

# DES RELATIONS GÉNÉTIQUES

ENTRE LES

## DIFFÉRENTS BASSINS HOUILLERS BELGES

PAR

**X. STAINIER** (1)

Docteur en Sciences naturelles.

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 leur origine. 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?

### 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 houillères ou du moins à son début, tous les bassins épars dans ces deux grandes divisions de nos

(1) Communication orale faite à la séance du 17 février 1904, par le président M. X. Stainier. Elle consistait en l'exposé — inédit alors — des résultats d'une étude manuscrite fournie par l'auteur aux *Annales des Mines de Belgique*. Le présent travail, dont la publication dans notre *Bulletin* a été réclamée par les auditeurs de la séance du 17 février, est constitué par la réunion des principaux extraits fournis par les deux premiers chapitres du travail, publié depuis dans les *Annales des Mines* (t. IX, 1904, pp. 411-450). Il comprend toutefois la reproduction *intégrale* du chapitre III et des *Conclusions*.

L'étude de M. Stainier, étant encore inédite lors de l'exposé oral fait à la séance du 17 février et se trouvant différer de la version détaillée et complète, publiée aux *Annales des Mines*, trouve donc légitimement sa place aux *Mémoires*, plutôt qu'aux *Traductions et Reproductions*.

(NOTE DU SECRÉTARIAT.)

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'arrête à ces vues contradictoires.

Pour démontrer l'unité d'origine de tous ces bassins, on peut recourir à trois preuves :

1° Dans ce qui nous reste de l'ensemble des 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.

2° 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.

3° Les caractères lithologiques des strates de nos bassins houillers ne permettent pas de les considérer chacun comme un bassin complet, avec toute la gamme des 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.

*Première preuve.* — 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 Devonien inférieur, alors que le bassin de Namur en était indemne. Ce n'est qu'au commencement du Devonien 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.

Voilà donc acquis un premier point important pour notre 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, généralement partout, une couche d'antracite, qui n'est qu'à quelques mètres en dessous du Houiller. Il n'est pas possible d'admettre qu'une formation aussi spéciale 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 uniformément 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. Il est vrai que les bassins houillers de Dinant ne renferment que la base de la formation, mais 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 été naturellement la plus affectée. 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. Les rides du bassin de Dinant sont surtout nombreuses, mais toutes n'ont pas égale importance. D'une façon générale, on peut retrouver six grands synclinaux longitudinaux de Calcaire carbonifère, séparés par cinq anticlinaux de Devonien supérieur. Or, dans chaque synclinal, il y a un lambeau de terrain houiller préservé.

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 en dehors des massifs connus.

*Troisième preuve.* — Si l'on admettait que les petits bassins houillers autour de Dinant se sont formés à peu près avec leurs dimensions habituelles, ce seraient de bien petits bassins, bien plus petits encore

que les bassins lacustres du plateau central de la France. Mais bien loin d'y rencontrer des dépôts d'eau peu profonde, on constate que l'assise des ampélites y montre, comme partout ailleurs en Belgique, un dépôt nettement pélagique, tant par sa faune que par ses caractères lithologiques. 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 les dépôts littoraux ou de delta. Spécialement à la base, toutes les faunes sont marines, 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 devrait nécessairement présenter, comme aussi le bassin de Dinant.

Encore une fois donc, nous sommes forcément ramenés à la même conclusion : que tous nos bassins du Sud, grands et petits, ne sont que des fragments d'un grand bassin unique.

## § 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 des divers bassins. Mais 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. 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. Tout ce que l'on peut dire, c'est que l'espace qui sépare les bassins n'est pas grand, ce qui rend leur connexion primordiale, sinon certaine, du moins vraisemblable. Cet espace devait être même moins grand que celui qui est indiqué sur nos cartes géologiques, parce que le bassin houiller Namur-Liège-Hainaut ne présente nulle part de facies littoraux ; ceux-ci pourraient donc avoir existé plus au Nord.

### 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 plissement, 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 faille faire remonter le bouleversement des bassins houillers belges. Mais il y a eu des mouvements précurseurs auxquels il faut attribuer les premiers démembrements de nos bassins, qui ont été accentués lors du Houiller supérieur, achevés et continués 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 les arguments sur lesquels nous nous basons pour avancer cette opinion.

En étudiant attentivement les matériaux lithologiques qui constituent le terrain houiller, on peut se faire une idée de la structure géologique des terrains avoisinant les bassins houillers en voie de formation. Parmi ces matériaux, nous en distinguons qui présentent spécialement de l'intérêt pour notre sujet et que nous allons étudier.

1° *Cailloux roulés trouvés au sein des veines de houille.* — Comme roches déterminables, on trouve :

- a) Des cailloux d'un quartzite tout à fait particulier; de loin les plus nombreux;
- b) Des cailloux de charbon, jusque maintenant fort rares;
- c) Un caillou de poudingue houiller;
- d) Un caillou de calcaire.

Des découvertes récentes m'ont montré que les cailloux de quartzite provenaient de la destruction partielle d'une couche de quartzite qui termine au-dessus l'assise la plus inférieure du Houiller, celle des phtanites et ampélites sans houille.

Le caillou de calcaire provenait vraisemblablement d'un banc de calcaire interstratifié dans les zones inférieures du Houiller.

En résumé, on peut dire que toutes ces roches proviennent du terrain houiller et que les plus nombreuses proviennent 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. Le problème de la détermination de leur origine 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 au Sud de la Belgique, on le retrouve depuis la base du Devonien le plus inférieur jusque dans le Houiller. D'où peut provenir l'immense quantité des grains de feldspath éparpillés sur des étendues énormes dans toutes ces roches et à travers tant de périodes géologiques? Il y a déjà quelque temps, M. le professeur Renard a attribué la formation des arkoses de Haybes à la destruction de roches granitiques. Seules, celles-ci 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, qui devait être très étendu.

Les roches granitiques ne pouvaient se trouver dans le massif siluro-cambrien du Brabant, qui s'étend depuis le Sud de l'Angleterre jusque dans le Centre de la Belgique, pas plus qu'elles n'existaient plus au Nord, en Hollande, par exemple, où elle aurait dû se trouver bien loin vers le Nord, 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 chercher l'origine du feldspath, c'est naturellement dans cette direction que l'on retrouverait le plus de feldspath et que ses grains seraient les 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.

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. Il est fort possible qu'il y ait eu dans le bassin de Paris, dont le substratum des roches secondaires nous est totalement inconnu, de puissants massifs de roches archéennes et granitiques,

formant vers le Sud l'ancien rivage de nos mers devoniennes et carbonifères. M. Gosselet a également été amené à admettre la présence d'un massif de roches granitiques dans le Nord de la France.

On peut conclure de ce qui précède 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.

5° *Cailloux des conglomérats houillers*. — Nous possédons en Belgique un horizon de poudingue houiller. 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 signalés dans le bassin de Liège.

A. *Poudingue houiller proprement dit*. — 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, dont je regrette vivement de ne pas pouvoir accepter les conclusions. Pour M. Barrois, les cailloux du poudingue proviendraient des limites mêmes du bassin de Namur, par démantèlement des assises du poudingue du Devonien moyen. Mais en ce point, les poudingues devoniens sont bien peu développés. En outre, notre poudingue ne ressemble, en quoi que ce soit, pas plus à eux qu'à aucun autre de nos poudingues devoniens. Le poudingue houiller ne renferme que des cailloux roulés, du feldspath et des cailloux de quartz. Nous avons dit plus haut quelle 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 destruction du Houiller inférieur, qui dans ses bancs de grès, surtout dans ses phanites, se montre riche en filons de quartz. Les autres cailloux proviennent incontestablement des strates houillères inférieures au poudingue.

B. *Conglomérats du Houiller moyen et supérieur*. — D'une façon générale, on peut dire que les conglomérats du Houiller moyen sont formés

de roches houillères roulées. Dans le Houiller supérieur, M. J. Cornet 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 et étudiés par M. Barrois. 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 les mêmes caractères que dans le poudingue houiller inférieur, mais, en plus des roches houillères roulées et du quartz, on y trouve aussi, d'après M. Barrois, des quartzites siluriens, fait très important.

*Conclusions.* — Cette étude 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; 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 rappeler tout d'abord qu'ils nous apportent une preuve tangible d'une plus grande extension de nos bassins houillers, thèse soutenue dans les premiers chapitres de ce travail. Ils montrent, en effet, à la dernière évidence, que les strates houillères 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 arrachées 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. 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 (H1a) et des roches sous-jacentes au poudingue houiller (H1b). 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 (H1c), les conditions physiques de la cuvette ont commencé à se modifier. Sous l'influence



des premières tendances de ridement, la cuvette a commencé à se subdiviser. L'axe siluro-cambrien du Brabant s'est soulevé, entraînant au-dessus des eaux l'épais manteau de roches dévoniennes et carbonifères qui le masquait.

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'émergence 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 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 nu, certes l'érosion en aurait entraîné les matériaux résistants que nous retrouverions dans le poudingue.

L'état de 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 agglomérats 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'émergence 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'accroissement et la différenciation des cuvettes avaient encore fait de notables progrès. L'érosion avait fait disparaître le manteau de roches qui masquait le massif siluro-cambrien du Brabant, et c'est ainsi 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 plisse-

ments hercyniens et aux érosions subséquentes qu'à les accentuer encore davantage et à les isoler encore plus pour leur donner leur aspect actuel.

Si l'on étudie les transformations de la faune houillère en série verticale, on y trouve des faits qui viennent corroborer les preuves que j'ai tirées de l'étude lithologique. D'abord exclusivement marine, et même souvent vraiment pélagique, dans le Houiller inférieur, la faune ne tarde pas à devenir d'eau saumâtre ou d'eau douce dans le Houiller moyen et spécialement dans l'assise de Châtelet. Dans l'assise de Charleroi, du Houiller moyen, elle ne renferme plus, en fait de Mollusques, que des animaux d'eau douce. L'intense sédimentation des temps carbonifères a presque complètement rempli les bassins, et les communications avec l'océan sont fermées.

### Essai de géographie régionale des bassins houillers belges.

On a cru pendant longtemps que c'était uniquement aux plissements hercyniens et aux érosions post-houillères que nos bassins belges devaient leur physionomie actuelle. Ce que nous avons dit dans les pages précédentes montre assez que cette physionomie était déjà ébauchée auparavant.

Bien plus, comme nous l'avons déjà dit plus haut, nous croyons même que des détails de structure, d'ordre secondaire, de ces bassins étaient déjà esquissés avant les plissements hercyniens. Ce sont ces détails de structure dont nous allons tenter la recherche partielle. Nous ne nous dissimulons nullement la difficulté de pareille tentative. S'il est déjà si difficile de retrouver les grands linéaments des géographies anciennes, combien il doit être plus délicat encore de retrouver les points de détail. Aussi nous savons que nous avançons sur un terrain mouvant semé de difficultés. Pour reconstituer la géographie régionale de nos bassins, nous n'aurons plus pour nous guider que l'étude des sédiments houillers et des fossiles qu'ils renferment. En supposant même très avancée cette étude — et le contraire est absolument vrai — il nous resterait encore pas mal de difficultés d'ordre théorique. Les lois de la sédimentation et de la distribution des êtres organisés sont encore fort mal connues, même pour nos formations actuelles. Et cependant nous n'avons pas d'autre guide que la comparaison avec les faits présentés par ces formations actuelles.

Malgré tant de pierres d'achoppement, nous ne voulons pas cependant nous abstenir complètement, car au fond de ces recherches de géographie régionale il y a plus qu'un vague désir de savoir. Il y a de graves problèmes de géologie appliquée et d'intérêt pratique. Il en est d'ailleurs toujours ainsi. C'est quand elle descend dans l'étude du détail que la science devient vraiment utilitaire.

Par suite de l'état peu avancé de nos connaissances, je me bornerai à étudier quelques points isolés, sans connexion immédiate, tels les premiers coups de crayon que le peintre jette sur sa toile pour assurer son ébauche.

### § 1.

Un des traits les plus visibles de notre ancien bassin houiller, c'est le grand bombement qui, dans la vallée du ruisseau de Samson, sépare le bassin de Liège de celui du Hainaut. On peut se demander quelles étaient les conditions géographiques de cette région pendant la période houillère. Nous allons voir, en nous basant sur l'étude des caractères lithologiques, paléontologiques ou chimiques des sédiments et des veines, si l'on peut tirer quelque éclaircissement à cet égard.

#### *Caractères lithologiques.*

1° *Puissance du Houiller inférieur (H1).* — L'épaisseur de l'étage houiller inférieur varie beaucoup en Belgique. Dans le bassin du Hainaut, la puissance maximum de l'étage est d'environ 550 mètres au méridien de Charleroi. Cette 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 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 50 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 de 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 Salzinnes 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 quasiment 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 Houiller 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'Amercœur, 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 stampes 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-Benoît, puits Perron, 180 mètres; Val-Benoît, puits Val-Benoît, 195 mètres; Chartreuse, 205 mètres;

Troisième série, isolée : Yvoz, 200 mètres;

Quatrième série, isolée, mais plus au Nord-Est que toutes les autres : Abhoos, 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 520 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 dans 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).

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 (2), 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.

(1) Voir à ce sujet : X. STAINIER, *Matériaux pour la faune du Houiller de Belgique* (2<sup>e</sup> note). (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, 1903, t. XX, p. 43.)

(2) X. STAINIER, *Des rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisement*. (ANN. DES MINES DE BELGIQUE, 1900, t. V.)

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 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 Floriffoux. 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 dans des conditions différentes des bords de la cuvette, pour conclure 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<sup>m</sup>10 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 tout 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 15 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 composition chimique 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 stemples, 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 stemples est très grande et assez systématique. Pour illustrer ce fait, je donne ci-dessous deux séries de stemples 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 —

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

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

plusieurs couches superposées, on voit que l'ensemble des stampes reste à peu près égal. En effet, si une stampe devient localement plus épaisse, on remarque une diminution corrélative d'autres stampes, 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 stampes stériles. Les veines sont donc plus épaisses là où les stampes 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 stampes 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 stampes 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 des 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.

