

**N° 11.** — Charleroi. — 4<sup>me</sup> arrondissement. — Charbonnages Réunis de Charleroi. — Siège n° 1, à Charleroi. — Etage de 820 mètres. — 16 novembre 1922, vers 11 heures. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur L. Legrand.

Dans un défoncement, un porion a eu la tête serrée entre la bête d'un cadre de boisage et un wagonnet déraillé qu'il était occupé à remettre sur rails.

#### Résumé

L'accident s'est produit dans un défoncement desservant un chantier en exploitation sous le niveau d'accrochage. Ce défoncement consistait en une galerie de 120 mètres de longueur totale et de 13 à 15° d'inclinaison vers Sud; il comportait deux voies ferrées. Au sommet, pour la manœuvre des wagonnets, était installé un treuil à air comprimé, à tambour, avec frein à bande et contrepoids.

Le 16 novembre 1922, vers 11 heures, le machiniste faisait remonter deux wagonnets pleins par la voie ferrée levant et descendre deux wagonnets vides par l'autre voie. Ces deux derniers chariots déraillèrent à l'endroit d'un aiguillage. Le machiniste s'en aperçut aussitôt et bloqua le frein, dit-il, de telle manière que le câble descendant ne put guère prendre de lâche.

Un hiercheur et un porion s'employèrent immédiatement à replacer les chariots déraillés sur les rails. Le chariot inférieur fut d'abord remis sur rails. Le porion s'introduisit alors entre les deux wagonnets et saisit le chariot supérieur par l'anneau du timon, tandis que le hiercheur se plaçait du côté de l'attache au câble.

Au moment où le porion soulevait le chariot, celui-ci, tiré par le wagonnet inférieur, descendit brusquement d'une dizaine de centimètres et vint serrer la tête du porion contre une bête d'un cadre de boisage.

La dite bête était pliée, de telle sorte que la distance entre ce bois et la caisse du wagonnet variait de 0<sup>m</sup>,12 à 0<sup>m</sup>,20.

Le hiercheur a déclaré que le câble avait paru sous tension; c'est pourquoi il n'avait pas été donné ordre au machiniste de le tendre.

# MÉMOIRES

## QUELQUES PRÉCISIONS NOUVELLES SUR LE BASSIN HOUILLER DE LA CAMPINE

### Ses relations très intimes avec le bassin houiller de Liège

(Conférence faite à Hasselt, le 28 juin 1926, à la première réunion de la section limbourgeoise de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège.)

PAR

ARMAND RENIER

Ingénieur en chef-Directeur des Mines,  
Chef du Service géologique de Belgique,  
Chargé de cours à l'Université de Liège.

#### I

« On en revient toujours  
A ses premiers amours! »

Et c'est avec joie qu'on y revient après vingt-cinq ans, car, dans ce cas, vingt-cinq ans, ce sont des noces d'argent!

Il y a vingt-cinq ans que j'ai débuté dans la carrière d'ingénieur des mines et de géologue. Et ce fut dans cette province de Limbourg.

Il y a vingt-cinq ans, c'était en 1901. Or, 1901 fut et restera à jamais pour ce coin de pays une année mémorable, puisque dans quelques jours se pourra célébrer le vingt-cinquième anniversaire de la découverte de la houille à Asch, en Campine.

Des conjonctures éminemment favorables m'orientèrent aussitôt après cet événement vers une étude personnelle des résultats fournis par les travaux de recherche. Depuis quelque temps déjà, le regretté Professeur Julien FRAIPONT s'appliquait à orienter ses élèves de l'Université de Liège vers une utilisation plus intensive des méthodes paléontologiques. Qui mieux était : à l'initiative clairvoyante de M. le Professeur Max LOHEST, un enseignement plus approfondi des sciences minérales venait d'être organisé à l'Université de Liège. Et c'est ainsi que, d'enthousiasme, quelques jeunes et même des anciens s'étaient engagés dans la voie nouvelle qui conduisait au grade d'ingénieur-géologue. Enfin, la VIII<sup>e</sup> session du Congrès géologique international, à Paris, en 1900, m'avait valu la chance de lier connaissance avec des savants tels que Charles-Eugène BERTRAND, de l'Université de Lille, et Henri POTONIÉ, de l'École des Mines de Berlin.

Le sondage n° 4 (Waterschei) était à peine commencé que je me souvins, un jour, d'une remarque faite par POTONIÉ au cours de nos pérégrinations dans les bassins de Commentry, Decazeville et St-Etienne, et suivant laquelle les fossiles houillers rencontrés dans les sondages présentaient un grand intérêt (1). Information prise, les carottes de Waterschei étaient fossilifères. L'autorisation de pouvoir les disséquer me fut accordée aussitôt que sollicitée. Ainsi débuta l'étude que, mon collègue M. Paul FOURMARIER et moi-même, nous poursuivîmes, en étroite collaboration, durant deux ans, sur la géologie du bassin de la Campine. Ce furent là mes premières amours pour la paléontologie houillère. Si je me permets

(1) Idées publiées ultérieurement. Cf. : H. POTONIÉ, Die Art der Untersuchung der Carbon-Bohrkerne auf Pflanzenreste, *Naturwissensch. Wochenschrift*. Neue Folge. Bd. I. n. 23. 1902.

de les évoquer, c'est pour rendre ici, dans le recul du temps, l'hommage très reconnaissant que je dois à ceux qui me facilitèrent les débuts dans la carrière, à Henri POTONIÉ, à Charles BERTRAND, à M. Max LOHEST et surtout au Professeur Julien FRAIPONT, dont le rôle d'animateur en cette matière n'a pas été proclamé assez haut.

En 1904, d'autres devoirs me détournèrent de l'étude du Houiller de la Campine. Toutefois, dès que je fus placé, en 1912, au poste de chef du Service géologique de Belgique, je m'efforçai de faire comprendre à mes supérieurs hiérarchiques une vérité très simple : l'étude du terrain houiller, la Carte générale des Mines ne sont qu'une partie de l'étude générale du sol du Royaume, une édition plus détaillée de la carte géologique du pays. J'ai eu la grande satisfaction d'y réussir et d'être autorisé à orienter, dès l'origine des travaux miniers, l'attention des exploitants du nouveau bassin vers un levé très minutieux de toutes les coupes des terrains miniers, surtout des principales d'entre elles dans le cas de terrains horizontaux, les relevés des avalereses. J'ai déjà eu l'occasion, à propos d'une excursion de la Société belge de Géologie, en 1923, d'adresser, à tous, mes remerciements pour l'aide précieuse partout rencontrée, et, encore, de faire connaître certains résultats de mes recherches (1). Tout récemment, à l'occasion d'un nouveau sondage, j'ai tenté de pousser jusqu'à l'extrême limite l'étude de la région occidentale du gisement houiller de la Campine, puis, sur la base des résultats acquis, d'étendre et de développer mes conclusions. C'est ainsi que je me trouve aujourd'hui appelé, en cette circonstance exceptionnelle de la première réunion de la

(1) F. HALET, A. RENIER et CH. STEVENS. — 1925. — Compte-rendu de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, tenue les 4, 5 et 6 septembre 1923. — *Bull. Société belge Géol.* t. XXXIII (1923), pp. 204-273, pl. V-VII.

section limbourgeoise de l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège, à en revenir à mes premières amours et à vous exposer quelques-uns des résultats d'une étude qui, pour avoir été comme somnolente et, surtout, intermittente dans ses manifestations, n'en a pas moins été continuelle durant ces vingt-cinq années.

La connaissance, que nous avons aujourd'hui, de la constitution du gisement houiller de la Campine est, toutefois, une œuvre collective. Il n'en va jamais autrement à propos d'études de pareille envergure. Je n'aurai évidemment pas le loisir de citer ici les noms de tous ceux-là qui y ont collaboré. Je tiens cependant à exprimer mes regrets qu'il doive en être ainsi. Aussi m'efforcerai-je, dans la mesure de mes moyens, de mettre en pleine lumière tout au moins les efforts des principaux savants qui ont contribué à l'établissement de nos connaissances.

## II

Avant que d'aborder mon sujet, je me trouve dans l'obligation de rappeler brièvement certaines notions fondamentales; je dois allumer la lanterne!

La synthèse de toute étude approfondie de la géologie de formations sédimentaires débute nécessairement par des considérations sur la stratigraphie de la région considérée.

Dans l'acception actuelle du mot, la Stratigraphie est, non pas la science de la description totale des strates, mais exclusivement cette branche de la géologie qui considère les dépôts sédimentaires abstraction faite des perturbations géométriques, des déformations mécaniques qu'ils peuvent avoir subies, qui les envisage, uniquement et idéalement, dans l'état où ils se trouvaient au moment de leur constitution, c'est-à-dire dans une attitude qui, dans la plupart des cas, et notamment en ce qui concerne

les sédiments argileux, était pratiquement horizontale. On divise ainsi l'étude afin de la faciliter en la simplifiant.

Certes, cette première recherche fournit éventuellement des données fondamentales sur les dislocations des couches. Toutefois, l'étude approfondie de la disposition actuelle des strates, de leur architecture, relève d'une autre branche de la géologie, la Tectonique. Comme nous aurons aujourd'hui une tâche suffisante à envisager la situation stratigraphique du gisement houiller de la Campine, je n'aborderai pas l'examen de sa tectonique proprement dite.

M'en tenant donc exclusivement à la Stratigraphie, je rappellerai encore que le stratigraphe s'applique, en définitive, à dresser une sorte d'inventaire, plus ou moins détaillé, des formations sédimentaires représentées dans la région et que, ses conclusions, il les formule sous l'un des deux modes d'expression, en usage depuis cent ans et plus, savoir : l'échelle stratigraphique ou la légende stratigraphique.

Une échelle stratigraphique est une représentation graphique, en grandeur et à l'échelle, de la succession des bancs observables dans une coupe, et qui y forment une suite continue, sans lacune. Etant donné la définition même de la stratigraphie, cette échelle a la forme d'une colonne verticale, dans laquelle les bancs se trouvent représentés empilés horizontalement les uns sur les autres.

L'échelle stratigraphique, c'est, si vous le voulez, la coupe d'un sondage idéal, qui aurait été pratiqué verticalement dans les dépôts aussitôt que formés, mais déjà tassés.

Avant que de se mettre au travail, tout dessinateur de métier s'enquiert de l'échelle métrique à adopter. Sera-ce

la grandeur naturelle? plus que grandeur naturelle? moins que grandeur naturelle? La réponse varie suivant les cas; elle dépend de l'approximation réclamée. Il peut se concevoir que s'il s'agit d'études microscopiques, on soit amené à adopter une échelle plus grande que nature. Mais, dans la pratique ordinaire, l'emploi d'échelles supérieures à celle du centième est exceptionnel dans la construction des échelles stratigraphiques. L'approximation du millième est très courante. C'est celle que nous avons adoptée pour l'établissement de nos minutes.

L'échelle étant déterminée, l'étude proprement dite commence. Pour procéder avec ordre, il faut: 1° décider de la continuité de chacune des coupes examinées, car elles peuvent être compliquées de plis ou de failles; 2° ensuite, rapprocher entre elles les échelles qui groupent un même ensemble de couches, mais ont été levées en des points divers de la région considérée; 3° enfin, assembler entre elles les échelles partielles pour en arriver à parcourir, du haut au bas, toute la « suite » considérée.

Comme nous aurons l'occasion de saisir sur le vif toutes ces difficultés, mieux vaut ne pas insister à présent sur ces détails et nous en tenir à cette seule remarque: il arrive fréquemment que, tout compte fait, l'analyse des coupes ne peut être poussée dans un pareil détail; on ne peut distinguer toute couche, ni tout faisceau de couches, pas plus que, dans certains exposés historiques, on ne peut distinguer ni jours, ni mois, ni années, ni siècles même. On parle alors d'époques, de périodes, dans un sens analogue à celui que les historiens attribuent, par exemples, aux termes Moyen-âge, Renaissance. On ne distingue plus les couches, mais des ensembles de couches. Et le stratigraphe adopte, alors, pour mode représentatif d'une suite de formations sédimentaires, non plus des échelles, mais une légende stratigraphique, un tableau exclusivement verbal et résumé.

Les légendes stratigraphiques, qui sont, dans les débuts, l'expression floue de nos connaissances stratigraphiques, sont encore utilisées, parallèlement aux échelles, pour condenser un ensemble d'échelles en faisant abstraction des particularités locales, telles, par exemple, les variations de puissance. C'est ainsi que, en conclusion, nous serons amenés à utiliser encore des légendes stratigraphiques, mais, cette fois, en assignant à leurs termes, des limites exactes et précises.

En ce qui concerne le Houiller de la Campine, ce sont des classifications sous forme de légendes qui ont surtout été utilisées jusqu'aujourd'hui, et pour cause. Ce n'est pas que, dès l'origine, la représentation sous forme d'échelles n'ait tenté certains esprits. Mais, ainsi que la chose est toute naturelle dans les débuts, les bases de raccords entre les divers tronçons d'échelles fournis par les coupes de sondages, apparaissaient souvent comme insuffisamment sûres.

Si vous le voulez bien, nous récapitulerons très rapidement des divers types de légendes et d'échelles, qui ont été proposés.

En fait de légendes, nous ne retiendrons que quatre essais.

Une première tentative fut faite, en 1903, par MM. P. FOURMARIER et RENIER, en conclusion de leur étude du plus grand nombre des sondages de la première campagne de recherches (1).

(1) P. FOURMARIER et A. RENIER. — Etude paléontologique et stratigraphique du terrain houiller du Nord de la Belgique. *Annales Mines Belgique*, t. VIII, 1903, pp. 1183-1215. — Pétographie et paléontologie de la formation houillère (de la Campine) *Annales Soc. Géol. Belgique*, t. XXX, 1906, M. 499-543.

Le Houiller de la Campine se trouvait ainsi subdivisé en deux assises et en cinq zones.

ASSISE SUPÉRIEURE, RICHE EN VÉGÉTAUX.

Zone 1 à *Linopteris* très abondants.

Zone 2 à *Linopteris* rares; *Nevropteris tenuifolia*, *Nevropteris* abondants.

ASSISE INFÉRIEURE, PAUVRE EN VÉGÉTAUX.

Zone 3 à fossiles animaux abondants avec niveaux riches en végétaux : *Nevropteris*, *Lonchopteris*.

Zone 4 à fossiles animaux et végétaux rares.

Zone 5 à fossiles végétaux très rares, quelques fossiles animaux.

Cet essai de légende est encore, présentement, le seul à base formellement paléontologique, qui ait été proposé pour la Campine.

Un second essai fut fait, presque simultanément, par M. L. DENOËL (1). Cette légende diffère légèrement de la précédente. De l'avis même de son auteur, elle est plus artificielle; mais il faut reconnaître qu'elle est de nature à intéresser davantage l'industriel. La voici, résumée sous forme de tableau :

	Faisceau	Teneur en matières volatiles	Densité en houille
Houilles à gaz et à longue flamme	I	> 35 %	1,60 %
	II	35 - 30 %	3,20 %
Houilles grasses	III	25 - 20 %	4,80 %
	IV	variable à la base, stampe stérile (160 - 200 m)	2,00 %
Houilles demi-grasses	V	23 - 13 % en deux faisceaux séparés par une stampe stérile de 100 - 150 m.	1,05 %
Houilles anthraciteuses	VI	6 %	

(1) L. DENOËL. — 1904. Carte et tableau synoptique des sondages du bassin de la Campine. *Ann. Mines Belgique*, t. IX, pp. 185-223, 2 pl.

Cet essai fut repris en 1910 par MM. SCHMITZ et STAINIER à la suite de l'étude très détaillée d'un certain nombre de sondages de la seconde campagne, c'est-à-dire de sondages de contrôle, et de la révision des échantillons d'un certain nombre des forages de la première campagne (1). La stratigraphie y est encore envisagée, avant tout, en ce qui concerne la répartition des couches de houille et la qualité des houilles; la paléontologie y intervient cependant, de façon nouvelle et importante, par un essai de fixation de trois niveaux à faune marine.

La forme de cette légende est, de haut en bas, la suivante :

- Zone A pauvre, charbons très riches en matières volatiles;
- Zone B riche en charbons à gaz;
- Zone C stérile (supérieure), couches variables, minces ( $\pm$  300 mètres);  
(1<sup>er</sup> niveau marin, à 180 m. de la base);
- Zone D très riche, charbons gras à coke ( $\pm$  400 mètres);
- Zone E stampe stérile inférieure ( $\pm$  600 mètres);  
(2<sup>e</sup> niveau marin, à 40 m. sous le sommet);  
(3<sup>e</sup> niveau marin, à 147 m. de la base);

(Poudingue houiller).

M. STAINIER a, en 1911, précisé et rectifié l'essai précédent. Cette fois, la légende est, dans son principe, un résumé d'échelles stratigraphiques, en sorte qu'une définition exacte des limites d'assises ou de faisceaux peut y

(1) G. SCHMITZ et X. STAINIER. — La géologie de la Campine avant les puits de charbonnages. Cinquième note préliminaire. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXIV. Proc.-verb. pp. 233-240.



être entrevue (1). Comme nous serons dans l'obligation de reprendre l'examen approfondi des principaux éléments de cette étude, nous nous bornerons, pour l'instant, à en noter la conclusion. Du haut au bas, le Houiller de la Campine se subdiviserait de la manière suivante :

Stampe pauvre supérieure;  
 FAISCEAU RICHE D'ASCH; 1911?  
 Stampe pauvre moyenne;  
 FAISCEAU RICHE DE GENCK;  
 Grande stampe stérile inférieure;  
 FAISCEAU DE BEERINGEN;  
 Petite stampe stérile inférieure;  
 FAISCEAU DE NORDERWYCK;  
 (Poudingue houiller);  
 FAISCEAU DE WESTERLOO.

Enfin, dans son plus récent essai, publié en 1924 (2), M. STAINIER a retouché cette légende. Il y a supprimé les dénominations de :

1° stampe pauvre moyenne, qui rentre dans le faisceau d'Asch;

2° faisceau de Norderwyck, et

3° faisceau de Westerloo, ce dernier ayant, dès 1911, été assimilé, par lui-même, à l'assise d'Andenne des bassins de Haine-Sambre-Meuse.

Par contre, M. STAINIER a substitué au premier terme ou stampe pauvre supérieure les deux dénominations

(1) X. STAINIER. — Structure du bassin houiller de la province d'Anvers. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXV, Proc.-Verb., pp. 209-225, pl. C-F. — Des compléments ont été apportés par M. Stainier en 1912 in A. RENIER. L'échelle stratigraphique du terrain houiller de la Belgique. *Bull. Soc. belge Géologie*, t. XXVI, mém., p. 131 et tableau.

(2) X. STAINIER. — Résumé de nos connaissances sur la géologie de la Campine. *Ann. Mines Belgique*, t. XXV, p. 173.

nouvelles de faisceau de Donderslag et faisceau d'Eikenberg. En sorte que la légende devient :

	Puissance
FAISCEAU DE DONDESLAG . . .	300 mètres.
FAISCEAU D'EIKENBERG. . .	400 »
FAISCEAU D'ASCH . . . . .	300 »
FAISCEAU DE GENCK. . . . .	450 »
GRANDE STAMPE STÉRILE . . .	180 »
FAISCEAU DE BEERINGEN . . .	130 »
PETITE STAMPE STÉRILE . . .	130 »
ASSISE DE CHÂTELET . . . . .	230 »
ASSISE D'ANDENNE . . . . .	410 »
ASSISE DE CHOKIER. . . . .	40 »

Puissance totale . . . 2.570 mètres.

Quant aux études sous forme d'échelles, il faut retenir, tout d'abord et surtout, la tentative, si remarquable, faite, dès 1904, par M. L. DENOËL (1). Les coupes des forages de la première campagne, dessinées à l'échelle, mais sans redressement en stampe normale, y sont groupés en cinq zones, ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

M. STAINIER a, en 1911, publié un tableau sommaire des échelles stratigraphiques pour la région occidentale du bassin (2). Nous venons d'y faire allusion et nous y reviendrons à l'instant.

Enfin, à l'occasion de la rédaction du rapport final du Service national de Recherches des Pays-Bas, M. JONGMANS a, en 1918, publié une planche extrêmement intéressante, sur laquelle se trouvent groupées les échelles stratigraphiques d'un certain nombre de coupes typiques

(1) *Op. cit.*

(2) *Op. cit. Bull. Soc. belge Géologie*, t. XXV, pl. F.

des forages de la Campine (1). Nous aurons également l'occasion d'y revenir.

\*\*\*

Avant de pousser plus avant, je dois encore rappeler ici — afin d'être compris de tous — que si, en 1903, nos connaissances sur la stratigraphie générale des bassins de Mons, Charleroi et Liège étaient des plus sommaires, au point que la plus grande partie du Houiller, le Westphalien supérieur tout entier, était toujours considérée globalement, nous avons, depuis lors, progressé de façon sensible.

L'échelle stratigraphique finalement adoptée pour l'ensemble des bassins est celle que M. STAINIER, après l'avoir proposée, en 1901, pour les bassins de Charleroi et de Namur, a étendue, en 1905, au bassin liégeois. Complétée pour tenir compte de la constitution du district du Couchant de Mons, elle se présente sous la forme suivante (2) :

ASSISE DU FLÉNU

(*Petit Buisson*) ;

ASSISE DE CHARLEROI

(*Gros Pierre = Stenaye*) ;

ASSISE DE CHATELET

(*Sommet du poudingue houiller*) ;

ASSISE D'ANDENNE

(*Veine aux Terres*) ;

ASSISE DE CHOKIER.

(1) W. JONGMANS, Stratigraphie van het Nederlandsch Productief Carbon in W. VAN WATERSHOOT VAN DER GRACHT. Eindverslag over de Onderzoekingen en Uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland. 1903-1016. — Amsterdam.

(2) A. RENIER. — Les gisements houillers de la Belgique. Ch. IV. Echelles et légendes stratigraphiques. *Ann. Mines Belgique*, t. XVIII, 1913, p. 767.

Ainsi qu'on le sait, cette nomenclature est appuyée par une caractérisation paléontologique et précisée par la définition d'horizons (1). C'est ainsi que les niveaux marins sont abondants dans les trois assises inférieures ; le plus remarquable d'entre eux est celui dit à *Gastrioceras carbonarium*, connu depuis plus d'un siècle et qu'Omalius d'Halloy signalait déjà comme terme de raccord entre les bassins de la Basse-Sambre et des Plateaux de Herve.

Dans l'assise de Charleroi, un niveau marin très net est situé vers le tiers inférieur, dans la zone à *Lonchopteris rugosa* (*Nevropteris Schlehani* et *Sphenopteris Hoeninghausi* ne dépassent pas ce niveau). C'est le niveau dit de Quaregnon. Vers la partie supérieure de cette même assise de Charleroi, un deuxième niveau marin se rencontre, vers la base de la zone à *Nevropteris tenuifolia*. Enfin, il faut encore citer le niveau marin de la couche *Petit-Buisson*, à la limite des assises de Charleroi et du Flénu, en plein développement de la flore à *Linopteris Munsteri* et *Mariopteris Sauveuri*.

\*\*\*

Ce n'est d'ailleurs pas seulement en Belgique que des progrès considérables ont, au cours des vingt ou vingt-cinq dernières années, été réalisés dans l'exploration du terrain houiller. Il en a été de même en France, en Hollande et en Prusse, tant à Aix-la-Chapelle qu'en Westphalie. Ces progrès furent si nombreux et si rapides, qu'il est souvent très laborieux d'en posséder le détail. Ce

(1) Cf. A. RENIER. — Les gisements houillers de la Belgique. Ch. V. Caractères paléontologiques. *Ann. Mines Belgique*, t. XVIII, 1913. — Stratigraphie du Westphalien. *Livret-guide des excursions en Belgique*. Congr. géol. intern., XIII<sup>e</sup> sess. 1922. Excursion C4. — Etude stratigraphique du Westphalien de la Belgique. *Compte-rendu XIII<sup>e</sup> sess. Congr. géol. internat.*, 3<sup>e</sup> fasc., 1926, pp. 1796-1841.

qu'il importe ici de savoir, est toutefois bien simple. Ce sont ces deux conclusions: 1° le développement de la flore et de la faune fossiles a été le même dans l'ensemble de ces bassins; 2° on y a retrouvé, sous forme de niveaux à faune marine, les repères que nous connaissons en Belgique, notamment les trois horizons, situés l'un — partout — au tiers inférieur, le second — jusqu'ici exclusivement à l'Est de l'anticlinal du Samson — aux deux tiers, le troisième à la limite supérieure de l'assise de Charleroi.

\*\*\*

Enfin, comme bien on le conçoit, les chercheurs se sont, dès l'origine, ingéniés à rattacher le bassin houiller de la Campine aux bassins avoisinants.

Dès 1903, les études paléontologiques permettaient d'ailleurs à MM. FOURMARIER et RENIER d'affirmer que le bassin de la Campine non seulement est de même type — paralique — et de même âge — westphalien — que les bassins du Pas-de-Calais, du Nord et de la Westphalie, déjà assez bien connus, de façon globale, à cette époque, mais encore renferme une suite de couches s'étendant de la zone des Flénus à une assise relativement inférieure du Westphalien, et, enfin, qu'une division analogue à celle reconnue en Westphalie y était décelable (1).

Peu après, en 1905, à la suite d'une étude paléontologique du bassin houiller de Liège, M. FOURMARIER pouvait préciser ces conclusions (2). Ayant distingué dans le Houiller liégeois deux assises, dont il plaçait la limite commune au niveau de la couche *Houilleux*, M. FOURMARIER indiquait que l'assise inférieure correspondait aux zones 5 et 4 de la légende que, en 1903, nous avons pro-

(1) P. FOURMARIER et A. RENIER. — *Op. cit.*

(2) P. FOURMARIER. — Esquisse paléontologique du bassin houiller de Liège. *Congr. géol. appliq. Liège*, 1905, pp. M 335-347, 1 pl.

posée pour la Campine, tandis que l'assise supérieure de Liège équivaldrait à la zone 3 et peut-être à la partie inférieure de la zone 2, la zone 1 du bassin campinois n'étant pas représentée à Liège.

La conception à laquelle m'ont conduit mes plus récentes recherches est telle que ces conclusions premières subsistent entières. Le succès de la Paléobotanique s'affirme ainsi avec éclat.

La découverte de lits à faune marine devait, d'autre part et dans la suite, jouer un rôle important dans la parallélisation des séries houillères des divers bassins, encore que, durant un certain temps, l'insuffisance des explorations dans les anciens bassins, aussi bien en France et en Westphalie qu'en Belgique, ait rendu excessivement délicate et souvent illusoire l'utilisation de ces horizons.

En 1910, MM. SCHMITZ et STAINIER rattachaient, d'une part, à l'horizon à *Gastrioceras carbonarium* de l'assise de Châtelet, leur troisième niveau à faune marine, et, d'autre part, à l'horizon situé au haut du tiers inférieur de l'assise de Charleroi leur premier niveau. La considération de la flore m'a, pour ma part (1), porté dès l'origine à mettre en doute cette dernière assimilation, que M. STAINIER n'a d'ailleurs pas maintenue dans ses plus récentes publications. Tout comme M. JONGMANS (2), c'est au niveau de la couche *Petit-Buisson* des bassins du Centre et du Couchant de Mons que M. STAINIER a, en dernier lieu, assimilé ce premier niveau marin, qu'il adopte aussi pour limite supérieure du faisceau d'Asch, ce qui l'amène à ranger dans l'assise du Flénu les faisceaux d'Eikenberg et du Donderslag (3). Ainsi que

(1) A. RENIER. — L'échelle stratigraphique du terrain houiller. *Op. cit.*, p. 131.

(2) W. JONGMANS. — *Op. cit.*, pl. 26.

(3) X STAINIER. — Résumé de nos connaissances... *Op. cit.*, p. 172.

j'aurai l'occasion de l'exposer dans la suite, cette opinion est inexacte : le premier niveau marin de MM. SCHMITZ et STAINIER n'est pas plus synchronique du niveau de *Petit-Buisson* que de celui du tiers inférieur de l'assise de Charleroi ou niveau de Quaregnon : il représente le niveau intermédiaire pour lequel on adoptera sans doute la dénomination de niveau d'Asch, ainsi que je l'ai proposé récemment (1). D'après les découvertes faites dans le Limbourg hollandais, le niveau marin de la couche *Petit Buisson*, limite supérieure de l'assise de Charleroi, est situé à 400 mètres environ au-dessus du niveau d'Asch.

D'autre part, au sujet de la position de la limite inférieure de l'assise de Charleroi dans la suite houillère du bassin de la Campine, trois opinions sont en présence : En 1922, à l'occasion de la description qu'il a donnée du sondage très profond de Wijvenheide, M. STAINIER a placé cette limite au sommet de la petite stampe stérile (2). En 1924, M. STAINIER l'a indiquée comme se trouvant à la base de la même petite stampe stérile (3). Au contraire, en dressant, en 1922, un tableau synoptique des échelles stratigraphiques des bassins houillers de la Belgique, j'ai tracé cette limite au sommet de la grande stampe stérile, c'est-à-dire à la base du faisceau de Genck (4). Récemment, M. HALLEZ, se ralliant à cette manière de voir, en a rappelé sommairement la justification (5).

\*\*\*

Ainsi donc, les conclusions relatives à la constitution stratigraphique du gisement houiller de la Campine ne

(1) A. RENIER. — Etude stratigraphique. *Op. cit.* p. 1810.

(2) X. STAINIER. — Le sondage n° 86 de Wijvenheide en Campine. *Ann. Mines Belgique*, t. XXIII, pp. 377-445.

(3) X. STAINIER. — Résumé, etc. *Op. cit.*, p. 173.

(4) A. RENIER. — Stratigraphie, *Op. cit.*, pl. IV.

(5) L. HALLEZ. — 1925. — Note sur le terrain houiller du Nord de la Belgique. *Bull. Ing. Ecole Mons*, année 1924 (1925), p. 633.

laissent pas d'être, à cette heure encore, assez floues et surtout divergentes, principalement en ce qui concerne les relations de ce gisement avec les bassins avoisinants.

D'ailleurs, jusqu'à ce jour, on s'en est tenu, en ordre principal, à des légendes stratigraphiques. Or, ce que le mineur réclame avant tout, exclusivement presque, c'est l'échelle stratigraphique détaillée, le document qui lui permettra d'établir la coupe probable de tout travail exécuté en terrain régulier, et, même, dans toute région dont les accidents tectoniques sont définis à suffisance, ou, encore, qui, un accident imprévu venant à être rencontré, le mettra en situation d'en apprécier la nature et d'en évaluer l'importance : le progrès de la connaissance des situations tectoniques est en relation directe et sous la dépendance étroite des progrès de la Stratigraphie.

Voyons donc s'il est possible de donner satisfaction à ces ardues et légitimes aspirations du mineur.

### III

Il y a vingt-cinq ans, d'aucuns professaient, sur le degré d'approximation possible dans les études stratigraphiques, des opinions très nettement décourageantes.

Que lisons-nous, en effet?

« Alors que l'établissement de la synonymie des couches est déjà fort difficile dans un bassin exploité, on peut dire qu'il est absolument impossible dans un bassin reconnu uniquement pas sondages. La détermination de la composition exacte des couches est très délicate, les épaisseurs de charbon n'étant déduites que de la rapidité de la pénétration de la sonde, fort différente d'ailleurs suivant qu'il s'agit de schiste et de charbon. Les constatations des traversées de couches sont sujettes à nombre d'erreurs, dont les moindres consistent à assimiler à du charbon pur, des lits de havage très charbonneux. Les

variations d'épaisseurs des couches si fréquentes prennent, par des observations, dont le champ est limité à quelques centimètres en diamètre, une importance qui, dans des forages même rapprochés, ne permet pas souvent de reconnaître une même couche. Faire un sort à chaque traversée de charbon observée conduirait à maintes erreurs et à des complications dans lesquelles l'allure générale disparaîtrait presque entièrement.

» L'étude minéralogique de toutes les carottes retirées pourrait toutefois donner un aide puissant; il nous a fait défaut, en raison du petit nombre de sondages dont l'étude détaillée des carottes a pu être faite par nous. Les déterminations minéralogiques des roches inscrites au registre de sondage par les chefs sondeurs sont d'ailleurs rarement exactes. L'étude paléontologique détaillée des fossiles végétaux que ces carottes ont ramenés au jour, pourrait également donner de précieuses indications... »

» Il serait très désirable qu'une étude complète fût faite à ce sujet pour tous les sondages, quelle que soit la répugnance de certains sondeurs à voir sectionner, pour la recherche des empreintes et fossiles, les carottes qu'ils conservent précieusement dans leur intégrité, en raison sans doute du prix qu'elles leur ont coûté. »

Ainsi s'exprimaient, le 20 décembre 1902, devant la Section de Liège de notre Association, MM. Paul et Marcel HABETS (1). Et c'est avec infiniment de raison, je pense, que leur opinion, tout empreinte d'expérience personnelle, était partagée par beaucoup, sinon par tous.

Une fois de plus, le progrès réalisé au cours des vingt-cinq dernières années, a été sensible et considérable. C'est à tel point que certains géologues en sont venus à

(1) P. et M. HABETS. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. *Rev. Univ. Mines*, 4<sup>e</sup> série, t. I, pp. 268-323, pl. IX et X.

préférer à n'importe quelle autre coupe minière, celle fournie par un sondage carotté à la couronne diamantée. Ce disant, ils exagèrent manifestement, et non sans danger. Songent-ils, en effet, lorsqu'ils professent publiquement cette opinion, que beaucoup pourraient être portés à s'en réclamer pour se justifier d'une négligence coupable dans le levé quotidien des puits et galeries dont ils dirigent ou surveillent le creusement?

Quoi qu'il en soit, depuis vingt-cinq ans, on a inventé et mis au point des méthodes chaque jour plus perfectionnées, qui permettent de recueillir un échantillonnage pratiquement continu des terrains traversés, et qui, en particulier, fournissent au sujet des couches de houille, une définition physique et chimique, qui est pratiquement irréprochable. On a appris à soigner l'emmagasiner des échantillons, et, aussi, à en pratiquer l'examen et l'étude dans des conditions idéales.

On en est venu à relever l'allure des strates avec une véritable minutie, à déterminer soigneusement roches et fossiles.

Enfin, on a pris l'habitude de dresser des descriptions, où se retrouvent tous les éléments d'appréciation et, en les publiant intégralement, de fournir aux travailleurs de véritables documents scientifiques.

Il n'empêche que celui qui veut aboutir dans l'étude de telle ou telle région, se trouve effectivement en présence d'éléments très disparates, c'est-à-dire de valeur très inégale. Plus un sondage est ancien, moins précise et moins complète en est la description. C'est pourquoi avant de pouvoir faire la lumière, sur tel coin de pays ou sur tel faisceau, il faut souvent savoir patienter jusqu'au moment où un ensemble de données suffisantes se trouvera réuni. Parmi les données d'observation, une place de tout premier ordre doit d'ailleurs être faite aux coupes de puits et de galeries, pour autant que le levé ait

été pratiqué avec soin, ce qui n'est, en fin de compte, qu'affaire d'ordre et de méthode.

Ces remarques générales étant faites, j'aborderai à présent le détail de mon étude sur la région occidentale du bassin de la Campine. Elle m'a conduit à des conclusions qui, pour ne pas être entièrement neuves, sont néanmoins d'un puissant intérêt pratique.

Dans cette région occidentale de la Campine, les données les plus importantes nous sont fournies par ce que l'on peut appeler l'ensemble de Kleine Heide. Elles sont fondamentales pour l'interprétation de toutes les autres coupes.

Dans l'ensemble de Kleine Heide, la première place revient, aujourd'hui encore, au sondage n° 77, qui fut poussé jusqu'à l'imposante profondeur de 1,491 mètres. La coupe de ce sondage n'acquiert toutefois sa pleine valeur qu'à la lumière des faits mis en évidence par le développement des travaux du siège de Kleine Heide.

Ainsi que l'indique la coupe générale S. 65° W.-N. 65° E., reproduite dans un cadre spécial, sur le tableau d'ensemble des coupes stratigraphiques, le siège de Kleine Heide comporte actuellement :

1° deux puits, dont l'un, le n° 2, a été foncé jusqu'à la profondeur de 815 mètres. La coupe relevée et échantillonnée lors du creusement, a fourni, comme on le verra, des données fondamentales. Elle confirme, en la complétant quelque peu, surtout vers le haut, la coupe des sondages n° 54 et 77 ;

2° des travers-bancs principaux, de direction N. 65° E. et S. 65° W., aux niveaux de 727 mètres et de 789 mètres. Ils ont, actuellement, par rapport au puits n° 1, une longueur d'environ 700 mètres vers le N.E. et de 500 mètres au S.W., en sorte que la coupe en travers présentée,

dès à présent, un développement de près de douze cents mètres ;

3° une série de puits intérieurs, non représentés sur notre croquis schématique, et creusés entre les niveaux de 727 et 789 mètres ;

4° à l'extrémité S.W. du travers-bancs S.W., à 789 mètres, un sondage intérieur, foré à petit diamètre, profond de 130 mètres et carotté sur toute sa hauteur ;

5° des exploitations dans la couche n° 70, qui s'étendent, au-dessus du niveau de 789 mètres ou peu au-dessous, jusqu'à une distance de 400 mètres au S.E. et de 600 mètres au N.W. du puits n° 1.

Comme partout en Campine, le gisement houiller est, à Kleine Heide, en allure de plateure de faible inclinaison. A Kleine Heide, cette inclinaison est au N. 45° E. et toujours inférieure à 10°.

D'autre part, le gisement est découpé en claveaux par un double système de failles. Les unes, les plus importantes et probablement les plus récentes, semble-t-il, sont orientées *grosso modo*, N.N.W.-S.S.E. Les autres sont sensiblement perpendiculaires aux premières.

La coupe transversale d'ensemble résume les enseignements que les coupes des travers-bancs, d'ailleurs confirmées par le développement des exploitations, ont fournis au sujet de la position et de l'importance des failles N.N.W.-S.S.E. dans la zone explorée autour des puits de Kleine Heide. Ces puits apparaissent ainsi disposés dans la région centrale d'un fossé limité au S.W. par une cassure très redressée, d'ailleurs compliquée, vers l'W., d'accidents accessoires. La cassure N.E. est moins nette, à s'en rapporter à la coupe du travers-bancs au niveau de 789 mètres. Mais une reconnaissance exécutée au-dessous, dans les travaux de la couche n° 70, a montré que

la lèvre S. W. de cette faille était précédée d'une série de petites cassures.

Quant aux failles de direction S.W.-N.E., c'est-à-dire qui sont sensiblement parallèles à celle du plan de coupe, les travaux d'exploitation ont fait voir qu'aux distances indiquées, elles sont de très faible rejet. La plus importante d'entre elles se trouve, au niveau de 789 mètres, à 400 mètres au S.E. du puits n° 1 et produit un rejet de 25-30 mètres, en relevant le compartiment S.E. L'inclinaison vers N.W. de cette cassure est, à l'heure actuelle, encore insuffisamment déterminée.

Le sondage n° 77, situé à 160 mètres environ au S.S.E. du puits n° 1, se trouve, lui aussi, dans le fossé de Kleine Heide.

La coupe, qui en a été publiée, est très détaillée, tant en ce qui concerne la nature des roches stériles que les caractères paléontologiques. Son exactitude se trouve confirmée jusqu'au mur de la couche n° 70 par la coupe du sondage n° 54 et, surtout, par celle des puits de Kleine Heide; puis, de la couche n° 70 à la couche n° 75, par les coupes des puits intérieurs et des travers-bancs principaux; enfin, sous la couche n° 76 jusqu'à la couche n° 80 et au-dessous, dans une mesure satisfaisante, par les coupes des travers-bancs S.W. et du sondage intérieur.

Grâce aux renseignements qu'a bien voulu me fournir la Direction technique des Charbonnages de Beeringen, j'ai, en outre, pu inscrire au tableau synoptique des coupes stratigraphiques, la teneur en matières volatiles et en cendres des couches de houille recoupées, tant dans les travaux du siège de Kleine Heide que dans le sondage n° 77.

Grâce à la bienveillance de cette Direction, nous savons aussi que l'inclinaison des strates recoupées par le

sondage de Kleine-Heide a toujours été inférieure à 10°, sauf dans la passe de 1288 à 1341 mètres, où elle atteint 20° et même 30°, puis tout au fond du sondage, où la description publiée renseigne, d'ailleurs, l'existence d'un dérangement.

En conséquence, la base que nous fournit l'ensemble de Kleine-Heide apparaît comme encore très sûre au-dessous de la veinette n° 80.

Cette conclusion se trouve confirmée, si l'on projette le sondage n° 77, suivant la direction générale des failles N.N.W.-S.S.E., sur le plan de la coupe en travers, passant par les puits, coupe qui est d'ailleurs très proche du sondage n° 77. On voit ainsi que la faille S.W. n'aurait pu être atteinte par le sondage qu'au-dessous de 1500 m. C'est tout au plus la faille N.E., dont le rejet vertical est d'environ 120 mètres, qui aurait été touchée au fond du sondage. Quant à l'accident traversé par le sondage n° 77 entre les profondeurs de 1288 et 1341 mètres, la suite de cette étude nous a permis, après de longs détours, de conclure que son rejet vertical pourrait être de l'ordre de 40 mètres. Cet accident n'est, sans doute, autre que la faille S.W.-N.E., reconnue au S.E. des puits.

\*\*\*

Cet ensemble constitue, comme je viens de le dire, le fondement d'une étude stratigraphique du gisement houiller dans la région occidentale de la Campine.

C'est la coupe du sondage n° 77, dressée par M. P. FOURMARIER, que, en 1911, M. STAINIER a utilisée pour définir les termes : faisceau de Genck, grande stampe stérile, faisceau de Beeringen, petite stampe stérile, et, même, faisceau de Norderwijk (1).

(1) X. STAINIER. — Structure du bassin. *Op. cit.*

La suite considérée comprend, en effet, de haut en bas :

1° un riche faisceau de couches de houille. C'est le *Faisceau de Genck*.

Ce faisceau est particulièrement dense de la couche n° 70 à la couche n° 51 que nous adopterons pour limite supérieure, car son toit renferme au puits n° II de Kleine-Heide une intéressante faune marine, à *Lingula*, découverte grâce à un échantillonnage méthodique de la coupe de ce puits.

La limite inférieure du faisceau est théoriquement la veinette n° 80, ou plus exactement la passée n° 81, située peu au-dessous. Pratiquement, cette limite semble certes se trouver à Kleine-Heide, au mur de la couche n° 76. Aussi est-ce à ce niveau qu'elle a été tracée par M. STANIER lors de sa première définition du faisceau de Genck. Mais, comme, dans d'autres coupes, certaines d'entre les veinettes n° 76 à 81 ont une puissance intéressante, mieux vaut s'en tenir à la limite théorique.

La puissance totale du faisceau de Genck serait ainsi, à Kleine-Heide, de 475 mètres;

2° une stampe stérile dite *Grande stampe stérile*.

Sur une hauteur d'environ 140 mètres en stampe normale au-dessous de la passée n° 81, on ne rencontre que des schistes noirs, fins, argileux et, aussi, quelques niveaux gréseux, mais pas la moindre trace de couche de houille sous forme de veinette ou, même, de passée de veine, c'est-à-dire de superposition d'un « toit » sur un « mur » ou « sol de végétation ».

Pratiquement, si on faisait débiter la stampe stérile au mur de la couche n° 76, la puissance de la stampe stérile se trouverait accrue de 115 mètres et portée à plus de 250 mètres.

D'après le sondage n° 77, il faudrait encore descendre de 60 mètres dans la série pour rencontrer une vraie couche de houille. On semble cependant d'accord pour limiter la stampe stérile à la première veinette, parce que, dans d'autres coupes, il existe, tout au moins localement, des couches exploitables à 140 mètres sous la passée n° 81;

3° un faisceau, peu dense, de quelques couches de houille. C'est le *Faisceau de Beeringen*.

La constitution de ce faisceau semble présenter des anomalies aux environs de Kleine-Heide en ce qui concerne les couches de houille qui se trouvent à son extrême sommet. La remarque vient d'en être faite à l'instant.

En outre, et comme nous l'avons dit plus haut, la recoupe du faisceau de Beeringen par le sondage n° 77 semble affectée de dérangement dans sa moitié inférieure. Effectivement, la comparaison porte à assigner à la faille en question, un rejet d'environ 40 mètres.

Moyennant cette correction, l'épaisseur du faisceau de Beeringen est, à Kleine-Heide, de 205 mètres;

4° une stampe stérile, dite *Petite stampe stérile inférieure*, qui, d'après la définition qu'en a donnée M. STANIER, aurait, dans le sondage n° 77, une puissance de 106 mètres.

En réalité, les 70 mètres du sommet de cette stampe sont seuls absolument stériles. Au bas, on compte, au moins, trois passées de veine, qui, localement, pourraient donner naissance à des couches de houille exploitables. La suite de cette étude nous a même conduit à admettre que la réduction par la base est encore plus forte et que la puissance de la petite stampe stérile ne serait souvent pas supérieure à 60 mètres;

5° un faisceau de couches de houille, qui semble être mieux développé dans la province d'Anvers et que

M. STAINIER a, en conséquence, nommé *Faisceau de Nor-derwijk*.

Le sommet seul en aurait été touché par le sondage n° 77 sur une hauteur d'un peu plus de 20 mètres, avec, tout au haut, une couche de houille intéressante (1).

Si on y rattache les trois veinettes surmontant cette couche, sa puissance, reconnue à Kleine-Heide, est d'environ 55 mètres ou, plus exactement, sans doute, de 65 mètres.

\*\*\*

Cette base étant acquise, poussons à présent nos investigations en rapportant à cette base les autres sondages de la région, ainsi que l'ont déjà tenté, pour les premiers sondages, M. DENOËL, puis, dans la suite, notamment M. STAINIER et M. FOURMARIER (2).

Ces forages sont, parfois, d'une utilisation assez délicate pour de multiples raisons. Je l'ai indiqué tout à l'heure, mais, peut-être, n'est-il pas inutile d'insister sur ces détails.

Tout d'abord, la continuité de la coupe y est toujours moins certaine qu'à Kleine-Heide, puisqu'il s'agit, dans tous les cas ici considérés, de recherches isolées et toujours si distantes les unes des autres — le croquis cartographique placé au bas du tableau synoptique des échelles stratigraphiques le montre bien — qu'il faut de toute nécessité examiner séparément le cas de chacune d'elles.

Nous ne sommes certes pas sans moyen d'information sur les chances de continuité des coupes. En effet, le style

(1) C'est manifestement par erreur que M. FIRKET (Bassin houiller de la Campine. Application aux études stratigraphiques des données fournies par l'analyse des charbons. *Ann. Soc. géol. Belgique*, t. XLIII, 1921, p. 211) a rattaché cette couche au faisceau de Beeringen.

(2) P. FOURMARIER. — Note au sujet de la structure du bassin houiller de la province d'Anvers. *Bull. Soc. belge géol.*, t. XXV (1911), proc.-verb., pp. 275-283.

tectonique de l'ensemble du bassin de la Campine est celui de Kleine-Heide : vastes plateaux mollement ondulés et d'inclinaison toujours faible, que découpe un double système de failles assez redressées, formant un réseau d'allure grossièrement rectangulaire. Si un cas de faille inverse de très faible rejet a été signalé par M. STEVENS à Winterslag, il est jusqu'ici absolument exceptionnel (1).

La continuité des coupes ne se trouve donc pas troublée par des répétitions, ainsi que c'est le cas dans les bassins du sillon de Haine-Sambre-Meuse, mais presque exclusivement par des lacunes tectoniques : la traversée d'une faille normale par un sondage correspond donc, toujours, à la suppression d'une certaine épaisseur de terrains, à une lacune tectonique.

Or, l'observation permet de constater, notamment dans les travaux de Kleine-Heide, que, sur les lèvres de semblables failles « normales », les strates présentent fréquemment un ploiement régulier, harmonique avec le mouvement relatif des massifs ou claveaux en contact. Il semble que, d'ailleurs, la terminaison latérale de ces accidents soit une flexure, pli monoclinale, ou, pour employer la langue des mineurs, un « relai ».

En conséquence, la rencontre de strates d'inclinaison anormalement forte doit être considérée comme l'indice de la traversée d'un dérangement, flexure simple ou flexure accentuée et rompue par faille. Mais il se conçoit qu'il puisse exister des failles « normales », dont les lèvres ne présentent pas de « bavure » par retroussement ; ce pourrait être le cas dans la traversée de roches particulièrement brisantes, comme le sont notamment certains grès.

(1) CH. STEVENS. — Un dérangement remarquable d'une couche de houille à Winterslag (Campine belge). — *Ann. Soc. géol. Belgique*, t. XLVIII, pp. 227-228.

Dans la construction des coupes ou échelles stratigraphiques, la traversée d'une faille se traduira par une lacune ou un blanc d'importance proportionnée à celle du rejet stratigraphique.

Par voie de conséquence, ou inversement, on en vient, même en l'absence d'indice de dérangement, spécialement d'augmentation locale et brusque de l'inclinaison, à attribuer à la traversée d'une faille toute réduction de puissance de la stampe normale entre deux niveaux ou horizons bien définis, considérés, d'une part, dans une coupe typique et sûre, et, d'autre part, dans la coupe dont l'étude est en question; mais, dans ce cas, la conclusion sera moins certaine, l'existence de la cassure ne sera probable qu'après une discussion serrée des autres causes possibles de réduction de stampe. Elle ne sera jamais vraisemblable que si la réduction de stampe est de quelque importance, et que si la ou les coupes servant de base de comparaison, ne sont pas trop distantes.

C'est là un premier point au sujet duquel un examen comparatif des descriptions publiées des divers sondages permet de constater un manque absolu d'homogénéité. Il en est qui, tout comme celle qui a été publiée du sondage n° 77, ne renferment aucune précision sur l'inclinaison des strates. Il en est d'autres dans lesquelles la valeur de l'inclinaison n'est fournie qu'à propos de la recoupe des couches de houille. Il en est, enfin, où ces données sont presque surabondantes, car, dans le cas de stratification entrecroisée, les variations d'inclinaison sont fréquentes, continues et sans grande signification; tel est presque toujours le cas des grès.

On ne peut d'ailleurs faire état que des variations importantes, car il est bien évident que ce n'est que très exceptionnellement qu'on se résoud à déterminer la déviation sur la verticale de l'axe d'un sondage. Avant

l'invention et, encore, le contrôle de bon fonctionnement du téléclinographe Denis, la simple mesure de la déviation par rapport à la verticale constituait, d'ailleurs, une opération extrêmement longue dans le cas de trous profonds, et toujours très aléatoire.

Enfin, sauf contrôle très serré du pourcentage de carottes, la traversée d'une faille peut échapper complètement à l'observation et dans la description, car, dans la traversée de terrains dérangés, les témoins peuvent être totalement disloqués et broyés par la sonde, surtout dans le cas de forage à petit diamètre.

C'est là un premier point sur lequel existe donc, entre les diverses coupes publiées, un manque absolu d'homogénéité.

Ce n'est pas le seul.

A supposer qu'on puisse considérer toutes les coupes comme continues ou décrites de façon suffisante pour la recherche des discontinuités, il faut, pour établir leur parallélisme, faire usage des caractères stratigraphiques de toutes sortes: listes de fossiles; analyse des houilles; distribution et composition des couches de houille; enfin, constitution des stamper.

Or, au sujet de ces diverses catégories d'éléments, on peut faire les remarques suivantes :

a) *Caractères paléontologiques.*

Leur définition dépend du pourcentage de carottes — qui, toutes choses égales par ailleurs, est en relation avec le diamètre du trou —, et, aussi, avec le soin apporté au débitage — que contrarie quelque peu un trop grand diamètre.

La détermination doit être poussée aussi loin que possible, c'est-à-dire être non seulement générique, mais encore spécifique.

Quand, par exemple, une description de sondage porte la simple mention *Nevropteris*, elle est, à cet égard, sans grande signification, car il y a, pour le moins, une bonne demi-douzaine de *Nevropteris*, et la répartition stratigraphique en est très diverse : *N. antecedens*, *N. Schlehani*, *N. gigantea*, *N. heterophylla*, *N. obliqua*, *N. callosa*, *N. tenuifolia*, *N. Scheuchzeri*, etc.

Nous plaçons ces caractères en première ligne, parce que, tout au moins dans une même région, ils sont les plus constants de tous. Ils peuvent ainsi permettre de décider, abstraction faite de tous autres éléments, de la zone en présence de laquelle on se trouve, à supposer préalablement établie l'extension verticale des principales formes, ce qui est le cas pour les bassins franco-belgo-westphalien.

La localisation, tout au moins régionale, de certaines formes à des niveaux précis de la suite stratigraphique, principalement dans le toit des couches de houille, est un fait non moins avéré. La succession, dans l'ordre, de ces niveaux conduit à des conclusions qui peuvent entraîner une certitude quasi absolue.

Dans le cas qui nous occupe, les sondages n° 56 (Baelen), n° 84 (Oostham) et n° 97 (Veldhoven) sont les seuls au sujet desquels, en dehors du groupe de Kleine-Heide, nous possédons des données utilisables. Encore sont-elles inédites pour ce qui est des deux premiers.

b) « Analyse » des houilles.

Par contre, toutes les coupes publiées, contrairement à celle du sondage n° 77, au sujet de laquelle nous avons toutefois pu obtenir ces données, ainsi qu'il a été dit, renferment quelques résultats d'essais des houilles. C'est que, depuis longtemps, l'attention des industriels a été attirée sur ce point.

Mais toutes ces données sont loin d'être comparables.

Dans la plupart des cas, la mention de la teneur en matières volatiles est accompagnée de celle de la teneur en cendres. Mais, pour certaines couches, cette dernière donnée manque. On sait cependant que les lois de la variation de la teneur en matières volatiles se trouvent perturbées, si la houille est trop cendreuse et passe au schiste charbonneux et au brazier. La comparaison ne s'établit donc qu'imparfaitement.

Nous avons considéré comme douteuse toute teneur en matières volatiles, même toute soi-disant teneur sur charbon pur, lorsqu'elle n'était pas accompagnée de la mention de la teneur en cendres.

En second lieu, l'échantillonnage, la prise d'essai est variable. Dans la plupart des cas, on n'a eu à faire qu'à des farines mélangées de stérile provenant de rechutes et, encore, souillées d'huile de graissage. Aussi y a-t-il lieu de tenir pour douteux les résultats fournis par l'essai d'échantillons bruts. Ils sont heureusement minorité dans le cas qui nous occupe, et se trouvent aisément discernables du fait qu'ils se trouvent également inscrits entre parenthèses sur le tableau synoptique des coupes stratigraphiques.

On n'a pas établi de distinction entre les essais exécutés sur échantillons lavés à l'éther et épurés par traitement à la liqueur dense et ceux où le triage aurait été effectué à la loupe. On a toutefois distingué les cas d'analyse sur « gaillettes » prélevées dans les travaux miniers, tels ceux du siège de Kleine-Heide, ou encore à l'état de carotte de sondage — chance que le perfectionnement de l'outillage, et notamment l'emploi du double carottier, tend à accentuer.

D'autre part, et malgré les essais très méritoires qui ont été tentés dans ce sens, principalement par M. V. FIRKET, j'ai tenu pour superflu de calculer la teneur sur char-

bon pur, même dans les cas où la teneur en cendres était connue et acceptable. Les variations constatées dans le corps d'une même couche de houille se font, en effet, dans des limites trop étendues pour que cette donnée puisse être considérée comme un guide absolument sûr pour la détermination du niveau stratigraphique.

Il y aurait, d'ailleurs, lieu, dans beaucoup de cas, de tenir compte du procédé d'essai et, surtout, de la teneur en soufre volatil, car elle peut ne pas être négligeable.

Nous nous bornerons donc à considérer des ensembles en admettant que la teneur en matières volatiles d'un même faisceau ne présente que de faibles variations dans la région considérée.

La seule comparaison des données fournies par les sondages n<sup>os</sup> 54, 77 et les travaux de Kleine-Heide — qu'il est aisé de faire d'un simple coup d'œil jeté sur le tableau synoptique des coupes stratigraphiques — suffit à justifier notre opinion. Elle fait aussi voir que la teneur en matières volatiles est constamment plus élevée — souvent de trois unités et même davantage — dans le cas d'échantillons provenant de sondages.

c) *Distribution et composition des couches de houille.*

Dans la coupe dessinée en noir sur blanc, les couches de houille attirent tout spécialement l'attention, non seulement en raison de ce qu'elles sont le but principal de la recherche, mais par suite de leur nature spéciale. Elles marquent une phase d'arrêt dans la sédimentation terrigène, phase qui, le plus souvent, a intéressé des étendues considérables.

Leur composition apparaît ainsi comme étant, en définitive, moins importante pour le stratigraphe que leur distribution.

La notion de stampe stérile, surtout de stampe stérile de grande épaisseur, sans même trace de couche de

houille, est presque fondamentale en stratigraphie houillère. Trace de couche de houille équivalent, remarquons-le, à contact de « toit » sur « mur », c'est-à-dire d'une roche quelconque sur un sol de végétation arasé ou même raviné à son sommet, c'est-à-dire au haut. Mais, sans un débitage très soigné, très poussé, des témoins de sondage, semblables « passées de veine » échapperont toujours.

Or, tel est le cas de toutes les coupes que nous avons à utiliser, hormis celles des sondages n<sup>o</sup> 84 (Oostham) et n<sup>o</sup> 97 (Veldhoven).

Quant à la composition des couches, si elle peut être considérée comme typique dans nombre de cas, encore qu'elle soit sujette fréquemment à des variations ou modifiée par des accidents locaux difficilement décelables en sondage, elle était jadis d'une détermination délicate dans le cas de sondages profonds. Les méthodes de détermination se sont certes perfectionnées au cours de l'exploration du bassin de la Campine. Il n'en reste pas moins vrai que les résultats des tout premiers sondages ont souvent été faussés, parfois intentionnellement, par les chefs sondeurs, qu'alléçait l'espoir de plantureuses gratifications.

Abstraction faite de ce dernier élément, d'ailleurs assez occasionnel, l'examen comparatif des coupes des sondages n<sup>os</sup> 54 et 77 avec celles fournies par les travaux du siège de Kleine-Heide est fertile en enseignements. Il est telle passée de veine, voire telle couche qui a échappé en sondage. Considérée dans l'ensemble, la comparaison est néanmoins de nature à satisfaire les plus exigeants.

d) *Constitution des stamper.*

Enfin, la définition de la constitution des stamper se trouve faite de façon assez variable pour les diverses coupes.

Pour certaines d'entre elles, on ne dispose, tout comme pour les couches de houille, que du carnet du sondeur. La distinction s'établit exclusivement entre grès et schistes. Encore se trouve-t-il, comme c'est le cas pour le sondage n° 28, des coupes où l'on est venu à noter « mélanges de grès et de schistes », sans plus. Quoi qu'il en soit, la distinction faite par le sondeur repose toujours sur des bases assez fragiles.

En définitive, il y a donc manque d'homogénéité dans les descriptions fondamentales des essais de raccord ou de rapprochement.

Ces quelques remarques m'ont paru nécessaires pour faire saisir le caractère parfois hasardeux de l'essai que je me trouve dans l'obligation de tenter.

Passons maintenant, et très rapidement, la revue des coupes.

SONDAGE N° 84 (Oostham). — Cette coupe est l'une des meilleures de toutes celles que nous avons à comparer à l'ensemble de Kleine-Heide. Elle est aussi détaillée, ou presque, que celle du sondage n° 77; il ne faut faire exception que pour la détermination spécifique de certains fossiles.

D'une régularité remarquable sur presque toute sa hauteur, elle ne se trouve affectée par un accident de terrain que vers sa base.

Elle se raccorde le plus aisément du monde à l'ensemble de Kleine-Heide.

Elle débute manifestement peu au-dessus de la couche n° 69. Jusqu'à la base du faisceau de Genck, la concordance avec l'ensemble de Kleine-Heide est pratiquement absolue et véritablement surprenante, encore que les couches n° 77-79 y soient plus puissantes. La grande

stampe stérile a sensiblement même épaisseur, mais paraît plus gréseuse que dans le sondage n° 77, sans doute affaire de sentiment.

La concordance du faisceau de Beeringen ne s'établit pas dans le détail. La raison en est fournie par la description publiée et surtout par les notes de débitage: le sondage traverse à la recoupe du faisceau de Beeringen une faille, dont le rejet stratigraphique total ne paraît pas devoir être inférieur à 50 mètres. Il semble, en effet, évident que la couche de houille épaisse de 52 centimètres, recoupée au sommet du faisceau, sous deux passées de veine, soit, non pas la synonyme de celle de 1<sup>m</sup>,60 du sondage n° 77, mais le correspondant de la 3<sup>e</sup> ou de la 2<sup>e</sup> passée de veine à partir du sommet du faisceau de Beeringen dans ce sondage. C'est d'ailleurs un fait, que nous verrons se généraliser en poursuivant notre étude, qu'il existe à ce niveau une, parfois deux couches de houille de certaine importance. C'est peu au-dessous de cette couche que, d'après les notes de débitage des témoins, ont été remarqués les premiers indices de dérangement. D'autre part, au delà de la partie dérangée, on retrouve, à la base du sondage, une couche de houille puissante de 1 mètre, qui se parallélise naturellement avec celle de même épaisseur (1<sup>m</sup>,40) et surtout de même toit à *Anthracomya* du sondage n° 77 (1). Les correspondants des deux niveaux fossilifères, le supérieur à écailles de poisson, l'inférieur avec *Calamites undulatus*, *Alethopteris* cf. *decurrens* et *Anthracomya Williamsoni*, relevés dans la coupe du n° 84 vers le bas de la zone dérangée, se retrouvent d'ailleurs au mur de la couche de 1<sup>m</sup>,60 à Kleine-Heide.

SONDAGE N° 56 (Baelen). — Je ne pense pas

(1) Ce raccord diffère de celui indiqué par M. FIRKET (*Op. cit.*, p. 211) sur la base de l'étude des coupes sommaires et des teneurs en matières volatiles.

qu'en présence de la direction des strates qu'ont révélée les travaux d'exploitation de la couche n° 70, au siège de Kleine-Heide, et, surtout, du raccord du sondage n° 84 avec l'ensemble de Kleine-Heide, l'on puisse continuer de considérer comme valables les essais graphiques publiés il y a 15 ans, au sujet de l'allure d'ensemble des faisceaux houillers dans cette région (1).

Du coup, la position stratigraphique assignée à la coupe du sondage de Baelen (n° 56) se trouve remise en question, même pour qui n'accepte pas d'examiner sans aucune idée préconçue les relations stratigraphiques des coupes fournies par les divers sondages.

Aussi en suis-je venu à considérer la coupe du sondage n° 56 comme étant très parallèle à celle du sondage n° 84, et comme occupant, très exactement, la position stratigraphique que lui avait reconnue M. DENOËL (2).

La description, qui a été publiée, du sondage n° 56 est sommaire: roches définies d'un mot; une seule indication de pente. Mais il existe quelques notes de débitage.

A ne considérer que la teneur en matières volatiles, les quelques résultats d'analyse qui ont été publiés, portent à admettre qu'on est en présence du sommet du faisceau de Genck.

On cherche certes vainement dans la coupe la position de la belle couche n° 70: On pourrait bien admettre qu'elle a disparu par érosion ou ravinement de la masse de grès, qui existe souvent dans son toit et qui se retrouve dans la coupe. Tel ne semble toutefois pas être le vrai motif. D'après les notes de débitage — hélas! restées sommaires faute de temps — dont les carottes de ce sondage

(1) X. STAINIER. — Structure. *Op. cit.*, p. 217 et pl. 6; P. FOURMARIER. — Note. *Anvers. Op. cit.*, p. 281, et carte, p. 278.

(2) L. DENOËL. — *Op. cit.*, pl.

ont été l'objet, la couche n° 70 a disparu par faille. Des indications absolument formelles de cassure verticale, avec contact latéral de grès contre schiste, ont été relevées, par moi-même, vers la base du grès, à la profondeur de 827 mètres.

D'autre part, la concordance de situation des diverses veinettes par rapport à l'ensemble de Kleine-Heide et au sondage n° 84 est satisfaisante.

Enfin, pour être peu nombreuses, en raison du caractère sommaire de l'étude des échantillons, les données paléontologiques sont, elles aussi, remarquablement concordantes.

Le sondage, arrêté en faille, d'après la description qui en a été publiée, atteint, à sa base, le sommet même de la grande stampe stérile.

Pour pouvoir interpréter la coupe comme nous le faisons, il faut admettre, en outre, en son milieu, l'existence d'un cassure de 20 mètres de rejet stratigraphique, qui supprime la couche n° 73. C'est là une hypothèse qui n'a rien d'in vraisemblable étant donné l'existence de pareilles cassures, plus haut et plus bas, sur cette même verticale. Le sondage traverse une zone de dérangement.

SONDAGE N° 29 (Pael). — La position stratigraphique de ce sondage n'a jamais été mise en question, car la grande stampe stérile y est bien reconnaissable (1). Si même la seule coupe qui en ait été publiée, est très sommaire, les tracés comparatifs témoignent de son exactitude, ou, mieux, permettent de déclarer, en l'absence pratiquement absolue de données sur l'inclinaison des strates, qu'elle est d'une régularité parfaite, et qu'aucune faille n'y a été rencontrée.

(1) X. STAINIER, *op. cit.*, p. 212; P. FOURMARIER, *op. cit.*, p. 277; V. FIRKET, *op. cit.*, p. B 211.

La coupe du sondage n° 29 débute peu au-dessus de la couche n° 76. Le groupe des couches n° 77 à 79 y serait mieux développé qu'ailleurs. Le sommet du faisceau de Beeringen y serait également plus riche qu'à Kleine-Heide, à Oostham et à Baelen, l'une des veinettes acquérant ici une puissance exceptionnellement intéressante. Nous verrons dans la suite que ces particularités sont assez locales. Etant donné qu'il s'agit de couches faisant suite à une stampe stérile, une complaisance du sondeur n'est pas invraisemblable.

SONDAGE N° 97 (Quaedmechelen-Veldhoven). — Le trait le plus frappant de cette récente coupe est la stérilité absolue de la stampe, qui s'étend de la profondeur de 824 à celle de 975 m., soit sur 151 m. à travers des terrains d'une régularité presque parfaite et à très faible pente. C'est bien là la grande stampe stérile avec tous ses caractères lithologiques typiques et ses caractères paléontologiques assez diffus et inconsistants, étant vraiment trop maigres, hormis à l'extrême sommet, où se retrouvent les niveaux déjà remarquables dans d'autres coupes. De même, le haut du faisceau de Beeringen est très net. La comparaison avec les autres coupes ne permet pas de considérer comme de réelle importance, l'accident rencontré vers la profondeur de 940 mètres; son rejet probable est de l'ordre de quelques mètres.

La base du faisceau de Genck, quoique dérangée sur presque toute la hauteur recoupée, c'est-à-dire entre les profondeurs de 673 et 805 mètres, présente bien la disposition des veinettes et encore des niveaux fossilifères connus dans les meilleures coupes. Le sondage a pénétré dans le Houiller, au mur de la couche n° 75, dans une zone modérément dérangée, qui se poursuit sur une certaine hauteur.

Du faisceau de Beeringen, nous ne possédons que, d'une part, le sommet, très net, ainsi qu'il vient d'être dit, et constitué d'une passée de veine, d'une veinette et d'une veine — en deux sillons — dont la distribution concorde remarquablement avec celle fournie par les coupes des sondages n° 77 et 84, et, d'autre part, l'extrême base: une couche de 48 centimètres, suivie d'une veinette.

C'est, en effet, bien la « petite stampe stérile » qui s'étend de la profondeur de 1041<sup>m</sup>,50 à celle de 1094<sup>m</sup>,30, soit sur 53 mètres. Sa régularité est parfaite, et la comparaison avec la coupe très détaillée du sondage n° 77 (Kleine-Heide) est des plus satisfaisantes.

La constitution du faisceau de Norderwijk, recoupé, lui aussi, en allure très régulière, est pratiquement identique, tant comme horizons paléontologiques que comme distribution des veines, veinettes et couches de houille à la seule recoupe antérieure, dont on possède un détail suffisant, celle du sondage n° 77. Si on suppose que la veinette recoupée à Veldhoven à la profondeur de 1041<sup>m</sup>,50, a échappé au sondage n° 77 — de diamètre très réduit dans cette ultime passe — la petite stampe stérile, évaluée à Veldhoven, de la même façon qu'à Kleine-Heide, aurait 60 mètres de puissance, valeur qui se rapproche de celle de Kleine-Heide.

D'autre part, les teneurs en matières volatiles relevées à Veldhoven dans le faisceau de Norderwijk sont remarquablement les mêmes que celles obtenues à une profondeur inférieure de moins de 150 mètres au sondage n° 28, légèrement plus méridional. La disposition des deux « couches », qui constituent le faisceau de Norderwijk à ce dernier sondage, étant d'ailleurs comparable à celle des veinettes et couches de Veldhoven, on en conclut que c'est bien le faisceau de Norderwijk qui a été recoupé

aux profondeurs de 975 et 992 mètres au forage n° 28 (Beeringen).

La suppression du faisceau de Beeringen au sondage de Veldhoven est le résultat de la rencontre d'une faille très nettement reconnaissable dans la coupe, vers la profondeur de 1025 mètres.

A comparer la coupe de Veldhoven avec celle de Kleine-Heide (n° 77), on est conduit à assigner à cette faille un rejet de 80 mètres, le parallélisme s'établissant, d'une part, au niveau du groupe de veinettes supérieures du faisceau de Beeringen et, d'autre part, au niveau de la couche couronnant la petite stampe stérile. Mais si on admet l'existence à Kleine-Heide d'une faille d'un rejet d'environ 40 mètres vers la base du faisceau de Beeringen, le rejet de la faille de Veldhoven n'est pas inférieur à 120 mètres. C'est ce que confirme la comparaison avec le sondage n° 28 (Beeringen).

SONDAGE n° 34 (Meerhout). — Ce sondage a atteint le faisceau de Genck, vers sa base, c'est-à-dire, tout comme le sondage n° 29, aux environs de la couche n° 76, et dans un dérangement, ainsi qu'en témoigne l'une des trois indications relatives à l'inclinaison des strates, qu'on trouve inscrites en marge de la seule description, très sommaire, qui ait été publiée de la coupe de ce sondage.

Après avoir traversé la base, ici très pauvre, du faisceau de Genck, ce sondage a pénétré dans la grande stampe stérile et a été abandonné dans une zone dérangée, que M. STAINIER a considérée comme le passage de la faille de Meerhout (1).

Ces assimilations stratigraphiques, qui ne sont d'ailleurs pas nouvelles (2), se justifient surtout par la considération de la teneur en matières volatiles, les premiers

(1) X. SAINIER. — *Op. cit.*, p. 221.

(2) Cf. L. DENOËL, *Op. cit.*, pl.; *contra* X. STAINIER, *Op. cit.*, p. 212 et P. FOURMARIER, *Op. cit.*, p. 280.

chiffres publiés ayant, d'ailleurs, été rectifiés par MM. DENOËL et MEURICE.

SONDAGE n° 28 (Beeringen). — L'interprétation de ce sondage ne laisse pas de présenter certaines difficultés. Cependant l'accord semble s'être fait pour admettre que, ayant atteint le faisceau de Genck presque à sa base, c'est-à-dire à la couche n° 79, le sondage n° 28 a traversé la grande stampe stérile et le faisceau de Beeringen, pour se poursuivre bien au-dessous jusque dans le faisceau de Norderwijk, voire au delà (1).

Cette interprétation implique cependant certaines difficultés. La première est que la grande stampe stérile est ici de puissance assez réduite. On peut cependant expliquer aisément cette anomalie en supposant l'existence d'une faille de quelque 50 mètres de rejet. A cette hypothèse, d'aucuns opposeront peut-être le fait que des très nombreuses indications relatives à l'inclinaison des strates que comporte la description — par ailleurs très sommaire — qui a été publiée de cette coupe, aucune n'indique une valeur véritablement anormale. Mais, comme je l'ai signalé au cours des considérations générales, que j'ai exposées tout à l'heure, la cassure pourrait être brusque et ne pas avoir laissé de trace, ou, encore, semblable trace peut ne pas avoir été remarquée par le sondeur, par exemple par suite du manque de témoins.

Si nous adoptons ici cette explication, c'est que les deux veinettes du sommet se rattachent manifestement à la base du faisceau de Genck, et que, d'autre part, le faisceau de Beeringen est très typique. Il renferme trois couches de houille, l'une vers le sommet, la seconde au milieu, la troisième à la base. Enfin, la régularité du gisement est très grande dans la région, et il s'agit d'un son-

(1) L. DENOËL, *op. cit.*, pl.; X. STAINIER, *op. cit.*, p. 211; P. FOURMARIER, *op. cit.*; V. FIRKET, *op. cit.*, p. 211.

dage, non pas excentrique, mais, au contraire, bien encadré.

Tout aussitôt cette dernière couche du faisceau de Beeringen dépassée, apparaît une seconde difficulté, beaucoup plus importante que la première.

A 40 mètres, dans le mur de la couche inférieure du faisceau de Beeringen, se trouve, au sondage n° 28, une veinette, puis, sous celle-ci, une stampe stérile, épaisse de près de 100 mètres. Enfin, vers le bas, deux couches de houille. Ajoutons que, d'après la description publiée, si le sondage a été abandonné en faille, il a, cependant, sur toute cette hauteur, traversé un gisement des plus réguliers.

Les deux couches rencontrées vers la base, appartiennent-elles, ou non, au faisceau de Norderwijk? La considération de la teneur en matières volatiles est le seul élément dont nous disposons, mais il est de valeur, car, répétons-le, le sondage n° 28 se trouve en plein dans le champ considéré. Or, cette teneur est bien celle du faisceau de Norderwijk aux sondages n° 77 et 97.

Comment, dans ces conditions, expliquer la dissemblance frappante existant entre les coupes des sondages n° 77 et 28? Il a été proposé de n'y voir qu'une simple variation de stampe (1). En l'absence de puissantes masses de grès, une variation de pareille importance sur une distance aussi faible ne laisse cependant pas d'être étonnante, surtout que l'examen comparatif de toutes les coupes, que nous avons fait ci-dessus, ne nous a révélé, même à distances considérables, que des variations insignifiantes de constitution des stamper.

Mais il est de fait que la coupe du sondage n° 77 est plus trapue; on n'y mentionne pas de passée de veine à

(1) X. STAINIER. — *Op. cit.*, p. 212.

quelque distance dans le mur de la couche inférieure du faisceau de Beeringen. Or, c'est là un point très troublant.

Peut-être eut-on trouvé moyen de l'expliquer autrement que par une variation d'épaisseur de la stampe, si la description qui a été publiée du sondage n° 77, eut fait mention de l'existence d'une zone dérangée entre les profondeurs de 1288 et 1341 mètres.

Ce n'est toutefois que tardivement, et, comme il a été déjà dit ci-dessus, par des voies très détournées, que j'en suis venu à la conviction que le défaut de parallélisme entre les coupes des sondages n° 77 et 28 devait bien provenir de l'existence d'une lacune par faille dans la coupe n° 77.

Dans ces conditions, ce serait la coupe du sondage n° 28 qui fournirait la série stratigraphique complète et régulière. Après ce que j'ai dit ci-dessus des données nouvelles apportées par le sondage n° 97 (Veldhoven), cette solution paraît bien être la plus rationnelle.

SONDAGE N° 25 (Genendijck). — La position stratigraphique de cette coupe a déjà été définie depuis longtemps de la façon indiquée au tableau synoptique (1).

Le sondage a pénétré dans le Houiller à mi-hauteur environ de la grande stampe stérile — où les niveaux gréseux se retrouvent dans la situation accoutumée — et a, ensuite, traversé le faisceau de Beeringen sur toute sa hauteur. Il a été arrêté dans la partie supérieure de la stampe stérile, au mur de la couche inférieure du faisceau de Beeringen.

Le faisceau de Beeringen présente au sondage n° 25 une composition typique : une couche vers le sommet, une couche au milieu et deux couches à la base.

(1) L. DENOËL, *op. cit.*, pl.; X. STAINIER, *op. cit.*, p. 212; P. FOURMARIER, *op. cit.*, p. 279; V. FIRKET, *op. cit.*, p. 211.

Malgré le caractère très sommaire de la description publiée — on n'y trouve qu'une seule indication de pente — il semble bien que cette coupe puisse être tenue pour être régulière. Etant donné l'époque à laquelle a été pratiqué ce sondage, il se pourrait toutefois que la composition des couches de houille soit plus ou moins forcée.

SONDAGE N° 35 (Gheel). — Conformément à une opinion si souvent émise qu'on pourrait la qualifier de classique (1), cette coupe est très parallèle à celle du sondage n° 25. Elle débute très approximativement au même niveau stratigraphique. La traversée du faisceau de Beeringen y est comparable, avec cette différence que, au haut, existeraient ici trois couches rapprochées et que la couche médiane du faisceau serait réduite à l'état de veinette; mais on retrouverait les deux couches de base.

La suite inférieure au faisceau de Beeringen est, d'autre part, comparable à celle reconnue au sondage n° 28: la description publiée portant, pour toute attestation de continuité, cette remarque finale: « Inclinasion presque nulle sur toute la hauteur du sondage ».

Le trait le plus important est, à mon sens, la recoupe d'une veinette à 30 mètres dans le mur de la couche la plus inférieure du faisceau de Beeringen, car le faisceau de Norderwijck ne serait ici représenté que par une veinette située à 130 mètres au-dessous de la première.

Le problème posé ci-dessus au sujet du faisceau de Norderwijck se présente, ainsi, à nouveau, mais sous une nouvelle face; car, ici, le faisceau de Norderwijck n'existe pratiquement plus.

Tant que nous ne posséderons pas, soit une description très détaillée du sondage n° 35, soit des données nou-

(1) L. DENOËL, *op. cit.*, pl.; X. STAINIER, *op. cit.*, p. 213, etc.

velles, la seule conclusion acceptable paraît être celle que nous avons esquissée ci-dessus, mais avec ce complément: le faisceau de Norderwijck est irrégulier ou fugace.

\*\*\*

Cette revue aboutit à la conclusion suivante: L'examen des coupes autres que celle de Kleine-Heide permet d'affirmer qu'en ce qui concerne le faisceau de Genck et la grande stampe stérile, l'ensemble de Kleine-Heide donne une idée très exacte de la constitution du gisement houiller dans la région occidentale de la Campine. Localement, comme à Oostham, le faisceau de Genck pourrait, toutefois, être plus riche vers sa base.

Le faisceau dit de Beeringen est surtout net aux sondages n°s 25, 28 et 35. Mais il faut l'y considérer comme s'étendant jusqu'à la veinette située à 40 mètres au-dessous de la couche inférieure.

En effet, la parallélisation si frappante des coupes fournies par les sondages n° 77 (Kleine-Heide) et n° 97 (Veldhoven) étant poussée jusqu'au sondage n° 28, porte à considérer comme représentant de la petite stampe stérile dans le sondage n° 28, l'intervalle entre la veinette de 12 centimètres et celle de 65 centimètres.

Le faisceau de Norderwijck ne serait représenté que par une seule couche, probablement en plusieurs laies (sondage n° 97), et quelques veinettes.

#### IV

Parvenu à ce point, ayant établi avec certitude le détail de la constitution du gisement houiller de la Campine dans la partie occidentale de cette région, je me suis demandé s'il ne serait pas possible de pousser plus avant et de définir, avec une approximation de même ordre, les relations stratigraphiques de la Campine avec ses prolon-

gements naturels, Limbourg hollandais et encore, d'une part, régions des Plateaux de Herve et de Liège, et, d'autre part, Westphalie.

Ce n'est certes pas la première fois que pareille question se trouve posée. Dès les premières publications, il y a près de vingt-cinq ans, elle a préoccupé les chercheurs. J'en ai dit tantôt quelques mots, en traçant le tableau de l'état actuel des idées, mais j'ai dû me contenter de souligner les principales divergences d'opinion, car le temps me manquerait aujourd'hui, si je devais, ici encore, faire un exposé critique et détaillé de toutes les idées. Toutefois, ce sont surtout nos collègues hollandais, M. KLEIN, M. VAN DER GRACHT et, enfin, M. JONGMANS, qui ont spécialement été portés à examiner un raccord aussi détaillé, c'est-à-dire couche à couche; mais ils ne l'ont guère tenté qu'en ce qui concerne le faisceau des charbons maigres de la Westphalie, tant pour le Peel que pour le Limbourg hollandais. En sorte que, envisagé sous cet angle, le problème est plutôt neuf.

\*\*\*

Dans la « suite » que nous venons d'examiner, l'horizon le plus remarquable est, sans conteste, celui de la couche n° 51 de Kleine-Heide, avec son toit à *Lingula*, c'est-à-dire à faune marine. J'en ai dit la raison tout à l'heure: on ne connaît que trois niveaux de l'espèce sur toute la hauteur de l'assise de Charleroi en France, en Belgique, dans le Limbourg hollandais et en Prusse.

Or, c'est bien à l'assise de Charleroi que nous avons affaire. Flore et faune en témoignent. Qui mieux est: elles témoignent que nous sommes en présence de la partie inférieure de l'assise de Charleroi: *Linopteris nevropteroides*, *Nevropteris obliqua*, *Alethopteris lonchitica*, *Ulodendron ophiurus*, *Naiadites quadrata* ont été retrouvés peu au-dessous de la couche n° 51.

Donc, et ainsi que je l'ai soutenu dès l'instant de la découverte de ce niveau (1), celui-ci ne peut — jusqu'à preuve du contraire ou objection grave — être considéré que comme l'équivalent du niveau dit de Quaregnon, et avec d'autant plus de raison que le niveau de Quaregnon est d'une constance remarquable depuis l'extrémité occidentale du bassin du Pas-de-Calais, à travers les bassins du Nord, du Couchant-de Mons, du Centre, de Charleroi, de Liège, d'Aix-la-Chapelle, du Limbourg hollandais jusqu'en Westphalie, où la couche *Catharina* forme la limite supérieure de la zone des charbons gras.

Voilà un premier raccord couche à couche. Il convient d'ajouter que M. JONGMANS en avait eu le pressentiment, car, lorsqu'il a, en 1918, dessiné un tableau synoptique des principales coupes du bassin de la Campine, il y a disposé le croquis du sondage n° 77 (Kleine-Heide) de manière telle que, si on complète ce croquis, vers le haut, à l'aide des données fournies par le relevé du puits n° II du siège de Kleine-Heide, la couche n° 51 se trouve très sensiblement au niveau du trait marquant la position de l'horizon de *Catharina* (2).

D'autre part, c'est un fait bien connu dans le Limbourg hollandais que la couche *Steinknipp* surmonte une importante stampe stérile, à telle enseigne que cette couche a, jusqu'en ces derniers temps, c'est-à-dire jusqu'à établissement des synonymies, été considérée comme la limite inférieure des exploitations. L'identité de cette stampe avec la grande stampe stérile située à la base du faisceau de Genck est certaine. Mais il y a plus. Il apparaît de plus en plus évident que M. STAINIER (3) était dans le vrai,

(1) A. RENIER. — Stratigraphie du Westphalien. *Op. cit.*, p. 38 et pl. IV.

(2) W. JONGMANS. — *Op. cit.*, pl. 26.

(3) X. STAINIER. — Etudes sur le bassin houiller du Nord de la Belgique. *Bull. Soc. belge géol.*, t. XIV, p. 82.

lorsque, dès 1902, il assimilait la couche *Steinknipp* des bassins de la Wurm et du Limbourg hollandais à la couche *l'Estenaye* du bassin de Liège-Seraing.

Et nous voilà ainsi en possession d'un second raccord.

Dans cette manière de voir, le faisceau de Genck aurait une puissance de :

440 mètres à Liège ;

410 mètres dans le Limbourg néerlandais, où il est connu sous le nom de *Wilhelmina Groep* ;

480 mètres à *Kleine-Heide* ;

500 mètres, parfois 620 mètres en Westphalie (*Fettkohlengruppe*).

Mais semblable rapprochement ne nous suffit pas. Plaçons ces suites en parallèle, après les avoir ramenées à même puissance.

Le trait le plus caractéristique du faisceau de Genck est la couche n° 70 de *Kleine-Heide*, couche de grande puissance, couronnée d'un toit gréseux et située, environ, aux deux tiers de la hauteur. Semblable couche se retrouve dans le Limbourg hollandais dans la même position et avec mêmes caractères. C'est la couche *Furth*. Il en est de même à Liège : le correspondant est ici, de l'avis des exploitants, la plus belle couche du bassin : la couche *Houlleux*.

Cette première vérification faite, il est aisé de poursuivre, et la concordance avec le Limbourg néerlandais apparaît ainsi comme pratiquement parfaite. Les inscriptions placées, à droite, en marge du tableau synoptique, précisent ces synonymies.

L'accord est également satisfaisant en ce qui concerne le bassin de Liège pour la suite supérieure à la couche n° 70 ou *Houlleux*. Il l'est moins au-dessous, en ce sens que la suite de *Kleine-Heide* est moins riche que celle de nombreuses concessions du bassin de Liège. Cependant

pareille réduction est fréquente dans d'autres régions du sillon de Haine-Sambre-Meuse.

Quant au faisceau des charbons gras à la Westphalie, une comparaison détaillée est moins claire, à s'en rapporter aux documents dont je dispose.

\*\*\*

Quoi qu'il en soit, on peut, ces raccords étant établis, poursuivre, vers le bas, la confrontation.

La comparaison est toutefois relativement difficile en ce qui concerne le Limbourg hollandais, les données publiées sur la suite inférieure à la couche *Steinknipp* ou *Barlo Groep* étant encore très sommaires.

Si l'on passe en Westphalie, le parallélisme avec le faisceau dit des charbons maigres (*Mager Kohlenpartie*) est très frappant, ainsi que MM. VAN DER GRACHT et JONGMANS l'ont indiqué pour le Peel.

Sous une stampe stérile, dont la puissance atteint souvent 160 mètres, mais ne serait parfois que de 100 mètres, on trouve la couche *Plashofsbank*, dont la puissance est souvent de 45 centimètres ; puis, 80 mètres au-dessous, le groupe dit des *Girondelle* (3 ou 4 couches ou veinettes, parfois davantage). Vient ensuite une stampe stérile (60-70 mètres), suivie du doublet des *Finefrau*. Les 150 mètres suivants renferment 4 à 5 couches, dont l'inférieure est *Mausegatt* (ou Trou de Souris).

A Liège, la situation nous est mieux connue. Elle apparaît, non pas identique, mais analogue.

La stampe stérile sous *l'Estenaye* y est, en effet, d'importance moindre, au maximum 85 mètres. Puis vient le groupe dit des *Farinettes*, dont l'une est, aux Plateaux de Herve, exploitée sous le nom d'*Oiseau de Proie* ou *Cowette*.

40 mètres au-dessous, nouveau groupe de 2 ou 3 veinettes, dont l'une est surtout exploitée aux Plateaux de Herve sous le nom de *Venta* ou *Petite Delsemme*.

35-40 mètres plus bas, se place un groupe de veinettes, qui renferme la plus belle couche du faisceau : ici, *Grand Joli Chêne*, comme à Ougrée et Seraing; là, *Grande Delsemme* ou *Quatre Jean*, comme aux Plateaux de Herve.

Sous une stampe stérile puissante du maximum de 60 mètres, se trouve le dernier groupe exploité : *Désirée* ou *Boucharmont*; plus bas, *Violette* ou *Boutenante*, et, enfin, très localement, *Boulotte* ou *Douce Veine*.

Il est manifeste que le faisceau de Beeringen comprend les couches *Oiseau de Proie*, *Petite Delsemme*, *Grande Delsemme* et *Lairesse*, et, encore, que le faisceau de Norderwijck est celui de *Désirée-Violette*, mieux connu dans le Hainaut sous le nom de *Ste-Barbe de Floriffoux-Léopold*.

Cette dernière conclusion a d'ailleurs été entrevue par M. STAINIER dans ses considérations sur le sondage de Wijvenheidé (1).

\*\*\*

D'ailleurs, si l'on recherche, dans le détail, une justification de semblables rapprochements, on ne tarde pas à découvrir de multiples traits de ressemblance. Toutes les couches de houille du faisceau de Norderwijck, depuis celle que nous assimilons à *Léopold* jusqu'à celle qui serait, d'après nous, le correspondant de *Ste-Barbe de Floriffoux*, sont remarquables par la présence dans leur mur, de ces grès quartzite, gris ou noirs, bien connus dans les bassins de Haine-Sambre-Meuse à ces niveaux. La fréquence des schistes gris noirâtre jusqu'au haut de la grande stampe stérile n'est pas moins comparable. M. STAINIER a déjà attiré l'attention sur la fréquence des écailles de poisson vers le bas de la grande stampe stérile ou peu au-dessous. Qu'on revoie les descriptions si minutieuses que M. HUMBLET a données, pour les bassins de

(1) X. STAINIER. — Le sondage n° 86. *Op. cit.*, p.

Seraing et de Herve, de la suite que nous y assimilons, on y retrouvera ces mêmes caractères. On constatera, en outre, que la mutation de l'espèce *Alethopteris lonchitica* y est la même. La description que M. STAINIER a donnée, en 1905, du toit de la couche *Houlleux* du bassin de Liège, s'applique exactement, d'après M. LECOMTE, au toit de la couche n° 70 des exploitations de Kleine-Heide. Bref, je le répète, nombreuses et frappantes sont les analogies de détail déjà constatées, et, sans doute, en découvrira-t-on de plus nombreuses encore après que l'attention aura été expressément appelée sur ce point.

Ces assimilations étant considérées comme acquises, il en découlait une conclusion assez inattendue : la confirmation de l'existence d'une faille dans la coupe du sondage n° 77 de Kleine-Heide, avec la possibilité d'en préciser la position et d'en évaluer l'importance.

En effet, comparé à la suite bien connue des bassins de Liège et de Herve, l'intervalle *Grand Joli Chêne-Désirée* apparaît à Kleine-Heide remarquablement réduit, et cette réduction porte sur l'intervalle *Grand Joli Chêne-Lairesse*, qui est, aux Plateaux de Herve, d'environ 55 mètres.

Si l'on tient compte de cette lacune tectonique, la comparaison des sondages n°s 77, 97, 28 et 34 devient, du coup, absolument satisfaisante.

\*\*\*

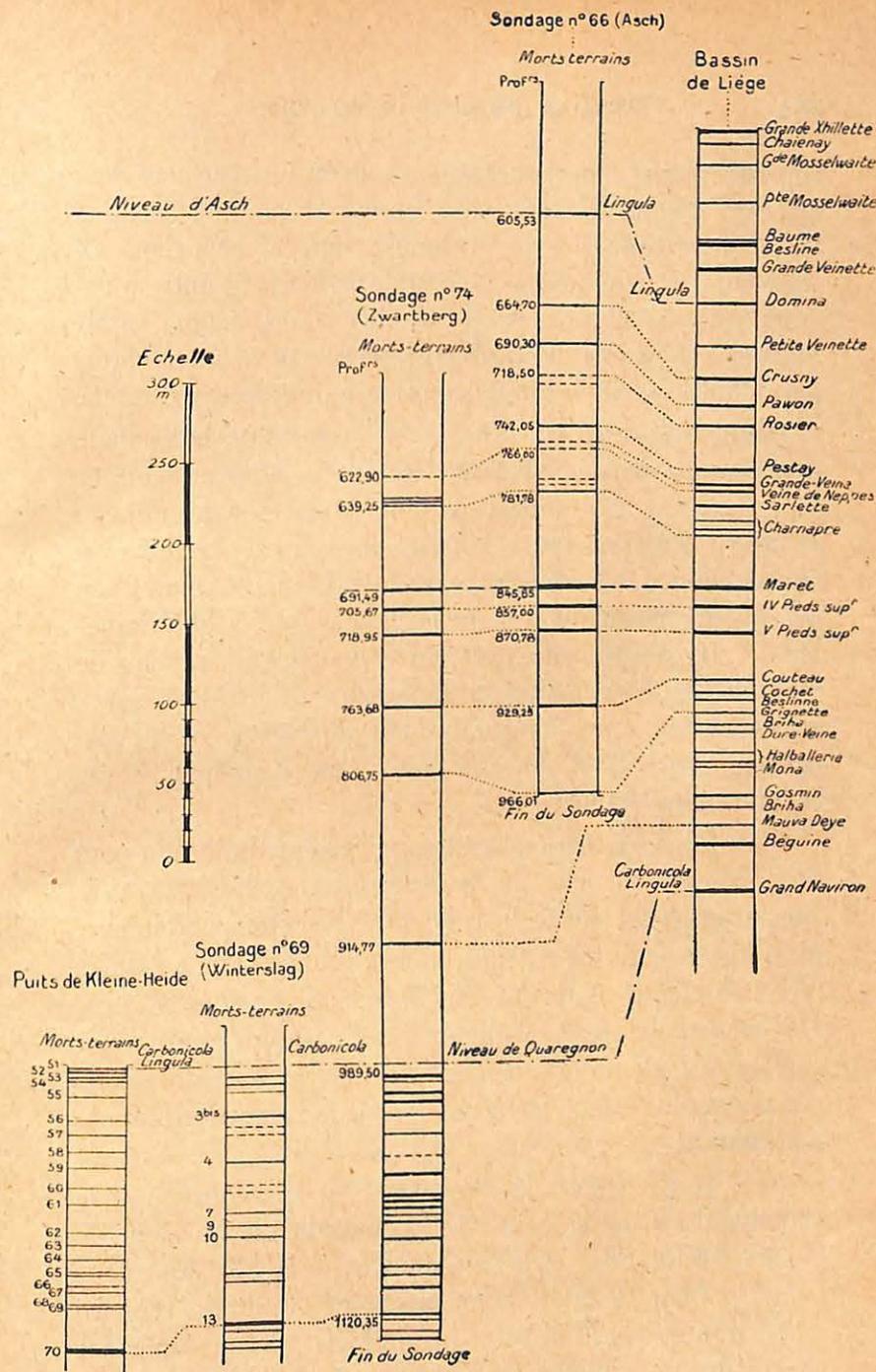
En présence de pareil résultat, il était tout indiqué de poursuivre vers le haut cette recherche des synonymies, et d'autant plus que plusieurs d'entre vous réclamaient avec insistance semblables éclaircissements.

Le temps me faisant défaut personnellement, j'ai prié mon collaborateur, M. Ch. STEVENS, d'élucider ce point. C'est aujourd'hui chose faite, tout au moins en principe, pour le faisceau d'Asch et même un peu plus haut. Si bien que la comparaison a pu être poussée jusqu'au som-

met de la suite connue dans le bassin de Liège et, d'autre part, sensiblement, à la première des couches de houille découverte à Asch, en Campine. Certes, et ainsi que les premières études paléobotaniques le faisaient prévoir, la suite campinoise se poursuit plus haut que celle de Liège; mais puisque je ne me suis pas engagé à aller aujourd'hui au delà de cette dernière, vous m'excuserez de m'arrêter à ce point.

Tout comme pour le faisceau de Genck, le problème du raccord du faisceau d'Asch avait déjà reçu une solution de la part de M. JONGMANS. Cette solution n'est toutefois qu'approchée; car, comme vous le remarquerez aisément en examinant les planches d'échelles stratigraphiques insérées dans le Rapport final du Service national de Recherches Minérales, les seuls traits de raccord qui y soient tracés, sont ces niveaux marins, dont je vous ai déjà entretenus à diverses reprises, et, encore, le sommet de la grande stampe stérile. Or, ces traits sont tous rigoureusement horizontaux. Semblable allure est évidemment impossible, car elle implique l'idée ou l'hypothèse que les variations de puissance sont faibles ou nulles, ce qui n'est jamais le cas quand on envisage d'importants ensembles. L'excuse, ou mieux l'explication, en est que M. JONGMANS, tout comme, jadis, M. DENOËL, a recherché, non des raccords d'une exactitude absolue, mais la position approximative des diverses coupes les unes par rapport aux autres. Le cas du sondage n° 77 (Kleine-Heide), que je vous ai signalé tout à l'heure, prouve cependant que, sans autre recherche, M. JONGMANS a, parfois, atteint la perfection. Semblable constatation doit, en tous cas, nous faire tenir en sérieuse considération l'essai de M. JONGMANS.

Examinant la planche 26 de l'*Eindverslag*, nous y remarquons que le faisceau d'Asch y est notamment



Croquis schématique des éléments utilisés pour l'établissement de l'échelle stratigraphique du faisceau d'Asch, par M. Ch. STEVENS.

N. B. — Pour la clarté des raccords, on n'a représenté sur ce croquis que les principales courbes du faisceau d'Asch dans les coupes des sondages nos 74 et 66.

représenté par deux sondages, dont on possède une description détaillée, et qui se recouvrent sur une certaine longueur : l'un, qui se prolonge, vers le bas, dans le faisceau de Genck, est le n° 74 (Zwartberg) ; l'autre n'est autre que le n° 66 (Asch-Station), dans lequel MM. SCHMITZ et STAINIER ont découvert le toit à *Lingula* qui, par définition, est la limite supérieure du faisceau d'Asch.

Donc, tout d'abord, d'après M. JONGMANS, le sondage n° 74 aurait pénétré dans le Houiller à certaine hauteur du faisceau d'Asch, aurait reconnu la base de ce faisceau et aurait été poursuivi dans le faisceau de Genck. En conséquence, il aurait traversé le niveau de Quaregnon ou niveau marin du toit de la couche n° 51 de Kleine-Heide. La position du trait correspondant au niveau de Quaregnon ou de Catharina indique que, d'après M. JONGMANS, cette recoupe aurait eu lieu, au sondage n° 74, à la profondeur de 989<sup>m</sup>,50, à la base d'une stampe stérile de certaine importance.

Il est *a priori* vraisemblable que cette assimilation peut être exacte, encore que la description publiée ne renferme pas mention de la rencontre, à cette profondeur, d'un toit avec faune marine, mais uniquement de coquilles d'eau saumâtre. Certaine des formes signalées, *Anthracomya minima*, peut d'ailleurs être aisément confondue, surtout s'il s'agit uniquement de débris, avec la forme marine la plus fréquente à ce niveau, je veux dire *Lingula mytiloides*.

Quoi qu'il en soit, M. STEVENS, après avoir établi la synonymie entre la suite très complète du faisceau de Genck à Winterslag et la suite de Kleine-Heide, dont nous avons parlé plus haut, a pu aisément établir le raccord entre Winterslag et la base du sondage n° 74 et confirmer la conclusion indiquée en principe par M. JONGMANS.

Il convient de faire observer que la description du sondage n° 74, due à M. FOURMARIER, ne porte l'indice de la traversée d'aucun dérangement, et que le levé géologique des avaleresses du siège de Zwartberg confirme pleinement cette régularité. La coupe du sondage n° 74 fournit ainsi la composition d'une grande partie du faisceau d'Asch.

D'autre part, M. STEVENS a pu établir les raccords, couche à couche, entre les sondages n° 74 et n° 66. La coupe n° 66 (Asch-Station) prolonge, ainsi, vers le haut la coupe n° 74 (Zwartberg). Enfin, on aboutit à la conclusion qu'en adoptant pour le faisceau d'Asch les limites admises par M. JONGMANS pour la définition de l'assise qu'il appelle le Hendrick Groep dans le Limbourg hollandais, c'est-à-dire, à la base, le passage réel ou probable du niveau de Quaregnon, et, au sommet, non pas le niveau de *Petit Buisson*, mais le passage du niveau marin intermédiaire, le dit faisceau d'Asch a, aux environs d'Asch, une puissance de 540 mètres, contre 420 mètres dans le Limbourg hollandais.

Restait la comparaison avec le bassin de Liège. Elle est possible, et, pour le dire immédiatement, elle confirme pleinement l'exactitude du raccord des sondages n° 74 et n° 66.

Mais une remarque préalable s'impose.

En établissant, pour l'*Eindverslag*, une planche de comparaison des échelles stratigraphiques des bassins belges, hollandais et allemands, M. JONGMANS a été amené à fournir au sujet du bassin de Liège une indication réellement prophétique, en indiquant la haute probabilité d'existence, tout au haut de la série liégeoise, d'un niveau à faune marine qui serait synonyme de celui découvert depuis beau temps, dans la coupe du sondage n° 19 des Mines de l'Etat hollandais (S. M. n° XIX), et qui est d'une

constance remarquable dans le Limbourg hollandais. Or, à mon avis, c'est avec ce dernier niveau, et non avec celui de *Petit Buisson*, que se parallélise le niveau marin du sondage n° 66 (Asch-Station).

Heureuse chance, en juin 1925, semblable niveau marin a effectivement été découvert vers le sommet de la série liégeoise, au toit de la couche *Domina*, à l'occasion du recarrage du puits St-Gilles des Charbonnages de La Haye à Liège, preuve nouvelle, soit dit en passant, de l'intérêt que présente le levé des puits et galeries.

Dans ces conditions, la comparaison entre bassins liégeois et campinois s'établit aisément. Il suffit de raccorder les niveaux à faune marine de base et de sommet.

Du coup, le graphique fait, une fois de plus, voir que la répartition des couches de houille est la même de part et d'autre, si l'on tient compte de ce que, dans le bassin de Liège, le faisceau d'Asch est 1,45 fois moins puissant que dans le bassin de la Campine. La réduction est donc plus forte encore que dans le Limbourg hollandais.

Cette échelle stratigraphique type étant acquise, M. STEVENS a, sur cette base, tenté un raccord de toutes les coupes de sondages et de travaux miniers du bassin de la Campine, qui se rapportent au faisceau d'Asch.

Il serait toutefois trop long et, à certains égards, prématuré d'exposer ici les conclusions de cet essai.

Notre but immédiat est, d'ailleurs et avant tout, de faciliter aux exploitants la conduite la plus économique et la plus sûre de leurs travaux de recherches et d'exploitation.

## V

Au cours des préliminaires à cet exposé, la remarque a été faite que les légendes stratigraphiques conservaient tout leur intérêt même en conclusion des études les plus

fouillées. C'est qu'elles sont la forme la plus simple, la plus ramassée de l'ensemble de nos connaissances. Résumons donc nos conclusions.

Le bassin de la Campine renferme incontestablement une « suite » parallèle à celle bien connue dans les gisements de Haine-Sambre-Meuse, et qui s'étend depuis l'assise de Chokier jusque haut dans l'assise du Flénu.

Nous n'en avons, dans cet exposé, parcouru que la partie moyenne de cette suite, assise de Châtelet et assise de Charleroi, et, encore, l'une et l'autre, incomplètement. On sait toutefois que cette zone moyenne est et sera, de loin et pour longtemps, sans doute, la plus intéressante en ce qui concerne les travaux d'exploitation.

Si le faisceau du Donderslag appartient, sans conteste, à l'assise du Flénu et probablement même à une zone assez élevée de cette assise, il ne m'est pas encore possible aujourd'hui de me prononcer sur les relations du faisceau d'Eikenberg, spécialement sur la position stratigraphique du sondage n° 14. Il est toutefois certain que, entre le niveau d'Asch et le passage, encore inconnu en Campine, mais découvert en deux points du Limbourg hollandais de la couche *Petit Buisson*, l'intervalle est d'environ 400 mètres.

D'autre part, en rétablissant la dénomination de faisceau de Norderwijck, il convient d'englober dans ce terme l'ensemble des strates comprises entre la petite stampe stérile et le « poudingue houiller ».

Dans ces conditions, la légende considérée serait la suivante :

ASSISE DU FLÉNU	}	Faisceau de Donderslag . . . . .	300 m.
(?)		Faisceau d'Eikenberg ? . . . . .	} 400 m.
		Faisceau d'Eikenberg . . . . .	
		<i>Niveau marin d'Asch</i>	
ASSISE DE CHARLEROI	}	Faisceau d'Asch . . . . .	540 m.
(± 1400 m.)		<i>Niveau marin de Quaregnon</i>	
		Faisceau de Genck . . . . .	475 m.

ASSISE DE CHATELET (705 m.)	}	Grande stampe stérile . . . . .	140 m.
		Faisceau de Beeringen . . . . .	205 m.
		Petite stampe stérile . . . . .	60 m.
		Faisceau de Norderwijck . . . . .	300 m.*
ASSISE D'ANDENNE . . . . .			410 m.*
ASSISE DE CHOKIER . . . . .			40 m.*

En ajoutant à cette légende des indications de puissance, je cède au désir de fixer l'ordre de grandeur ou d'importance des divers termes. Ceux d'entre ces nombres, qui sont distingués par une astérisque, sont d'ailleurs empruntés à M. STAINIER ou déduit de ses données.

Il faudrait toutefois se garder d'attribuer à ces nombres un caractère d'absolu. En effet, le croquis relatif au faisceau d'Asch fait ressortir à l'évidence qu'il y a une augmentation systématique de la puissance des stamper du sondage n° 74 au sondage n° 66, de Zwartberg à Asch-Station. Cette variation ne peut être considérée que comme l'effet des mouvements du sol qui se sont produits au cours de la formation du faisceau d'Asch. Aussi, toute évaluation de puissance n'a-t-elle qu'une signification locale. A vouloir poursuivre dans cette voie, nous passerions tout naturellement de la Stratigraphie à la Tectonique. Comme nous avons convenu de ne pas pénétrer aujourd'hui dans ce domaine, je m'en tiendrai donc à attirer votre attention sur ce point.

## VI

Ces rapprochements stratigraphiques de bassin à bassin n'ont pas que l'intérêt théorique ou idéaliste que, de prime abord, on est porté à leur attribuer.

Le progrès des études de Stratigraphie permettra, sans aucun doute, de saisir, dans un avenir plus ou moins

(1) Cf. X. STAINIER. — Etat de nos connaissances. *Op. cit.*, p. 73.

proche, les lois qui ont régi la formation des gisements houillers.

Je ne crois pas pouvoir laisser échapper cette occasion d'attirer votre attention sur ce point de vue, car il apparaît d'un intérêt transcendant, dès l'instant où l'on s'y est placé.

\*\*\*

Le développement d'un gisement houiller, notamment en ce qui concerne sa richesse en houille, est toujours local, mais seulement jusqu'à un certain point. La Campine n'échappe pas à cette loi.

La preuve peut en être trouvée aisément, que l'on considère, soit la puissance des stamper, soit la teneur en matières volatiles des houilles.

En Campine, la puissance des faisceaux de Genck et d'Asch est supérieure à ce qu'elle est partout ailleurs en Belgique et dans le Limbourg hollandais. Il en est de même de la valeur de la grande stampe stérile, du faisceau de Beeringen et de la petite stampe stérile.

Semblablement, nulle part en Belgique et dans le Limbourg hollandais, la teneur en matières volatiles n'est aussi élevée à même niveau stratigraphique et à même profondeur.

Ces deux ordres de faits sont d'ailleurs corrélatifs l'un de l'autre : c'est une règle bien connue qui trouve ici, une fois de plus, son application ou sa confirmation.

Serait-il possible d'y relier une loi sur le développement de la puissance des couches de houille? On ne peut, à ce jour, répondre en toute assurance à pareille question. Il semble bien que, dans les zones d'affaissement maximum au cours de la période houillère, celles dans lesquelles la puissance des stamper se trouve exaltée, la descente a été plus importante, non seulement durant les phases de sédimentation terrigène, mais aussi pendant

celles au cours desquelles les couches de houilles se sont constituées par accumulation sur place des dépouilles d'immenses forêts marécageuses.

Effectivement, ce n'est que dans les parties les plus profondes du sillon houiller de Haine-Sambre-Meuse, dans la région de Seraing et, surtout, aux Plateaux de Herve, que le faisceau de Beeringen présente le développement le plus comparable à celui qu'on lui découvre dans la région occidentale de la Campine.

Il est toutefois dans les parties très profondes un aléa : c'est que la descente, lors de la formation des couches de houille, n'ait été saccadée à ce point qu'il y ait eu formation de laies, avec intercalations de stérile. C'est bien là un aléa, car la couche de houille idéale, c'est celle en une masse ou, tout au moins, en laies épaisses et jointives.

Telle pourrait être la raison de la stérilité relative de la base du faisceau de Genck en certains endroits. Toutefois, aussi bien dans la région de Liège qu'ailleurs dans les vieux bassins belges, les couches *Malgarnie* et *Estenaye* (*l'Etonnée*, *l'Ahurie*) sont, comme leurs noms l'indiquent, souvent insuffisantes ou capricieuses.

Tel paraît être plus certainement le cas dans la région occidentale de la Campine pour la couche supérieure du faisceau de Beeringen (*Oiseau de Proie*) et la seule couche certaine du faisceau de Norderwijck (*Violette*). Toutefois, pour ce qui est de la première de ces deux couches, tant en Westphalie qu'aux Plateaux de Herve, il s'agit toujours d'une couche de faible puissance.

Il est aussi d'autres facteurs, encore mal connus, qui influent sur le développement des houilles, sur la richesse d'un gisement houiller. Telle est notamment l'influence des toits marins sur la teneur des houilles en soufre organique. Toutes les couches du faisceau d'Asch (hormis le n° 51), de Genck et de Beeringen semblent avoir, dans

la région considérée, échappé à pareille influence; mais il n'en est probablement pas de même du faisceau de Norderwijck.

## VII

La création d'une section limbourgeoise de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Université de Liège n'est, à tout prendre, que l'expression d'un désir, d'une volonté. Le désir, la volonté de travailler, plus ardemment encore que par le passé, à la mise en valeur industrielle du nouveau bassin houiller, et, de façon plus générale, de cette belle province.

A la base même de l'exploitation du bassin se trouve la connaissance méthodique — détaillée et précise — du gisement. Voilà, sans doute, pourquoi mes camarades d'Association ont bien voulu me permettre d'inaugurer, ce soir, leur tribune. Je leur en reste reconnaissant.

J'aurais, d'autre part, atteint mon but si j'ai pu vous faire saisir quelques-uns des progrès réalisés en ces derniers temps dans le domaine de la géologie houillère. Le fait d'avoir pu établir un raccord détaillé entre les coupes de certains sondages n'est pas neuf; mais que les concordances puissent être à ce point satisfaisantes, c'est une vérité dont certains n'étaient pas assez convaincus. Qu'il soit possible d'établir des raccords aussi nombreux entre le bassin campinois et le bassin liégeois, c'est ce que la plupart d'entre nous et moi-même n'avions jamais espéré. Cependant, à la réflexion, le fait n'a rien de surprenant. Pourquoi un détour de quelque soixante kilomètres par Aix-la-Chapelle et le Limbourg hollandais nous empêcherait-il de suivre ces horizons, que nous connaissons depuis l'extrémité occidentale du bassin du Pas-de-Calais, à travers le Nord de la France et la Belgique, par Mons, Charleroi et Liège? Il n'en est pas moins vrai que l'unité de

constitution de ces bassins houillers — que l'étude des gisements de Haine-Sambre-Meuse fait apparaître, chaque jour, de plus en plus nettement — s'affirme, de façon plus éclatante encore, en conclusion de cette démonstration des relations très intimes des gisements liégeois et campinois.

Il en découle, par voie de corollaire, tout d'abord une vue plus simple et plus nette des situations. C'est une satisfaction intellectuelle. Il en ressort certaines déductions sur le caractère d'exploitabilité des divers faisceaux du bassin campinois, encore qu'on ne puisse refuser à celui-ci des particularités naturelles. C'est un progrès technique. Enfin, il apparaît que certaines lois relatives au développement des gisements houillers, aujourd'hui encore imprécises, bien qu'ayant été depuis longtemps entrevues, pourront finalement être élucidées. Et ce sera une sérieuse conquête scientifique.

Puisse, en tous cas, cet exposé des faits acquis porter à une application chaque jour plus attentive des méthodes du levé géologique tous ceux qui, dans l'exploration et l'exploitation du bassin houiller de la Campine, peuvent, en quelque manière, favoriser le progrès de nos connaissances sur la constitution de ce gisement. Ils concourront ainsi au bien-être du pays et au maintien du bon renom de l'Ingénieur belge.

## CARTE GÉNÉRALE

ET

## Abornements des Concessions minières

DU

## BASSIN DE LA CAMPINE

PAR

M. DEHALU

Professeur à l'Université de Liège.

(10<sup>me</sup> Suite) (1).

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XXII, 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> livraisons. — Tome XXIII, 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> livraisons. — Tome XXVI, 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> livraisons. Tome XXVII, 1<sup>re</sup> livraison.