

LE SONDAGE N° 86

DE

## Wyvenheide en Campine

par X. STAINIER

Professeur à l'Université de Gand.

---

Le charbonnage d'Helchteren-Zolder vient de terminer, dans la bruyère de Wyvenheide, commune de Zonhoven, un sondage qui, par la profondeur atteinte et les résultats obtenus, peut être considéré comme un des plus remarquables qui aient été pratiqués en Europe.

On savait que le houiller inférieur se trouvait, dans le Sud de la concession de Zolder et à proximité, à profondeur accessible. D'un autre côté le houiller inférieur de Campine est encore fort mal connu. Les quelques recherches qui y ont été pratiquées ont montré sa pauvreté en charbon. Aussi les chercheurs l'ont-ils prudemment évité dans leurs reconnaissances et l'on ne possède, à son sujet, que les données éparses fournies par quelques anciens sondages peu profonds et dont plusieurs ont été peu ou point étudiés de façon scientifique. Aussi la synthèse que j'avais tenté d'en faire (Cf. Structure du Bassin houiller de la province d'Anvers : *Bull. soc. belge de géol.* t. XXV, 1911, P.-V. p. 209), n'avait-elle qu'une valeur très relative. Depuis longtemps le charbonnage en question avait conçu l'idée d'étudier les assises inférieures du houiller de Campine et m'avait fait l'honneur de me consulter sur les moyens de mettre ce projet à exécution. Arrêtés par la guerre, ces projets furent repris peu après et l'exécution d'un grand sondage fut décidée.

Les données, paraissant concordantes, d'une rangée de sondages, les n<sup>os</sup> 18, 16, 26 et 22 qui avaient recoupé, sous la grande stampe stérile bien connue, le faisceau inférieur dit de Beeringen, semblaient indiquer une grande régularité d'allures pour la région et promettaient de fournir un bon niveau de repère pour le sommet du sondage.

Ce repère fut choisi vers la base de la grande stampe stérile et le sondage fut commencé à Wyvenheide où l'on supposait que cette stampe passait. Mais alors on constata, quand le houiller fut recoupé

au sondage, un fait qui s'est fréquemment répété en Campine. Une faille insoupçonnée passait à proximité du sondage et avait provoqué un renforcement considérable du houiller supérieur. Au lieu d'attaquer le houiller dans la stampe stérile, on recoupa d'abord un niveau assez élevé du faisceau de Genck, supérieur de 4 à 500 mètres à celui que l'on escomptait. Malgré ce contretemps fâcheux pour le but spécial poursuivi par le sondage, mais très favorable à la richesse en charbon de la concession de Zolder, on décida de poursuivre le programme de reconnaissance du houiller quoique la profondeur de ce dernier fût augmentée d'une quantité égale à la différence du niveau susdit. Le faisceau de Beeringen fut recoupé et sa dernière couche atteinte à 1086 mètres. Lorsque le faisceau de Norderwijk fut rencontré, sa pauvreté était telle et les caractères des roches et des fossiles si particuliers, que je crus de mon devoir de signaler à l'Administration du charbonnage, qu'il ne restait plus qu'un espoir extrêmement faible de recouper du charbon exploitable plus bas. Malgré cette perspective défavorable, le charbonnage, désirant en avoir le cœur absolument net et dans l'intérêt de nos connaissances sur le houiller de la Campine, décida de poursuivre la recherche jusqu'au moment où l'on rencontrerait le calcaire carbonifère. On savait cependant que celui-ci serait très bas et que le sondage, avec les prix d'après-guerre pratiqués actuellement, serait très coûteux. Il est juste de dire que la Société Foraky, entrepreneur du sondage, en présence de l'intérêt considérable que présentait l'entreprise, au point de vue industriel et scientifique, consentit de son côté à faire une sérieuse diminution de ses prix unitaires.

Une pareille rencontre de bonnes volontés et d'initiatives énergiques est malheureusement trop rare en Belgique pour que nous ne saisissions pas l'occasion de féliciter hautement ceux qui, dans le cas présent, nous en ont donné l'exemple et pour que nous ne formulions pas le vœu de voir cet exemple fréquemment suivi.

Comme nous le verrons, la puissance du houiller inférieur fut trouvée exceptionnellement forte, mais le sondage fut néanmoins poursuivi sans accident et sans défaillance jusqu'à la rencontre du calcaire et c'est ainsi que fut atteinte l'énorme profondeur de 1912<sup>m</sup>,19.

Après avoir résumé l'histoire de ce sondage remarquable, nous allons indiquer, avec plus de détails, les résultats qu'il a fournis et qui sont déduits de l'étude de la remarquable série d'échantillons,

longue d'un kilomètre et demi, sortie du sondage et dont le charbonnage a bien voulu me confier l'étude. Une description complète de ces échantillons, faite au cours de leur débitage, est annexée au présent travail et nous nous bornerons, dans les lignes qui vont suivre, à mettre en vedette les faits principaux que l'on peut déduire de l'examen de cette coupe détaillée du sondage. Je saisis ici l'occasion de remercier le Comité de publication des Annales des Mines et son distingué secrétaire M. Raven d'avoir bien voulu accorder, dans les Annales, au présent travail une hospitalité, précieuse par ces temps durs aux publications.

### I. — Situation et détails d'exécution du sondage.

Coordonnées du sondage :

$$X = 66427,33 \text{ m.}$$

$$Y = 67093,46 \text{ m.}$$

Le repérage a été fait au moyen des coordonnées rectangulaires employées par M. Dehalu pour l'établissement de la carte des concessions de Campine. Ce sont les coordonnées des cartes de l'Etat-major : l'axe des X est le méridien passant par l'ancien Observatoire de Bruxelles et celui des Y, la tangente au parallèle 50°24' de latitude de l'ancienne division, en un point situé sur le méridien choisi et pris comme origine des coordonnées.

Le sondage placé dans la partie méridionale de la concession de Zolder est à 3000 mètres à l'Ouest et à 100 mètres au Nord de l'église de Zonhoven et l'altitude de son orifice est de 38 mètres.

Le sondage commencé le 20 avril 1920 a été arrêté le 19 décembre 1921 sans avoir eu d'accident. Il a été pratiqué par la firme Foraky de Bruxelles par les procédés suivants : de 0 à 34 mètres, à la cuiller ; de 34 à 450 mètres, au trépan avec injection d'eau dense ; de 450 à la fin, à la couronne d'acier ou de diamant. Les tubages employés ont été les suivants :

18" de 0 à 16,70-16" de 16,70 à 29,45-14" de 29,45 à 167,60-12" de 167,60 à 450-9" 1/4 de 450 à 510-7" de 510 à 599,46-5" de 599,46 à 1216,44-4" 1/4 de 1216,44 à 1542,02-3" 1/2 jusque la fin.

Le diamètre de 3" 1/2 pour le fond du sondage est un record pour cette profondeur et il aurait permis, si la chose en eût valu la peine, de pousser le sondage plus loin que les sondages les plus profonds connus.

## II. — Structure géologique de la région.

Lorsque l'on examine les cartes du bassin de la Campine qui ont été publiées, on voit immédiatement que le bord Sud du bassin éprouve, en allant de l'Est vers l'Ouest une série de ressauts qui rejettent ce bord de plus en plus vers le N.-O. De grandes discussions se sont élevées jadis au sujet de la façon dont ce ressaut se produit. Pour les uns, MM. Harzé et Kersten et pour moi-même, ces ressauts étaient dûs à des failles normales produisant des décrochements horizontaux. D'autres, MM. Forir, Habets et Lohést niaient l'existence de ces failles et attribuaient le mouvement à des plissements transversaux. M. Denoël, tout en ne niant pas la possibilité de l'existence de failles, avait cru devoir représenter, sur sa carte, le mouvement comme produit par des plis. La même discussion avait eu lieu concernant la rencontre des roches rouges permo-triasiques au N.-E. du bassin, roches dont on attribuait, à l'instar de certains géologues allemands, l'existence à la production de sortes de golfes creusés dans la plateforme houillère. Me basant sur l'étude des bassins houillers du Centre de l'Angleterre, dont la Campine n'est que le prolongement, j'ai soutenu que la présence de ces roches rouges est due à de grandes failles limites d'origine normale, et j'ai supposé que le bassin de la Campine comme ses congénères anglais est divisé, par des failles normales, en une série de compartiments qui ont joué les uns par rapport aux autres.

A l'heure actuelle, la discussion n'est plus possible, et les faits ont prouvé, à suffisance de cause, le bien fondé de mon opinion. Presque tous les sondages ont recoupé une ou plusieurs de ces failles normales. Plusieurs ont déjà été reconnues dans les travaux du charbonnage de Winterslag et dans les endroits où l'on faisait passer les prétendus plissements, des sondages nouveaux ont montré l'impossibilité d'expliquer les tracés sans faille. Tel est notamment le cas pour la concession de Zolder où l'on faisait passer un de ces plis les plus importants. Les résultats du sondage n° 70 de Lambroeck comparés à ceux du sondage n° 17 de Zolder (Barrière) ne laissent aucun doute sur l'existence d'une faille qui a d'ailleurs été probablement rencontrée au sondage de Lillo n° 73. Le sondage n° 86 de Wyvenheide a montré que d'autres failles encore existent. En effet, avec les éléments fournis par les anciens sondages, on pouvait supposer que, dans les concessions de Houthaalen et de Zolder, le faisceau de Beeringen et la Grande Stampe stérile ondulaient avec une faible pente au nord

pour plonger ensuite, dans cette direction, sous le faisceau de Genck. Comme nous l'avons dit plus haut, le sondage 86 au lieu de recouper directement la grande stampe stérile, a rencontré des couches qui, par leur teneur en matières volatiles et leurs autres caractères appartiennent incontestablement à un niveau élevé du faisceau de Genck. Il est très difficile d'expliquer la présence de celui-ci aussi près du faisceau de Beeringen recoupé aux sondages n°s 22 et 26, sans admettre l'existence d'une faille normale importante peut être dirigée E.-O. Le sondage 86 a d'ailleurs recoupé, dans sa partie supérieure, jusque vers 700 mètres plusieurs failles normales des mieux caractérisées produisant des rejets assez faibles et vraisemblablement congénères de la faille plus importante située plus au Sud.

A partir de 700 mètres, jusqu'à 760 mètres, le sondage a traversé la base du faisceau de Genck des mieux caractérisée. Les couches recoupées dans cette zone présentent, jusque dans les moindres détails, avec les couches contemporaines du sondage voisin n° 70 une ressemblance si complète qu'il est difficile de ne pas admettre quelles s'étendent d'un sondage à l'autre sans être séparées par un accident important. Les couches synchroniques ont été recoupées, avec à peu près la même pente, aux mêmes profondeurs (à 15 mètres près env.) aux sondages 86 et 70 séparés par 3 kilomètres dans le sens de la pente générale du bassin. La manière la plus simple d'expliquer ce fait consiste à supposer que le faisceau de Genck décrit, entre ces deux sondages une ou plusieurs ondulations où viendraient se loger les couches plus élevées du sondage n° 17. Si cette hypothèse est vraie le Sud de la concession de Zolder comprendrait, au lieu d'un grand développement de la stampe stérile, un développement corrélatif du faisceau de Genck et serait très notablement plus riche en charbon qu'on ne pouvait le supposer d'après les résultats des sondages voisins n°s 16-22 et 26.

Ces faits nouveaux et bien d'autres que nous pourrions citer montrent que tous les tracés des allures de la Campine sont et resteront longtemps purement schématiques. Les ondulations et replis qu'on y suppose sont en grande partie dus à l'existence d'une structure en damier dont les compartiments inclinent en sens divers. Les tracés ne représentent que les allures moyennes.

### III. — Stratigraphie du houiller de la Campine.

C'est dans ce domaine, naturellement, que le sondage a fourni les renseignements les plus inédits et les plus importants.

Depuis l'octroi des concessions, de nombreux sondages profonds, pratiqués dans toute la largeur du Limbourg, ont mis en pleine lumière toutes les particularités des faisceaux de Genck et de Beeringen et de la grande stampe stérile qui les sépare. Mais plus bas nos connaissances n'ont guère fait de progrès depuis les premiers sondages souvent mal étudiés et en tous cas n'ayant fourni que des éléments réduits difficiles à raccorder. Aussi, comme je le disais plus haut, nos connaissances étaient encore très rudimentaires. Seul le sondage n° 76 d'Eysden (II) pratiqué par le charbonnage de Limbourg-Meuse et un des plus profonds de Belgique (1401<sup>m</sup>,50) avait, en partant du faisceau de Genck, pénétré bien près de la base du houiller supérieur. Mais ce sondage, dont j'ai fait l'étude avec le R. P. G. Schmitz, est encore inédit.

Les renseignements que nous possédions sur le houiller inférieur (IIIb) étaient des plus réduits et des plus douteux et, quant à l'assise de Chokier et au Viséen supérieur, ce que nous en savions avait été fourni par la coupe du sondage de Lanaeken et équivalait à peu près à zéro. Il n'en est plus de même aujourd'hui et le sondage de Wyvenheide nous a donné une coupe continue de bien près d'un kilomètre et demi d'épaisseur de la base même du houiller jusqu'au faisceau de Genck. Un sondage équivalent, partant du faisceau de Donderslag suffirait, avec le précédent, pour nous donner une idée complète du houiller de la Campine et pour lever les doutes que suscite, encore actuellement, la composition de la partie supérieure. Formulons le vœu que cette partie supérieure trouve un jour aussi, pour l'étudier, un Conseil d'administration aussi éclairé et entreprenant que celui du charbonnage d'Helchteren-Zolder.

Voici maintenant les résultats plus détaillés sur les diverses zones houillères traversées par le sondage n° 86.

#### Faisceau de Genck.

Sur les 265 mètres qui en ont été traversés, seuls les 60 mètres de la base étaient très réguliers. Le reste était, comme nous l'avons dit plus haut, accidenté par plusieurs failles normales (voir la description détaillée donnée en annexe). Mais malgré ces failles, il était

possible de faire aisément la comparaison, couche par couche, avec le sondage n° 70. Les teneurs en matières volatiles extrêmes du sondage n° 70 (30 à 25 %) et celles du sondage n° 86 (31 à 23 %) sont d'ailleurs là pour montrer que, sur 3 kilomètres mesurés suivant une direction perpendiculaire au grand axe du bassin, la teneur des couches ne varie pas sensiblement, pour une même profondeur.

#### Grande stampe stérile.

Elle a été traversée, très régulière, sur 200 mètres d'épaisseur. Elle se montre ici plus puissante qu'à l'Est. J'ai reconnu d'ailleurs que cette stampe s'épaissit vers l'Ouest et ce fait est dû à ce que, dans cette direction, quelques couches inférieures du faisceau de Genck s'atrophient et disparaissent. Sur toute son épaisseur et à part une veinette de 0<sup>m</sup>,03, elle se montre absolument stérile et les murs sans charbon étaient même fort rares. Les roches de loin dominantes sont les psammites ou les schistes psammitiques zonaires. Les fossiles animaux étaient bien rares, mais il y avait assez bien d'écailles de poissons. Les végétaux fossiles faisaient presque complètement défaut et les roches étaient généralement de teinte claire.

#### Faisceau de Beeringen.

Il a présenté une épaisseur de 132 mètres au sondage n° 86. Au sondage voisin de Terlaemen, n° 22, il n'avait que 118 mètres. Au sondage n° 27 d'Ubbersel (Territoire non concédé), il avait 147 mètres. Il y a assez bien de variation dans le nombre et la puissance des couches du faisceau, dans les divers sondages qui l'ont traversé dans la concession de Zolder et dans les environs.

Le tableau suivant montre la variation de composition des couches du faisceau.

Sondage n° 26		Sondage n° 22		Sondage n° 86	
Veine	Mat. volat.	Veine	Mat. volat.	Veine	Mat. volat.
585,00	18,65 %	576,50	21,60	970,78	21,45
636,00	17,50	625,85	19,90	1017,83	20,05
				1023,65	21,40
				1031,28	20,35

Les analyses ont été faites suivant la même méthode et les résultats donnés pour les deux premiers sondages sont extraits du travail bien connu de MM. Denoël et Meurice. L'examen des chiffres montre le fait, que j'ai signalé depuis longtemps, de l'enrichissement des mêmes couches, aux mêmes profondeurs, du sondage n° 26 vers le sondage n° 22, c'est-à-dire de l'est vers l'ouest. Les chiffres des mêmes couches, plus à l'ouest encore, au sondage n° 27, confirment le fait. La comparaison des chiffres du sondage n° 26 et du sondage n° 16 situé un peu au sud du sondage n° 86 avec les chiffres que celui-ci a donnés, pour les mêmes couches, montre un autre fait moins connu, mais dont j'ai déjà constaté ailleurs l'existence. Malgré que la profondeur des mêmes couches augmente beaucoup vers le nord, les couches s'enrichissent assez bien en matières volatiles dans cette direction également.

Si dans la concession de Beeringen on compare la composition de la dernière couche du faisceau de Beeringen au sondage n° 28, à 836 mètres, avec 21,55 % de matières volatiles, avec celle du même horizon à 1358 mètres au sondage n° 77 avec 21,60 % de matières volatiles, on voit que la teneur n'a pas changé, malgré une différence de profondeur de plus de 500 mètres. Aux mêmes sondages la première couche du faisceau du Norderwyck s'enrichit fortement avec la profondeur. De même, si l'on compare la composition des couches du faisceau de Beeringen au sondage n° 25 de Tessenderloo avec celles du même faisceau au sondage n° 84 (Oostham), on constate un léger enrichissement à ce dernier malgré une profondeur plus grande de 400 mètres. On sait que sur le bord nord du bassin de Namur les plateaux s'appauvrissent au contraire en s'approfondissant. Le cas de la Campine montre que c'est par une généralisation hâtive qu'on avait attribué l'appauvrissement dans le bassin de Namur à l'influence géothermique.

Le faisceau de Beeringen au sondage n° 86 était très pauvre en végétaux. Par contre les coquilles, surtout des *Anthracomya*, y étaient abondantes.

#### Petite stampe stérile

A partir de ce point, le sondage a commencé à pénétrer dans des zones bien moins connues du houiller de Campine et a présenté alors beaucoup plus d'intérêt. La stampe a présenté, au sondage, 133 m. de puissance. Elle en avait 160 mètres à l'Est au sondage n° 18. A l'Ouest elle avait 140 mètres au sondage n° 28 et 105 mètres au

sondage n° 77. Elle est complètement stérile et ne renferme que de rares murs. Un de ceux-ci est du type gannister (quartzite).

Le niveau marin déjà constaté dans cette stampe au sondage n° 76 d'Eysden a été retrouvé ici dans le toit de schiste très épais d'une passée surmontée d'un petit banc de calcaire noir mat fossilifère. Le caractère marin du niveau était plus prononcé ici qu'à Eysden où il ne montrait que des Lingules. Ici il renferme, en outre, des *Posidoniella*, des dents et ossements de poissons et probablement des brachiopodes visibles seulement en section dans le banc calcaire. En dessous commencent à apparaître de nombreux bancs excessivement riches en *Anthracomya Williamsoni* de toutes tailles, fréquemment bivalves et souvent dans un état remarquable de conservation. C'est à 30 mètres environ sous ce niveau marin que paraissait le mur de gannister signalé plus haut.

Il est impossible de ne pas être frappé de la grande ressemblance que présente cette stampe stérile avec le faisceau souvent stérile de la veine LÉOPOLD (Charleroi) et de la GRANDE VEINE D'OUPEYE (Liège). C'est dans ce faisceau qu'apparaît partout le premier niveau typique de mur-gannister. Au dessus vient l'horizon marin bien connu de SAINTE-BARBE DE FLORIFFOUX-HAWY-DIAMANT. C'est dans ce faisceau que l'*Anthracomya Williamsoni* se développe abondamment et devient d'autant plus abondante qu'on avance vers Visé (Herstal, Oupeye, Violette), donc vers la Campine. Témoin le riche niveau à *Anthracomya Williamsoni* de la veine VIOLETTE-BOUTENANTE. En dessous, dans le faisceau de Norderwyck, il y a, vers 1224 mètres, un niveau marin à Goniatites qui correspondrait avec le niveau semblable que l'on trouve partout, dans le bassin de Liège, à une certaine distance sous la GRANDE VEINE D'OUPEYE.

#### Faisceau de Norderwyck.

La stérilité de ce faisceau, dans la région, et l'existence de niveaux marins et de murs en gannister, aussi bien dans la petite stampe stérile que dans ce faisceau-ci, rendent la distinction entre les deux purement théorique. A part deux petites veinettes tout au sommet du faisceau, ce dernier ne renferme pas de trace de charbon, pas plus que tout le houiller situé plus bas. Il n'y a guère d'autres types de murs que le type gannister.

La même stérilité ayant été constatée au sondage n° 76 d'Eysden, on doit en déduire que ce n'est que par places que ce faisceau est productif. On y a trouvé des couches (deux au maximum) au sondage

n° 61 de Sutendael, et au sondage n° 18 de Daelheyde, aux sondages n° 28 et 77 de Beeringen et à quelques sondages de la province d'Anvers.

Si l'on adopte pour le poudingue houiller la position que j'indique plus loin, le faisceau aurait 230 mètres de puissance. N'ayant eu nulle part, auparavant, de coupe continue du faisceau, j'avais fixé sa puissance à 188 mètres dans la province d'Anvers. Le sondage n° 61 a fourni si peu de renseignements que je n'ai guère pu l'utiliser pour l'étude de la partie inférieure du houiller où il a cependant pénétré si profondément.

Le faisceau est remarquable par la rareté de l'élément arénacé. Les grès et même les psammites y sont très rares et n'existent guère qu'au sommet ou à la base. Au centre il y a 170 mètres d'épaisseur où ils font défaut.

Il y a au moins cinq niveaux fossilifères marins presque tous très épais et très riches en belles empreintes de céphalopodes à tous les états de croissance. *Lingula mytiloides* est abondante et on observe des *Posidoniella*.

Les roches fossilifères surmontant toujours des murs-gannister ont un aspect ampélitique très marqué.

Il y a plusieurs niveaux à *Anthracomya* alternant avec les lits marins. Un de ces lits se trouve à une cinquantaine de mètres de la base. Le sondage est exceptionnellement riche en crustacés mérostomes qui sont d'habitude si rares chez nous. Cette assise renferme en effet un beau spécimen de *Belinurus* et des restes d'Euproops existaient dans l'assise immédiatement supérieure et plus bas dans l'assise d'Andenne. Il y avait quelques débris de plantes déterminables, mais banales.

Au sondage n° 49 d'Opgrimby, que nous avons étudié avec le R. P. G. Schmitz, il y a des niveaux fossilifères ampélitiques très riches en grandes goniatites et si semblables à ceux de cette assise ci, au sondage n° 86, qu'il n'y a pas le moindre doute que l'assise de Norderwyck ait été recoupée à Opgrimby comme certainement aussi au sondage n° 61. Le niveau marin du sondage n° 51 du Pont de Mechelen pourrait représenter le niveau de la Petite stampe stérile.

### Poudingue houiller.

Un des problèmes les plus ardues que soulève ce sondage est celui de savoir où passe le poudingue dans sa coupe. Le sondage ayant complètement traversé les assises inférieures du houiller, on pouvait

s'attendre à rencontrer cette roche remarquable et si caractéristique. Il n'en a rien été. Malgré l'attention avec laquelle je l'ai recherché lors du débitage des échantillons, j'en n'ai rien rencontré qui rappelât le poudingue houiller du type classique. Ce n'est d'ailleurs pas la seule surprise que m'ait réservée le houiller inférieur du sondage, comme je le dirai plus loin.

Alors que, dans le bassin de Namur, l'assise du Châtelet et celle d'Andenne sont exceptionnellement riches en horizons de grès puissants, à grain grossier, très feldspathiques, le contraire est vrai en Campine.

Les brèches et conglomérats ont été, par contre, bien plus nombreux, mais nettement différents de ceux que j'ai vus dans le bassin de Namur. Là ils forment des bancs où des lits subordonnés aux horizons de grès les plus puissants et à grain le plus gros, presque toujours feldspathiques. Ici ces roches formaient de minces lits isolés ou subordonnés à des grès ou quartzites à grain très fin, peu épais, voir même à des psammites. La pâte de ces roches était toujours à grain fin. J'ai considéré, comme représentant le poudingue houiller, l'horizon de grès avec conglomérats le plus épais et le plus grossier de tout le houiller inférieur, mais je le répète, ce grès ne renferme pas le petit banc de base à grains de quartz porphyrique et de phtanite qui, seul, caractérise ce niveau. Ce cas n'est pas unique en Belgique. Précisément dans la partie du houiller du bassin de Liège la plus rapprochée de la Campine, dans la vallée de la Meuse, en aval de Liège, je n'ai pu retrouver le poudingue caractéristique ni en surface ni dans les travaux des charbonnages d'Abhoos et de la Violette, qui ont certainement traversé les assises où il devrait se trouver. Je n'ai vu à cette place, comme au sondage n° 86, que des conglomérats à cailloux de schiste ou de sidérose. Le sondage ayant traversé, vers le bas, plusieurs petites failles normales, on pourrait croire que le poudingue a été escamoté par l'une d'elles. Mais ces failles étaient manifestement à rejet si minime que cette hypothèse me paraît hautement improbable. En l'absence de poudingue, la distinction entre l'assise d'Andenne et celle de Châtelet est des plus difficiles. Lithologiquement, il n'y a pas de distinction possible.

Au point de vue des fossiles, je n'ai pas encore jusqu'à présent rencontré des coquilles du groupe des Carbonicolidés au dessous du poudingue. Quoique ce ne soit là qu'un caractère négatif, c'est-à-dire d'assez peu de valeur, néanmoins c'est à peu près le seul que l'on puisse invoquer ici pour indiquer où doit passer à peu près la limite

entre l'assise d'Andenne et celle de Châtelet. A peu près à cet endroit passe le niveau de grès le plus épais et le plus grossier des zones inférieures du sondage et voilà ce qui m'a déterminé à le choisir comme occupant le niveau du vrai poudingue houiller. En plaçant le poudingue plus haut, on aurait évité une difficulté. C'est que les plus beaux et les plus riches niveaux marins se trouvent être ainsi supérieurs au poudingue. Mais on sait depuis longtemps que l'assise de Châtelet, surtout vers sa base, présente plusieurs niveaux aussi nettement marins et aussi riches que ceux de l'assise d'Andenne.

Si l'on voulait placer le poudingue plus haut, en se basant sur ces fossiles, on ne saurait où le placer et l'on serait amené à le placer au dessus du faisceau de Norderwyck. D'un autre côté, comme nous allons le dire, l'assise d'Andenne présente au sondage une épaisseur déjà tout à fait exceptionnelle. L'augmenter encore serait donc bien illogique.

#### Faisceau de Westerloo.

L'assise est complètement stérile et sauf quelques rares radicules au sommet, ne présente pas même de murs ce qui est tout à fait anormal en Belgique où l'assise d'Andenne, quoique pauvre en charbon exploitable, montre cependant plusieurs veinettes et assez bien de murs (passées).

Tout récemment, mais presque aux antipodes de la Campine, au sondage de Thulin, j'ai pu étudier un houiller inférieur présentant beaucoup de ressemblances avec celui de Wyvenheide, notamment sous le rapport de l'absence complète de murs et de la grande rareté des grès.

Le faisceau est caractérisé ici par l'abondance et l'épaisseur de niveau de schiste légèrement psammitique. Le calcaire y est rarissime et n'affecte jamais le type crinoïdique. (Aucun crinoïde n'a d'ailleurs été trouvé au sondage pas plus que de brachiopodes articulés). L'abondance des roches zonaires, des lits de brèche, des pistes de vers indique des roches déposées à profondeur plutôt faible. Les grès sont à grain très fin et nous avons décrit plus haut le caractère insolite des brèches.

Il y a, au sommet, quelques roches du type gannister. Sauf au sommet, les fossiles sont rares et on y rencontre des types qui ont leur plus grand développement dans l'assise d'Andenne, telle *Ctenodonta* qui apparaît à 1476 mètres. Sous le poudingue, il y a une

roche bistre clair à texture de mur qui rappelle le mur blanc bistré si fréquent sous le poudingue. Il n'y a pas moins de 10 niveaux de brèche. A l'approche de l'assise suivante on observe, comme je l'ai déjà vu ailleurs, assez bien de petits Mytilidés. Un céphalothorax d'*Euproop* [*Prestwichia* auct.] a été rencontré et quelques débris seulement de plantes. Le feldspath fait totalement défaut.

Délimitée comme je l'ai fait, l'assise d'Andenne, poudingue compris, aurait 414 mètres de puissance. C'est de loin la plus forte épaisseur connue pour cette assise, car dans les environs immédiats de Namur où s'observait la plus forte épaisseur connue, auparavant, celle-ci n'était que de 380 mètres au grand maximum.

#### Assise de Chokier.

C'est la première fois que cette assise est rencontrée, en Belgique, dans le bassin de la Campine. Le passage avec l'assise précédente est graduel, mais rapide : il se fait sur 5 à 6 mètres. L'assise a 40 mètres de puissance. La roche dominante était l'ampélite absolument typique souvent pyritifère par places, bondée des deux fossiles, les goniatites et les *Posidoniella* toujours si abondants dans l'assise. Les débris de poissons étaient aussi communs, mais quelques spécimens seulement de la flore spéciale de ce niveau ont été rencontrés et ne sont pas encore étudiés. M. l'Abbé Delépine qui a examiné la faune a bien voulu m'écrire qu'il y a reconnu *Glyphioceras spirale* et *Posidoniella laevis* qu'il a aussi reconnus dans l'assise de Chokier à Warnant. Il pense aussi que plusieurs petits bancs de calcaire siliceux noirs, par suite de leur ressemblance avec des roches contemporaines de Warnant, doivent être des bancs à radiolaires. Le calcaire est très abondant dans l'assise, beaucoup plus, incomparablement que partout ailleurs en Belgique. Ce calcaire augmente d'importance en descendant et le passage avec l'étage sous-jacent, est très graduel. Tous les calcaires sont du type sapropélien, noirs à grain fin et stériles.

J'ai eu l'occasion, dans ces dernières années, de suivre six sondages, entre Courcelles et Fleurus, qui sont allés du houiller jusque dans le Viséen. La ressemblance de l'assise de Chokier, traversée dans ces sondages, avec celle que le sondage de Wyvenheide a reconnue, est étonnante, pour les trois sondages de Courcelles-Nord, d'Heppignies et de Masses-Diarbois. On y a rencontré à peu près la même épaisseur de l'assise et la même richesse en intercalations de bancs de calcaire noir très rarement crinoïdique. Mais le passage avec l'assise d'Andenne était là fort net, marqué par la présence d'un

représentant atténué du grès de Salzennes. Au sondage d'Heppignies le sommet de l'assise était dépourvu de calcaire, qui était très abondant vers le bas où il avait un passage très graduel avec le calcaire viséen qui, sur une grande hauteur, était riche en bancs à ostracodes.

Aux deux autres sondages, la démarcation entre l'assise de Chokier et le Viséen constitué par des calcaires à crinoïdes était très nette. Aux trois sondages l'assise renfermait des bancs de phtanite et même de quartzite noir qui fait complètement défaut en Campine. Aux trois sondages de Fleurus, pas très éloignés des précédents, le calcaire faisait complètement défaut dans l'assise de Chokier et par l'abondance de l'élément quartzueux (phtanites et ampélites siliceuses), l'assise rappelait le type du bord Nord du bassin de Mons ou du Sud du bassin de Namur. Le contact avec les assises encaissantes était plutôt net.

#### Viséen.

On n'a percé que 7 mètres de calcaire du type noir mat fortement chargé de matières charbonneuses et de type sapropélien avec un petit lit de teinte plus claire avec sections de fossiles. Aucun élément permettant de déterminer l'âge précis et le niveau de ce calcaire n'a malheureusement été recueilli. Vu l'aspect peu favorable, à cet égard, que présentait le calcaire du sondage et le peu d'espoir que l'on avait de recueillir encore des renseignements justifiant les dépenses élevées que nécessitait le sondage, il fallut bien ordonner son arrêt.

#### IV. — Épaisseur des assises.

Pour déterminer les chiffres de la puissance des diverses assises, j'ai pris les chiffres des profondeurs, sans tenir compte des inclinaisons. Celles-ci ont toujours été faibles et lorsque, localement, elles augmentaient, c'était par suite de repleyements le long de petites failles normales. Comme celles-ci provoquent toujours une diminution de stampe, j'ai estimé que cette diminution pouvait compenser l'augmentation d'épaisseur à laquelle on arrive en ne tenant pas compte de la pente.

A part la zone dérangée du sommet, la régularité des allures à d'ailleurs été très grande comme dans la plupart des sondages de Campine.

#### V. — Richesse en charbon.

Les faisceaux de Genck et de Beeringen n'ont pas donné lieu à observation notable sous ce rapport. Mais par contre, plus bas, jusque la base du houiller, soit pour 800 mètres de stampe, à part deux petites veinettes vers le sommet, pas une ligne de charbon n'a été recoupée. C'est un cas remarquable et heureusement assez rare de stérilité aussi absolue et aussi persistante accompagné d'ailleurs d'une pauvreté remarquable en débris végétaux. Mais il ne faudrait pas conclure de ce fait que le houiller inférieur est stérile partout. On sait combien celui-ci est capricieux sous ce rapport. Complètement stérile dans le bassin de Mons il est bien productif, dans le Département du Nord, sur le prolongement des mêmes allures. En Campine il y a lieu d'espérer que le houiller inférieur s'enrichit en allant vers la province d'Anvers. Dans le Limbourg hollandais, le houiller inférieur stérile par places a fourni ailleurs des couches inférieures au poudingue houiller incontestable, notamment au sondage de Waubach.

#### VI. — Comparaison avec les recherches analogues.

Deux sondages placés dans des conditions géologiques identiques, ou à peu près, ont été entrepris par le Service minier hollandais, l'un à l'est du notre, dans le Limbourg hollandais, l'autre à l'ouest, en Zélande, à Woensdrecht. Les résultats du premier ne sont pas connus. Je dois à l'obligeance de M. A. Renier une coupe détaillée du houiller du second. Elle dénote des différences marquées avec celle de Wyvenheide. Le contact avec le Viséen est net, et celui-ci, au début, est du calcaire gris à ostracodes.

L'assise de Chokier paraît bien peu épaisse. Elle est complètement dépourvue de bancs calcaires et son passage avec l'assise d'Andenne est graduel.

Cette coupe se rapprocherait donc plutôt de celles des sondages de Fleurus données plus haut. Je ne possède pas la coupe du Viséen de ce sondage, qui n'a pas encore été publiée.

#### VII. — Synonymie des assises du sondage.

J'ai déjà, dans des écrits antérieurs, fait plusieurs tentatives de comparaison du houiller de la Campine avec la coupe maintenant bien connue de nos autres bassins. Le sondage n° 86 en nous donnant une coupe complète, bien repérée vers le bas, de la moitié inférieure du houiller de la Campine, nous fournit l'occasion de faire une nouvelle tentative, plus motivée, de pareil synchronisation.



Pour l'assise de Chokier, nous l'avons vu, la chose marche tout seul. Nous avons exposé les difficultés de comparaison que l'assise d'Andenne suscite par suite de ses caractères si particuliers au sondage. En admettant que le niveau du poudingue houiller soit bien là où je le place, que se passe-t-il au-dessus? Nous avons déjà précédemment tenté de synchroniser quelques assises supérieures du houiller de la Campine avec celles de notre ancien bassin (Cf. *Bull. Soc. belge de géol.*, t. XXIV, 1910, P.-V., p. 233).

Ces essais sont naturellement sujets à bien des réserves, par suite de la rareté des matériaux. Ils ne sont pas néanmoins dépourvus de valeur; car, à défaut d'autre utilité, ils attirent notre attention sur les points où doivent porter spécialement les recherches. La coupe complète et indubitable du houiller inférieur que fournit le sondage n° 86 et deux découvertes de niveaux marins nouveaux que nous publions en même temps, dans les Bulletins de la Société belge de géologie, fournissent de nouveaux points de repère que nous allons utiliser.

La ressemblance de la Petite stampe stérile de Campine avec la stampe stérile du sommet de l'assise de Châtelet des bassins du Hainaut et de Liège est si grande, nous l'avons signalé plus haut, qu'il est difficile de ne pas admettre leur synchronisme. Le niveau marin de cette stampe correspondrait au niveau marin de la Veine SAÏNTE-BARBE DE FLORIFFOUX.

Dans le Hainaut, mais surtout à Liège, l'association de ce niveau avec des niveaux extrêmement riches en *Anthracomya Williamsoni*, souligne de façon particulière la ressemblance. Ce raccordement ne soulève qu'une difficulté. Le faisceau de Norderwyck dans cette hypothèse correspondrait aux couches que l'on trouve, dans notre ancien bassin, immédiatement au-dessus du poudingue houiller et qui rarement comprennent une couche exploitable ou deux, comme en Campine (Huy, Jamioulx). Le caractère franchement marin de ces couches, dans l'ancien bassin, ne fait plus de doute. Mais il y a une objection, c'est la forte épaisseur qui, dans cette hypothèse, séparerait le niveau marin de Ste-Barbe du poudingue.

Cette épaisseur, comme je le dirai prochainement, est sujette à varier énormément car je l'ai vue passer d'une quarantaine de mètres, à Gilly, à 205 mètres à Floriffoux. A Engis elle serait de 175 mètres. Mais nous avons vu la puissance de l'assise d'Andenne augmenter fortement dans la direction du sondage n° 86. Le même

fait ne se produit-il pas pour le faisceau de Norderwyck? D'autant plus que, comme nous l'avons dit, ce faisceau en Campine a un faciès bien moins littoral, comme l'assise d'Andenne, bien plus pauvre en grès et bien plus riche en schiste que les horizons contemporains de l'ancien bassin. Dans ces conditions, faut-il considérer l'épaisseur de 330 mètres qui sépare, dans mon hypothèse, le niveau marin de Campine du poudingue, comme fatale à l'hypothèse? Dans ce cas, je ne sais à quoi il faudrait rapporter ce niveau marin.

Si mon hypothèse est fondée, elle entraîne comme conséquence la synchronisation du faisceau de Beeringen avec ceux du Gouffre (Hainaut) et de Seraing (Liège). Je ne vois pas, dans les caractères connus de ces divers faisceaux, d'objection à ce synchronisme.

Un seul niveau marin avait été signalé dans la grande stampe stérile, au sondage n° 79 de Voort, à 40 mètres sous son sommet. J'ai trouvé un niveau à Goniatites à 35 mètres sous le même sommet, au sondage n° 81 d'Eysden. En révisant la position de ce niveau par rapport au poudingue, au moyen de la coupe du sondage n° 86, on trouve qu'il serait à 640 mètres au dessus de ce poudingue. Le niveau correspondant du Hainaut, celui de la 21<sup>e</sup> VEINE DE GHILIN serait à Charleroi à 610 mètres au dessus du poudingue et à Liège à 720 mètres.

M. A. Renier a découvert, aux puits de Beeringen, au sommet du faisceau de Genck, un niveau à *Lingula*. J'ai trouvé, au sondage n° 76 d'Eysden un niveau à *Lingula* à 290 mètres au dessus de la base de ce faisceau et qui correspond, peut-être, à celui de Beeringen. Aucun niveau marin n'a encore été rencontré, dans l'ancien bassin, aux environs de ce niveau.

Il serait possible de contrôler les assimilations que je propose ici, au moyen des données fournies par l'exploration du bassin houiller du Limbourg hollandais. Je préfère laisser ce soin à nos collègues hollandais qui ne manqueront pas, j'en suis sûr, d'utiliser les riches matériaux qu'ils possèdent à ce sujet.

#### VIII. — Considérations générales.

La coupe complète des zones inférieures du houiller de Campine fournie par le sondage n° 86, venant après la coupe si intéressante de Woensdrecht, permet de reprendre à nouveau la question des relations génétiques entre nos divers bassins, question que j'ai déjà traitée ici. (Cf. *Annales des Mines de Belgique*, t. IX, 1904, p. 411 et *Trans. Institute Mining Engineers*, t. LI, 1916, p. 99.)

### Période Dinantienne.

La question de savoir à quelle époque le massif siluro-cambrien du Brabant a vu son axe et son flanc nord envahi par les eaux, après le ridement calédonien, est encore, faute de documents, fort obscure. Seul le sondage de Kessel a fourni des renseignements à cet égard. H. Forir, qui a, le premier, étudié ce sondage, a rapporté les couches fossilifères rencontrées jusqu'à 622 mètres au Viséen (supérieur et inférieur) et au Tournaisien. Nous avons, par après, repris avec le R. P. G. Schmitz l'étude des échantillons de ce sondage. Le caractère des roches et les fossiles ne permettent guère de douter de l'existence de niveaux situés à la limite des deux assises viséennes. Rien n'indique la présence du Tournaisien, car la dolomie n'est pas crinoïdique. Forir a rapporté les 80 mètres de la base du sondage au Famennien, au Frasnien et au Givetien, qui auraient donc là des plus réduits. Les fossiles font complètement défaut. Les assimilations de Forir m'ont paru bien peu probables et peu fondées. J'ai pu, durant la guerre, me documenter sur le facies du Dinantien, sur le bord sud des bassins houillers du Midland, prolongement du bassin de Campine. Pour trouver un point comparable à Kessel comme position, il faut aller jusque dans le Pays de Galles du Nord, car ailleurs la transgression houillère masque le dinantien du bord sud des bassins et, dans le Derbyshire, l'anticlinal du Peak n'amène pas au jour la base du Viséen.

D'après les travaux de G. Morton, on observe sous le Viséen des North Wales une série de roches rouges épaisse d'une centaine de mètres et reposant en discordance sur le silurien. Cette série avait d'abord, par sa teinte et par la présence de conglomérats, été rapportée à l'Old red Sandstone. Actuellement les géologues anglais tenant compte de sa parfaite concordance avec le Viséen, auquel elle passe graduellement, la considère plutôt comme un facies local du Dinantien inférieur. D'autre part des sondages déjà anciens ont rencontré, juste au sommet de l'anticlinal Brabant-Galles, à Northampton et à Gayton, des roches rouges dont la description rappelle singulièrement celles de Kessel. On y a trouvé une faune carbonifère. Cela étant, il est plus indiqué, jusqu'à plus ample information, de considérer que le sondage de Kessel n'a recoupé que du carbonifère inférieur. C'est donc vers le début de cette période, que la transgression carboniférienne aurait franchi le seuil de l'anticlinal du Brabant et aurait pénétré en Campine. La grande réduc-

tion du Devonien dans la région de Horion-Hozémont plaide en faveur de cette supposition et l'on peut se demander si une déduction semblable ne peut pas s'appliquer au fond du sondage de Chertal. En tous cas, la grande ressemblance du Viséen supérieur de Campine avec celui du bord nord du bassin de Namur et son facies apportent un argument de premier ordre en faveur de l'idée que j'ai émise, qu'à l'époque du Viséen, surtout du supérieur, la communication entre les bassins de Campine et de Namur était largement établie. Les faits signalés dans les environs de Visé, s'ils impliquent réellement des lacunes de sédimentation et de discordance, doivent être fort localisés.

### Assise de Chokier.

Les ressemblances que nous avons citées plus haut permettent de considérer l'extension de cette assise au dessus du massif du Brabant jusqu'en Campine, comme un fait acquis tout au moins pour la partie orientale et la partie centrale du massif. L'absence de l'assise en certains points du Boulonnais et autour du bassin du Kent prouve que, dans cette direction, la transgression houillère si visible dans le sud-ouest de l'Angleterre, avait déjà commencé à faire sentir ses effets et montre l'enfoncement progressif du massif du Brabant-Pays de Galles.

### Assises d'Andenne et de Châtelet.

Le sondage n° 86 a apporté une précieuse moisson de faits qui permettent de saper par la base des hypothèses qui n'étaient que de simples concepts de l'esprit. La transgression houillère vers le nord est du nombre de ces hypothèses. Nous avons déjà pu, ailleurs, montrer que s'il y a eu des transgressions houillères, et il y en a eu de continuelles, elles ne se sont pas fait du sud vers le nord, mais des synclinaux vers les anticlinaux précurseurs de ceux que le ride-ment hercynien devait mettre en plein épanouissement. L'Angleterre allongée du nord au sud nous fournit une magnifique coupe transversale à la direction générale des grands bassins houillers du N.-O. de l'Europe. L'étude détaillée de cette coupe montre, de la façon la plus convaincante qu'il soit possible de rêver, pour la région des bassins qui nous intéressent le plus, que la transgression sur l'anticlinal Brabant-Pays de Galles s'est faite du sud au nord pour le flanc sud de l'anticlinal, mais du nord au sud pour son flanc nord. Cette transgression n'a pu avoir pour conséquence, dans des régions

comme le centre et l'est de la Belgique, que d'unir encore davantage tous nos bassins houillers s'il était encore nécessaire. Nous avons vu que la coupe du sondage montre que bien loin de s'amincir vers le nord les assises inférieures de Châtelet et d'Andenne s'épaississent au contraire fortement, dans cette direction. Et non seulement elles s'épaississent, mais elles prennent, toujours dans cette direction, un caractère de moins en moins littoral. Si l'on prend comme exemple le poudingue houiller, une comparaison de sa puissance, du volume de ses éléments, des caractères des grès qui l'accompagnent et cela, sur le bord sud du bassin de Namur, sur le bord nord de ce bassin, puis sur le bord sud du bassin de Campine, cette comparaison montre la transformation graduelle, vers le nord, de la roche, dans le sens d'une atténuation continue et importante du caractère grossier et littoral de la roche.

Cela nous amène à dire quelques mots de l'origine si discutée des éléments réellement exotiques des grès houillers et poudingues, le feldspath et j'ajouterai les grains de quartz porphyriques, non moins instructifs.

M. A. Renier a repris dernièrement l'exposé de la question. (Cf. *Ann. Mines Belgiq.*, t. XX, 1919, p. 509.) Il n'est plus possible de dire, comme on l'a fait, que le houiller de Campine est plus riche en feldspath que l'ancien bassin. Le contraire est exact et la coupe de Wyvenheide en est une nouvelle preuve. Ce n'est qu'à partir du faisceau de Genck que ce minéral si fréquent plus bas dans l'ancien bassin devient ici commun. Et encore beaucoup de grès qualifiés de feldspathiques par d'autres et par moi-même se sont montrés n'être que des grès à grains de calcite. Au sondage n° 86, 700 à 800 mètres de couches inférieures n'ont pas montré la moindre trace de feldspath. Ce n'est donc pas à travers la Campine que ce minéral est venu du nord vers le bassin de Namur. Si donc, comme il est vraisemblable les éléments exotiques des grès des bassins septentrionaux de l'Angleterre viennent bien, comme le pensent nos confrères anglais, du continent granitique formant le rivage nord de l'immense cuvette houillère, il est non moins certain que ces éléments exotiques, dans le bassin de Namur, venaient du bord sud de cette même cuvette. La présence des bassins houillers de Littry et de Sarrebrück ne pouvait pas plus faire obstacle à l'arrivée de ces éléments par le bord sud, que la présence des grands bassins qui nous séparent de la Scandinavie n'empêchait leur arrivée par le bord nord, pour ceux qui préfèrent cette dernière origine. Si les grains de feldspath et de

quartz et les cailloux remorqués arrivaient à pied dans nos bassins, on comprendrait que la présence de bassins fût un obstacle sur leur route. Mais du moment que, en honnêtes sédiments qu'ils sont, ils viennent par eau, l'existence de bassins intermédiaires est indispensable.

L'étude de nombreux sondages et travaux de recherches en divers points de notre ancien bassin m'a fourni des matériaux montrant de la façon la plus évidente l'atténuation de la puissance et du grain du poudingue et des grès poudingiformes, du sud vers le nord. Les échantillons du bord sud se révèlent comme très riches en éléments empruntés à des roches éruptives, à des roches chloritifères qui font totalement défaut sur le bord nord. L'étude micrographique de ces échantillons fournira peut être des faits intéressants à ce sujet.

#### Assises de Charleroi et du Flénu.

Dans un travail précité, j'ai admis que, par suite de l'accentuation des synclinaux et des anticlinaux, la continuité avait été rompue entre nos différents bassins houillers, durant le dépôt de ces assises. Mes études ultérieures m'ont montré que les faits, sur lesquels je m'étais basé pour dire cela, ne permettent plus de maintenir mon opinion. D'un autre côté, comme pour arriver à des conclusions nouvelles il faudrait disposer de nombreux renseignements sur les assises supérieures de Campine encore bien insuffisamment connues, je pense qu'une synthèse serait prématurée.

#### IX. — Géothermie.

Il eut été éminemment regrettable de ne pas profiter de la grande profondeur du sondage pour y faire des observations géothermiques telles qu'on n'en fera plus de sitôt. Aussi, malgré les frais considérables de mesures à pareilles profondeurs, deux observations soignées furent faites par les soins de MM. Van Houche, ingénieur-directeur et Wellens, ingénieur-divisionnaire du charbonnage et de M. Barbier, ingénieur de la Société Foraky. M. A. Renier, directeur du Service géologique, voulut bien fournir les thermomètres spéciaux indispensables à la réussite des opérations.

Nous donnons ici les caractéristiques des deux opérations pratiquées :

1. Profondeur des mesures . . . . .	1639,40	1903,26
2. Profondeur de la base du tubage . . . . .	1542,02	1542,02
3. Niveau de l'eau dans le sondage . . . . .	Orifice	Orifice
4. Moment de l'arrêt de l'injection d'eau . . . . .	à 6 heures	à 10 h. 6
5. Heure du commencement de descente de la sonde . . . . .	à 18 h. 35	à 18 h. 5
6. Température de l'air au moment de couper les thermomètres . . . . .	+ 25°	+ 1°
7. Commencement de mise en station . . . . .	à 22 h. 10	à 23 h. 30
8. Durée de la pose . . . . .	8 heures	7 h. 20
9. Temp. de l'air à la fin de la relevée . . . . .	+ 25°	+ 7° 5
10. Temp. obtenue. Thermomètre n° 1	65° 5	79° 0
Thermom. à déversement de mercure n° 2.	66° 2	79° 0
»                                  » n° 3.		79° 4
»                                  » n° 4.		79° 6
11. Moyennes des chiffres obtenus . . . . .	65° 8	79° 25

N.-B. — La colonne mercurielle était lors des opérations à 1639<sup>m</sup>,40 tronçonnée dans les thermomètres n° 3 et 4.

En admettant pour la localité, une température moyenne de 10° à la profondeur de 25 mètres, on obtient les degrés géothermiques suivants :

$$\text{à } 1639^m,40 : \frac{1639,40 - 25,00}{65,8 - 10} = 28^m,93.$$

$$\text{à } 1903,26 \frac{1903,26 - 25,00}{79,25 - 10} = 27^m,12.$$

Entre 1639,40 et 1903,26, le degré géothermique est de :

$$\frac{1903 - 1639}{79,25 - 65,8} = 19^m,62.$$

Les opérations ont eu lieu : La première le 3 août 1921, la seconde le 17 novembre de la même année.

Dans un travail, M. A. Renier a résumé l'état de nos connaissances sur le degré géothermique en Belgique et en particulier en Campine. (Cf. *Ann. Mines Belgiq.*, t. XXII, 1921, p. 90.) Il ressort de ce travail que, pour les morts terrains de Campine, on peut admettre un degré moyen de 33 mètres. Partant de cette donnée, la température à la tête du houiller serait, au sondage n° 86, à 492<sup>m</sup>,25 de :

$$\frac{492,25 - 25,00}{33} + 10 = 24^{\circ},49.$$

Au moyen de cette donnée on trouve que le degré géothermique du houiller du sondage serait :

$$\frac{1912,19 - 492,25}{79,25 - 24,49} = 25^m,92.$$

nombre supérieur à celui de 23,5 que donne M. Renier pour les travaux du charbonnage de Winterslag.

### X. — Hydrologie.

L'altitude de la nappe jaillissante du sommet du Crétacé est de + 47<sup>m</sup>,20, nombre qui concorde bien avec les données fournies par les autres sondages.

Voici les résultats de l'analyse de cette eau. A titre de comparaison, nous donnons en même temps la composition des eaux du même niveau au sondage n° 85 de Lummen, situé non loin de là. Ayant remarqué, lors d'une visite de ce sondage, le goût salé très net de l'eau qui sort encore actuellement de ce sondage, le charbonnage a bien voulu, à ma demande, faire prélever un échantillon et le faire analyser au même laboratoire Marchal à Bruxelles.

	Sondage n° 85	Sondage n° 86
Dureté totale . . . . .	12°	8°
Dureté permanente . . . . .	6°	4°
Résidu à 100° . . . . .	2,0162	0,5310
Résidu fixe . . . . .	1,8785	0,1826
Chlore . . . . .	0,8915	0,0545
Silice . . . . .	0,0909	0,0676
Fer et alumine . . . . .	0,0330	0,0222
Chaux . . . . .	0,0430	0,0390
Magnésie . . . . .	0,0208	0,0127
SO <sup>3</sup> . . . . .	0,0566	0,0387

Les quantités sont données par litre.

On remarquera la grande différence de composition de ces deux eaux provenant cependant exactement du même niveau géologique.

### XI. — Profondeur.

Par la profondeur qu'il a atteinte le sondage n° 86, à 1912<sup>m</sup>,19, arrive très bon premier en Belgique. Les sondages qui le suivent sont : le sondage n° 77 de Beeringen, avec 1490<sup>m</sup>,40 ; le sondage

pratiqué par le charbonnage de Courcelles-Nord, dit des Baraques, à Merbes-Sainte-Marie n° 65 avec 1477<sup>m</sup>,90; le sondage n° 83 du Levant du Flénu à Hyon, avec 1443<sup>m</sup>,55.

En Europe le sondage n° 86 n'est dépassé que par les deux sondages pratiqués en Silésie, l'un à Czuchow, à 2240 mètres, l'autre à Paruschowitz, à 2004 mètres. Aux Etats-Unis, deux sondages dépassent le nôtre en profondeur. L'un à Clarksburg en W.-Virginie, avec 2252 mètres, est le point le plus bas actuellement atteint. (Cf. I.-C. White et C.-E. Van Orstrand : West-Virginia geol. Survey rep. 1918.) Le second à Macdonald en Pensylvanie a eu 2209 mètres de profondeur (Cf. *Ibidem.*)

Dans la mine d'or de Morro-Velho au Brésil, on a atteint, par puits et descenderies, la profondeur de 2100 mètres, point le plus bas accessible à l'homme actuellement (Cf. Packard G.-A. Brazil as a mining country. *Engin. and Mining Journ.* New-York, 9 juillet 1921.)

Je n'ai pas de renseignements à jour sur les plus grandes profondeurs atteintes dans le gisement aurifère du Transvaal.

D'après ces renseignements, le sondage de Wyvenheide serait donc le sixième par ordre de profondeur atteinte.

Nous donnons maintenant ci-après, la copie détaillée de la coupe du sondage.

## ANNEXE

### Charbonnages de Helchteren-Zolder.

#### CÔUPE DU SONDAGE N° 86, A WYVENHEIDE

Sondage exécuté par la Société *Foraky*, de Bruxelles, au trépan, avec injection d'eau dense, jusqu'à la profondeur de 450 mètres, à la couronne de 450 mètres à 1912 mètres.

La valeur des échantillons prélevés jusqu'à la profondeur de 450 mètres est à peu près nulle. Les limites y indiquées sont tout à fait imprécises. Aucune tentative n'a été faite pour en déterminer l'âge.

De 450 à 1912 mètres, descriptions, déterminations et rédaction de M. X. STAINIER.

Essais de charbon par le laboratoire des charbonnages de Mariemont-Bascoup et l'Institut Meurice, de Bruxelles. Les résultats renseignés ont été obtenus en faisant des moyennes.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Sable jaunâtre . . . . .	8.00	8.00
Sable gris verdâtre fin . . . . .	12.00	20.00
Sable gris foncé argileux. . . . .	5.00	25.00
Sable gris clair fossilifère . . . . .	16.00	41.00
Sable gris verdâtre . . . . .	32.00	73.00
Sable gris verdâtre argileux . . . . .	2.00	75.00
<b>Argile gris verdâtre . . . . .</b>	<b>145.00</b>	<b>220.00</b>
Marne argileuse verte . . . . .	46.00	266.00
Tufeau gris clair . . . . .	18.00	284.00
Craie grise dure . . . . .	29.00	313.00
Craie à silex . . . . .	74.00	387.00
Marne grise . . . . .	47.00	434.00
Marne sableuse glauconifère . . . . .	13.00	447.00
Marne grise dure . . . . .	3.00	450.00

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<b>HERVIEN (Cp 2).</b>			
Marne blanc grisâtre assez grossière, avec taches grises. Ecailles de poissons; coquilles; taches spiralées ( <i>Gyrolites</i> ) à surface recouverte de glauconie . . . . .	8.50	458.50	
Passage insensible à une roche plus compacte, à grain plus fin, à cassure un peu conchoïdale. <i>Gyrolites</i> abondantes. Marne plus grise. Elle prend un aspect noduleux, puis redevient grossière, grenue, remplie de <i>Gyrolites</i> . A partir de 465 mètres, il n'y a plus de <i>Gyrolites</i> . Vers 467 mètres, la roche devient plus grise et probablement plus siliceuse . . . . .	9.00	467.50	
Marne plus rude, plus grise, à joints gris; plus sonore. Quelques écailles de poisson. Un nodule de phosphate de chaux . . . . .	6.05	473.55	
Marne franchement grise, plus sableuse, plus tendre . . . . .	1.45	475.00	
Assez brusquement, marne très sableuse, friable à fossiles pyritisés. <i>Trigonia</i> . . . . .	0.20	475.20	
Sable (PAS D'ÉCHANTILLON REMONTÉ). . . . .	3.17	478.37	
Concrétion gréseuse irrégulière . . . . .	0.07	478.44	
Sable (PAS D'ÉCHANTILLON) . . . . .	3.56	482.00	
Concrétion gréseuse fossilifère ( <i>Trigonia</i> ) . . . . .	0.05	482.05	
Sable avec banc concrétionné calcareux, siliceux, géodique, fossilifère, gris. Les fossiles sont très mal conservés . . . . .	3.95	486.00	
Sable, presque incohérent, gris, avec des bancs durcis, fossilifères, d'un gris sale . . . . .	0.50	486.50	
Sable avec des bancs durs, irréguliers, gris, siliceux, calcareux, fossilifères. Le sable doit être glauconifère à en juger par les parties restées dans les géodes; les fossiles sont à l'état de moulage . . . . .	3.20	489.70	
Argile glauconifère . . . . .	0.03	489.73	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Sable glauconifère, d'un vert foncé, un peu cohérent avec des taches grises, avec bancs durcis sous forme de grès gris verdâtre, sale. Banc de calcaire gris verdâtre avec veines blanches, très dur, d'environ 0 <sup>m</sup> ,10 de puissance. Au dessous, sur le Houiller, sable glauconifère . . . . .	2.52	492.25	

### HOULLER [WESTPHALIEN] Faisceau de Genck

Schiste psammitique zonaire régulier, altéré, gris clair, pyriteux, végétaux hachés. Rares diaclases verticales. Puis, schiste psammitique zonaire à joints foncés, toujours altéré, mais régulier. <i>Nevropteris</i> . A 494 <sup>m</sup> ,50, une diaclase remplie de 2 millimètres de marne verte glauconifère. Les diaclases avec marnes crétacées continuent jusqu'à 498 mètres. A 499 <sup>m</sup> ,70, faille remplie de brèche, perpendiculaire à la pente. Surfaces de glissement. Au delà, même terrain jusque contre la couche . . . . .	7.60	499.85	Inclinaison 16°.
<b>Veinette.</b> (Faille remplie de charbon) . . . . .	0.33	500.18	Mat. vol. 31,2%, Cendres 12%.
Schiste scailleux, feuilleté (pas du MUR) . . . . .	0.10	500.28	
Grès grossier micacé, friable avec crevasses remplies de marne crétacée. Le grès est fissuré; vers le bas, il devient plus ferme . . . . .	1.26	501.54	
Schiste doux, broyé, à nodules; se régularise vers le bas, devient brunâtre avec végétaux. <i>Nevropteris</i> . <i>Cordaites</i> . <i>Calamites</i> . Zones brunes. Végétaux extrêmement abondants, mais mal conservés; surtout pinnules isolées de <i>Nevropteris</i> . . . . .	1.26	502.80	
Banc d'environ 0 <sup>m</sup> ,30 de schiste noir très charbonneux, gras, rempli de débris végétaux			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
et de sporanges, passant vers le bas à du faux-mur noir schisteux, gras, avec gros <i>Stigmaria</i> .	0.30	503.10	
MUR gris clair compact, rempli d'empreintes charbonneuses et de surfaces de glissement; devenant rapidement psammitique. Vers le bas, quantité de nodules. Il y a des lits noirs, charbonneux, feuilletés, remplis de radicelles et de plantes, intercalés dans le MUR.	2.40	505.50	
Psammite zonaire à joints noirs.	0.82	506.32	
Schiste doux, à cassure conchoïdale; zones brunes; végétaux hachés. Au voisinage de la couche, terrain très fracturé. Petits débris de coquilles. Contre la couche, schiste noir intense à rayure brune; grosses <i>Anthracomya</i> abondantes.	3.43	509.75	Inclinaison 18°.
<b>Veinette</b>	0.20	509.95	Mat. vol. 29,75 %, Cendres 8,52 %.
MUR psammitique zonaire; gros <i>Stigmaria</i> . Banc de 0 <sup>m</sup> ,20 de MUR noir très charbonneux adhérent à du MUR gris avec radicelles pyritisées. Nodules. Le MUR reste feuilleté et schisteux jusqu'au dessus de la couche.	0.83	511.18	
<b>Veinette</b>	0.15	511.33	Mat. vol. 28,10 %, Cendres 11,00 %.
MUR gris compact; radicelles rares; nodules. Passe rapidement à du schiste doux, à cassure conchoïdale; zones brunes. A 513 mètres, grande diaclase dérangée, avec brèche de faille; le même terrain continue en dessous. <i>Cardiocarpus</i> . Au voisinage de la couche, le schiste devient doux, zonaire, gris noir, dérangé, rempli d' <i>Anthracomya</i> .	2.56	513.89	Incl. 18° à 513 m.
<b>Veinette</b>	0.04	513.93	Mat. vol. 29,85 %, Cendres 14,35 %.
MUR compact psammitique, très dur, passant rapidement au psammite zonaire à végétaux hachés; joints noirs. Gros <i>Stigmaria</i> . Puis			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
schiste gris doux à cassure conchoïdale vers 515 mètres: <i>Cordaites</i> . Joints de stratification devenus scailleux. Le schiste devient noir et très doux. Grandes <i>Anthracomya</i> dans du schiste noir intense, à rayure brune. <i>Lepidostrobus</i> .	2.92	516.85	
Brusquement schiste psammitique grossier gris, avec, au sommet, un banc de sidérose régulière: psammite d'un gris clair verdâtre très particulier. Vers le bas, stratification devient plus régulière. Puis schiste psammitique compact, plus doux vers 520 <sup>m</sup> ,25. <i>Nevropterus rarinervis</i> , assez abondantes sur une grande épaisseur. <i>Mariopteris muricata</i> . <i>Calamites ramosus</i> . <i>Radicites</i> sp. <i>Calamites Suckowi</i> . ( <i>Calamites</i> nombreux). Le schiste psammitique est plus foncé. Par place, passages dérangés. A partir de 526 mètres, terrain très dérangé. Au delà, assez brusquement, schiste psammitique gris sans végétaux. Puis, terrain dérangé; les végétaux reparaissent dans du schiste assez feuilleté. Le schiste reste feuilleté et rempli de végétaux jusque contre la couche. Il est brunâtre.	10.54	527.39	
<b>Veinette</b>	0.06	527.45	Mat. vol. 30,72 %, Cendres 16 %.
En dessous de la couche, le terrain est excessivement broyé, laminé, sans radicelles. Pholérite. Puis psammite zonaire très fracturé.	1.05	528.50	
Schiste noir doux, extrêmement fracturé.	0.80	529.30	
Schiste psammitique gris clair, extrêmement dérangé par des joints en tous sens. Joints remplis de brèche de faille. On passe à du schiste gris avec débris de plantes. <i>Cordaites</i> (toit excessivement bouleversé).	2.20	531.50	Inclin faible, difficile à discerner.
Brusquement MUR très schisteux, très dérangé. On traverse évidemment une faille qui se			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
prolonge jusqu'à 533 mètres, car on ne recoupe plus que de la brèche de faille dans du schiste broyé avec végétaux	1.50	533.00	Inclin. 23°.
Schiste psammitique brun à végétaux hachés, zonaire, assez régulier, passant au psammite zonaire avec bancs gréseux, puis au schiste psammitique zonaire. <i>Radicites</i> . Le terrain redevient fracturé vers 535 mètres. Les terrains ont encore une teinte claire, indiquant qu'ils sont encore influencés par les eaux du Crétacé, grâce, sans doute, aux crevasses dues aux dérangements. Le terrain devient psammitique, à stratification entrecroisée, zonaire. Toujours des <i>Radicites</i>	4.00	537.00	Inclin. 23°.
Schiste gris doux à cassure conchoïdale, devenant rapidement extrêmement dérangé. Passage d'un banc de brèche de faille et de scailage. On traverse encore une faille	2.00	539.00	
MUR extrêmement dérangé, abonde en nodules. Banc de sidérose oolithique, noire, se termine par un banc de brèche, feuilleté	0.80	539.80	
Au delà d'un joint incliné à 60°, brusquement MUR compact avec nodules altérés, avec grosses radicules (base d'un MUR). Puis schiste psammitique brun à rayure brune avec <i>Cordaites</i> . Ecaille de poisson. Ensuite terrain un peu fracturé. La même roche continue au dessous avec nombreux <i>Cordaites</i> . Schiste plus doux. <i>Sigillaria</i> .	1.40	541.20	Inclinaison presque nulle au sommet augmente vers le bas.
Brusquement MUR avec nodules altérés, très dérangé, allure indiscernable. <i>Cordaites</i> . <i>Calamites</i> . Nodules nombreux. Terrain extrêmement broyé.— Pholélite. Puis insensiblement, schiste psammitique à végétaux hachés. Vers 545 <sup>m</sup> , 70, le terrain se régularise. Schiste psammitique zonaire; végétaux hachés; zones gréseuses. Enfin schiste très doux avec nombreux nodules	6.90	548.10	Inclinaison faible, au haut; 10° à 545 <sup>m</sup> , 70, puis 13°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Veinette (pas d'échantillon)	0.09	548.19	
MUR bistre très clair, avec radicules foncées, très dérangé; pholélite. Nodules. <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Radicites</i> sp., <i>Calamites</i> sp.	2.71	550.90	Terrain dérangé.
Schiste psammitique zonaire. Le terrain devient régulier. <i>Calamites</i> abondants: <i>Calamites ramosus</i> . <i>Cordaites</i> avec <i>Spirorbis</i> , <i>Radicites</i> sp. <i>Nevropteris</i> sp. A 553 mètres, très fracturé. A 0 <sup>m</sup> , 50 plus bas, le terrain devient plus régulier; schiste plus grossier, <i>Calamites Cisti</i> , <i>Sphenopteris</i> sp. Les végétaux disparaissent; puis, au bout de quelque temps, réapparaissent; ensuite, schiste psammitique zonaire	3.40	554.00	Inclinaison 7°.  Inclinaison forte.
Rapidement grès gris très dur, très fracturé; veines blanches, pyriteuses. Vers le bas, roche à grains très fins, carbonatée, à cassure conchoïdale	3.50	557.50	Inclinaison forte.
Schiste psammitique grossier, mal stratifié: <i>Cordaites</i> . Joints broyés. <i>Calamites Suckowi</i> . Vers 560 mètres, terrain excessivement bouleversé avec passages de lits de faille argileux. Joints très inclinés; même terrain, mais un peu plus dur. A 562 mètres, terrain un peu plus régulier, tout en étant encore très fracturé. Le schiste psammitique est très altéré, blanchi par les eaux; les nodules sont altérés et friables. A 565 mètres, le terrain devient excessivement bouleversé. Brèche de faille	7.65	565.15	Inclinaison 38°, au haut (559 m.); 43° à 562 m.
En dessous de la faille, le terrain se régularise rapidement: Schiste psammitique zonaire, à joints noirs, différant fortement du précédent. Quelques débris de coquilles. Un lit couvert de coquilles extrêmement mal conservées. Le terrain devient plus fracturé; veines blanches; zonaire; passes gréseuses. Coquilles très			Inclinaison 23°.



NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
abondantes, dans du schiste d'aspect brunâtre. Le banc à fossiles est assez épais. Banc de psammite stérile intercalé. Le terrain redevient de nouveau excessivement fracturé. Passages de brèche de faille continuel. La roche ne change pas : le banc à coquilles continue et atteint 2 mètres d'épaisseur. De 569 <sup>m</sup> ,83 jusqu'à 574 <sup>m</sup> ,87 on ne traverse que de la brèche de faille, argileuse, pourrie . . . . .	9.74	574.89	Inclinaison 26°.
Brusquement terrain régulier, dur, gris noir, compact. Mur rapidement zonaire, et passant au psammite zonaire, grossier, très micacé, à noyaux schisteux . . . . .	0.61	575.50	Inclinaison 10°.
Grès zonaire . . . . .	0.50	576.00	
Schiste gris à diaclasses nombreuses. Débris végétaux <i>Sigillariostrobus</i> . Puis schiste doux à cassure conchoïdale. Un banc légèrement verdâtre. A 1 mètre de la couche, terrain excessivement fracturé ; schiste plus fin, toujours gris verdâtre, à nodules. Contre la couche, un lit noir pailleté à rayure grasse.	6.00	582.00	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.13	582.13	Mat. vol. 24,15%. Cendres 27,20 %.
Mur compact brun verdâtre, argileux ; nodules ; assez fracturé ; psammitique vers 583 mètres ; gros <i>Stigmara</i> . Ensuite psammite zonaire, avec des radicules. <i>Lepidodendron</i> . <i>Calamites Suckowi</i> . Vers 585 <sup>m</sup> ,50, psammite zonaire grossier et schiste psammitique zonaire fracturé . . . . .	4.48	586.61	Inclinaison 18°.
Grès zonaire, grenu, très micacé . . . . .	0.89	587.50	
Psammite zonaire, passant rapidement au schiste psammitique zonaire. <i>Mariopteris muricata</i> , puis au schiste doux, zonaire, à cassure conchoïdale. Débris de coquilles. A 589 <sup>m</sup> ,50, schiste psammitique avec végétaux hachés. Puis, schiste doux à cassure conchoïdale . . . . .	4.25	591.75	Inclinaison 10°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès gris à grains très fins, calcaireux, à cassure conchoïdale ; veines blanches . . . . .	1.70	593.45	
Schiste psammitique zonaire, régulier, à végétaux hachés, passant au schiste gris, doux, à cassure conchoïdale ; par places, végétaux hachés. Ensuite schiste plus fin, sans végétaux hachés et très régulier, stérile jusque sur la couche de houille . . . . .	7.79	601.24	Inclinaison 11°.
<b>Veinette</b> . . . . .	0.33	601.57	Mat. vol. 24,60%. Cendres 6,66 %.
Schiste noir feuilleté, pyriteux, avec grands <i>Stigmara</i> à plat. . . . .	0.30	601.87	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.04	601.91	Mat. vol. 24,12%. Cendres 12,89.
MUR, d'abord tendre (FAUX MUR), passant rapidement au MUR bistre à radicules foncées, et à nodules. Puis MUR un peu plus psammitique, gris à radicules plus rares. <i>Nevropteris</i> . . . . .	2.09	604.00	
Schiste psammitique gris avec quelques radicules, avec lits remplis de plantes de toit. <i>Nevropterts</i> sp. <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , gros <i>Stigmara</i> . <i>Calamites Suckowi</i> — lits remplis de <i>Calamites</i> à plat. A 606 <sup>m</sup> ,25, MUR compact gris. <i>Calamites</i> . Vers 608 mètres, terrain assez fracturé : schiste gris compact : <i>Nevropteris</i> sp., <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Calamites Cisti</i> . Vers 609 mètres, banc de 0 <sup>m</sup> ,30 de psammite grossier. Au delà, schiste psammitique avec végétaux. <i>Sphenophyllum</i> . . . . .	6.00	610.00	Inclinaison 10°.
Psammite grossier micacé zonaire alternant avec des lits à plantes comme ci-dessus. <i>Spirorbis</i> sur un rachis de fougère. <i>Radicites</i> . Vers 613 <sup>m</sup> ,50, passage d'un lit laminé. A 616 <sup>m</sup> ,50, banc de 0 <sup>m</sup> ,20 de grès zonaire crevasse. Vers 618 mètres, joint de glissement fortement incliné et dans le même sens que la pente. Vers 618 <sup>m</sup> ,50, passage laminé. Il est			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
probable que l'on traverse une série de petites cassures normales au voisinage desquelles on relève localement des pentes fortes	9.10	619.10	Incl. 13° à 611, 20° à 612 m.
Brusquement, grès blanc grenu, extrêmement feldspathique, fissuré; empreintes carbonneuses; crevasses quartzieuses et pyriteuses. Banc de conglomérat à cailloux de sidérose et de charbon. Ce conglomérat est au sommet; intercalations de schiste psammitique tendre. Joint de glissement oblique par rapport à la pente.	2.90	622.00	Inclinaison 12°.
Schiste psammitique zonaire, régulier; veines blanches très inclinées. Joints noirs à végétaux hachés. Vers 625 <sup>m</sup> ,75, schiste doux un peu zonaire très régulier; quelques végétaux hachés. Dans des diaclases, filonnet formé par deux lits de calcite appliqués sur les parois et parfois séparés par un intervalle béant tapissé de pyrite (2 ou 3 millimètres d'épaisseur). La roche est un schiste psammitique bien zonaire, gris. A 631 <sup>m</sup> ,80, passage dérangé de schiste et d'argile	9.80	631.80	Inclin. 16° à 622 m., puis 10°.
Terrain fracturé: Schiste fin gris, « yeux »; enduits de pyrite, <i>Calamites Cisti</i> , <i>Nayadites</i> abondantes par places. A 1 <sup>m</sup> ,50 de la couche, schiste noir, fin, à rayure grasse, avec bancs de sidérose, sans aucun débris. Au voisinage de la couche, débris végétaux avec pyrite terne. Nombreux enduits de pyrite. Enfin contre la couche, schiste tendre et très pyriteux (FAUX TOIT).	4.37	636.17	Inclinaison 12°.
<b>Couche.</b>	0.56	636.73	Mat. vol. 23,50 o/o, Cendres 7,31 o/o. (sur gaillette).
Un peu de FAUX MUR (1 ou 2 centimètres) pyriteux noir. [On a ramené un morceau de charbon pierreux et grenu.] MUR très psammitique, pyriteux devenant rapidement gréseux			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
et zonaire, puis grès zonaire jusqu'à 638 <sup>m</sup> ,30. Au delà, psammite zonaire très régulier à stratification entrecroisée	9.27	646.00	Inclinaison 12°.
Schiste doux avec nodules de sidérose, « yeux ». Vers 647 <sup>m</sup> ,50, terrain très dérangé; cassures. Ensuite schiste feuilleté à rayure un peu grasse, toujours dérangé enduits de pyrite terne et nodules de pyrite. A 649 <sup>m</sup> ,60, plusieurs grandes écailles de poissons. Givre de pyrite	4.58	650.58	Inclinaison presque nulle.
<b>Veinette</b>	0.21	650.79	Mat. vol. 25,40 o/o, Cendres 18,00 o/o.
Mur psammitique, gris, pyriteux; nodules (0 <sup>m</sup> ,30), puis grès fissuré avec pholérite (0 <sup>m</sup> ,40) nettement séparé des roches encaissantes	0.71	651.50	
Psammite zonaire, très régulier avec passes gréseuses. Passes de schiste gris doux à cassure conchoïdale. Vers le bas insensiblement, schiste doux gris, avec zones brunes	4.25	655.75	Inclinaison 12°.
Schiste gris doux à cassure conchoïdale assez fracturé. <i>Anthracomya</i> au sommet. Au voisinage de la couche schiste pyriteux, brun, assez friable, petits débris végétaux	3.04	658.79	
<b>Veinette</b>	0.40	659.19	Mat. vol. 25,25 o/o, Cendres 15,50 o/o.
MUR très schisteux, avec nodules, devenant plus compact en descendant, bistre, gris clair, avec radicules foncées; puis gris et psammitique sur environ 0 <sup>m</sup> ,40	0.57	660.76	
Mur schisteux gris à surfaces luisantes, ensuite psammitique gris clair, puis gréseux sur 0 <sup>m</sup> ,20	2.74	663.50	
Mur schisteux gris avec surfaces luisantes, psammitique et gris vers le bas. Puis psammitique gris, un peu schisteux, ensuite zonaire	3.80	667.30	
Psammite gréseux, gris. Terrain fracturé par de grands joints fortement inclinés dans le sens de la stratification	0.95	668.25	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique gris, très fracturé, laminé, passant au psammite gris, un peu gréseux vers 668 <sup>m</sup> , 83. Ensuite grès gris à grain fin, très dur, à cassure conchoïdale, qui se prolonge jusqu'à 670 <sup>m</sup> , 13. Au delà, psammite zonaire avec zones gréseuses, puis plus schisteux, puis gréseux, zonaire. <i>Calamites Cisti</i> . Au voisinage de la couche, assez bien de débris végétaux. <i>Asterophyllites</i> , sp., <i>Calamites ramosus</i> , <i>Sphenopteris</i> , <i>Nevropteris</i> . Contre la couche, schiste rempli de débris de végétaux de toute espèce . . .	8.75	677.00	Incl. 15° à 670 m. ensuite 10°.
<b>Couche.</b> . . . . .	<b>0.95</b>	<b>677.95</b>	Mat. vol. 26 50 %, Cendres 3.90 %.
MUR schisteux gris brun, à surfaces luisantes, devenant psammitique et gris avec des bancs bistrés; nodules. Puis à nouveau schisteux, ensuite psammitique . . . . .	1.05	679.00	
Schiste gris assez fracturé . . . . .	3.00	682.00	Inclinaison 17°.
Grès psammitique gris, très fracturé . . . . .	4.02	686.02	
Brusquement, schiste noir doux fin, fracturé. Empreintes de pyrite terne. Ensuite schiste plus pailleté, plus foncé, à rayure un peu grasse; très fracturé par places. Puis le schiste plus gris se termine par une surface de glissement . . . . .	0.98	687.00	
Brusquement, mur très psammitique, carbonaté; à radicules rares, passant très rapidement à un grès zonaire . . . . .	1.00	688.00	
Passe dérangée. Schiste gris doux, à nodules, très fracturé par de nombreux joints fort inclinés, polis et striés . . . . .	1.22	689.22	
Psammite gris, très fracturé par des joints fort inclinés, tapissés de calcite et de pyrite; ensuite zonaire, très clair, très micacé. (Beaucoup d'échantillons perdus). . . . .	2.78	692.00	Inclinaison 18°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris, très fracturé, un peu zonaire, avec lits plus durs. Joints de stratification polis. Le terrain devient insensiblement plus dur, et assez brusquement beaucoup plus régulier . . . . .	2.00	694.00	
Psammite zonaire. Joints noirs. Végétaux hachés. Grandes paillettes de mica. Quelques passes gréseuses carbonatées; diaclases perpendiculaires à la stratification; veines de quartz, de calcite et de pyrite; enduits de pyrite. Vers 701 mètres, terrain plus tendre, plus schisteux, à cassure un peu conchoïdale, passe insensiblement au schiste psammitique. Vers 703 mètres, schiste micacé, doux, très régulier. A 704 mètres, un fruit. A 710 mètres, <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> . Vers 710 mètres, feuilles de fougère. Vers 711 mètres, <i>Anthracomya</i> . Débris de <i>Naiadites</i> . Vers 717 mètres, petits nodules de pyrite. Sur une épaisseur considérable, schiste d'une uniformité remarquable. Vers 727 mètres, empreintes végétales frustes transformées en pyrite amorphe terne; schiste plus fin et plus foncé, à rayure brunâtre. Vers 727 <sup>m</sup> , 86, lits plus pailletés, plus grossiers, remplis de petits nodules de pyrite, ainsi que des bancs de sidérose gris-noir. Vers 728 mètres, petit banc de psammite noir intense, terne, avec <i>Sigillariostrobus</i> ; puis apparaissent des <i>Calamites</i> ; ensuite schiste brun avec débris végétaux. Au-dessous, schiste fin avec zones brunes, <i>Lepidophloios</i> . Au voisinage de la couche, schiste plus gris sans aucun débris, très régulier. Tout contre la couche, banc de 0 <sup>m</sup> , 20 de schiste sonore, noir intense, à rayure grasse avec petits débris végétaux informes; graines . . . . .	40.24	734.24	Inclinaison 10°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<b>Couche : Charbon</b> . . . . .	<b>0.90</b>	<b>735.14</b>	Mat. vol. 24,5 %, Cendres 10,0 %.
Intercalation : Schiste noir intense; débris végétaux. . . . .	0.11	735.25	
<b>Charbon</b> . . . . .	<b>0.20</b>	<b>735.45</b>	Mat. vol. 22,00 % Cendres 20,10 %.
MUR : psammite brun, carbonaté, pyriteux, compact, devenant gréseux vers le bas; passe au grès gris à grains fins, très dur, avec radicelles. Diaclase verticale remplie de quartz. Empreintes charbonneuses. Vers 737 <sup>m</sup> ,50, psammite zonaire avec végétaux hachés; empreintes charbonneuses . . . . .	2.30	737.75	
Vers 737 <sup>m</sup> ,75, petit lit de schiste noir, pyriteux, en dessous duquel se trouve du mur gris avec nodules. Gros <i>Stigmara</i> . Passe insensiblement à un psammite zonaire à végétaux hachés; puis, au bout de 0 <sup>m</sup> ,50, à un grès, avec diaclases verticales quartzieuses. Ensuite passe (1 mètre) de psammite zonaire, puis brusquement à 740 <sup>m</sup> ,15, grès . . . . .	3.85	741.60	
Psammite zonaire; vers le bas, plus tendre, schisteux, plus gris, passe au schiste psammitique compact. Vers 747 <sup>m</sup> ,50, <i>Sphenopteris</i> . . . . .	7.40	749.00	
Schiste gris doux à cassure un peu conchoïdale. Vers le bas, schiste plus noir, plus fin, avec zones brunes, pyriteuses. Grande <i>Carbonicola</i> . Ensuite plus gris. <i>Carbonicola</i> pyritisée et déformée. <i>Spirorbis</i> , Entomostracés. Vers 752 mètres, rayure luisante; <i>Lepidostrobus</i> , <i>Calamites</i> . Au voisinage de la couche, <i>Carbonicola</i> pyritisées; noir à rayure grasse, sonore. Près de la couche, il redevient gris, sans aucun débris. Le dernier lit est très pyriteux . . . . .	10.17	759.17	Inclinaison 6°.
<b>Couche</b> . . . . .	<b>0.90</b>	<b>760.07</b>	Mat. vol. 23,00 %, Cendres 12,60 %.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<b>GRANDE STAMPE STÉRILE INFÉRIEURE</b>			

MUR. Psammite zonaire, très dur; grosses <i>Stigmara</i> de haut en bas . . . . .	1.78	761.85	
Grès gris à grain fin. Intercalations minces de schiste psammitique. De 763 mètres à 764 <sup>m</sup> ,25, passe de schiste gris doux. Au-delà brusquement, grès . . . . .	4.15	766.00	
Schiste psammitique gris, un peu zonaire. Vers le bas, schiste plus doux. Traces de gouttes de pluie. Vers 769 mètres, grande <i>Anthracomya</i> . De 770 <sup>m</sup> ,50 à 771 mètres, passe gréseuse surmontée d'un lit de schiste noir, fin, rempli d' <i>Anthracomya</i> . En dessous, schiste psammitique gris, très régulier; nombreux enduits de pyrite . . . . .	7.00	773.00	
Grès zonaire, gris, feldspathique; veines blanches; joints noirs; diaclases verticales. . . . .	5.00	778.00	
Schiste psammitique gris; très doux vers le bas, à partir de 786 mètres. Vers 786 <sup>m</sup> ,50, schiste noir. Nombreuses pistes de vers; bancs carbonatés. Diaclases verticales. Bancs extrêmement réguliers. Vers 794 mètres, un banc noir intense avec plantes transformées en pyrite terne; débris de coquilles; tubulations branchues remplies d'une roche grenue micacée. Il y a des bancs minces, grossiers, grenus, ressemblant à la roche contenue dans les tubulations. Plus bas, roche légèrement psammitique, avec bancs zonaires. . . . .	18.94	796.94	
Schiste psammitique zonaire avec végétaux hachés. Zones brunes. Puis schiste doux, zonaire; « yeux ». Plus bas, schiste noir, doux à zones brunes, puis gris et dur avec végétaux hachés. Terrain très régulier. Dia-			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
clases verticales. Ensuite schiste noir à cassure conchoïdale. Vers 804 mètres, débris de coquilles, très rares, à différents niveaux. A la base, schiste plus fin, plus argileux qui adhère à un lit de 3 centimètres très pailleté psammitique, avec empreintes végétales de pyrite terne qui, lui-même, adhère au suivant.	10.39	807.33	Inclinaison 10°.
Psammite avec rares radicules, plus nombreuses vers le bas (MUR). A 808 mètres, psammite gréseux. Diaclases verticales, pyriteuses. Nombreux nodules au sommet. Puis grès zonaire, gris, micacé grenu. Stratification entrecroisée.	2.67	810.00	
Psammite zonaire, stratification entrecroisée, passant rapidement au schiste psammitique zonaire gris. Grandes diaclases presque verticales perpendiculaires à la direction.	1.50	811.50	
Schiste gris doux à zones brunes; cassure conchoïdale. <i>Anthracomya</i> à 0 <sup>m</sup> ,20 du sommet. Vers le bas, roche pailletée, vermiculations de pyrite terne.	2.30	813.80	
Brusquement psammite zonaire gréseux, à stratification entrecroisée. Lit de sidérose au sommet. A 815 <sup>m</sup> ,40, schiste psammitique zonaire.	2.70	816.50	
Schiste gris doux à zones brunes, plus noir vers bas. Débris de coquilles indéterminables. Adhère au suivant.	0.50	817.00	
Psammite zonaire gréseux à stratification entrecroisée; végétaux hachés. Veines blanches avec blende des Asturies.	5.40	822.40	
Grès légèrement zonaire, blanchâtre, micacé; plus zonaire vers le bas. Base très nette.	2.70	825.10	
Schiste psammitique zonaire à végétaux hachés. <i>Mariopteris muricata</i> . Mince zones gréseuses. Puis psammite zonaire. Joints foncés à rayure brunâtre; très pailleté.	6.10	831.20	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Assez brusquement, schiste gris, à zones brunes.	1.05	832.25	
Brusquement grès zonaire, psammitique. Diaclases verticales, stratifications entrecroisées. Intercalations minces psammitiques. Vers le bas, roche plus psammitique.	7.85	840.10	
Psammite zonaire avec passes gréseuses. Puis schiste psammitique zonaire avec passes gréseuses. Végétaux hachés. Joints foncés à rayure brune.	4.50	844.60	
Grès gris micacé, zonaire.	1.75	846.35	
Schiste psammitique zonaire à stratifications entrecroisées; passe au grès très zonaire. Joints noirs à rayure brune. Ensuite psammite zonaire gréseux, puis schiste psammitique zonaire à végétaux hachés.	7.65	854.00	
Schiste psammitique gris à zones brunes. <i>Palmatopteris</i> . Débris de coquilles indéterminables vers 856 mètres.	3.50	857.50	
Psammite gréseux très zonaire.	2.00	859.50	
Schiste psammitique zonaire avec passes de psammite gréseux zonaire. Quelques débris de coquilles.	3.10	862.60	
Schiste gris doux à zones brunes. Débris de coquilles à différents niveaux. Vers 868 m., plusieurs écailles de poisson <i>Lepidophyllum triangulare</i> .	12.40	875.00	
Schiste psammitique gris avec passes zonaires gréseuses ou psammitiques. Débris de coquilles au sommet. Pistes de vers.	10.60	885.60	
Schiste gris doux à zones brunes; une écaille de <i>Rhizodopsis</i> .	3.40	889.00	
Schiste gris à zones brunes, <i>Anthracomya</i> à partir de 906 mètres; gros bancs de sidérose crevassés avec chalcopyrite et galène;			

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
par place, petits nodules de pyrite terné; au-dessus de la veinette, sur une épaisseur de 1 mètre environ, schiste noir intense à rayure brune rempli de nodules et de vermiculations de pyrite.	19.96	908.96	
<b>Veinette.</b> Pas d'échantillon remonté	0.03	908.99	
MUR argileux tendre bistre, à radicelles foncées, nodules, devenant schisteux et noir, puis zonaire, ensuite gréseux, à la fin un peu de schiste gris dur	5.01	914.00	
MUR psammitique très compact, nodules nombreux, ensuite plus tendre, passe graduellement au schiste psammitique zonaire	3.50	917.50	
Psammite schisteux zonaire, puis schiste psammitique zonaire, zones brunes, puis de plus en plus fin; une graine; à la base, schiste feuilleté doux à rayure brune; petits débris de coquilles; lit de sidérose noire	1.80	919.30	Inclinaison 9°.
Brusquement MUR compact foncé psammitique; 50 centimètres au-dessous, MUR zonaire psammitique. Au bout de 80 centimètres, il devient gréseux zonaire; puis passe au psammite zonaire, par place, gréseux	17.70	937.00	
Schiste gris doux à zones brunes; vers 946 m., schiste dur, noir intense, à rayure brune, un banc de gaillet avec coquilles; nombreux petits nodules de pyrite; à la base, joint poli.	10.00	947.00	
Brusquement schiste gris doux, à cassure conchoïdale, zones brunes; <i>Lepidodendron</i> . Un lit brillant de charbon et des coquilles; en dessous, schiste plus noir, plus doux, puis plus gris, plus dur	3.80	950.80	
Grès gris fracturé, devenant zonaire	0,50	951.30	
Schiste psammitique zonaire à zones brunes; lits de sidérose. <i>Cordaites</i> , passes gréseuses			

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
de 953 mètres à 955 <sup>m</sup> , 10. <i>Sphenopteris</i> . A partir de 958 <sup>m</sup> , 40, schiste gris compact à cassure conchoïdale	9.55	960.85	

## FAISCEAU DE BEERINGEN

Schiste noir charbonneux feuilleté rempli de petits débris végétaux	0.25	961.10	
MUR schisteux très feuilleté (50 centimètres), puis psammitique, très compact avec nodules pyriteux, nombreux <i>Cordaites</i> , <i>Asterophyllites</i> , puis gréseux et zonaire, très rares radicelles; vers le bas, passe au schiste psammitique doux, gris à zones brunes	5.66	966.76	
<b>Veinette</b>	0.18	966.94	
MUR compact devenant rapidement psammitique. Gros <i>Stigmaria</i>	1.56	968.50	
Schiste psammitique zonaire avec végétaux hachés, passant au schiste doux à zones brunes	2.28	970.78	
<b>Veinette.</b>	0.20	970.98	Mat. vol. 21,45 %. Cendres 1,90 %.
MUR schisteux, puis psammitique, gros <i>Stigmaria</i> ; passe insensiblement au schiste psammitique zonaire avec quelques radicelles; à la base, lit schisteux avec <i>Anthracomya</i>	3.52	974.50	
Grès zonaire	1.27	975.77	
Grès psammitique zonaire	2.73	978.50	
Schiste doux feuilleté, lits de sidérose, <i>Anthracomya</i> nombreuses. Vers le bas, les coquilles disparaissent; le schiste devient plus noir à rayure brune pailleté avec empreintes en pyrite terné, puis il redevient plus doux; innombrables débris de coquilles.	13.50	992.00	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique zonaire, minces passes gréseuses, très régulier; ensuite plus gréseux; vers 1,001 mètres, plus schisteux, tendre. Vers 1,005 <sup>m</sup> , 60 <i>Sphenopteris</i> . . .	14.70	1006.70	Inclinaison 8°.
Schiste noir, doux, à cassure conchoïdale, zones brunes, débris de coquilles. Vers le bas, schiste plus dur, plus gris; un banc de sidérose calcareuse de 20 centimètres; puis, schiste plus tendre; de plus en plus fin; ensuite très fin, très noir et fracturé, stérile. Vers le bas, le schiste est sonore à rayure brune; contre la couche, petits nodules de pyrite dans une roche très pailletée . . .	11.13	1017.83	
<b>Couche.</b> . . . . .	<b>0.58</b>	<b>1018.41</b>	Mat. vol. 20,05 %, Cendres 10,60 %.
MUR psammitique très dur, gris, passant rapidement au psammite zonaire gris; quelques radicules . . . . .	2.59	1021.00	
Schiste psammitique zonaire; plus bas, schiste un peu plus fin avec nodules de pyrite et assez dur jusque contre la couche; <i>Anthracomya</i> bivalve en position de croissance . . .	1.65	1023.65	
<b>Couche.</b> . . . . .	<b>0.60</b>	<b>1024.25</b>	Mat. vol. 21,40 %, Cendres 5,15 %.
MUR schisteux gris noir. . . . .	1.25	1025.50	
Schiste psammitique zonaire avec passes gréseuses, végétaux hachés, stratifications entrecroisées, quelques radicules par place. . .	5.00	1030.50	
Schiste gris, doux, zones brunes, très petits débris de coquilles ( <i>Anthracomya</i> ). Schiste gris jusque sur le charbon . . . . .	0.78	1031.28	
<b>Veinette</b> . . . . .	<b>0.20</b>	<b>1031.48</b>	Mat. vol. 20,35 %, Cendres 12,75 %.
MUR très schisteux, noir, rempli de <i>Calamites</i> , <i>Sigillaria</i> et <i>Lepidodendron</i> mal conservés. Au bas, schiste noir feuilleté, bondé de plantes . . . . .	1.27	1032.75	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris avec quelques radicules, passant au psammite zonaire avec passes gréseuses, puis au schiste psammitique zonaire. Vers 1034 mètres, quelques coquilles ( <i>Anthracomya</i> ). . . . .	4.25	1037.00	
Schiste gris doux à zones brunes. <i>Anthracomya</i> , devient noir vers le bas; nodules avec blende. <i>Lepidostrobos</i> , puis plus gris, toujours très doux. Tout contre la veinette, devient noir, pesant, à rayure brune, sonore; petits débris végétaux. . . . .	2.78	1039.78	
<b>Veinette</b> . . . . .	<b>0.02</b>	<b>1039.80</b>	
MUR bistre compact à radicules foncées, nodules à texture oolithique, par places . . . . .	1.40	1041.20	
Grès d'abord schisteux, zonaire, à stratifications entrecroisées, lits charbonneux, passant au grès gris très dur psammitique; crevasses avec quartz, chalcopyrite . . . . .	2.80	1044.00	
Schiste gris, doux, à zones brunes. Vers le bas, noircit un peu. Entomotraccés. <i>Leaia</i> , à environ 0 <sup>m</sup> ,75 de la couche dans un banc noir et sonore, avec une petite <i>Anthracomya</i> . Sur la couche, banc à rayure brune . . . . .	1.54	1045.54	
<b>Couche.</b> . . . . .	<b>0.65</b>	<b>1046.19</b>	Mat. vol. 19,00 %, Cendres 11,85 %.
Schiste noir feuilleté, rempli de plantes et de radicules à plat. . . . .	0.70	1046.89	
<b>Veinette</b> . . . . .	<b>0.08</b>	<b>1047.97</b>	
MUR de psammite gréseux zonaire très fracturé (on n'a ramené que quelques centimètres pour 3 mètres de carottes) . . . . .	1.30	1049.27	
Schiste psammitique gris avec quelques radicules. <i>Calamites</i> . Passe gréseuse zonaire. A 25 centimètres en dessous, schiste psammitique zonaire. <i>Cordaites</i> . . . . .	5.13	1054.40	
Schiste gris doux à zones brunes. <i>Anthracomya</i> assez abondantes. Le schiste devient très feuil-			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
leté, puis très noir, très riche en coquilles; Entomostracés. Ensuite schiste sonore, plus gris; coquilles plus rares. Puis schiste plus noir, feuilleté; les coquilles disparaissent .	5.10	1059.50	
Schiste gris à zones brunes . . . . .	3.50	1063.00	
Schiste noir, doux, feuilleté, cassure conchoïdale, très régulier, zones brunes alternant avec des bandes plus claires et plus dures. Vers 1,063 <sup>m</sup> ,50, cassure verticale avec stries de glissement horizontales, pholérîte; vers 1,064 mètres, coquilles; à 1,065 <sup>m</sup> ,80, une mâchoire de poisson. Joints de stratification polis par places. Empreintes de pyrite terne; quelques diaclases verticales. Ensuite, schiste encore plus fin, nodules de pyrite, rayure brunâtre, banc de sidérose de 10 centimètres; stérilité absolue. Vers 1,074 mètres, débris de coquilles et de poissons . . . . .	11.60	1074.60	Inclinaison 6°.
Schiste gris très régulier zonaire, zones brunes et zones psammitiques, diaclases verticales. Vers 1,076 <sup>m</sup> ,60, schiste graduellement de plus en plus fin et de plus en plus noir, petits nodules de pyrite terne, rayure brunâtre; nodule de pyrite cristallisée. Vers 1,081 m., écaille de poisson dans un schiste noir intense, un peu pailleté; empreintes végétales enduites de pyrite amorphe. Roche psammitique d'un noir mat; végétaux hachés. Vers 1,082 mètres, schiste plus gris avec coquilles. Vers 1,084 <sup>m</sup> ,50, une coquille. A 1,085 <sup>m</sup> ,50, schiste noir intense micacé à rayure brune, petits débris végétaux; le schiste prend par place l'aspect de gaillet; des débris de fusain; banc de sidérose avec chalcopryrite. Contre la veinette, schiste noir doux feuilleté stérile . . . . .	12.04	1086.64	Inclinaison 11°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Veinette . . . . .	0.34	1086.98	Mat. vol. 15,37 %, Cendres 30,80, mauvais coke.
MUR d'abord (sur 30 centimètres) schisteux et gris tendre (FAUX MUR), puis devenant plus compact et rapidement gréseux, zonaire; gros <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.02	1088.00	
Grès gris psammitique, zonaire . . . . .	1.30	1089.30	
Schiste gris, micacé, un peu zonaire, zones brunes, <i>Anthracomya</i> bivalve; un lit de schiste très pailleté adhérant à la roche suivante . . . . .	0.70	1090.00	

### PETITE STAMPE STÉRILE INFÉRIEURE

MUR compact très net (15 centimètres) passant à un schiste psammitique, gris, très micacé, quelques radicelles. Vers le bas, schiste de plus en plus fin . . . . .	1.10	1091.10	
Grès zonaire; diaclase verticale avec pholérîte. Vers 1,092 <sup>m</sup> .78, schiste psammitique zonaire, à stratifications entrecroisées par places. Vers 1,093 <sup>m</sup> ,25, cassures perpendiculaires à l'inclinaison; terrain dérangé. Veines blanches; brèche de faille presque verticale peu épaisse toujours dans les mêmes schistes psammitiques zonaires. A 1,096 <sup>m</sup> ,50, terrain un peu plus régulier. A 1,097 <sup>m</sup> ,50, cassures très inclinées dirigées dans le sens de l'inclinaison . . . . .	7.90	1099.00	Incl. 30° à 1093 <sup>m</sup> ,25 puis 20° à 1096 <sup>m</sup> ,50 11°.
Schiste gris doux encore un peu fracturé; zones brunes. Vers 1,102 <sup>m</sup> ,00 un lit rempli de fossiles ( <i>Anthracomya</i> ); vers 1,104 mètres, un dérangement oblique par rapport à l'inclinaison. Puis schiste zonaire, psammitique; <i>Cordaites</i> ; par ci par là, quelques coquilles, lit avec végétaux hachés. <i>Anthracomya Williamsoni</i> . Ensuite schiste zonaire à végétaux hachés. A 1,105 <sup>m</sup> ,31, passe gréseuse			



NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
zonaire de 75 centimètres; encore quelques coquilles. Au-dessous, schiste psammitique zonaire avec lits gréseux, joints très micacés. A partir de 1,109 mètres, schiste plus fin; un lit de coquilles vers 1,109 mètres. Ensuite, schiste de plus en plus fin; rares débris de coquilles, un ossement de poisson vers 1,110 mètres. Assez bien de diaclases obliques. <i>Naiadites</i> . Puis schiste très fin, noir. A partir de 1,117 mètres, schiste très doux, foncé, stérile; vers le bas pailleté, rempli de vermiculations de pyrite terne, avec des bancs sonores à rayure luisante, carbonatés à aspect d'ampélite. <i>Posidoniella</i> , <i>Lingula mytiloides</i> , nombreuses écailles de poisson [la roche ressemble au toit de la couche SAINTE-BARBE DE FLORIFFOUX]. Le toit est calcareux. En dessous, 30 centimètres de schiste noir, fin, doux; écailles, ossement, dent de poisson. Le banc le plus fossilifère, a environ 30 centimètres de puissance; il est juste situé en dessous du banc à vermiculations de pyrite cité ci-dessus et commence à 60 centimètres de la base. Dans le schiste au-dessus du banc fossilifère, il y a quelques <i>Lingula</i> à environ 1 mètre de la base . . .	20.60	1119.60	Incl. ne varie pas 7°.
Un banc de 7 centimètres de calcaire noir de suie, très impur, charbonneux avec sections de fossiles . . .	0.10	1119.70	
Joint luisant charbonneux, puis 4 centimètres de psammite noir sans aucune radicelle adhérent à du grès gris fracturé avec veines de quartz géodique avec blende transparente. Calcite, chalcopryrite . . .	2.10	1121.80	
Psammite zonaire à stratifications entrecroisées; passes gréseuses, gouttes de pluie, fossiles; diaclase verticale cristalline: chalcopryrite. Toujours des diaclases verticales. Vers			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
1,127 mètres, un lit de coquilles, <i>Naiadites</i> . Vers 1,131 <sup>m</sup> ,50, passe fracturée par des cassures de même sens que l'inclinaison, qui s'accroît à leur voisinage. Veines blanches. En dessous, terrain très régulier; la passe dérangée a environ 80 centimètres d'épaisseur . . .	10.50	1132.30	
Schiste noir intense, débris de coquilles; nodules avec chalcopryrite; empreintes végétales ressemblant à des algues. <i>Anthracomya minima</i> , très nombreux débris. Puis schiste plus gris. (Le niveau fossilifère à une grande épaisseur, mais n'est pas très riche; fossiles surtout fragmentaires). Ensuite, schiste plus noir, plus pailleté. Vers 1136 mètres, schiste doux, gris à zones brunes et stérile, joints de stratification polis. Vers 1137 mètres, <i>Anthracomya minima</i> ; par place, coquilles en grande quantité. — <i>Spirorbis</i> sur <i>Anthracomya Williamsoni</i> ; à la base schiste plus noir plus pailleté, bondé d' <i>Anthracomya Williamsoni</i> sur 0 <sup>m</sup> ,30 . . .	6.90	1139.20	Incl. 11° à 1133 m, 15° à 1136 m.
Brusquement, joint noir. Au dessous, grès gris à grains fins, sans radicules; veines blanches géodiques. Le grès devient zonaire psammitique à la base . . .	4.80	1144.00	
Schiste psammitique zonaire gris. Cordaites. A 1146 <sup>m</sup> ,40, belles <i>Anthracomya Williamsoni</i> de grande taille, très abondantes jusqu'à 1147 <sup>m</sup> ,62, dans un schiste psammitique assez grossier. A 1147 <sup>m</sup> ,62 schiste doux, pailleté, zones brunes; <i>Anthracomya minima</i> reparait en abondance; diaclase avec blende des Asturies. Vers 1150 mètres, schiste plus gris; <i>Anthracomya Williamsoni</i> reparait très bien conservée et persiste en nombre et de grande taille jusqu'à 30 centimètres de la base, où			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
le schiste devient psammitique noir pailleté. <i>Anthracomya Williamsoni</i> pyritisés (pyrite terne)	7.70	1151.70	Inclinaison 12°.
Brusquement quartzite blanc à grain très fin; diacalse quartzeuse	2.62	1154.32	
Mur psammitique zonaire; gros <i>Stigmaria</i> , avec passes gréseuses, passant rapidement au grès zonaire crevassé, veines blanches, dans les joints; lits de mur. Vers 1157 mètres, psammite zonaire très crevassé, veines blanches; pholérîte. A 1158 <sup>m</sup> ,85, schiste psammitique zonaire régulier. Vers 1161 mètres, terrain dérangé; même roche; nombreux joints de glissement; pholérîte; coquilles, schiste psammitique gris. Vers le bas, schiste plus fin. Grandes <i>Anthracomya Williamsoni</i> bivalves, veines blanches verticales. A la base, schiste fin, très dérangé, escailleux	9.28	1163.60	
Brusquement, joint noir poli, puis quartzite blanc crevassé avec au sommet, lit noir renfermant quelques radicules quartzieuses	1.90	1165.50	
Schiste psammitique zonaire gris; passes gréseuses. Ensuite schiste de plus en plus doux et gris. Vers 1168 mètres, passe dérangée avec cassures et joints de stratification polis. En dessous, même roche, nombreuses <i>Anthracomya Williamsoni</i> bivalves de grande taille, bien conservées. A 1168 <sup>m</sup> ,53, psammite zonaire et gréseux. Au dessous, schiste gris; grandes <i>Anthracomya Williamsoni</i> excessivement abondantes et bien conservées. A 1173 <sup>m</sup> ,49, schiste noir, dur; quelques empreintes végétales avec pyrite terne. A 1174 <sup>m</sup> ,80, céphalothorax de <i>Préswichia Lepidophyllum obovatum</i> . Roche plus grise; très rares <i>Anthracomya minima</i> . A la fin, plusieurs <i>Anthracomya Williamsoni</i> de grande taille	11.30	1176.80	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Brusquement, lit de schiste psammitique noir intense de 2 à 3 centimètres, très pailleté, passant au psammite zonaire gréseux; terrain toujours très régulier à stratifications entrecroisées; vers le bas, roche beaucoup moins gréseuse, plus douce, quelques <i>Anthracomya Williamsoni</i> ; gouttes de pluie, pistes de vers, végétaux hachés	4.03	1180.83	
Brusquement, grès gris très dur à grains très fins, un peu zonaire; diaclases perpendiculaires à l'inclinaison	1.47	1182.30	
Schiste psammitique zonaire; minces passes gréseuses; très régulier, végétaux hachés. <i>Calamites Suckowi</i> . A 1186 mètres, passes gréseuses nombreuses de 50 centimètres, avec veines blanches perpendiculaires à l'inclinaison; quartz et chalcopryrite, blende. A 1190 mètres, passes gréseuses de moindre épaisseur. A 1195 mètres, terrain très dérangé par des cassures très inclinées dans le même sens que la stratification; puis terrain plus régulier. A 1197 mètres, de nouveau dérangé; même roche. Brèches de faille formées de fragments polis et striés; quelques morceaux plus réguliers indiquent que par place la pente est plus forte. (Fortes pertes d'échantillons). Même roche. A 1208 mètres, terrain toujours très dérangé, plus schisteux, plus doux. A 1211 <sup>m</sup> ,50, terrain un peu plus régulier: schiste noir, doux, toujours assez fracturé. A 1214 mètres, schiste très noir, très fin, à rayure brunâtre avec empreintes de pyrite terne; <i>Guillelmites</i>	33.20	1215.50	Inclinaison A 1197 m. 30°; à 1208 m. 50°; à 1211 m. 30°.
A 1215 <sup>m</sup> ,50, terrain brusquement plus régulier dans même schiste noir, fin, absolument stérile; bancs de sidérose; petits nodules de pyrite terne; puis schiste plus gris, plus dur;			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
une graine. Vers 1221 <sup>m</sup> ,70, schiste extrêmement noir, très doux, toujours stérile. A 45 centimètres de la base, roche d'un noir intense, avec des lits bondés de petits granules de pyrite terne, comme des têtes d'épingles; schiste sonore à rayure brune, luisante. A 20 centimètres de la base, schiste très riche en matières charbonneuses : <i>Posidoniella</i> , une grande <i>Goniatites</i> . Tout à la base, très minces lits calcareux et mouches de pyrite .	8.88	1224.38	
<b>FAISCEAU DE NORDERWIJCK</b>			
<b>Veinette</b> . . . . .	0.05	1224.43	Mat. vol. 13.27 %, Cendres 10.05 %.
MUR, psammite brun foncé très compact devenant un peu plus clair, vers le bas, lits et nodules de pyrites; passe insensiblement à un psammite zonaire, végétaux hachés; terrain très régulier . . . . .	6.57	1231.00	
Schiste gris doux zonaire, zones brunes, <i>Alethopteris decurrens</i> ; petits débris de coquilles; ensuite schiste plus noir. <i>Anthracomya minima</i> . Vers le bas, schiste plus gris, plus dur, stérile. A la base, plus noir avec quelques coquilles; surfaces de glissement. . . . .	2.84	1233.84	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.11	1233.95	Mat. vol. 13.10 %, Cendres 20.90 %.
FAUX-MUR, 1 centimètre, puis un peu de MUR de psammite brunâtre passant rapidement à du quartzite gris avec quelques radicules; puis grès zonaire blanc. A 1237 <sup>m</sup> ,37, grès gris et très zonaire . . . . .	3.55	1237.50	
Psammite zonaire avec passes gréseuses zonaires. <i>Anthracomya Williamsoni</i> dans un lit plus schisteux. A 1242 <sup>m</sup> ,50, schiste plus doux, encore un peu zonaire. <i>Anthracomya Williamsoni</i> est abondant dans quelques lits schisteux intercalés. Ensuite rien que des fragments de coquilles. Les coquilles se font			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
rare. Enfin schiste stérile. A la base, lit noir psammitique grossier avec fines granulations, rayure brunâtre. . . . .	22.70	1260.20	Inclinaison 11°.
Brusquement schiste psammitique avec végétaux hachés, devenant zonaire, avec passes gréseuses; bancs gréseux; structure entrecroisée. Ensuite, schiste graduellement plus fin; les passes gréseuses disparaissent, des coquilles apparaissent nombreuses de 1269 <sup>m</sup> ,50 à 1270 mètres. Un <i>Belinurus</i> complet; abondantes et petites coquilles d' <i>Anthracomya Williamsoni</i> ; <i>Sphenopteris</i> dans schiste très doux, gris. Vers le bas, schiste plus dur, plus zonaire, coquilles plus rares . . . . .	18.50	1278.70	
Schiste gris noir doux; zones brunes, très régulier; nodules avec blende et chalcopryrite. A 1281 <sup>m</sup> ,80, nombreuses <i>Goniatites</i> dans un schiste très fin, à rayure brunâtre (10 centimètres d'épaisseur) . . . . .	3.50	1282.20	
Le schiste passe insensiblement à un psammite grossier, auquel il adhère et qui renferme des plantes pyritisées à plat et de minces lits de grès (15 centimètres d'épaisseur). En dessous, quartzite avec très rares radicules, zonaire, gris à veines blanches, avec chalcopryrite; ensuite grès psammitique très zonaire . . . . .	2.40	1284.60	
Psammite zonaire, passes gréseuses. . . . .	16.40	1301.00	
Schiste gris doux, à zones brunes, <i>Anthracomya</i> . Encore un peu zonaire par places, le schiste devient plus noir; petits nodules de pyrite terne; lits psammitiques très noirs; coquilles très rares. Puis schiste plus gris, zonaire; un petit banc avec vermiculations de pyrite terne. En dessous, 30 centimètres de schiste noir, doux . . . . .	7.20	1308.20	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Brusquement, lit de 2 centimètres de schiste psammitique, noir intense, avec pyrite terne, passant à du grès zonaire . . . . .	0.30	1308.50	
Schiste psammitique zonaire avec des passes de grès gris, dont plusieurs de près d'un mètre Vers 1315 mètres, passes schisteuses, avec <i>Anthracomya</i> ; puis roche très zonaire, avec passes gréseuses, sans coquilles, <i>Calamites Cisti</i> . Vers 1328 mètres, terrain plus doux, moins zonaire. A 1332 <sup>m</sup> ,82, <i>Anthracomya</i> assez nombreuses sur environ 1 mètre, ensuite très rares . . . . .	35.50	1344.00	Inclinaison 13°.
Schiste gris doux, zones brunes, devenant de plus en plus noir, avec quelques débris d' <i>Anthracomya</i> . Ensuite, schiste très noir, très pailleté à rayure brune. A 1348 m., écailles de poissons, aspect d'ampélite, nodules de pyrite terne; nodules de pyrite cristallisée, banc d'environ 1 mètre d'épaisseur. Puis schiste plus doux, plus clair, stérile, ensuite noir pailleté, stérile. Vers le bas, très noir, un peu psammitique; végétaux hachés; un fruit, <i>Calamites Cisti</i> . . . . .	9.00	1353.00	
Brusquement quartzite gris crevassé avec très rares radicules . . . . .	0.75	1353.75	
Schiste psammitique gris, zonaire, très régulier, très rares radicules, plus doux vers le bas avec un lit gréseux . . . . .	2.85	1356.60	
Brusquement, quartzite blanc, très crevassé; enduits charbonneux; vers le bas, plus gris, toujours à grain très fin et un peu zonaire. Ensuite présente des alternances psammitiques et devient très zonaire. . . . .	3.80	1360.40	
Schiste psammitique zonaire. <i>Artisia</i> . Quelques très rares radicules, passe au schiste gris noir pailleté. Une coquille vers 1369 <sup>m</sup> ,50; vers 1370 mètres, diaclases. Ecaille de pois-			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
son, vers 1376 <sup>m</sup> ,50. Vers 1379 mètres, gros nodules de pyrite et des « YEUX ». Vers 1380 mètres, une coquille, puis un banc à <i>Lingula mytiloides</i> ; un peu plus bas, <i>Coelacanthus</i> . A 1381 <sup>m</sup> ,70, une <i>Lingula mytiloides</i> : nodules de pyrite. A 1382 <sup>m</sup> ,20, traces de Goniatites, schiste noir très pailleté avec vermiculations de pyrite; nombreux nodules de pyrite. Vers 1387 mètres, banc de sidérose calcareuse dans un schiste noir fin; vermiculations de pyrite. A 1388, lit de quelques centimètres, rempli de nombreux nodules de pyrite et de <i>Lingula mytiloides</i> . A 1390 mètres, une écaille de poisson. A partir de 1393, terrain fracturé par quelques cassures . . . . .	33.56	1393.96	
Assez brusquement, psammite zonaire encore assez fracturé, veines blanches: puis schiste psammitique noir. A 1396 mètres, terrain plus régulier; vermiculations de pyrite; débris de coquilles sur une forte épaisseur: <i>Anthracomya</i> . Puis roche plus psammitique, plus dure et plus zonaire, les coquilles disparaissent. A 1402 mètres, petit banc avec nodule de grès, puis banc de schiste pailleté; on passe insensiblement par du psammite zonaire avec passes gréseuses à la roche suivante . . . . .	9.24	1403.20	
Quartzite gris avec rares radicules. . . . .	1.30	1404.50	
Brusquement et adhérent au précédent, MUR compact très dur, gréseux par places, passant graduellement au grès zonaire . . . . .	1.50	1406.00	
Grès zonaire; végétaux hachés; puis psammite zonaire à grain fin, noir, avec zones gréseuses, passant graduellement à un schiste psammitique zonaire à végétaux hachés . . . . .	5.50	1411.50	

Incl. 10° à 1396 m

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris dur, végétaux hachés. Passes remplies de débris de fusain. Par places, schiste très siliceux, très dur, d'aspect un peu phylladeux. Vers 1422 mètres, une très belle fougère. Vers 1426 <sup>m</sup> ,75, coquilles marines. Petits nodules de pyrite. Goniatices. Ensuite schiste plus noir et plus fin. Une écaille de poisson. Vers le bas, schiste plus gris, non fossilifère. Puis schiste d'aspect strié, <i>Lingula</i> : Pyrite. Vers 1430 mètres, schiste noir, à rayure brune, avec petits nodules de pyrite terne; diaclases fort inclinées. Ecaille de poisson. Nombreuses Goniatices dans du schiste plus noir encore. Entomostracés. <i>Posidoniella</i> . <i>Coelonautilus</i> . (Les Goniatices sont très abondantes sur au moins 50 centimètres). <i>Calamites</i> . Puis 50 centimètres de schiste noir, doux avec fossiles plus rares. A la base, lit de 10 centimètres bondé de Goniatices . . . . .	20.10	1431.60	
Brusquement un lit gréseux rempli de lames brillantes de charbon, débris de plantes (2 centimètres) adhérant à un lit bondé de Goniatices, d'un côté et de l'autre, à du quartzite gris, excessivement dur, sans radicelles, passant graduellement à un grès gris zonaire	2.90	1434.50	
Schiste psammitique zonaire, végétaux hachés, débris de fusain . . . . .	1.25	1435.75	
Schiste gris doux, dur, zones brunes. Mouches de pyrite cristallisée. « Yeux ». <i>Lepidophyllum obovatum</i> . . . . .	2.25	1438.00	
Brusquement schiste psammitique, grossier gréseux à texture oolithique, avec des grains, des lits et des lentilles de grès blanc, passant à un quartzite blanc à stratification entrecroisée. Le tout très pyriteux; joints vernissés: cailloux schisteux. Veines blanches. Diaclases verticales . . . . .	1.50	1439.50	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammitite zonaire, passant rapidement au schiste psammitique, puis au schiste gris doux, dur. Vers 1441 mètres, une <i>Lingula mytiloides</i> . Petits nodules de pyrite terne et de pyrite cristallisée. Diaclases verticales. A 1443 <sup>m</sup> ,20, schiste noir, à rayure brunâtre; nombreuses Goniatices. <i>Lingula mytiloides</i> . Entomostracés. Plus bas, schiste plus grossier, pétri de Goniatices; minces lits calcaireux. Puis calschiste noir mat, passant graduellement à un schiste psammitique zonaire à rayure luisante . . . . .	4.50	1444.00	
Quartzite gris à veines blanches, sans radicelles.	0.40	1444.40	
Schiste psammitique grossier, avec passes gréseuses à veines blanches; un peu dérangé par des joints obliques. Puis psammitite compact, ensuite zonaire et régulier. Végétaux hachés. <i>Calamites</i> ; minces zones gréseuses. Vers 1451 <sup>m</sup> ,20, <i>Lepidophyllum obovatum</i> , <i>Asterophyllites</i> . <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> . . . . .	7.80	1452.20	Inclinaison 8°.

### POUDINGUE HOULLER (H1c)

Brusquement brèche à cailloux schisteux passant au grès blanc, avec quelques lits de brèche semblable. Lit de psammitite grossier à stratification entrecroisée, puis roche très fracturée; veines blanches géodiques. Le grès devient noir à la base, avec empreintes charbonneuses. A la base du grès, petit banc de conglomérat à cailloux de sidérose . . . . .	4.80	1457.00	
---	------	---------	--

### ASSISE D'ANDENNE (H1b) FAISCEAU DE WESTERLOO

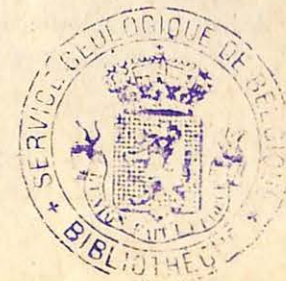
Adhérant au précédent, lit à texture noduleuse de schiste brunâtre, avec rares radicelles passant rapidement au schiste psam-

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
mitique. Quelques joints de glissement, fort inclinés. Roche très compacte et à radicules très rares, puis zonaire avec des passes de grès blanc, à stratification entrecroisée et lits de conglomérat à cailloux de sidérose. Les passes gréseuses deviennent de plus en plus abondantes	7.00	1464.00	
Schiste psammitique zonaire, avec intercalations de schiste gris doux; végétaux hachés. Puis schiste gris doux, dur. Puis schiste psammitique zonaire. Ensuite schiste noir gris, doux. A 1476 <sup>m</sup> ,30, coquilles marines assez nombreuses : <i>Ctenodonta</i> . Vers 1477 <sup>m</sup> ,80, petits nodules de pyrite terne; plus noir, à rayure brune par places. Goniatices (petits fragments). Entomostracés. Ensuite schiste plus clair, Goniatices, puis plus noir, avec Goniatices très nombreuses sur une grande hauteur. <i>Posidoniella</i> . Vers 1481 m., roche plus pâle. A 50 centimètres de la base, schiste noir à Goniatices assez nombreuses. A la base, lits grossiers, psammitiques pétris de Goniatices et d'Entomostracés	20.00	1484.00	
Au sommet, banc de psammite grossier rempli d'empreintes, frustes, pyritisées, passant au quartzite gris, vitreux, avec très rares radicules	0.25	1484.25	
Schiste psammitique zonaire. Une écaille de poisson vers 1488 mètres. Nodules de pyrite. Intercalations de schiste doux et de passes gréseuses. Quelques diaclases verticales	7.75	1492.00	
Psammite compact gréseux	0.75	1492.75	
Schiste psammitique zonaire gris. Intercalations de schiste gris doux. A 1493 <sup>m</sup> ,25, passe de schiste compact, puis schiste psammitique zonaire à végétaux hachés	5.25	1498.00	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris dur, zones brunes, puis plus noir et plus fin. A 1499 <sup>m</sup> ,60, terrain dérangé par de nombreux joints dans le même sens que l'inclinaison. Mêmes roches. (La passe dérangée n'a que 15 à 20 centimètres.) En dessous, même schiste fin, noir, à zones brunes régulier. Quelques diaclases verticales	2.67	1500.67	Incl. 15° à 20°, puis à 1499 m. 35° à 40°.
Brusquement, quartzite blanc très crevassé avec veines blanches géodiques; empreintes carbonneuses. A la base, grès, dérangé par des joints de glissements, puis, avec cailloux schisteux anguleux, mais gris à grain fin. A 1503 mètres, petite passe de schiste psammitique dérangé. Puis, environ 0 <sup>m</sup> ,50 de psammite zonaire noir. En dessous, de nouveau quartzite blanc très veiné. Veines blanches géodiques. Chalcopyrite. A 1509 mètres, grès zonaire régulier non crevassé. Quelques veines blanches. A 1510 mètres, grès à grain fin et très crevassé. Nombreuses veines blanches	10.33	1511.00	Inclinaison 10°.
Psammite à végétaux hachés, nombreuses veines blanches, puis zonaire. Vers 1512 m., joint incliné de 60°, en sens inverse de la stratification. Il est accompagné, de part et d'autre, d'une sorte de brèche de faille cimentée par des veines blanches. A partir de 1513 <sup>m</sup> ,50, terrain très régulier; veines blanches plus rares. Un échantillon montre des veines blanches brusquement et curieusement interrompues. Vers 1516 mètres, psammite plus gréseux, toujours zonaire. Vers 1519 <sup>m</sup> ,20, schiste psammitique zonaire très régulier. Végétaux hachés	11.70	1522.70	
Quartzite gris	0.20	1522.90	
Schiste très doux, zones brunes, régulier. Vers 1525 mètres, quelques petites cassures ac-			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
compagnées de grosses veines blanches. Un peu en dessous, quelques coquilles. Diaclases verticales. Schiste très doux, à zones brunes : pistes de vers. A partir de 1529 mètres, terrain dérangé. Nombreuses diaclases verticales ; joints de glissement fort inclinés dans le même sens que l'inclinaison. même roche. L'inclinaison n'augmente que légèrement ; puis les glissements deviennent plus nombreux, de même sens que l'inclinaison. A 1530 mètres, terrain plus régulier : schiste plus noir, plus fin. Joints de glissement en sens inverse de l'inclinaison . . .	8.20	1531.10	Incl. 35° à 1529 m. et à 1530 m.
Schiste psammitique zonaire, fracturé au début par des diaclases verticales, passant au psammitique zonaire gréseux, puis au schiste psammitique zonaire . . . . .	1.70	1532.80	Inclinaison 20°.
Grès gris, crevassé ; veines blanches géodiques (assez bien de perte de carottes), puis grès plus ferme découpé par des joints inclinés à 60°, passant au quartzite blanc. A 1536 <sup>m</sup> ,50, crevassé ; grosses veines blanches géodiques. Chalcopyrite . . . . .	6.20	1539.00	
Psammitique gris. Encore quelques joints de glissement fortement inclinés. Joints polis (assez bien de perte de carottes). Reste dérangé jusqu'à 1546 <sup>m</sup> ,50. A partir de 1545 mètres, terrain plus schisteux. . . . .	7.50	1546.50	Inclinaison 15°.
Schiste psammitique zonaire régulier : vers le bas terrain plus schisteux . . . . .	10.80	1557.30	Inclinaison 8°.
Schiste gris doux un peu psammitique, passant au schiste psammitique zonaire . . . . .	2.20	1559.50	Inclinaison 12°.
Grès gris brun à grain fin crevassé . . . . .	0.50	1560.00	
Schiste gris doux, dur, psammitique vers le bas. A 0 <sup>m</sup> ,50 de la base, quelques coquilles. Passe dérangée. (Pertes de carottes) . . . . .	4.00	1564.00	Inclin. 6° à 7° puis plus forte.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique zonaire, à stratifications entrecroisées, à végétaux hachés, très régulier. Quelques veines blanches perpendiculaires à l'inclinaison. Chalcopyrite. Joints de stratification polis par places ; quelques diaclases obliques perpendiculaires à la stratification. Vers 1579 <sup>m</sup> ,50, quelques cassures par place, assez bien de végétaux hachés charbonneux. A 1590 <sup>m</sup> ,50, banc de grès zonaire de 10 centimètres. A 1593 mètres, grès très fin noir : Roches nettement zonaires, sans stratification entrecroisée. Vers 1596 mètres jusqu'à 1597 mètres, passe de psammitite assez fracturée ; Plus bas, beaucoup de diaclases perpendiculaires à la stratification ; quelques veines blanches par place, terrain fracturé. A partir de 1601 mètres, terrain tout à fait régulier ; quelques nodules de pyrite. A 1602 mètres, feuille isolée de <i>Nevropteris</i> A partir de 1605 mètres, roche plus fine ; les zones gréseuses disparaissent . . . . .			Inclinaison 24° vers 1566 m.
Schiste noir gris doux un peu zonaire à cassure un peu conchoïdale, très régulier ; absolument stérile. A 1618 <sup>m</sup> ,75, un peu de terrain fracturé par des diaclases verticales ; Veines blanches avec cristaux. [Il doit y avoir une petite cassure normale très peu importante car les échantillons montrent quelques petits retroussements vers le haut, mais la nature de la roche ne change aucunement]. A 1627 <sup>m</sup> ,25, quelques lamellibranches. A partir de 1627 mètres, roche un peu psammitique. A 1628 <sup>m</sup> ,80, encore un lamellibranche . . . . .	46.00	1610.00	Inclinaison 5° à 1599-1601 m.
Schiste psammitique, quelques végétaux hachés, très régulier, coquille. A 1632 <sup>m</sup> ,50, une écaille de <i>Rhizodopsis</i> . A partir de 1635 <sup>m</sup> ,50, beaucoup de végétaux hachés. Vers 1641 <sup>m</sup> ,25, un bel échantillon de <i>Nevropteris</i> ; Vers	19.10	1629.10	Inclinaison 6-7° à 1615 m.



NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
1642 <sup>m</sup> ,40, même <i>Neuropteris</i> . A 1646 mètres, schiste plus doux, sans végétaux hachés. Vers 1652 mètres, quelques zones brunes de sidérose, les premières aperçues depuis longtemps.	24.55	1653.65	Incl. 20° à 1643 m., diminue graduellement, 5° à 1646 mètres.
Schiste psammitique zonaire, zones grises gréseuses très minces; quelques diaclases fort inclinées vers le bas (1 <sup>m</sup> ,20 de carottes perdues)	2.35	1656.00	Inclinaison 8°.
Quartzite noir gris grenu, assez fracturé, veine blanche, un lit de brèche avec cailloux schisteux	1.00	1657.00	Incl. 5° à 1657 m., puis augmente: 15° à 1659 m., diminue ensuite.
Brusquement, schiste noir gris, doux, fin, assez fracturé, <i>Calamites Cisti</i> passant graduellement à un schiste psammitique un peu zonaire avec végétaux hachés. Vers 1659 m., quelques diaclases verticales. Vers 1662 <sup>m</sup> ,50, terrain très régulier psammitique	5.90	1662.90	
Psammite zonaire avec zones gréseuses, régulier, végétaux hachés.	1.10	1664.00	
Quartzite gris noir (5 centimètres) passant à un grès gris avec petits cailloux de schiste, diaclases verticales pyriteuses	0.65	1664.65	
Schiste psammitique gris, régulier.	0.25	1664.90	
Quartzite gris zonaire avec cailloux de sidérose et lit de psammite zonaire	0.80	1665.70	
Psammite zonaire avec végétaux hachés et lit gréseux	0.70	1666.40	
Grès très zonaire, à différents niveaux des lits de brèches, diaclases verticales	1.40	1667.80	
Schiste psammitique zonaire; stratifications entrecroisées par places, curieux nodules de grès, végétaux hachés.	1.80	1669.60	Inclinaison très variable.
Grès très quartzeux et quartzite gris; diaclases et veines blanches; par places, lits de brèches	0.60	1670.20	
Schiste psammitique zonaire avec végétaux hachés, passe de grès avec cailloux de schiste.	2.30	1672.50	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès gris quartzeux très fracturé, banc de brèche (perte d'échantillons)	1.10	1673.60	
Schiste psammitique. Jusqu'à 1674 <sup>m</sup> ,90, très fracturé par des cassures fort inclinées, joints de stratification polis; en dessous très régulier. De temps en temps, petit lit de grès, A 1681 mètres, petit banc de quartzite (12 centimètres).	14.40	1688.00	
Alternance de schiste psammitique et de minces lits de quartzite gris, quelques diaclases fort inclinées	1.70	1689.70	
Quartzite gris avec mince couche de schiste au sommet; par places, lit de brèche, quelques diaclases vers le bas	4.50	1692.20	
Schiste psammitique	1.05	1693.25	
Quartzite gris, diaclases verticales, lit de brèche	1.85	1695.10	
Schiste psammitique zonaire, végétaux hachés par places quelques petits bancs de psammite. A partir de 1702 <sup>m</sup> ,60, roche très zonaire, avec des lits gréseux zonaires. Joints de glissement fort inclinés	9.70	1704.80	Inclin. variable.
Calcaire d'abord argileux à grains fins, gris noir passant au calcaire gris à grains fins à veines blanches sidéritifère, cassure un peu conchoïdale (le banc est probablement lenticulaire; par place, c'est un <i>Septaria</i> )	0.50	1705.30	Inclinaison 30°, à la base 5°.
Schiste psammitique noir très régulier. A partir de 1709 mètres, assez bien de cassures obliques; veines blanches. A partir de 1713 <sup>m</sup> ,75, terrain plus régulier. A 1714 <sup>m</sup> ,67 passage d'une petite cassure. Vers 1723 <sup>m</sup> ,50, petit banc de grès zonaire gris. A 1730 m., quelques pistes de vers. A 1735 mètres, passe (40 centimètres) de grès gris zonaire. A 1740 <sup>m</sup> ,50 et à 1741 <sup>m</sup> ,50, passage de cassures normales fort inclinées. A 1741 mètres,			



NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
banc (12 centimètres) de brèche. Vers 1747 mètres, quelques petites passes gréseuses . . . . .	45.20	1750.50	Inclinaison 5°.
Psammite zonaire schisteux avec petites passes gréseuses, joints de glissement très inclinés. De 1751 mètres à 1752 mètres, dérangement.	1.50	1752.00	Inclin. devient progressivement 30° à 35°, puis 60°, puis brusquement 10°.
Schiste psammitique noir, un peu zonaire. A 1753 <sup>m</sup> ,50, cassure de 2 à 3 centimètres d'épaisseur remplie de petits fragments de schiste soudés par de la sidérose terreuse avec des veines de calcite, fort inclinée (75°) dans le même sens que l'inclinaison. A 1760 mètres, céphalothorax de <i>Belinurus</i> . Vers 1761 <sup>m</sup> ,30, lamelibranche bivalve; une écaille de poisson à 1765 mètres . . . . .	17.00	1769.00	Inclin. 35° à partir de 1766 <sup>m</sup> ,80 avec petit retroussement, 10° sous une casure.
Psammite gréseux zonaire, assez dérangé . . . . .	0.50	1769.50	
Schiste psammitique très compact; par places, végétaux hachés; joints de glissement fort inclinés dans le même sens que l'inclinaison. A partir de 1772 mètres, zones gréseuses minces. Vers 1779 mètres, sur environ 30 à 40 centimètres, roche à texture finement zonaire et à stratification entrecroisée; petits nodules de pyrite. A partir de 1783 <sup>m</sup> ,30, roche très zonaire, à zones grises gréseuses. A 1794 mètres, banc de quartzite (20 centimètres). Au dessous, roche très zonaire jusque 1795 <sup>m</sup> ,44; toujours des nodules de pyrite. Plus bas, moins zonaire. A partir de 1796 <sup>m</sup> ,50, roche très zonaire avec des lits de grès de 5 à 10 centimètres et petits cailloux schisteux dans les grès. Puis schiste très fin. A partir de 1799 mètres, les bandes de grès deviennent de plus en plus épaisses, cailloux de schiste dans les grès, végétaux hachés. A partir de 1801 mètres, roche zonaire sans grès; schiste			Inclinaison 12°-10° à 1772 m.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
très fin, un peu plus foncé. A 1807 mètres, terrain dérangé par quelques cassures; schiste très fin assez foncé; terrain régulier; joint de glissement, moucheté de pyrite, nodules de pyrite. A partir de 1809 mètres, roche très zonaire, minces zones gréseuses . . . . .	40.63	1810.13	Incl. 20° à 1808 m.
Psammite zonaire gréseux, diaclases verticales, passant au grès zonaire avec très rares cailloux de sidérose. . . . .	2.62	1812.75	
Psammite schisteux grossier, un peu zonaire . . . . .	0.75	1813.50	Inclinaison 20°.
Schiste fin noir doux, un peu zonaire. Nodules de pyrite . . . . .	3.90	1817.40	Inclinaison 20°.
Grès très zonaire, cailloux de schiste; par place intercalations schisteuses; gros cailloux schisteux à plusieurs niveaux. Diaclases verticales. Vers le bas, les intercalations deviennent plus abondantes . . . . .	2.60	1820.00	
Schiste noir doux, zonaire, moins fin, vers le bas plus psammitique et plus zonaire . . . . .	6.80	1826.80	Inclin. 20° puis à 1826 m. 25°.
Psammite zonaire, compact par place, très carbonaté. Sous 1829 mètres, terrain très régulier; psammite plus schisteux à grains fins, passant au schiste psammitique . . . . .	17.70	1844.50	Inclin. progressive-ment plus forte 60° à 1828 mètres, tombe brusquement à 10° à 1829 m., puis augmente à partir de 1843,20°
Grès avec petits cailloux schisteux, lit de quartzite. A la base, stratifications entrecroisées.	3.70	1848.20	
Psammite zonaire avec lits gréseux, végétaux hachés, petit banc de quartzite; par place, stratification très entrecroisée. A 1851 <sup>m</sup> ,50, joints de stratification polis. Vers 1853 mètres, passes gréseuses zonaires; stratifications entrecroisées; puis schiste psammitique <sup>r</sup> fin. (Les fortes inclinaisons paraissent être le résultat d'une stratification fortement entrecroisée). Vers 1855 mètres, joints de glissement courbes fortement inclinés dans du psammite			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
schisteux grossier à végétaux hachés. Vers 1856 mètres, stratification très entrecroisée et fort inclinée . . . . .	7.80	1856.00	Incl. 35° à 1851 <sup>m</sup> ,50 50° à 1853 m., puis diminue rapi- dement.
Schiste psammitique noir, pailleté. Par places, quelques joints à végétaux hachés. Lits plus psammitiques et minces lits blancs gréseux. Joints de glissement polis. Enfin, schiste psammitique plus fin, plus doux. . . . .	2.10	1858.10	Inclinaison 5-6°.
Schiste noir doux, fin, pailleté à rayure blanche; petits débris végétaux. Lits de sidérose pyritifère . . . . .	0.30	1858.40	
Schiste psammitique zonaire, avec lits de végétaux hachés. Pistes d'annélides . . . . .	1.60	1860.00	Inclin. faible.
Psammitite gris, zonaire, à grain très fin, gréseux par places. Végétaux hachés par places. Mince veines blanches . . . . .	0.50	1860.50	
Brusquement, lit de sidérose noire de 2 centimètres. Au dessous, schiste noir très fin, rempli d'entomostracés; petits débris végétaux. Par places, terrain scailleux. Ecailles de poisson. Nodule de pyrite très abondants par lits. Lit de sidérose. Vers 1862 mètres, coquille bivalve. Cassure oblique. Nombreux débris de poissons. Quelques petits bancs psammitiques. Entomostracés. Ecailles de poissons abondantes. Rayure de plus en plus foncée. Roche d'aspect un peu ampélique. Nombreux débris de toutes petites coquilles, (Mytilidés). Ecailles de poisson sur toute la hauteur. Débris végétaux. Puis schiste plus doux, moins foncé, à rayure claire et à fossiles plus rares. Ossement de poisson vers 1862 <sup>m</sup> ,50. A 1863 mètres, schiste noir intense à aspect ampélique. Tubulations d'annélides . . . . .	3.50	1864.00	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique noir, alternant avec des bancs de schiste doux noir; petits nodules de pyrite. <i>Posidoniella</i> . Entomostracés. Enduits de pyrite. Bancs plus clairs. Lits lenticulaires de pyrite. Fossiles très rares. Plans de glissement obliques Lit scailleux. A 1865 <sup>m</sup> ,70, un banc de 10 centimètres de sidérose calcaire . . . . .	2.00	1866.00	

## ASSISE DE CHOKIER (H1a)

Ampélite noire avec joints noir de suie, rayure foncée, sonore. Mouches de pyrite; zones minces, grises. Débris végétaux. Texture finement zonaire. Fines veines blanches. Vers 1867 mètres, petit banc de calcaire noir extrêmement argileux, fines veines blanches; joints de glissement. Quelques lits assez dérangés. Calcaire à aspect de <i>Septaria</i> . Veines blanches . . . . .	2.30	1868.30	Inclinaison presque nulle.
Calcaire siliceux, gris, à cassure conchoïdale et à veines blanches, passant au calcaire noir, mat, micacé dans les joints. Lits de calcschiste noir mat ampélique intercalés. A 1868 <sup>m</sup> ,40, calcaire bondé de veines blanches; calcite géodique, pyritifère. Lit psammitique à végétaux hachés, noir intense . . . . .	1.70	1870.00	
Ampélite noir intense. Nodules de pyrite. Roche finement zonaire et calcareuse, nodules de pyrite. Lits grossiers remplis d'empreintes charbonneuses. Nodules de calcaire. La roche devient plus fine et perd l'aspect d'ampélite. Puis l'ampélite revient. Mouches de pyrite. Joints de glissement obliques. Intercalations minces de calcaires très argileux, noir, sonore. Tiges végétales allongées. Structure finement zonaire. Bancs plus durs calcareux,			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
noir terne. Ecaillé de poisson vers 1875 mètres. Vers 1876 mètres, carottes très fracturées par des diaclases verticales.	7.70	1877.70	Inclinaison 10°.
Calcaire noir, mat, pyritifère. Débris végétaux. Calschiste noir. Diaclases avec calcite et blende. Passage insensible à de l'ampélite calcaireuse, puis à de l'ampélite ordinaire. Bancs de calcaire noir. Ecailles de poisson. Nodules de pyrite. Texture zonaire. Les bancs de calcaire deviennent de plus en plus épais en descendant; le calcaire est noir, à grain fin, pyritifère. Nodules de pyrite. A partir de 1879 mètres, ampélite bondée de nodules de pyrite. Très rares écailles de poissons, vers 1882 mètres	10.30	1888.00	Inclin. 7-8°.
Ampélite plus compacte plus dure, moins feuil- letée, devenant calcaireuse, avec fines veines blanches	2.30	1890.30	
Calschiste noir ampélitique, bondé de grosses veines blanches, alternant avec du calcaire noir, argileux. Petits débris végétaux. Une Goniatite vers 1891 mètres. Vers le bas, le calcaire devient très schisteux et passe insen- siblement à une.	1.70	1892.00	
Ampélite dure compacte calcarifère, avec joints noir de suie; bancs plus calcaireux; emprein- tes végétales. <i>Posidoniella</i> vers 1892 <sup>m</sup> , 20. Tiges végétales. Goniatites. Ecailles de pois- son	0.60	1892.60	
Calcaire noir mat argileux, à grosses veines blanches. Débris végétaux. Joints pailletés; joints pyriteux	1.40	1894.00	
Ampélite noire assez compacte, très pyriteuse. Débris végétaux. Lits de pyrite. Petits nodu- les de pyrite. Ecailles de poisson abondantes. Banc dur calcaireux	2.00	1896.00	Inclin. 6-7°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Calcaire très argileux compact. Joints noir intense. Empreintes végétales. Vers 1897 m., <i>Posidoniella</i> abondantes. Gastéropodes	1.50	1897.50	
Ampélite très calcaireuse avec lits durs calcaires. Débris végétaux. Nodules calcaires passant graduellement à du calcaire noir schisteux à joints très foncés et veines blanches. Ecailles de poisson	1.80	1899.30	
Calcaire noir argileux à joints foncés, veines blanches. Le calcaire est assez fracturé par des diaclases. Nodules de sidérose pyritifère. Vers le bas, calcaire plus argileux à joints ampélitiques. Vers 1905 mètres, banc (5 cen- timètres) plus gris et fossilifère. <i>Posidoniella</i>	6.05	1905.35	
Calcaire noir intense mat, moucheté de pyrite alternant avec des lits d'ampélite calcaireuse ou de calschiste noir intense mat bondés, par places, de fossiles aplatis. Goniatites, <i>Posi- doniella</i> , Tubes pyritisés de <i>Productus</i> . Ecailles de poisson. Toutes ces roches sont siliceuses et dures	0.30	1905.65	

## DINANTIEN : Viséen (V2 c)

Alternance de calcaire noir mat siliceux, à  
cassure conchoïdale, rayant le verre, avec  
minces joints ampélitiques au sommet et de  
calcaire gris finement grenu pailleté siliceux.  
Traces de fossiles (*Productus*?). Petits no-  
dules de chert noir. A la base : Calcaire noir  
fin à cassure conchoïdale siliceux. Tout au  
sommet, sur un joint ampélitique : *Posido-  
niella*

FIN DU SONDAGE.