rencontre les premiers *Gastrioceras* à l'emplacement axial de l'actuel synclinal de Liège : la profondeur d'eau y était déjà considérable.

Sur le bord septentrional, à l'ouest d'Oupeye, données encore insuffisantes, sauf à Ans, où se trouvent des débris de végétaux clairsemés, suballochtones, au sein de boues argilo-sableuses présentant à plusieurs niveaux des traces d'émersion sous forme de joints desséchés avec amas de mica, pistes sinusoidales (*Sinusia*) et terriers.

Tout à l'ouest, à Engis, sur l'actuelle bordure méridionale du synclinal de Liège, facies à Céphalopodes ; mais, peu à l'est, aux abords de Flémalle, flore suballochtone représentée par des *Calamites* et autres débris ; de même, vers l'extrémité occidentale du bassin de Seraing. Tandis qu'en sa partie centrale, à Ougrée, le facies à Céphalopodes s'observe par endroits, c'est celui à flore autochtone qui se rencontre, le plus souvent, à Ougrée et à Sclessin sur le versant méridional de l'anticlinal de Cointe, mais, en profondeur, avec surimposition de Spirorbes. Les *Calamites* y sont fréquentes, de même qu'à Jupille sur le flanc nord du même pli et à Bellaire, sur la retombée vers sud-est de l'anticlinal de la Chartreuse. Plus au sud, à Beyne, présence de *Scapellites*, tandis que plus à l'est, dans la partie médiane du bassin, se rencontre occasionnellement le facies à Céphalopodes.

Enfin, plus au sud encore, partout dans le bassin de Herve triomphe *Gastrioceras subcrenatum*, c'est-à-dire règne la plus grande profondeur d'eau, encore que, à moins d'admettre dans la suite un peu vraisemblable mouvement de relevée, elle ait certainement été inférieure à 40 m, ce nombre étant celui de la puissance maximum de la stampe qui sépare l'horizon à Céphalopodes du mur ou sol de végétation qui couronne cette stampe.

De cette répartition des facies il ressort à l'évidence que la transgression est venue du sud et de l'est et que c'est donc là que se trouvait la mer libre ; celle-ci s'est avancée tranquillement, recouvrant largement le bassin de Herve jusqu'aux abords de l'anticlinal de la Chartreuse ; elle n'a pénétré que de-ci de-là, sporadiquement, dans le bassin de Liège. Partout c'est en bordure des régions à Céphalopodes que se rencontre le facies à *Scapellites*.

Tel est le paysage brossé à grands coups comme tous ceux que le géologue tente de reconstituer sur la base des données éparses et fragmentaires dont il dispose. MM. les ingénieurs Fernand Bonnet et Léon Radermecker vous diront dans un instant comment, grâce à un concours de circonstances particulièrement favorables, par suite de l'attaque du toit et du mur de la couche Beaujardin pour l'ouverture des voies d'exploitation du siège de José des Charbonnages de Wérister, ils ont pu étudier et reconstituer dans un exceptionnel détail la suite des événements qui ont

précédé et suivi la formation de cette veine de houille. La perspicacité éclairée et la courageuse persévérance de ces chercheurs nous ont valu un document extraordinaire, encore unique. Leur cas n'est d'ailleurs pas isolé. Au siège de Cheratte des Charbonnages du Hasard, M. l'ingénieur Joseph Berthus a étudié de façon analogue un fait non moins curieux : celui du passage latéral du facies à flore autochtone à celui à *Lingula*, mais il faut attendre le développement des travaux d'exploitation pour être fixé plus minutieusement sur les modalités de détail et savoir comment les facies à *Scapellites* et à Céphalopodes se substituent à celui, tout littoral, que caractérise la présence de *Lingula*.

Un enseignement très net découle déjà de l'exemple de José où à l'emplacement du chenal d'un ancien estuaire se rencontrent de bas en haut, en succession chronologique, à partir de la couche de houille : d'abord, un facies d'eau douce ou saumâtre à *Carbonicola robusta*, puis un facies à *Lingula*, enfin le facies franchement marin à *Gastrioceras subcrenatum*. Il y a donc lieu de pousser les investigations aussi haut que possible. Certes cette leçon n'est point neuve ; il y a beau temps que les chercheurs s'appliquent à disséquer les toits de veine de manière à y saisir les épisodes successifs. Tout de même, le cas de José est trop frappant pour ne pas être retenu très spécialement, car jamais, au grand jamais semblable recherche n'a, à ma connaissance, été poursuivie sur aussi grande épaisseur et de façon dense sur une superficie aussi étendue ; c'est un privilège de l'exploitation des veines minces.

Très naturellement au cours de l'esquisse géographique tentée à l'instant, il a été fait allusion aux plis majeurs qui caractérisent la tectonique du bassin de Liège envisagé dans un sens large. Non moins logiquement il est apparu que les anticlinaux avaient à ce moment joué le rôle de hauts fonds sur lesquels la végétation avait perduré quelque temps. A ce propos les investigations de M. Berthus qui ont porté sur un pli accessoire, ont déjà fourni dans le détail d'intéressantes précisions. Le sommet de l'anticlinal est couvert de beaux restes d'une flore terrestre alors que 220 m à l'aval ne se rencontrent plus que de rares débris flottés associés à ses *Lingules* autochtones, dont certaines dans leurs terriers. Ces hauts fonds ont donc bien joué le rôle de barrières dans l'extension des faunes marines de toutes sortes.

Que les plis majeurs du bassin se soient ébauchés dès ce moment,

ce n'est point là un résultat nouveau, mais simplement la confirmation d'une conception depuis longtemps entrevue à l'occasion de l'examen de cas similaires, ainsi que je l'ai rappelé au n<sup>os</sup> 67 et suivants du chapitre IX de mon étude sur « Les Gisements houillers de la Belgique ». Ce qui est neuf, ce sont encore une fois les précisions fournies par l'étude si minutieuse et si sincère de MM. Bonnet et Radermecker. Dépister la présence de chenaux d'estuaires dans les marécages peu avant la formation d'une couche de houille, mettre en évidence leur localisation tectonique, saisir le jeu accentué de la subsidence des mêmes surfaces pendant et après la constitution du dépôt tourbeux, c'est, à mon avis, pure merveille.

\* \* \*

Enfin, l'étude des variations de facies de l'horizon à *Gastrioceras suberenatum* dans la région liégeoise ne laisse pas d'être riche d'enseignements en ce qui concerne le mode de formation des couches de houille. Aussi M. Michel Legraye y a-t-il cherché un appui dans la poursuite de ses investigations sur les charbons de la couche Désirée-Bouxharmont immédiatement subordonnée à cet horizon.

Pour ce qui est de la variation de puissance des veines, la situation décrite par MM. Bonnet et Radermecker est particulièrement suggestive. Il y apparaît clairement que, comme on peut s'y attendre dans le cas de tourbières basses et plates, les variations de puissance de la couche de houille sont en relation directe avec la subsidence, s'entend qu'il y a accroissement là où la vitesse d'affaissement du bassin sédimentaire a été plus grande. Qui plus est, cette vitesse, variée suivant l'endroit, semble avoir été, dans le cas de la couche Beaujardin au siège de José, assez constamment de même allure en chaque point. Or le facies du toit immédiat de la veine est, lui aussi, — nous venons de le voir —, en relation directe avec la subsidence. De fait, les grandes puissances de la veine en question semblent liées au facies à Céphalopodes ; ainsi à la houillère des Six Bonniers pour la couche Diamant, un instant qualifiée de Nouvelle Veine lors de sa recoupe dans l'avaleresse. Néanmoins, comme de rapides variations s'observent fréquemment, il faudra réunir de très nombreux

exemples, tous aussi minutieusement observés que celui de José, avant de pouvoir tenter de tirer quelques conclusions fermes.

Parallèlement il conviendra de poursuivre l'examen des variations du rendement en matières volatiles car, toutes choses égales d'ailleurs, la qualité des houilles se trouve aussi liée à la subsidence ; c'est sans doute parce qu'un accroissement de profondeur d'eau exalte le rôle du plancton et, partant, des sapropèles. Comme je l'ai exposé, il y a vingt ans et plus, au n° 87 du chapitre IX de mon travail sur « Les Gisements houillers de la Belgique », c'est là une loi très générale, bien mise en évidence par les recherches de John Stevenson. Elle se vérifie d'ailleurs beaucoup mieux en Hainaut que dans la région liégeoise, encore que dans le cas qui nous occupe les plus hauts rendements semblent bien se rencontrer ordinairement là où règne le facies à Céphalopodes. Toutefois les écarts étant fréquents, ce n'est qu'en se basant sur un grand nombre d'essais qu'il est possible de définir avec quelque certitude les situations surtout quand l'intervention des pyrites constitue un élément perturbateur, délicat à éliminer.

Ces deux faces du sujet sont toutefois assez banales. Si l'horizon à *Gastrioceras subcrenatum* retient surtout l'attention, c'est en raison d'autres aspects qui lui sont propres.

Le premier est la présence en pleine veine de nodules calcaires tout semblables à ceux connus en Angleterre, au même niveau stratigraphique, sous le nom « *coal-balls* ». Nombreux sont d'ailleurs les gîtes similaires connus à l'étranger. Tous présentent cette particularité d'avoir pour toit un dépôt boueux renfermant une faune franchement marine. D'où cette conclusion que la calcification plus ou moins massive, mode spécial de fossilisation de la tourbe houillère, est sous la dépendance du facies du toit. C'est là un exemple spécialement frappant d'une loi qu'on peut tenir pour générale. Spécialement frappant ou patent, car l'attaque superficielle des *coal-balls* débarrassés de leur robe charbonneuse ou, mieux encore, leur préparation en lame mince mettent en évidence la présence d'un amas de végétaux entassés pêle-mêle, la plupart fanés, d'un brun havane virant d'autant plus vers le noir que la teneur en matières volatiles est plus basse, quelque peu altérés par putréfaction, ou encore, certains, fusi-nifiés, et tous farcis d'un lacinis de racines et de radicelles. Il arrive que la veine se trouve ainsi comme figée sur toute son épaisseur

entre toit et mur ; dans le seul cas bien étudié en Belgique, l'ouverture atteint jusqu'à sept fois celle de la puissance de la laie unique dont cette veine se compose dans les chantiers tout proches de la zone soustraite par une minéralisation hâtive au tassement et à la carbonisation.

Les cas de rencontre de coal-balls proprement dits sont restés peu nombreux dans le bassin de Liège. Le plus remarquable de ceux qui aient été signalés, est à Wérister sur une superficie de 700 m<sup>2</sup>, sensiblement au passage de l'anticlinal transversal de Bressoux, Ailleurs ces nodules sont très rares et souvent, pour une part, pyriteux.

La pyrite, est en effet, particulièrement abondante là où le toit est de facies marin ; elle l'est plus pour le facies à Céphalopodes que pour celui à Lingules. Dans le facies à Céphalopodes, par exemple à José, la pyritisation, venant du toit et même de certaine hauteur dans celui-ci, peut s'étendre, à travers la couche de houille, jusque dans le « mur » et y pénétrer profondément, surtout là où les radicules de *Stigmaria* sont implantées verticalement. Minéralisées massivement, au moins en apparence, elles feraient figure de puits de Lingules n'était leur diamètre beaucoup plus fort, atteignant jusqu'à 4 mm et aussi le fait que le minéral ayant, comme le calcaire des nodules en veine, comblé individuellement les cellules végétales, il est aisé de reconnaître sous la loupe les quelques rangées d'éléments de la très mince écorce et, d'autre part, les trachéides du très grêle faisceau ligneux de ces appendices.

La pyritisation semble cependant n'être intervenue dans l'ensemble qu'assez tardivement. Les nodules calcaro-argileux à *Gastrioceras subcrenatum* présentent, eux, une croûte de cimentation très nette, et le test de tous les Mollusques qui s'y trouvent inclus, est invariablement pseudomorphosé ou reconstitué en pyrite, même là où le remplissage cristallin des loges internes de la coquille des Céphalopodes est encore intact. Là où ce remplissage a disparu par altération, il arrive, comme Davreux l'a signalé, que la pyrite ait cristallisé en aiguilles dans les géodes ainsi créées ; elle fournit par là une preuve de son extrême mobilité.

Le dernier fait à signaler dans cet ordre d'idées est de loin le plus curieux. Tant au puits de la Mallieue, à Engis, qu'à celui des Six Bonniers, à Ougrée, les loges internes de certains *Gastrioceras*

*ceras* sont comblées d'une sorte de charbon noir, très compact, vitreux, de cassure plus ou moins conchoïde. Soigneusement trié à la loupe et incinéré, il s'est trouvé pratiquement exempt de matières minérales. On pouvait s'y attendre en raison de son mode de gisement. En effet, tout porte à admettre que, comme chez l'actuel Nautilé, ces loges internes étaient, chez les Ammonoïdés, remplies de gaz. Ne communiquant avec l'extérieur que par un étroit siphon, elles ont, après la mort de l'animal, joué le rôle de géodes, de cavités closes où la pénétration ne pouvait se faire que par une sorte de transfusion. Mais le fait vraiment intéressant, c'est cette constatation de migrations, en un milieu tout baigné d'eau (mur, couche de houille, toit), non seulement de minéraux (calcaires, pyrite), mais aussi de colloïdes. Le comblement des cellules de certains éléments de la tourbe houillère par ce charbon fluide pourrait bien avoir abouti à la formation de vitrain. C'est là un fait de portée exceptionnelle, ainsi que l'a fait remarquer le professeur Charles-Eugène Bertrand, de l'Université de Lille. Bien que s'étant longuement appliqué à l'étude micrographique des charbons, il n'avait pu, au VIII<sup>e</sup> Congrès géologique international tenu à Paris en 1900, que vaguement dire ce qu'il entendait par « bitume », cette substance dont l'intervention lui paraissait manifeste dans l'élaboration des houilles, et dont Albert de Lapparent lui réclamait une définition : « Un corps formé de carbone et d'hydrogène intervenant tout formé dans la roche. » Mis en présence de ces sortes de chambres de condensation que sont les loges des coquilles de *Gastrioceras* et les voyant remplies d'un charbon sans cendres, ce fut pour lui une vraie joie d'y trouver la preuve patente d'un fait dont l'observation micrographique lui avait permis d'entrevoir la réalité.

\* \* \*

Il ne semble pas téméraire de conclure cette revue des divers aspects de l'étude des variations de facies de l'horizon à *Gastrioceras subrenatum* dans le bassin de Liège en remarquant qu'elle est de nature à bien mettre en évidence, qu'il s'agisse de stratigraphie ou de lithologie, les ressources de la paléontologie, mais à la condition de les utiliser dans leur ensemble, sans distinction d'ordre didactique entre paléobotanique et paléozoologie. Si



même ses aspects sont divers, la Nature est une. Pour la saisir pleinement, il faut, mais il suffit de varier le point de vue et de s'élever suffisamment. C'est ce que je me suis appliqué à faire au début de cette journée consacrée à la géologie du terrain houiller de cette région. Nombre d'enseignements de portée générale valent, en effet, d'être mieux connus qu'ils ne le sont trop souvent. Au reste, si nous avions eu le loisir de pousser plus avant une analyse critique <sup>(1)</sup>, il nous eût été facile de faire voir combien ce rappel est à l'honneur de notre vieille Ecole des Mines de Liège et de la Société géologique de Belgique.

---

(1) La bibliographie du sujet étant par trop longue à détailler, je me borne à renvoyer à la liste de publications annexée au mémoire de M. Emile HUMBLET sur « Le Bassin houiller de Liège », (*Revue Universelle des Mines*, décembre 1941), y compris le rappel qui y est fait des listes antérieurement publiées. On consultera aussi avec profit la collection des *Annales de la Société géologique de Belgique*.