

L E

BASSIN HOUILLER

DU NORD DE LA BELGIQUE

[55175 : 622 (4931 + 4937)]

MÉMOIRES, NOTES ET DOCUMENTS

DES

RELATIONS GÉNÉTIQUES

ENTRE LES

DIFFÉRENTS BASSINS HOUILLERS BELGES

PAR

X. STAINIER

Docteur en sciences naturelles.

[55175(493)]

Depuis que l'on sait qu'il existe en Belgique plusieurs bassins houillers, dont deux très importants, on ne peut manquer de s'étonner de voir tant de formations carbonifères réunies sur un si petit territoire et l'on peut se demander quelles relations il a pu y avoir entre ces différents bassins au point de vue de l'origine.

Nos bassins peuvent se grouper en trois régions, qui sont :

1° Le bassin houiller de la Campine;

2° Le bassin de Namur divisé en deux sous-bassins : celui du Hainaut et celui de Liège, auxquels on peut rattacher quelques petits bassins isolés notamment celui de Theux;

3° Les bassins houillers de Dinant, très nombreux, mais petits et isolés, qui de l'Est à l'Ouest se suivent depuis Bende (Luxembourg) jusque Aulnoye (France).

La distribution de ces bassins est telle que sur neuf

provinces belges, il n'en est peut-être qu'une seule qui ne renferme pas de terrain houiller (la Flandre occidentale).

Ces bassins aujourd'hui si éparpillés, ont-ils été réunis lors de leur formation dans un vaste synclinal couvrant à peu près toute la Belgique et dans l'affirmative, quand ce vaste bassin s'est-il tronçonné, voilà les questions que nous allons essayer de résoudre. Certes nous ne pourrions pas arriver à une réponse précise et certaine, mais ce n'est point là un motif de s'abstenir. Poser nettement le problème, apporter et réunir des matériaux pour sa solution, c'est faire un pas en avant qui ne sera point perdu. A chaque jour suffit sa peine.

CHAPITRE PREMIER

Unité d'origine des bassins belges.

§ 1. BASSIN DE NAMUR ET BASSIN DE DINANT.

J'ai lieu de croire que parmi les géologues belges l'accord est unanime pour admettre que lors de la période houillère (de son commencement du moins), tous les bassins épars dans ces deux grandes divisions de nos terrains primaires, que ces bassins, dis-je, ne faisaient qu'un. Cette vaste cuvette houillère devait même déborder fortement les limites aujourd'hui connues et jalonnées par les bassins marginaux. Vu l'accord dont nous venons de parler, nous pourrions considérer la chose comme acquise et passer outre, si une opinion contraire n'était pas professée par des géologues éminents dont la compétence mérite qu'on s'y arrête. Aussi nous allons essayer de démontrer l'unité d'origine de tous ces bassins. Pour cela on peut recourir à trois preuves.

Première preuve : Dans ce qui nous reste de tous ces bassins, il y a une telle uniformité de caractères que l'on ne saurait douter qu'ils n'aient fait partie d'un seul et même bassin.

Deuxième preuve : Les allures et la distribution de ces bassins sont telles qu'on doit les considérer comme n'étant que des restes d'une formation beaucoup plus étendue.

Troisième preuve : Les caractères lithologiques des strates de nos bassins houillers ne permettent pas de les considérer chacun comme un bassin complet, avec toute la gamme de roches littorales et pélagiques que comporte un bassin marin complet. Donc de ce chef, on ne peut les considérer que comme des restes de bassins plus étendus et plus complets.

Nous allons développer successivement chacune de ces preuves.

Première preuve.

La reconstitution de la géographie de la terre pendant des périodes géologiques anciennes constitue un problème des plus délicats. Les faibles restes des formations du passé que les âges nous ont laissés ne fournissent jamais de certitudes. Toujours on est réduit à faire appel à des raisonnements, à des comparaisons. Mais nous ne sommes pas complètement désarmés. Il est déjà bon nombre de lois géologiques dont on peut faire un utile usage. Ainsi, dans l'espèce, nous pouvons faire appel au principe suivant dont l'application est journalière : Des roches contemporaines présentant exactement les mêmes caractères lithologiques se sont déposées dans un même bassin ou dans des bassins présentant de grandes connexions. Ce principe n'est évidemment applicable qu'à des roches pas trop éloignées comme celles qui nous occupent. De plus, l'application du principe est d'autant plus rigoureuse que l'on se base sur des faits ou des caractères plus rares, plus particuliers, dûs à des causes partant plus localisées et plus spéciales. Or c'est justement ce que nous voyons ici, comme nous allons le rappeler.

Ces deux grandes entités régionales de nos formations primaires qu'on appelle le bassin de Dinant et le bassin de Namur n'ont pas toujours eu les mêmes destinées. Ainsi, comme l'a si bien montré le premier M. J. Gosselet, le bassin de Dinant était recouvert par les eaux de la mer du dévonien inférieur, alors que le bassin de Namur en était indemne. Ce n'est qu'au commencement du dévonien moyen que la mer franchit le rivage formé par la bande silurienne du Condroz et que le bassin de Namur fut réuni au bassin de Dinant, dont il partagea dès lors les destinées. En effet, dès ce moment, la liaison des deux bassins est soulignée par l'analogie extrême, pour ne pas dire la similitude complète des sédiments déposés de part et d'autre de l'ancien rivage. C'est une similitude qui se poursuit jusque dans les moindres détails, dans les traits les plus particuliers. Tout récemment encore, M. de Dorlodot a rappelé et montré cette similitude (1). Aussi je ne m'étendrai pas sur ce point, sur lequel l'accord est fait parmi les géologues belges au point que l'on peut dire que s'il y a eu dans le bassin unique une séparation, celle-ci ne se trouvait pas au voisinage de la bande silurienne du Condroz et cela pendant toute la période s'étendant du dévonien moyen au houiller.

Voilà donc acquis un premier point important pour notre

(1) Cfr. DE DORLODOT : Compte rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Condroz, faites par la Société belge de Géologie, en 1899 (*Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XIV, 1900, p. 184). — Pour confirmer encore cette similitude, nous citerons un seul fait. S'il est une chose bien spéciale au bassin de Namur c'est la couche d'oligiste oolithique des schistes de la Famenne. Il y a quelque temps, MM. Forir et Lohest ont signalé la rencontre de cette oligiste oolithique à Villers-le-Temple, sur le bord Nord du bassin de Dinant (*Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXV, bull. p. CXXVIII.) M. Malaise nous a dit avoir trouvé la même oligiste oolithique également dans le Condroz. Lors des travaux de la conduite d'eau du Bocq, nous avons reconnu dans les schistes de la Famenne la présence d'une mince couche d'oligiste oolithique près de la ferme de la Vallée (route de Floreffe à Bois-de-Villers), également sur le bord Nord du bassin de Dinant.

démonstration : Au commencement de la période houillère, la vaste cuvette où allaient s'empiler les sédiments houillers était unique.

A ce moment précis, nous reprenons notre raisonnement et nous disons que cette unité qui avait prévalu jusqu'alors ne s'est pas démentie et que, au contraire, elle n'a jamais été plus frappante que pour la période qui comprend le houiller inférieur et le sommet du calcaire carbonifère. Pour démontrer notre affirmation nous allons nous baser sur deux faits différents.

1° Les toutes dernières assises du calcaire carbonifère en Belgique comprennent une couche d'anhracite qui n'est qu'à quelques mètres en dessous du houiller. Elle a été signalée dans les environs de Namur dès 1825, par Cauchy, et depuis lors on a reconnu sa présence presque partout. Elle ne fait défaut que dans la partie du bassin de Namur qui se trouve à l'Est du ruisseau de Samson. Mais partout ailleurs on la retrouve dans le bassin de Namur, chaque fois que les circonstances se prêtent à l'observation des assises où elle est intercalée. Aussi on peut dire qu'elle est continue sur les deux bords du bassin. On l'a retrouvée exactement au même niveau dans le bassin de Theux et dans le bassin de Dinant. Elle a été signalée autour du bassin d'Anhée, de celui de Florennes et de celui de Modave. Je l'ai retrouvée autour de celui d'Assesse. D'après M. Olry, on l'aurait aussi rencontrée en France, dans le bassin houiller du Boulonnais.

Il n'est pas possible d'admettre qu'une formation aussi spéciale que celle de cette couche d'anhracite ait pu se produire exactement au même moment et dans des conditions si identiques dans des bassins qui auraient été séparés. Tout indique, au contraire, qu'elle s'est déposée simultanément dans un seul et même bassin très étendu.

2° Si nous passons maintenant au houiller inférieur, là

encore nous constatons qu'il présente les mêmes caractères lithologiques et fauniques, aussi bien dans un bassin que dans l'autre. A la base, on trouve une assise d'ampélites et de phtanites ayant de part et d'autre la même épaisseur, les mêmes caractères et une faune identique. Au dessus vient une assise de schistes, de psammites et de grès, souvent feldspathiques, avec quelques couches de houille maigre. Il serait impossible de dire quelle différence appréciable il y a entre les deux régions au point de vue de cette assise. Au delà, on cesse de pouvoir apprécier l'identité des deux bassins, car il n'y a pas de couches plus élevées que celles dont nous venons de parler dans le bassin de Dinant, tandis que dans le bassin de Namur il y a encore plusieurs milliers de mètres de sédiments au dessus. Peut-on considérer cela comme une preuve de la non connexion des massifs ? Certes non. Si les bassins houillers de Dinant ne renferment que la base de la formation cela tient à leur faible profondeur qui ne permet de loger que cette partie inférieure. Rien n'empêche d'admettre que les strates plus élevées ont existé dans le bassin de Dinant, d'où elles ont été enlevées par érosion subséquente. Dans le bassin de Namur, plus profond, les strates supérieures ont été préservées.

Deuxième preuve.

La structure actuelle de notre grand massif primaire résulte des grands phénomènes tectoniques du ridement hercynien. A cette époque, le grand bassin unique dont nous admettons l'existence a été plissé et soulevé. Le terrain houiller, la dernière formation sédimentaire produite avant le ridement, a naturellement été la plus affectée par ce ridement. C'est lui qui a été soulevé le plus haut et qui formait la surface de toutes les rides. Rien d'étonnant donc à ce que l'érosion ultérieure ait surtout affecté ce terrain. Il

n'a pu se conserver que là où se trouvaient les synclinaux les plus profonds. Partout ailleurs, il a été enlevé par érosion, et c'est ce qui explique l'éparpillement des bassins. Mais si on étudie la distribution de tous ces bassins, on peut tirer d'utiles déductions. Le plissement a déterminé la production dans le bassin de Dinant de très nombreuses rides, mais qui ne sont pas toutes d'égale importance. D'une façon générale, on peut retrouver six grands synclinaux longitudinaux de calcaire carbonifère, séparés par cinq anticlinaux de dévonien supérieur. Or, dans chaque synclinal il y a un lambeau de terrain houiller préservé. Le premier synclinal, au Nord, renferme le bassin d'Assesse. Le deuxième synclinal, plus au Sud, renferme le bassin houiller de Bioulx. Le troisième synclinal renferme le bassin de Modave et la partie centrale du bassin d'Anhée. Le quatrième synclinal renferme le bassin de Bois-Borsu. Le cinquième synclinal renferme le bassin de Bende et le sixième synclinal, le plus méridional, renferme le bassin de Florennes.

De plus, dans les endroits où l'on voit des plis s'anastomoser ou se diviser par bifurcation, on voit du terrain houiller s'embrancher par dessus les anticlinaux dans plusieurs plis. Tel est le cas pour le bassin d'Anhée, qui, par trois digitations tant à l'Est qu'à l'Ouest, fait partie quasiment de trois plis.

Que peut-on conclure de tout cela? C'est que le houiller s'est étendu jadis par dessus tous les plissements du bassin de Dinant. Cela est si vrai que de temps en temps une découverte accidentelle vient montrer la présence du terrain houiller même en dehors des massifs connus. Récemment, comme l'a montré M. Lohest, on a trouvé, dans les travaux de la gare de Dinant, un paquet de terrain houiller dans une poche de calcaire carbonifère, où il était descendu par dissolution du calcaire sous-jacent et où il avait été

préservé de l'érosion. De même, sur le pourtour du bassin de Namur on trouve des massifs isolés, preuves de l'ancienne extension de ce bassin : Tels le bassin de Theux et les massifs de Bouge et de Lives, dont j'ai jadis signalé la position curieuse (1).

Je me crois donc autorisé à dire, comme je le faisais plus haut, que tous ces lambeaux ne sont que des restes et des témoins d'une vaste et unique formation bien plus étendue.

Troisième preuve.

Si l'on admettait que les petits bassins houillers du bassin de Dinant se sont formés à peu près avec leurs dimensions actuelles, ce seraient de bien petits bassins, bien plus petits encore que les bassins lacustres du plateau central de la France. Ils devraient donc présenter, à un plus haut degré encore que ces derniers, les caractères de dépôts d'eau peu profonde. On devrait y trouver des conglomérats, des couches irrégulières, aux allures entrecroisées. Rien de pareil ne s'observe, bien au contraire. L'assise des ampélites s'y montre, comme partout ailleurs en Belgique, un dépôt nettement pélagique, tant par sa faune que par ses caractères lithologiques. Si l'assise supérieure, avec couches de houille maigre, montre des éléments lithologiques un peu plus côtiers, elle est cependant loin de ressembler aux dépôts lacustres des bassins précités. La même observation peut être émise pour le grand bassin de Namur. A part l'horizon de grès grossier passant localement au poudingue que l'on trouve au sommet du houiller inférieur, notre terrain houiller ne présente rien dans ses allures ni dans ses roches qui rappelle des dépôts littoraux ou de delta. Spécialement à la base, toutes les faunes sont marines,

(1) X. STAINIER, Le terrain houiller de Bouge et de Lives (*Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XX, 1893, mém., p. 133).

tous les sédiments sont fins et uniformes, toutes les stratifications sont régulières et semblables à celles de tous nos dépôts de grands bassins. Nulle part on ne voit les sédiments littoraux que le bassin de Namur devait nécessairement présenter, comme aussi le bassin de Dinant.

Encore une fois donc, ici, nous sommes forcément ramenés à la même conclusion que tous nos bassins du Sud, grands et petits, ne sont que des débris. Or si on les élargit, comme ils sont très rapprochés, on doit fatalement les réunir. Bien mieux, on doit même admettre que les formations littorales de ce bassin unique, formations aujourd'hui disparues, devaient se trouver bien en dehors des limites actuelles.

§ 2. — BASSINS DU SUD (NAMUR-DINANT) ET BASSIN DE LA CAMPINE.

Nos connaissances encore sommaires sur le bassin de la Campine ne permettent pas de résoudre d'une façon aussi certaine la question de la connexion de ces divers bassins. Cependant il y a déjà des points acquis et quelques jalons permettant d'émettre des hypothèses.

Ainsi nous savons déjà fort bien que dans l'Est de la Belgique, tout au moins pour leur étage inférieur, le bassin de la Campine et celui du Sud viennent en contact par l'intermédiaire du Limbourg hollandais. Il n'y a plus de doute maintenant que les couches de la Campine contournent le promontoire calcaire de Lanaeken et viennent se réunir directement aux couches du Limbourg hollandais dans les environs de Sittard. De là, elles se dirigent par Heerlen et Kerkrade, vers le bassin de la Wurm. Les couches de houille de la Wurm ne pénètrent pas en Belgique. Un grand bombement, transversal à l'axe du bassin, passe justement à la frontière belgo-prussienne, vers Gemmenich,

et ramène au jour les strates les plus inférieures du houiller. Mais quant au houiller inférieur, la communication est largement établie entre le bassin de Liège-Herve et le Limbourg hollandais. Il y a en effet liaison tout le long de la frontière de la province de Liège et du Limbourg hollandais, sauf là où existe le massif amygdaloïde de calcaire de Visé.

Une connexion directe existe également vers l'Est, entre le bassin de Herve et les bassins de la Wurm et d'Eschweiler, par l'intermédiaire du houiller inférieur.

De ce côté donc, pas de doute ; mais en est-il de même vers l'Ouest ? En d'autres termes, le terrain houiller s'est-il étendu jadis par dessus le Brabant et les Flandres, mettant en communication le bassin de la Campine avec celui de Liège et du Hainaut. Ici la question commence à devenir fort hypothétique. Pour résoudre ce problème, une donnée de la plus haute importance nous manque. Cette donnée, c'est la façon dont se fait le contact du houiller de la Campine sur les formations sous-jacentes. Il nous faudrait de plus connaître la série des terrains compris entre le houiller et le siluro-cambrien. A cet égard, nous ne possédons encore que les données fournies par le sondage de Kessel, encore insuffisantes pour élucider la question. Aussi il serait prématuré de vouloir trancher la question. Tout ce que l'on peut dire, c'est que l'espace qui sépare les deux bassins n'est pas grand, ce qui rend leur connexion primordiale, sinon certaine, du moins vraisemblable. Cet espace est même moins grand que ne l'indiquent les cartes géologiques. En effet, nous avons dit plus haut que le bassin houiller de Namur-Liège-Hainaut devait s'étendre plus loin vers le Nord, où devaient se trouver les facies littoraux de ce bassin que nous ne possédons plus. Nous donnerons encore plus loin, à propos d'un autre ordre d'idées, une autre preuve d'une plus grande extension du bassin en question vers le Nord.

CHAPITRE II.

Époque de la séparation des bassins belges.

La conclusion qui se dégage des pages qui précèdent, c'est qu'il est presque certain que le centre et le Sud de la Belgique ont été, au moins pendant le houiller inférieur, le siège d'une vaste formation houillère qui vraisemblablement se réunissait au bassin de la Campine. Ce point posé, on peut se demander quand ont commencé les phénomènes de plissements puis d'érosion qui ont provoqué le démembrement de la vaste cuvette carbonifère belge.

Au premier abord, il semble que ce soit chose facile de répondre. On sait assez que, pendant le houiller supérieur et le permien, de gigantesques poussées orogéniques ont affecté nos régions. Ces poussées sont celles du ridement hercynien. Il semble donc que c'est à cette époque qu'il faut faire remonter le bouleversement des bassins houillers belges.

Certes il n'est douteux pour personne que cette période du houiller supérieur marque l'apogée des phénomènes de plissements si visibles dans nos contrées. Mais on sait aussi que les grands mouvements tectoniques de l'écorce du globe ne sont ni brusques ni de courte durée. Ils sont précédés longtemps d'avance et ils sont suivis longtemps après, de mouvements d'amplitude moindre. Les premiers préparent en quelque sorte la besogne et ils introduisent dans les formations sédimentaires en voie de dépôt des variations et des diversifications dont l'étude, délicate entre toutes, promet d'être féconde. C'est à des mouvements précurseurs de ce genre que nous attribuons la variété que nous constatons dans nos bassins houillers, et c'est à eux aussi qu'est dû le premier démembrement de nos bassins, démembre-

ment accentué lors du houiller supérieur, continué et achevé par les érosions poursuivies au cours de toutes les périodes géologiques subséquentes.

Admettant comme très probable l'unité de tous nos bassins belges, nous croyons que cette unité n'a pas duré très longtemps et qu'elle n'a pas persisté après le houiller inférieur. Voici quels sont les arguments sur lesquels nous nous basons pour avancer cette opinion :

Il y a moyen d'arriver à tracer indirectement quelques grands rudiments de la géographie physique aux périodes passées de l'histoire de la terre par l'étude des roches qui composent les terrains. Ainsi, pour le terrain houiller, en étudiant attentivement les matériaux lithologiques qui le composent, on peut avoir une idée de la structure géologique des régions avoisinant les bassins houillers en voie de formation. En effet, les matériaux sédimentaires sont évidemment apportés dans les bassins, du dehors, des régions avoisinant ces bassins. Si dans ces matériaux il en est que l'on peut identifier, on aura du même coup un renseignement sur la constitution géologique des régions avoisinantes. En faisant cette étude pour le terrain houiller, voici ce que nous connaissons : Les roches houillères se composent en grande partie d'éléments argileux ou siliceux tellement fins et atténués, que pour le moment, il nous serait impossible de reconnaître l'âge ou la provenance de ces éléments. Plus tard, peut-être, pourra-t-on, grâce à l'analyse microscopique, être plus heureux. Aujourd'hui nous devons renoncer à les utiliser.

Mais heureusement dans le houiller il y a aussi des éléments plus volumineux, dont l'examen peut fournir de précieuses données. Parmi ces matériaux, voici ceux qui présentent de l'intérêt pour notre sujet et que nous allons étudier spécialement.

1° Cailloux roulés trouvés au sein des veines de houille.

Dans un travail publié récemment (1), j'ai eu l'occasion d'exposer les découvertes de cailloux roulés faites en Belgique et de montrer l'état de la question concernant l'origine et la composition de ces cailloux. En résumant les résultats de ce travail et en les complétant par les nouveaux renseignements recueillis depuis lors, voici quelles sont les déductions que l'on peut tirer de la présence de ces cailloux :

Comme roches discernables parmi les cailloux réellement roulés, on trouve :

- a) Des cailloux d'un quartzite tout à fait particulier. Ce sont, de très loin, les plus nombreux ;
- b) Des cailloux de charbon ;
- c) Un caillou de poudingue houiller ;
- d) Un caillou de calcaire fossilifère.

Jusque dans ces tout derniers temps, j'ignorais complètement l'origine des cailloux de quartzite. Mais une série de découvertes m'ont montré que ces cailloux provenaient de la destruction partielle d'une couche de quartzite qui termine, au dessus, l'assise la plus inférieure du houiller, celle des phanites et ampélites sans houille. Ils proviennent aussi en partie de la destruction d'autres couches de roches semblables dont la position précise n'est pas encore déterminée, mais qui se trouvent certainement vers la base du houiller productif, au dessus du poudingue houiller. Chose extrêmement importante, toutes ces roches ne se voient, en place, que sur le bord Nord du bassin de Namur. Jamais je n'ai trouvé ces roches ailleurs (2).

Les cailloux de charbon, jusque maintenant fort rares,

(1) X. STAINIER, On the pebbles found in belgian Coal-seams (*Trans. of the geol. Soc. of Manchester*, t. XXIV, part. VIII).

(2) Nous comptons traiter in-extenso cette question de l'origine des cailloux roulés des veines de houille, dans un travail spécial.

ne permettent aucune indication précise quant à leur origine. On peut seulement dire, mais avec certitude, qu'ils proviennent du houiller.

Le caillou de poudingue houiller permet des déductions très exactes, car là où il a été recueilli, il se trouvait dans une veine située à une centaine de mètres environ au dessus du poudingue houiller.

Le caillou de calcaire n'est pas aisé à déterminer. A en juger d'après sa faune et ses caractères lithologiques, ce n'est pas du calcaire carbonifère, mais vraisemblablement du calcaire provenant d'un des bancs interstratifiés dans les zones inférieures du houiller.

En résumé donc on peut dire que toutes ces roches proviennent du terrain houiller et que les plus nombreuses proviennent en outre du bord Nord du bassin de Namur.

2° Grains de feldspath des grès et arkoses du houiller.

La présence de grains de feldspath est un fait bien connu dans tous nos bassins houillers belges. Dans les formations houillères du bassin de Namur, où les faits sont le mieux connus, voici quelle est la répartition de ces grains de feldspath. Sur une épaisseur de 6 à 700 mètres à la base du houiller avec houille, la plupart des bancs de grès renferment du feldspath en grains plus ou moins volumineux et plus ou moins nombreux. On sait aussi que ce feldspath est d'autant plus abondant que le grain de la roche gréseuse est plus grossier. Ainsi il y a certains bancs de grès grossiers qui sont de véritables arkoses. Cependant quand la roche passe au vrai poudingue, le feldspath disparaît.

On constate ensuite que ces grains de feldspath disparaissent dans le houiller moyen pour faire une timide réapparition dans le houiller supérieur. J'ai constaté en effet que certains grès du houiller tout à fait supérieur de Liège sont feldspathiques.

J'ai constaté la même loi de distribution du feldspath

dans le bassin de la Campine, mais d'une façon très générale on peut dire que dans ce bassin le feldspath est incomparablement plus rare et est bien moins volumineux que dans le bassin de Namur. J'ai constaté que le sondage d'Opgrimby de la Société de recherches *L'Oeteren* a recoupé des grès grenus très nettement feldspathiques. Ce sondage d'ailleurs est un de ceux qui a recoupé les strates les plus inférieures du bassin de la Campine. Enfin, comme dans l'ancien bassin, le feldspath réapparaît aussi dans le houiller supérieur, car j'ai constaté la présence de grès feldspathique dans quelques sondages des environs d'Asch, où, comme on le sait, se trouvent les strates les plus récentes du houiller de Campine.

Dans tous les petits lambeaux houillers du bassin de Dinant qui sont assez profonds pour contenir du houiller productif, la présence de grès feldspathiques a été notée et l'on peut donc dire avec certitude que le feldspath est un élément répandu dans tous nos bassins belges.

Le problème de la détermination de l'origine de ce feldspath que l'on retrouve dans tous nos bassins belges, ce problème, dis-je, est d'une extrême complication. En effet, ce n'est pas seulement dans le houiller que ce feldspath se retrouve. Dans presque toutes les roches arénacées du Sud de la Belgique, on retrouve du feldspath, depuis la base du devonien le plus inférieur, jusque dans le houiller. Le gedinien renferme, à sa base, un horizon d'arkose (arkose de Dave, de Haybes) des plus persistants. Le gedinien supérieur en renferme également (arkose de Bras). Tous les grès blancs du Coblencien renferment plus ou moins de feldspath. Le couvinien renferme également des grès feldspathiques, et même dans certaines régions de véritables arkoses, notamment à Goé, Tilt, Gougnes, Cour-sur-Heure. Nombre de grès burnotiens sont aussi feldspathiques et il n'est pas jusqu'aux roches rouges de

Mazy (givetien supérieur) où l'on n'ait signalé l'existence du feldspath. D'où peut provenir l'immense quantité de grains de feldspath éparpillée sur des étendues énormes dans toutes ces roches et à travers tant de périodes géologiques? Ce n'est pas la première fois que la question a été posée.

Il y a déjà quelque temps, M. le professeur Renard ⁽¹⁾ a attribué la formation des arkoses de Haybes à la destruction de roches granitiques, de pegmatites tourmalinifères notamment. Seules en effet les roches granitiques peuvent avoir fourni l'immense quantité de feldspath que l'on retrouve dans nos roches devoniennes et houillères. Il est donc bien certain que depuis la période devonienne inférieure jusqu'au houiller au moins, il a dû y avoir, à proximité de la Belgique un très important massif de roches granitiques dont l'érosion a fourni les feldspaths et les grains de quartz de nos arkoses et de nos grès feldspathiques. Reste à savoir maintenant où pouvait se trouver ce massif.

Il est certain que le massif granitique a dû être énorme, et cependant on ne constate nulle part, sur le pourtour d'aucun de nos dépôts carbonifères, la trace de la présence de ce massif granitique. Je ne cite que pour mémoire les insignifiants îlots de granite du cambrien du massif de Stavelot et je dois conclure de tout cela que ces roches granitiques doivent se trouver bien loin de l'aire de distribution actuelle de notre carbonifère.

Ces roches granitiques ne pouvaient pas se trouver dans le massif siluro-cambrien du Brabant qui s'étend du Sud de l'Angleterre jusque dans le Centre de la Belgique. Ce massif, en effet, est bien connu tant par ses affleurements que par sondages. Les roches éruptives y sont extrêmement localisées et n'appartiennent d'ailleurs pas au type grani-

(1) A. RENARD, L'arkose de Haybes (*Bull. du Musée d'histoire nat.*, t. III).

tique. Il se pourrait que les roches granitiques fussent plus au Nord (1), en Hollande par exemple. Nous croyons cette supposition peu fondée.

Tout d'abord la zone granitique devrait se trouver bien loin vers le Nord en Hollande, puisqu'il est éminemment probable que la partie méridionale de la Hollande est occupée par du houiller. D'ailleurs, si c'était vers le Nord qu'il fallait rechercher l'origine du feldspath, c'est naturellement dans cette direction qu'on retrouverait le plus de feldspath et que ses grains seraient le plus volumineux. En avançant vers le Sud, ce minéral devrait devenir de plus en plus rare et de plus en plus fin. Or, en fait, c'est exactement le contraire, comme nous l'avons montré plus haut. C'est en Campine que le minéral est le plus rare et le plus fin. Il faut donc renoncer à chercher dans cette direction. Restent alors les régions au Sud de la Belgique. Nous croyons que c'est par là qu'il faut rechercher l'origine des matériaux de nos roches feldspathiques. On sait d'ailleurs que le substratum des roches secondaires du bassin de Paris nous est totalement inconnu, sauf pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais. Il est donc fort possible qu'il y ait là de puissants massifs de roches archéennes et granitiques formant vers le Sud l'ancien rivage de nos mers dévoniennes et carbonifères, massifs qui seraient restés émergés jusqu'au commencement de l'ère secondaire et qui par leur destruction auraient fourni les matériaux dont nous recherchons aujourd'hui la provenance. Je ne vois pas d'ailleurs d'autre direction rapprochée d'où on pût logiquement les faire dériver.

Par des considérations tirées de l'étude de la répartition du feldspath dans les arkoses gedinienues, M. Gosselet a

(1) Cette hypothèse a été émise, notamment par M. Lohest. — Cfr. *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXVI, p. LXXXIV (7).

également été amené à admettre la présence d'un massif de roches granitiques dans le Nord de la France, vers Landrecies, Cambrai, Amiens. Des courants allant du Sud-Ouest vers le Nord-Est auraient, d'après lui, charrié dans le bassin de Dinant, les détritiques de l'érosion de ce massif granitique (1).

Au point de vue spécial que nous traitons ici, on peut en conclure que, au moins pendant toute la période du houiller inférieur, il existait dans le Sud de la Belgique un vaste et unique bassin où les cours d'eau venant du Sud amenaient les détritiques des massifs rocheux qui dans cette direction bordaient notre bassin.

Si l'on admettait, en effet, que les bassins du Sud de la Belgique ont toujours été isolés, on ne saurait comment expliquer la dissémination du feldspath dans tous ces bassins. Celui du Sud seul, bordant le massif granitique, aurait pu en contenir; les autres n'auraient pu en recevoir par suite de leur isolement et de l'absence certaine de roches feldspathiques sur leurs bords.

3° Cailloux des conglomérats houillers.

Nous possédons en Belgique un horizon de poudingue houiller très constant et bien connu qui a été choisi comme limite entre le houiller inférieur et le houiller supérieur de Belgique. Il y a ensuite un horizon encore peu connu de poudingue, dans le bassin de Mons, qui a été signalé récemment par M. J. Cornet dans les strates les plus élevées de notre houiller. Enfin nous connaissons aussi des conglomérats locaux, qui ont été signalés par MM. Ad. Firket, et R. Malherbe, dans le bassin de Liège. Nous les étudierons successivement.

(1) J. GOSSELET, *L'Ardenne*, p. 268.

A. — *Poudingue houiller proprement dit.*

L'horizon houiller auquel on a donné ce nom très impropre est bien connu ; aussi nous ne rappellerons ici que ce qui intéresse notre sujet. Il atteint une trentaine de mètres de puissance au maximum. Il est formé en très grande partie d'un grès très grossier, feldspatique, avec petits grains de phtanite noir. Parfois certains bancs passent à un véritable poudingue par simple augmentation du volume des constituants, qui restent de même nature lithologique. Ce passage se fait le plus souvent d'une façon toute insensible. Ces bancs de poudingue, peu épais lorsqu'ils existent, font très souvent défaut et sont répartis dans notre assise sans aucun ordre discernable. Le poudingue se montre très variable d'aspect, de composition et de grain dans des endroits très rapprochés, mais il est toujours formé d'une pâte de gros grains de quartz englobant des cailloux de forme très variable, tantôt parfaitement roulés, arrondis comme des cailloux de rivière, tantôt discoïdes comme des galets de mer, tantôt anguleux et bréchiformes. La dimension des cailloux varie aussi beaucoup, depuis la grosseur d'un pois jusqu'à celle d'une noisette, cas le plus fréquent. J'en ai vus qui atteignaient 0^m05 de diamètre. L'immense majorité des cailloux est constituée par deux roches. La première est la plus abondante. C'est du quartz, toujours parfaitement roulé, laiteux ou vitreux, évidemment filonien. Ensuite on trouve du phtanite noir à cassure conchoïdale. Ce phtanite ressemble trait pour trait au phtanite qui recouvre le calcaire carbonifère, surtout sur le bord Nord du bassin de Mons, notamment à Baudour ; à Erbisœul, etc. Ce phtanite est souvent en fragments anguleux ou subarrondis. Enfin, en certains endroits, on trouve aussi des cailloux de grès et de schiste houiller. C'est le cas dans les environs d'Andenne. Le poudingue houiller renferme aussi

des cailloux anguleux ou subarrondis de grès pyritifère et de sidérose pyritifère très abondants, au charbonnage de La Rochelle à Roux et de Forte-Taille à Jamioux. Dans le pays de Herve, le poudingue renferme des cailloux de phtanite blanchâtre identique au phtanite blanc qui recouvre le calcaire carbonifère à Horion-Hozémont. Les gros grains de quartz pisaires qui englobent les cailloux ont très fréquemment un aspect particulier. Ils ont un éclat cireux et une teinte bleuâtre fluorescente qui est si caractéristique des quartz des roches porphyriques. Enfin nous noterons aussi que le feldspath si abondant dans les bancs de grès grossier fait presque complètement défaut dans les bancs de poudingue. En suivant le passage entre les deux roches, on voit le feldspath apparaître dès que la dimension des éléments tombe au niveau de celle d'un pois. Pour terminer, nous ajouterons que l'assise renferme en abondance des fragments de charbon. Tantôt ce sont des fragments anguleux allongés provenant sans doute de la houillification de bois flottés, mais tantôt aussi ce sont de vrais cailloux arrondis de charbon brillant. Le poudingue de Piersoux (Gosselies) renferme notamment de petits cailloux d'une anthracite brillante, à cassure conchoïdale et à éclat mordoré, semblable à l'anthracite de Pensylvanie. Tels sont les matériaux constitutifs que j'ai reconnus dans cette assise. Aucun des auteurs belges qui ont décrit ces roches n'y a jamais signalé autre chose à ma connaissance.

Dans le houiller de la Campine, le sondage de Genck (Gelieren) m'a montré des grès grossiers passant à des conglomérats avec cailloux de psammite et de sidérose évidemment d'origine houillère.

La question de la provenance des matériaux du poudingue houiller n'a encore fait l'objet que d'une seule étude suivie. Elle est due à un éminent géologue français bien

connu en Belgique, M. Ch. Barrois (1), dont je regrette vivement de ne pouvoir accepter les conclusions. Pour M. Barrois, les cailloux de poudingue proviendraient des limites même du bassin de Namur, par démantèlement des assises de poudingue du devonien moyen. Comme les cailloux de ces poudingues du devonien moyen proviennent eux-mêmes d'autres roches préexistantes, ils auraient donc été roulés à deux reprises différentes.

Comme nous le disions plus haut, nous regrettons de ne pas pouvoir nous rallier à cette hypothèse. Tout d'abord, sur le bord Nord du bassin de Namur, d'où tout spécialement seraient venus les cailloux du poudingue houiller, d'après M. Barrois, les poudingues devoniens sont bien peu développés. De plus, pas plus à eux qu'à aucun de nos poudingues devoniens, notre poudingue houiller ne ressemble en quoi que ce soit. Si le poudingue houiller provenait de la destruction de nos poudingues du devonien moyen, comment se fait-il que jamais on n'y trouve, à ma connaissance, le moindre caillou de quartz rouge, de grès rouge ou de quartzite silurien si abondants dans ces poudingues devoniens. Il nous semble aussi bien difficile d'admettre que lors de la formation du poudingue houiller, les roches qui gisent entre le poudingue houiller et le poudingue devonien fussent déjà exondées et dénudées. S'il en était ainsi, on devrait retrouver dans ce poudingue houiller des cailloux roulés des roches dures appartenant à ces terrains antérieurs au houiller. Or il n'en est rien. Nous avons dit en effet que le poudingue houiller ne renferme que des cailloux roulés, du feldspath et des cailloux de quartz. Nous avons dit plus haut qu'elle est l'origine de ce feldspath. Quant au quartz, il provient d'après nous, en partie du massif granitique du Nord de la France, en partie aussi de la destruc-

(1) CH. BARROIS, Observation sur le poudingue houiller de Nœux (Pas-de-Calais) (*Annales de la Société géologique du Nord*, t. XXX, 1901, p. 26).

tion du houiller inférieur qui, dans ses bancs de grès et surtout dans ses phanites, se montre riche en filons de quartz (1). Les autres cailloux proviennent incontestablement des strates houillères inférieures au poudingue.

B. — *Conglomérats du houiller moyen et supérieur*

Houiller moyen. M. Firket a signalé la présence d'un horizon local de poudingue au charbonnage des Six-Bonnières à Seraing. Ce poudingue se composait de grains pisaires de quartz et de grains de sidérose (2).

M. R. Malherbe a signalé un conglomérat semblable, également local, au charbonnage des Onhons-Grand-Fontaine (3). J'ai eu moi-même l'occasion de découvrir deux niveaux de conglomérats. Le premier se trouvait au puits n° 2 du charbonnage d'Arsimont dans un banc puissant de grès entre les veines Léopold et Lambiotte. Le second se trouvait au puits Saint-Xavier du charbonnage d'Ormont, sous la veine Léopold. Tous deux étaient formés de grès gris grossier, empâtant des galets aplatis de sidérose, et de psammite très micacé évidemment houiller. D'une façon générale, on peut donc dire que ces conglomérats du houiller moyen sont formés de roches houillères roulées.

Houiller supérieur. M. J. Cornet (4) a signalé la présence de conglomérats dans les strates les plus élevées du bassin de Mons et de celui du Pas-de-Calais. Depuis lors ces mêmes conglomérats ont encore été signalés par M. Desailly (5) et

(1) X. STAINIER, Note sur le gisement des diamants de Fleurus (*Bull. Soc. belge de géologie*, t. VIII, 1894, p. 262).

(2) Ad. FIRKET, Un conglomérat du système houiller (*Ann. soc. géol. de Belg.*, t. V, bull., p. CXXXIX).

(3) R. MALHERBE, Gites poudingiformes du terrain houiller (*Ann. soc. géol. de Belgique*, t. VI, bull., p. LXIII).

(4) J. CORNET, Sur l'existence de bancs de poudingue dans la partie supérieure du terrain houiller (*Ann. de la Soc. géolog. de Belg.*, t. XXVII, bull., p. cxxv.)

(5) L. DESAILLY, Note sur un banc de poudingue dans le terrain houiller de Liévin (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXX, 1901, p. 13).

étudiés par M. Barrois (1). Le conglomérat de Mons se montre absolument identique, au point de vue lithologique, au poudingue houiller inférieur, au point qu'on les a confondus longtemps. Les conglomérats du Pas-de-Calais, d'après les descriptions, se montrent assez divers. On y trouve tous les mêmes caractères que dans le poudingue houiller inférieur, mais en plus de roches houillères roulées et du quartz, on y trouve aussi, d'après M. Barrois, des quartzites siluriens, fait très important.

Il est extrêmement remarquable de voir le facies poudingiforme apparaître à deux reprises dans notre houiller, car nous avons dit plus haut qu'il en était de même de l'apparition des matériaux feldspathiques. C'est pour nous la preuve que deux fois se sont produites les conditions physiques capables de produire ces conglomérats et d'amener chez nous du feldspath.

CONCLUSIONS.

Cette étude déjà longue nous montre que parmi les matériaux lithologiques déterminables du houiller il y en a de deux espèces. Les uns, les grains de feldspath sont d'origine granitique. Nous nous sommes expliqués sur les conclusions que l'on peut tirer de leur présence. D'autres sont d'origine silurienne. Nous dirons plus loin ce qu'il faut en penser.

D'autres enfin, très nombreux, sont d'origine houillère. Avant de parler des déductions qu'ils peuvent fournir par suite de leur âge, nous pouvons tout d'abord dire qu'ils nous apportent une preuve tangible d'une plus grande extension de nos bassins houillers, thèse que j'ai soutenue dans les premiers chapitres de ce travail. Ils montrent en effet avec la dernière évidence que les strates houillères

(1) CH. BARROIS, *op. cit.*

devaient s'étendre bien au delà de leurs limites actuelles jusque sur les continents voisins d'où les cours d'eau et les vagues les ont arrachés pour les mêler aux autres sédiments.

Mais ce n'est pas encore tout. Ils nous permettent de nous représenter, de commun accord avec les autres matériaux discernables, les conditions physiques générales qui prévalaient dans nos contrées pendant la formation des cuvettes carbonifères. Voici nous semble-t-il quelles étaient ces conditions physiques.

Au commencement de la période houillère, le Sud, le Centre et peut-être aussi le Nord de la Belgique disparaissaient sous les eaux d'une vaste cuvette dont le bord Sud était frangé d'un grand massif granitique. Cet état de choses a duré pendant le dépôt de l'assise de Chokier (*HIa*) et des roches sous-jacentes au poudingue houiller (*HIb*). Cette cuvette était nettement pélagique, comme le prouvent, surtout vers le bas, le caractère lithologique des roches et la faune purement marine des strates en question. Les courants marins ont amené dans toute cette cuvette, concurremment avec d'autres éléments détritiques, des éléments arrachés au massif de granite. Lors de la formation du poudingue houiller (*HIc*), les conditions physiques de la cuvette ont commencé à se modifier. Sous l'influence de premières tendances de ridement, la cuvette a commencé à se subdiviser. L'axe siluro-cambrien du Brabant s'est soulevé, entraînant au dehors des eaux l'épais manteau de roches dévoniennes et carbonifères qui le masquaient.

Vraisemblablement aussi la crête du Condroz s'est soulevée et les deux cuvettes secondaires qui devaient donner naissance au bassin de Namur et au bassin de Dinant, ont commencé à s'accroître.

Par suite de l'émersion du massif du Brabant, les roches houillères, notamment les phanites déposés précédemment

sur ce massif, ont été émergées. Les cours d'eau ont érodé ces roches et en ont transporté les matériaux les plus résistants dans la mer voisine. En même temps les matériaux feldspathiques et quartzeux continuaient à affluer du midi et ainsi s'est constituée la roche que nous connaissons sous le nom de poudingue houiller. Comme parmi les matériaux roulés du poudingue, il n'y a, à part le quartz et le feldspath, que des roches houillères, on doit en conclure que celles-ci s'étendaient fort loin vers le Nord, vraisemblablement jusqu'au bassin de la Campine. S'il en eût été autrement et si le massif siluro-cambrien eût été à nu, certes l'érosion en aurait entraîné les matériaux résistants que nous retrouverions dans le poudingue.

L'état des choses que nous venons de décrire a encore continué quelque temps en s'accroissant toujours de plus en plus, si nous en jugeons par la composition des conglomérats du houiller moyen et des cailloux roulés des couches de houille. Les bords des cuvettes houillères ont continué à se soulever, tandis que leur fond s'abaissait avec lenteur. C'est à cause de cela que malgré une sédimentation des plus intenses, la profondeur des cuvettes ne paraît pas s'être modifiée notablement. C'est aussi à cause de l'émersion lente des bords des cuvettes que l'on voit des roches de plus en plus récentes, comme le poudingue houiller lui-même et des couches de houille, fournir des matériaux roulés que nous retrouvons dans les veines de charbon. Lors du houiller supérieur l'accentuation et la différenciation des cuvettes avaient encore fait de notables progrès. L'érosion avait fait disparaître le manteau de roches qui masquaient le massif siluro-cambrien du Brabant et c'est comme cela que l'érosion a pu entamer ce massif et en mêler les quartzites aux cailloux roulés des poudingues du Pas-de-Calais. A ce moment donc très vraisemblablement nos trois grandes cuvettes du bassin de Dinant, du bassin de

Namur et du bassin de la Campine étaient constituées et séparées. Il ne restait plus aux plissements hercyniens et aux érosions subséquentes qu'à les accentuer encore davantage et à les isoler encore plus pour leur donner leur aspect actuel.

Telles sont les conclusions que l'on peut, croyons-nous, tirer de l'étude des matériaux constitutifs des roches houillères. Mais l'étude de la faune houillère peut aussi nous apporter de précieuses indications au sujet de la géographie du passé, car la distribution des êtres vivants présente les liaisons les plus étroites avec les conditions de milieu. Comme ces conditions de milieu sont régies par des facteurs géographiques, la connaissance des effets peut permettre de remonter aux causes. Or si l'on étudie les transformations de la faune houillère en verticale, on y trouve des faits qui viennent corroborer les preuves que j'ai tirées de l'étude lithologique. J'ai déjà ailleurs montré que la faune du houiller s'est graduellement transformée(1). Les grandes lignes de la transformation sont les suivantes :

1° Pendant le houiller inférieur, la faune est exclusivement marine et même souvent vraiment pélagique. C'est l'époque où la cuvette marine dans laquelle se formait le terrain houiller recouvrait une bonne partie de la Belgique;

2° Dans le houiller moyen, l'assise de Châtelet a une faune qui dénote un changement de conditions de milieu. A des niveaux purement marins sont en effet associés des niveaux d'êtres d'eau saumâtre ou d'eau douce. C'est le moment où la grande cuvette commençant à se morceler, les bassins se localisent et deviennent plus restreints ;

3° Dans le houiller moyen, l'assise de Charleroi ne contient plus, en fait de mollusques que des animaux d'eau

(1) X. STAINIER, Stratigraphie du bassin houiller de Charleroi et de la Basse-Sambre (*Bull. de la Soc. belge de géologie*, t. XV, 1901, mém., pp. 50 et suiv.)

puissance diminue fortement vers l'Ouest et vers l'Est. Ainsi dans les environs de Namur, elle n'est plus que de 450 mètres environ.

Plus à l'Est l'assise cesse d'être complète, ce qui empêche d'estimer sa puissance.

Dans le bassin de Liège la puissance diminue au contraire en allant de l'Ouest à l'Est. Ainsi dans le plateau de Herve, la puissance de l'assise près de Magnée est de 300 mètres d'après M. Purves. Aux Awirs, elle n'est plus que de 190 mètres. A Amay, cette puissance tombe à 180 mètres; et enfin à Andenne, le dernier point vers l'Ouest où l'assise soit complète, la puissance n'est plus que de 135 mètres. Comme conclusion donc, on peut dire que dans notre ancien bassin la puissance du houiller inférieur va en diminuant suivant deux directions qui convergent toutes deux vers l'anticlinal de Samson. On ne saurait dire exactement où se trouve le point de puissance minimum du houiller inférieur, mais en tout cas, si ce point n'est pas sur le bombement de Samson, il ne doit pas en être bien éloigné.

2° Puissance du niveau de poudingue et de grès grossier. — Le niveau le plus élevé de l'étage houiller inférieur, vulgairement appelé poudingue houiller, a une épaisseur qui semble varier en sens inverse de celui que nous venons d'indiquer pour l'étage tout entier. En effet, la puissance de ce poudingue semble diminuer en s'éloignant du bombement de Samson, aussi bien en allant vers l'Est que vers l'Ouest. L'épaisseur maximum que nous connaissons à cet horizon a été observée dans les environs d'Andenne, où elle est d'au moins 30 mètres. Vers Charleroi et vers Liège cette épaisseur tombe à 10 mètres tout au plus. En même temps nous ajouterons que c'est aussi dans les environs d'Andenne que le volume des cailloux du poudingue est le plus grand. Malheureusement la variabilité du poudingue est très grande, ce qui empêche de voir si la modification

dans sa puissance et dans la dimension de ses constituants suit une marche régulière.

3° Puissance du grès de Salzines et de Neufmoulin. — L'étage houiller inférieur renferme un horizon de grès grossier auquel j'ai donné les noms ci-dessus, le premier pour le bassin du Hainaut, le second pour le bassin de Liège. Or ce grès suit exactement le même genre de modification que le poudingue houiller, c'est-à-dire qu'il diminue de puissance et de volume des constituants en s'écartant du bombement de Samson, tant vers l'Est que vers l'Ouest. Il finit même par s'atténuer tellement et par changer si fortement de caractère qu'il devient indiscernable.

4° Grès de Ham et grès de Flémalle. — Le houiller productif renferme un horizon de grès dans sa partie inférieure auquel nous avons donné le nom de grès de Ham, dans le bassin du Hainaut, et dont nous avons reconnu le synchronisme avec le grès anciennement connu appelé grès de Flémalle par A. Dumont. Ce grès présente aussi le même genre de modification que les deux horizons de grès précités. Le grès de Flémalle est très épais et très grossier dans la partie la plus occidentale du bassin de Liège, où il se montre vers Saint-Georges et les Awirs-Flémalle. Il diminue de puissance et de grain en allant vers l'Est. Je l'ai suivi jusqu'à Herstal et la Chartreuse, mais il est fortement atténué et passe à un grès ordinaire. De même pour le grès de Ham, qui est surtout épais et grossier à Ham-sur-Sambre et qui diminue énormément vers l'Ouest, au point qu'il n'est qu'à peine plus discernable à l'Ouest du méridien de Châtelet.

5° Puissance de l'assise de Châtelet. — J'ai précédemment attribué ce nom à l'ensemble des couches comprises entre le poudingue houiller et la première couche du houiller réellement riche en charbon. Dans le bassin du Hainaut, son épaisseur varie en sens inverse de celle du

houillier inférieur, c'est-à-dire qu'elle augmente de l'Ouest vers l'Est. Ainsi, au charbonnage de Floriffoux, la stampe entre le poudingue et la veine Léopold est de 145 mètres. Cette même stampe est de 155 mètres au charbonnage de Pont-de-Loup, de 138 mètres au charbonnage du Boubier, puis elle tombe à 85 mètres au charbonnage de Forte-Taille, près de Charleroi. Pour la partie supérieure de l'assise qui va de la veine Léopold à la veine Gros-Pierre, la stampe est de 165 mètres à Falisolle, 167 mètres à Pont-de-Loup, 163 mètres au Gouffre et 170 mètres au Boubier. Elle ne paraît donc pas beaucoup varier dans le sens de la direction. Au charbonnage d'Amerœur, à l'Ouest de Charleroi, l'ensemble de l'assise n'a que 185 mètres, ce qui montre de la façon la plus évidente la diminution de puissance vers l'Ouest.

Dans le bassin de Liège, il semble que la puissance d'une partie au moins de l'assise diminue de l'Est vers l'Ouest, comme paraissent l'indiquer les chiffres suivants. Nous avons réuni ces chiffres par série pour comparer des stamper situées sur les mêmes allures en direction.

Puissance de la stampe comprise entre la veine Grande-Pucelle (= Désirée, Grande veine d'Oupeye, etc.) et la veine Stenaye :

Première série, de l'Ouest à l'Est : Bon-Espoir, aux Awirs, 140 mètres; Baldaz-Lalore, 180 mètres; Artistes-Xhorré, 220 mètres ;

Deuxième série de l'Ouest à l'Est : Val-Benoit, puits Perron, 180 mètres ; Val-Benoit, puits Val-Benoit, 193 m.; Chartreuse, 205 mètres ;

Troisième série, isolée : Yvoz, 200 mètres ;

Quatrième série, isolée, mais plus au Nord-Est que toutes les autres : Abhooz, 240 mètres.

Enfin, nous dirons qu'à Bon-Espoir aux Awirs, le seul point où l'ensemble de l'assise soit connu avec certitude, celle-ci a une épaisseur de 320 mètres, donc sensiblement égale à la moyenne des puissances de la même assise de Châtelet dans le bassin de Charleroi. Il est à regretter que les renseignements que nous possédons soient encore si éparpillés, ce qui empêche de généraliser trop hâtivement les conclusions que l'on pourrait tirer des chiffres que nous venons de donner, aussi bien pour le Hainaut que pour Liège.

6° Variation lithologique de petits horizons du houiller. — La variation des roches est si grande dans notre houiller qu'il serait difficile pour le moment de saisir la loi qui préside à ces variations. Leur étude nécessitera d'ailleurs un nombre de faits tellement énorme qu'elle demandera un travail des plus considérables. Un seul fait m'a frappé jusque maintenant, c'est la transformation graduelle que présente dans nos deux grands bassins la roche qui se trouve au toit d'une des belles veines de la base du houiller productif, je veux parler de la veine Gros-Pierre du Hainaut (= Ahurie, Lambiotte, etc.) et de la veine Stenaye de Liège (= Chaineux, Jawenne, Grande Dacque, Grande Veine des Dames, etc.). Ces deux veines sont bien certainement synchroniques. Or dans le bassin du Hainaut, en allant de l'Est vers l'Ouest, on voit le toit de la couche formé d'un schiste très fin feuilleté passer graduellement à du schiste psammitique, puis à du psammite, puis à du grès. Cette transformation peut se suivre suivant une direction qui est bien celle de l'axe du bassin, à travers les charbonnages de Ham-sur-Sambre, Arsimont, Falisolle, Oignies-Aiseau, Aiseau-Presles et Pont-de-Loup, charbonnages qui sont exactement dans le prolongement des mêmes allures (1).

(1) Voir à ce sujet : X. STAINIER, Matériaux pour la faune du houiller de Belgique (2^{me} note) (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XX, 1893, p. 43).

Dans le bassin de Liège la même variation peut se suivre pour le toit de la couche correspondante mais en sens inverse, c'est-à-dire de l'Ouest vers l'Est. En effet, vers Engis-Awirs, le toit de la veine est formé par du schiste finement feuilleté qui passe graduellement à du schiste psammitique et à du psammite dans la partie centrale du bassin. Plus loin, en continuant vers le Nord-Est, la variation se reproduit en sens inverse et on repasse vers Herstal à du schiste alternant avec du grès (Bonne-Espérance) pour arriver à du schiste non mélangé (Abhooz).

Nous dirons plus loin qu'à Liège comme dans le Hainaut la variation lithologique régulière s'accompagne d'une variation paléontologique non moins régulière.

Caractères chimiques.

Dans une étude précédemment publiée (1), nous avons montré que si l'on suit dans nos bassins, les couches parallèlement au grand axe du bassin, la composition des couches varie, chimiquement parlant, d'une façon bien systématique. En partant du bombement de Samson, aussi bien vers l'Est que vers l'Ouest, la teneur des charbons diminue en carbone fixe jusque près de Mons d'un côté et de Liège de l'autre. Au delà, cette teneur remonte de part et d'autre. Il y a donc là, semble-t-il, une variation présentant une allure symétrique avec quelques unes de celles que nous avons déjà signalées pour les modifications lithologiques. Pour celles-ci comme pour les variations chimiques, on peut en tout cas conclure que le bombement de Samson constituait à l'époque houillère, un point singulier de notre bassin.

Caractères paléontologiques.

Les éléments fauniques extrêmement nombreux que j'ai

(1) X. STAINIER, Des rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisement (*Ann. des mines de Belgique*, t. V, 1900).

recueillis jusque maintenant dans notre terrain houiller de Belgique ne se prêtent pas encore à des essais de synthèse. Je ne puis donc encore ici que jeter en avant quelques faits isolés.

J'ai tout d'abord à signaler le fait auquel j'ai déjà fait allusion plus haut que le niveau fossilifère au toit de la veine Gros-Pierre = veine Stenaye, subit des modifications lithologiques. Partout où ce toit est formé de schiste fin, on y trouve abondamment des restes de poissons et parfois aussi d'*anthracomya*. Ces restes se raréfient et disparaissent totalement quand la roche passe à du psammite puis à du grès. Le fait se vérifie dans les deux bassins.

Il y a dans l'assise de Châtelet un des horizons fossilifères les plus remarquables du terrain houiller. C'est celui que l'on trouve au toit de la veine Sainte-Barbe de Florifoux. Ce niveau présente son caractère le plus accentué de niveau marin, pélagique avec nodules de calcaire, surtout dans la partie centrale du bassin de la Basse-Sambre. En s'approchant des bords du bassin, ce caractère s'atténue au point de disparaître parfois complètement et il en est de même en s'avancant vers l'Ouest. J'ai retrouvé le même horizon fossilifère dans le bassin de Liège, mais il ne commence à présenter son caractère marin qu'à proximité de Liège et ce n'est que sur le plateau de Herve qu'il prend complètement les mêmes caractères pélagiques que dans la Basse-Sambre. Enfin il est un fait que l'on peut signaler, c'est que ce sont surtout les niveaux fossilifères du houiller inférieur qui sont persistants et très étendus, tandis que ceux du houiller supérieur sont parfois extrêmement localisés.

CONCLUSIONS

De l'étude que nous venons de faire il ne semble pas se détacher au premier abord quelque chose de bien net au

sujet de la question du bombement de Samson. Il semblerait même à en juger d'après ce que nous avons dit de l'épaisseur des sédiments, qu'il y ait là des faits contradictoires. Je crois que cette contradiction tient à l'ignorance où nous sommes des lois suivant lesquelles s'accumulent les sédiments.

Ce qui ressort très nettement de ce que nous avons dit, c'est que la région du bombement de Samson constituait déjà au moment où se formait le terrain houiller un point singulier présentant des caractères spéciaux et à partir duquel, tant vers l'Est que vers l'Ouest, on marchait vers des régions présentant d'autres caractères tant au point de vue lithologique que paléontologique et chimique. C'est tout ce que l'on peut affirmer avec certitude pour le moment.

§ 2.

Nous venons de voir que déjà à l'époque houillère, la grande vallée carbonifère du bassin de Namur présentait, tout au moins vers Samson, un indice de division dans le sens du grand axe du bassin. Or celui-ci présente actuellement dans l'ensemble une allure dans le sens transversal, allure qui est en forme de cuvette avec un fond et des bords inclinés.

On peut se demander si cette allure est originelle ou si elle est simplement la résultante des plissements hercyniens. Je crois que la première supposition est la vraie et je vais essayer de montrer que déjà pendant que se déposaient les sédiments du houiller inférieur, le grand bassin belge se composait de cuvettes secondaires dont l'une devait devenir plus tard, par l'effet des plissements, la cuvette isolée du bassin de Namur. Il me suffira pour cela de démontrer que au point de vue de la sédimentation, ce que nous appelons aujourd'hui l'axe du bassin se présentait, au point de vue

des sédiments, dans des conditions différentes des bords de la cuvette pour montrer qu'il y avait, à l'époque de cette sédimentation au moins une esquisse de cuvette.

Par suite de la profondeur du bassin nous ne savons guère ce qui se passe au point de vue des sédiments dans l'axe du bassin. Nous serons donc obligés de restreindre nos recherches au voisinage du bombement de Samson, là où le peu de profondeur du bassin permet l'étude simultanée des bords et du fond.

Nous n'aborderons l'étude que de trois faits différents :

1° Le niveau du poudingue houiller présente dans la région un point de repère précieux et des plus reconnaissables. Or, en faisant dans la région d'Andenne, une coupe transversale du bassin il y a un fait qui est très remarquable. Il y a dans cette région cinq bandes de poudingue houiller. La bande centrale a près de 30 mètres d'épaisseur et elle est formée de cailloux parfaitement roulés et volumineux ayant parfois jusque 0^m10 de diamètre. C'est un vrai poudingue, le plus remarquable du houiller belge. En partant de cette bande, aussi bien vers un bord que vers l'autre, l'épaisseur de l'horizon diminue énormément en même temps qu'il y a une réduction corrélative du volume des éléments constitutifs. Ainsi dans la première bande, vers le Sud, le poudingue n'a plus que 16 mètres de puissance avec des intercalations schisteuses et des éléments beaucoup moins volumineux. La deuxième bande au Sud n'a plus que 9 mètres de puissance et n'est formée que d'un grès grossier feldspathique. Vers le Nord, la première bande a aussi 15 mètres de puissance et des intercalations schisteuses. La deuxième au Nord, moins nettement visible, paraît encore plus réduite et ses éléments sont en tous cas fortement atténués.

Sur le bord Nord du bassin de la Basse-Sambre, à Spy, nous avons pu faire une observation partiellement semblable. Il y a là un petit bassin secondaire qui, par suite de

son peu de profondeur, se prête bien à l'observation. La galerie d'écoulement du charbonnage a traversé trois bandes de poudingue situées sur le bord Sud de ce petit bassin secondaire. La plus centrale de ces bandes a 20 mètres de puissance ; puis, vers le Sud, vient une bande de 13 mètres (y compris des intercalations psammitiques), puis la troisième bande n'a plus que 10 mètres et est encore plus schisteuse. Or, en développant les plis, il n'y aurait que 220 mètres entre la première et la deuxième bande, et 350 mètres entre la deuxième et la troisième.

2° J'ai essayé de voir si dans le houiller productif il y a des variations systématiques dans la puissance des stampes stériles qui séparent les couches. La solution de cette question nécessite la récolte et la mise en œuvre d'un nombre si considérable de faits que mon travail, quoique commencé depuis longtemps, n'est pas encore suffisamment avancé pour que les résultats en soient acquis. Il y a cependant un fait qui paraît incontestable. C'est que sur l'extrême bord Nord du bassin du Hainaut, depuis Namur jusque dans le Centre, la puissance des stampes stériles est notablement moins forte que dans les régions plus centrales ou plus méridionales du bassin. Dans l'hypothèse de la cuvette à deux bords symétriques, nous devrions évidemment retrouver, sur le bord Sud du bassin, une diminution d'épaisseur correspondant à celle qui existe sur le bord Nord. Or, nous venons de dire que les sédiments sont aussi épais dans la partie méridionale que dans la partie centrale. Ce fait peut être expliqué aisément, je pense.

En effet, nous ne connaissons que peu ou pas le bord Sud de notre bassin houiller. Celui-ci a été morcelé et caché par des failles et des chevauchements qui ont une ampleur considérable. Presque partout ce bord est enfoui sous des terrains plus anciens refoulés sur lui. Ce que nous appelons bord Sud, n'est pas en réalité le bord. Celui-ci ne nous est pas connu. J'étais déjà arrivé à une conclusion

semblable par l'étude que j'avais faite des variations de compositions chimiques des charbons suivant des droites transversales au grand axe du bassin (1).

J'ai montré, en effet, que les charbons sont toujours plus gras, en Belgique, sur la limite Sud du bassin et pour expliquer cette dissymétrie j'ai dû supposer comme ici que le vrai bord Sud se trouvait plus loin et que là se trouvaient les charbons plus maigres faisant le pendant des charbons plus maigres du bord Nord.

Un autre fait, qui ressort aussi de mes études sur la variation des stamper, c'est que celles-ci varient beaucoup moins dans la partie moyenne du houiller productif que dans les parties extrêmes supérieures ou inférieures. Ainsi dans l'assise de Châtelet, la variabilité des stamper est très grande et assez systématique. Pour illustrer ce fait, je donne ci-dessous deux séries de stamper prises transversalement à l'axe du bassin, à peu près au même endroit et immédiatement superposées. L'une appartient à l'assise de Châtelet, l'autre à la base de l'assise de Charleroi. La première montre une augmentation régulière et notable vers le Sud, l'autre une constance très remarquable.

	Première série — Stampe Veine Léopold à Veine Gros-Pierre	Deuxième série — Stampe Veine Gros-Pierre à Veine Huit Paumes
Nord de Gilly	155 mètres	35 mètres
Gouffre	163 —	37 —
Pont-de-Loup	167 —	34 —
Carabinier	182 —	37 —
Ormont.	192 —	35 —

(1) X. STAINIER, *Des relations entre la composition, etc.*, pp. 60 et suiv., et 118 et suivantes.

J'ai eu l'occasion de vérifier aussi le bien fondé d'une observation déjà publiée par M. Alph. Briart. Si l'on suit sur une grande étendue plusieurs couches superposées, on voit que l'ensemble des stamperes reste à peu près égal. En effet, si une stampe devient localement plus épaisse, on remarque une diminution corrélative d'autres stamperes, ce qui rétablit le parallélisme général.

3° Il y a une question qui m'a toujours vivement préoccupé et pour la solution de laquelle je recueille des matériaux. Leur mise en œuvre n'est pas non plus assez avancée pour pouvoir être publiée. Je veux parler de la question de savoir s'il y a des lois qui président aux variations de puissance des couches de charbon elles-mêmes. On comprend quel intérêt pratique présenterait la solution de semblable problème. Dès maintenant cependant, dans le bassin de Charleroi, où mes travaux sont plus avancés, je crois remarquer nettement que la puissance en charbon d'une veine varie en raison inverse de l'épaisseur des stamperes stériles. Les veines sont donc plus épaisses là où les stamperes s'amincissent et vice-versa. Ainsi donc, les veines doivent être plus épaisses sur le bord Nord du bassin où, comme nous l'avons dit plus haut, les stamperes sont plus faibles. Et c'est bien ce que l'on constate en réalité. En règle générale, il me semble que dans le bassin de Charleroi, les veines sont plus épaisses en s'approchant des bords de la cuvette houillère. Cela se voit fort bien en allant vers le bord Nord, vers l'Est et vers le bombement de Samson. Les veines s'appauvrissent en se rapprochant de l'axe du bassin et en allant vers l'Ouest et cela jusqu'à un méridien non encore précisé, au-delà duquel les veines s'enrichissent de nouveau dans le bassin du Centre. Il y a donc là une variation systématique parallèle à celle que j'ai indiquée pour la composition chimique des charbons et pour la puissance du poudingue houiller et des stamperes

du houiller inférieur. J'espère bien pouvoir, plus tard, démontrer ces faits plus nettement par des diagrammes appropriés.

Je dépose ici la plume en insistant sur le caractère encore si dubitatif et si rudimentaire de faits que j'ai avancés dans mes recherches de reconstitution de géographie ancienne. Je les ai donnés plutôt à titre d'indication pour des recherches futures que comme des preuves péremptoires de vérités acquises. Je ferai mon possible pour qu'une nouvelle moisson de faits vienne infirmer ou confirmer mes conclusions.

