

**Sur la limite
entre les assises namuriennes d'Andenne et de Chokier
(Belgique orientale et district d'Aix-la-Chapelle) (*),**

par W. VAN LECKWIJCK et F. STOCKMANS.

Le gîte à plantes fossiles de la carrière Sybilla à Lontzen-Donnerkaul (partie nord-orientale de la province de Liège) a donné lieu à publications en Allemagne [19, 1, 2, 3], aux Pays-Bas [18, 7], en Belgique [10, 17, 14, 15].

Nous avons montré encore tout récemment, à l'occasion d'une monographie consacrée à la flore namurienne de Belgique, combien il est difficile de se prononcer pour assigner un âge précis à ce gisement [14, p. 111; 15, pp. 123-125]. Nous nous étions alors ralliés au groupe des auteurs partisans de l'âge namurien A ou assise de Chokier, en raison des plantes qu'on y trouve et malgré la présence de veinettes de houille, de murs caractérisés et épais et d'un niveau à faune non marine. Nous reconnaissons toutefois qu'une étude plus approfondie était nécessaire pour élucider le problème.

Il apparut très clairement que ce n'est pas vers l'Ouest qu'il faut chercher des points de comparaison susceptibles d'éclairer la question; aussi nous sommes-nous tournés vers l'Est et avons-nous visité certaines localités du bassin de l'Inde (ou d'Eschweiler), soit en compagnie de collègues allemands, soit seuls.

(*) Texte remis à la séance.

Parmi les points visités dans ce bassin, il y en a un qui nous a paru particulièrement instructif. En 1951, G. HERBST a décrit un gîte à faune marine au Sud-Est d'Eschweiler et indiqué sa position par rapport au sommet du calcaire carbonifère exploité dans la carrière dite de la Bonshäuschen. La coupe étudiée par notre collègue se situe à l'Est de la route de Nothberg à Hastenrath et d'une faille parallèle à la grande faille du Sandgewand, comme le montre le croquis ci-joint (fig. 1); la bande comprise entre le Sandgewand et la faille de la Bonshäuschen est un graben comblé de sédiments tertiaires. Le niveau marin, qui, selon HERBST, est à 20 m environ en stampe normale au-dessus du sommet du calcaire, comprend, outre des Lamellibranches : *Posidoniella lævis* BROWN, *P. cf. vetusta* JACKSON, *P. sp.*, *Pterinopecten sp.*, des Goniatites, déterminées par HERMANN SCHMIDT et C. J. STUBBLEFIELD comme *Eumorphoceras cf. bisulcatum* GIRTY, *Cravenoceras cf. cowlingense* BISAT, *Cravenoceras sp.*, *Anthracoceras sp.* [4, p. 279 et pl. 15 a]. HERBST en conclut que les couches en question font partie de la zone E des géologues britanniques (ou zone à *Eumorphoceras*). Étant donné le caractère non absolu des déterminations spécifiques des Goniatites, il est difficile de serrer de plus près le problème de la localisation stratigraphique des couches qui les renferment. Disons toutefois que, si les *Eumorphoceras* appartiennent bien à l'espèce *bisulcatum*, nous avons affaire à la sous-zone E₂ (dite zone de Malonne en Belgique) et que, en Westphalie, *C. cowlingense* a été trouvé à un niveau assez élevé de cette sous-zone, compris sans doute dans sa moitié supérieure [13, p. 449] (1).

HERBST mentionne aussi que, dans le sens opposé, le niveau marin est distant, en horizontale, de 80 m de l'assise grésoconglomératique de Burgholz, niveau bien connu dans le bassin

(1) Une récolte récente faite en compagnie du Docteur F. HODSON, de Reading, dans les déblais accumulés sur un très petit terril (sans doute celui marqué Halde sur la figure 2 supérieure de HERBST [4, p. 278]), nous a permis de dresser la liste d'espèces suivantes, dont les déterminations sont dues au Docteur HODSON, que nous remercions vivement : *Lingula mytilloides* SOWERBY, *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD), *Crurithyris urei* (FLEMING), *Leiorhynchus aff. carboniferus* GIRTY, *Posidoniella vetusta* (SOWERBY), *Chaenocardiola halioletoidea* (ROEMER), *Cælonautilus subsulcatus* (PHILLIPS), Nautiloïde orthocone, *Eumorphoceras bisulcatum* (GIRTY), *Cravenoceratoïdes cf. edalense* (BISAT), *Anthracoceras sp.*; débris de plantes. L'âge E₂ du gisement est donc confirmé. En Westphalie *C. edalense* se rencontre dans la zone E₂ un peu plus bas que *C. cowlingense* [13, pp. 448-449]. (Note ajoutée pendant l'impression.)

de l'Inde, où il caractérise la partie supérieure des « Walhoner Schichten ». Or il se fait que récemment, en un endroit qui se situe à 60 m au Sud de la maison dite Bonshäuschen et à 250 m au Nord-Ouest de la carrière exploitant le calcaire carbonifère, une nouvelle carrière, ouverte dans les schistes qui coiffent l'horizon de Burgholz, a fourni de précieuses données :

i) Les schistes en question nous ont livré un petit lot d'empreintes végétales parmi lesquelles :

Sphenopteris gulpeniana GOTHAN et JONGMANS,
Sphenopteris nov. sp.,
Alloiopteris argentelensis STOCKMANS et WILLIÈRE,
Gulpenia limburgensis GOTHAN et JONGMANS,
Cantheliophorus givesianus STOCKMANS et WILLIÈRE,
Lepidodendron obovatum STERNBERG,

c'est-à-dire les éléments caractéristiques de la flore dite de *Gulpen*, telle qu'elle a été définie d'abord au sondage de Gulpen (Sud du Limbourg néerlandais) par JONGMANS [6] et retrouvée ensuite en plusieurs localités en Belgique [14, 15, 8]. A Bonshäuschen, tout comme aux autres gisements de la flore de Gulpen, les végétaux récoltés sont réduits à l'état de fragments de quelques millimètres de long : rachis porteurs de 2-5 pinules pour les *Sphenopteris*, un coussinet foliaire isolé pour le *Lepidodendron*. Il s'agit donc de débris ayant subi un transport appréciable.

ii) Ces schistes fossilifères constituent le toit d'une veine de houille bien cohérente, relativement épaisse (40 cm), qui surmonte un mur de 65 cm d'épaisseur, remarquable par l'abondance des beaux rhizomes autochtones de *Stigmaria* avec racelles longues et rubanées; celles-ci pénètrent dans les bancs gréseux formant le sommet de l'horizon de Burgholz, où elles sont encore parfaitement reconnaissables.

Il convient de souligner que c'est la première fois que nous rencontrons la flore de Gulpen au toit d'une veine de charbon. En fait, les représentants de cette flore avaient jusqu'ici été repérés au voisinage de niveaux renfermant une faune franchement marine et souvent même en association sur les mêmes joints de stratification avec des Goniatites, Posidonielles et autres mollusques marins. Ces fossiles avaient permis de dater de façon précise les strates qui les contiennent et avaient conduit à attribuer à la flore de Gulpen un âge E_2 (= zone de Malonne en Belgique), tant en Campine (Wijvenheide) que

dans le Limbourg néerlandais (Gulpen) et les bassins de Liège (Argenteau, Richelle) et d'Andenne (Lovegnée, Seilles, Samson, Maizeret) [8].

S'il est admissible de considérer que cette flore, même là où elle n'est pas accompagnée de Goniatites, reste un repère d'âge sûr et précis, il faudrait en conclure que les schistes au-dessus de l'horizon conglomératique de Burgholz appartiennent encore à la zone de Malonne, c'est-à-dire à la zone médiane de l'assise de Chokier. Cela nous montrerait qu'à moins de 20 km à l'Est de notre frontière orientale cette assise renferme une belle veine de houille surmontant un mur caractérisé et mettrait en défaut la définition lithologique de l'assise admise par beaucoup de géologues belges.

Nous avons donc essayé de placer le niveau à flore de *Bonshäuschen* dans une coupe précise en nous appuyant sur les travaux de *HERBST* et sur des levés entrepris par nous-mêmes. Nous donnons en annexe un profil en stampe normale à travers les formations examinées, soit le long de la ligne AB de la figure 1. Mais avant de commenter cette coupe, il nous paraît nécessaire de rappeler la définition de l'assise de Chokier et les vicissitudes qu'elle a subies.

DÉFINITION DE L'ASSISE DE CHOKIER.

Dès le début des études sur le Terrain houiller belge [cf. 11, pl. hors texte; 12], les géologues ont eu la tendance d'isoler à la base de cette formation un tronçon qui, sur le terrain, se distingue aisément du reste. Cette subdivision de base, dénommée d'abord (*OMALIUS*, 1853) Ampélite de Chokier, puis (*PURVES*, 1883) Assise de Loverval, enfin depuis 1900 (*STAINIER*) Assise de Chokier, a aussi été souvent désignée, un peu paradoxalement, sous le nom de Houiller sans houille (*DUMONT*, 1849). Cette assise inférieure, beaucoup moins développée que le terrain houiller proprement dit, se distingue en effet de celui-ci par l'absence de veines et veinettes de charbon et même de murs à radicelles. Précisons toutefois que sur ce critère négatif viennent se greffer des caractères distinctifs positifs, également de nature lithologique : l'Ampélite de Chokier est en effet constituée en majeure partie de phtanites et d'ampélites, roches très particulières dont les premières ne se retrouvent pas plus haut dans la série houillère et dont les secondes ne réapparaissent que sporadiquement, dans certains niveaux marins,

sous forme atténuée. L'assise de Chokier est ainsi formée essentiellement de roches « schisteuses » en ce sens qu'elles se présentent en très petits lits ou très minces bancs et qu'elles ont une texture compacte, non grenue : on y rencontre, pratiquement à l'exclusion de grès et de psammites, des schistes siliceux et phtanitiques (Kieselschiefer, Kieselkalke, Lyditen), des schistes ampélitiques et alunifères (Alaunschiefer, alum-shales). L'élément calcaire est souvent présent, nullement sous forme continue et massive comme dans le Dinantien sous-jacent, mais en plus grande fréquence et abondance que dans le Houiller proprement dit, dont les couches sont pratiquement quasi dépourvues de carbonate calcique : celui-ci se manifeste dans l'assise de Chokier, soit plus ou moins disséminé au sein de schistes calcaireux et de calcschistes, soit concentré en lentilles et bancs lenticulaires et, surtout, en gros nodules subsphéroïdaux ou ellipsoïdaux se détachant nettement du schiste encaissant et maintes fois riches en fossiles. Par sa teneur en calcaire l'assise inférieure du Houiller forme en quelque sorte un terrain intermédiaire entre le Calcaire carbonifère et le Houiller *sensu stricto*, mais évidemment nettement plus proche de ce dernier.

On s'est aperçu aussi assez rapidement que l'assise de Chokier se différencie des terrains sus- et sous-jacents également par ses caractères paléontologiques. La faune, exclusivement marine, est surtout riche en mollusques; certains joints de stratification sont jonchés de coquilles appartenant presque toutes aux groupes des Posidonielles et des Ammonoïdés, à telle enseigne que PURVES a défini son assise de Loverval comme étant formée de « Schistes à Posidonomyes et Goniatites » (cf. Posidonien-schiefer des auteurs allemands). Malgré la nature marine de l'ensemble, les empreintes végétales flottées ne sont pas rares mais souvent petites et mal conservées, ce qui explique que, après les études d'A. RENIER sur le gisement de Baudour et de M. LEFÈVRE sur celui de l'Écluse de la Jambe de Bois, elles n'aient été déterminées en grand nombre que tout récemment [14, 16].

L'assise de Chokier présente, par conséquent, en Belgique un ensemble de caractères qui permet de la reconnaître et même de la délimiter sur le terrain, pourvu qu'on ne s'écarte pas de la bande dite sillon Haine-Sambre-Meuse formant le cœur du synclinal de Namur. En effet, les anciens géologues s'accordaient pour tracer la limite inférieure au contact, brusque, entre le calcaire carbonifère massif et les premières couches de facies terrigène, et la limite supérieure au contact, lui aussi

assez brusque, entre les couches de facies ampélique et celles de facies houiller franc. Or il s'est avéré par la suite que cette limite entre les deux facies se place à un niveau stratigraphique *constant* dans le synclinal de Namur. En effet, à quelques (8 à 12) mètres au-dessus d'un horizon marin caractérisé par l'abondance des *Homoceras beyrichianum* et des *H. subglobosum*, et auquel appartient d'ailleurs le célèbre gisement de Chokier à nodules très riches en ces Goniatites, on voit apparaître les premiers sédiments non marins : schistes à Lamellibranches non marins ou à flore autochtone, murs à radicelles implantées, veinettes de charbon, grès d'origine fluviatile. L'assise de Chokier se termine ainsi, dans le bassin de Namur, avec le niveau marin à *Homoceras* précité ou plus précisément par les quelques mètres de schistes ayant même facies mais non fossilifères qui le surmontent.

Évidemment, comme il fallait s'y attendre, dès que, dépassant le cadre du sillon Haine-Sambre-Meuse, on embrasse un territoire plus grand, englobant des zones isopiques distinctes, on se rend compte du caractère simpliste de cette définition purement lithologique de l'assise de Chokier. Et quand, poussant les recherches plus loin dans l'espace, on tente d'esquisser des comparaisons avec des formations étudiées à l'étranger, cet inconvénient apparaît d'autant plus gênant que, d'une part, les géologues des pays voisins n'ont pas éprouvé, comme nos prédécesseurs belges, le besoin de tracer une limite majeure à hauteur de l'horizon à *Homoceras subglobosum* et que, d'autre part, ils emploient souvent le terme « assise de Chokier » dans un sens différent de celui qui a été défini ci-dessus. L'appellation « assise de Chokier » a en effet largement franchi nos frontières, accompagnant sans doute dans leur exode les exemplaires de la faune de Chokier qui ont été dispersés à travers le monde, où ils ont enrichi de nombreux musées.

Certains géologues britanniques, tout comme certains géologues belges d'ailleurs, ont tendance à établir une corrélation précise entre l'assise de Chokier et l'ensemble des « E+H zones », ce qui conduit à placer sa frontière supérieure nettement plus haut et à faire tomber toute la portion de l'assise d'Andenne actuellement connue sous le nom de « partie inférieure de la zone de Sippenaken » dans l'assise de Chokier. En Westphalie une limite majeure a été tracée sous les couches où apparaissent les premiers *Reticuloceras* (appartenant au groupe *R. inconstans*), c'est-à-dire à une hauteur notable au-dessus du niveau à *H. beyrichianum*.

APPLICATION A LA COUPE DE BONSHÄUSCHEN.

Le passage de l'horizon à *H. beyrichianum* doit être cherché à Bonshäuschen au-dessus du niveau à *E. cf. bisulcatum* et *C. cf. cowlingense*. Par ailleurs, si, comme on peut le supposer d'après l'étude de ses gisements belges et néerlandais, la flore de Gulpen se cantonne dans les couches appartenant à la zone E_2 , ledit horizon passerait au toit du niveau à végétaux de la carrière. Celui-ci étant distant de ± 75 m du sommet du calcaire (voir, en annexe, description de la coupe AB), et les couches surincombantes n'étant pas marines sur 11 m au moins, il faudrait situer l'horizon à *H. beyrichianum* à plus de 86 m au-dessus du calcaire. Nous aurions ainsi une assise de Chokier dont la puissance serait trois à quatre fois plus grande que celle qu'elle possède à Andenne et dont le facies serait très différent puisque, au-dessus des schistes bitumineux du niveau marin, on y observe un admirable conglomérat à gros éléments, des grès, un sol de végétation de 65 cm, une couche de houille de 40 cm, des indices de la présence de faune non marine.

L'augmentation de stampe des assises namuriennes vers l'Est est connue. De plus, il est possible que le Namurien de facies terrigène s'amplifie dans cette direction par l'adjonction à sa base de couches schisteuses non déposées plus à l'Ouest (ou y déposées sous facies calcaire); en particulier, le niveau à *C. cowlingense* n'est pas connu en Belgique. Enfin, il faut rappeler la grande puissance que montre l'assise de Chokier dans une autre unité tectonique en Belgique : dans le synclinorium de Dinant, la zone E_{1+2} (= zones de Bioul + Malonne) totalise à elle seule 275 m (dont 140 m pour la zone de Malonne dont le sommet n'est sans doute pas atteint) d'après les études détaillées récentes de notre collègue M. F. DEMANET ⁽¹⁾; il serait toutefois téméraire de vouloir affirmer, dans l'état actuel des connaissances, que la zone H a suivi la même évolution.

D'autre part, l'augmentation de stampe de l'assise de Chokier pourrait se justifier précisément par ses variations de facies : taux de sédimentation plus grand en milieu non marin et surtout en milieu fluvial, tassement moins prononcé des formations gréseuses.

(1) Suivant une lettre nous adressée le 4 juillet 1955 par notre éminent collègue.

Quoiqu'il en soit des considérations précédentes, il n'en demeure pas moins que, pour être fixé avec certitude sur l'ampleur de l'assise de Chokier *sensu stricto* à Bonshäuschen, il nous manque l'emplacement de l'horizon de Chokier avec ses *Homoceras* caractéristiques. On ne peut affirmer qu'il ne passe pas dans le tronçon non observable compris entre le niveau à *C. cf. cowlingense* et le conglomérat de Burgholz.

Nous restons cependant d'avis que, pour les raisons déjà invoquées, il y aurait avantage à l'avenir de ne plus se servir du terme « assise de Chokier » dans le sens défini par ses caractères lithologiques, malgré les services que l'emploi de cette subdivision a pu rendre dans l'étude des formations namuriennes du sillon Haine-Sambre-Meuse. On pourrait dorénavant utiliser le même terme — ou un autre si on veut éviter toute confusion — pour désigner en Belgique la stampe équivalant à l'ensemble des « Pendleian (E_1), Arnsbergian (E_2) and Sabdenian (H) stages » des auteurs britanniques [5, fig. 3; 9]. De cette façon, comme nous l'avons déjà dit, la « sous-zone inférieure de Sippenaken » passe en entier dans l'assise de Chokier, ainsi qu'une petite partie de la « sous-zone moyenne de Sippenaken ».

Au point de vue floristique cela implique l'introduction dans l'assise de Chokier de la flore de Gives et Groyne (bassin d'Andenne [15, p. 123, colonne de droite]) avec ses *Sigillaria communis*, *S. cancriformis* ⁽¹⁾, *Pecopteris aspera*, *Neuropteris schlehani*, *Mariopteris laciniata*, flore bien différente de celle de Gulpen. Il n'en subsiste pas moins que cette flore à Sigillaires reste plus jeune que la flore de Gulpen, la première appartenant à la subdivision H, la seconde à la subdivision E_2 ⁽²⁾ de l'assise de Chokier, la flore de Bioul [16] en caractérisant la subdivision E_1 .

AUTRES CONSIDÉRATIONS

RÉSULTANT DE L'EXAMEN DE LA COUPE AB (en annexe).

1. Dans le profil de Bonshäuschen la sédimentation namurienne débute par des sédiments clastiques relativement grossiers, puis elle devient plus fine vers le haut.

(¹) A noter que ces deux Sigillaires apparaissent en Haute-Silésie dans les « Sattelflöz Schichten », considérées comme équivalentes du Namurien B + C [cf. 14, p. 20].

(²) Et peut-être à la base de H si, à Bonshäuschen, le niveau à *H. beyrichianum* passe sous le conglomérat de Burgholz.

2. Il ne semble pas y avoir de discordance de stratification entre les formations dinantiennes et namuriennes.

3. On ne peut toutefois pas en déduire qu'il n'existe pas de lacune de sédimentation. Le niveau marin à *E. cf. bisulcatum* et *C. cf. cowlingense* se situe à une vingtaine de mètres en stampe normale au-dessus du contact. Cela laisse peu de place pour loger les formations appartenant à la zone E_1 (= zone de Bioul) et à la moitié inférieure de la zone E_2 (= zone de Malonne). Il pourrait donc bien y avoir un hiatus sédimentaire. Encore faudrait-il, pour pouvoir le prouver en toute certitude, connaître l'âge des couches les plus supérieures du Calcaire carbonifère exposées dans la carrière.

4. La série de couches au-dessus de la veine de charbon (n^{os} 1 à 14) présente une séquence cyclique typique des formations du Namurien à épisodes charbonneux : *a*) une phase argileuse bien marquée (n^{os} 1 à 5), avec débris de Poissons et *Planolites* à la base, et nature légèrement sableuse au sommet où on retrouve des restes de Poissons cette fois avec Crustacés et Lamellibranches non marins; *b*) une phase argilo-sableuse, devenant plus sableuse vers le haut, à la fois par augmentation du nombre et accroissement de l'épaisseur des bancs de grès. L'épaisseur des couches 1-14 est de 11,25 m.

5. La série comprise entre le conglomérat de Burgholz et la veine (n^{os} M 6 à M 1) représente, au contraire, la branche descendante — relativement longue (plus de 2,50 m) — du cycle sous-jacent, dans laquelle les sédiments deviennent de moins en moins grossiers vers le haut, avec une terminaison correspondant à un milieu palustre indiqué par le sol de végétation et la couche de houille.

6. Dans tout le complexe sédimentaire de Bonshäuschen peu de chose rappelle le facies de l'assise de Chokier. On n'a repéré ni phtanites, ni lits, ni nodules calcaires ou calcareux; les schistes plus ou moins ampélitiques semblent être confinés aux alentours immédiats du niveau marin à Posidonielles et Goniatices. La même remarque peut être formulée d'ailleurs pour d'autres coupes qu'on peut, dans le voisinage, observer immédiatement au-dessus du calcaire carbonifère, notamment au Burgstütgen, près de Stolberg. Cela confirme ce que nous avons dit au sujet de la forte variation de facies que subit vers l'Est la subdivision inférieure de notre Terrain houiller.

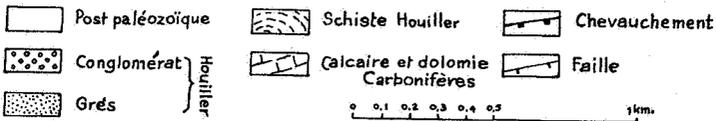
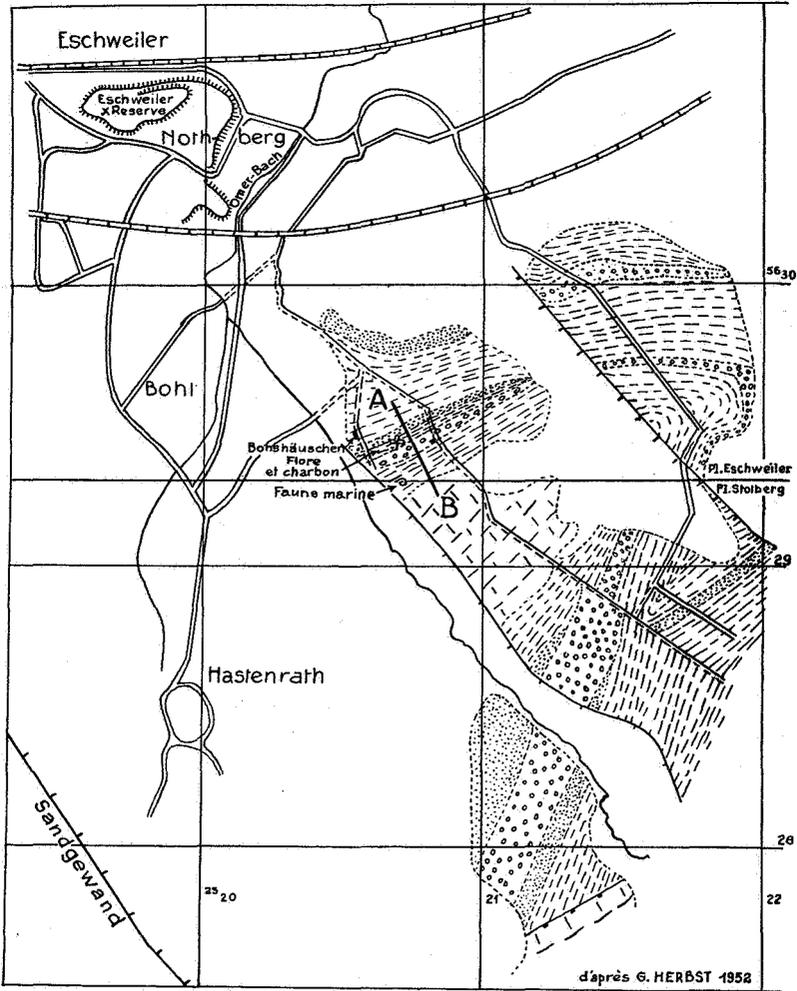


FIG. 1. — Esquisse géologique du Horst de Nothberg au Sud-Est d'Eschweiler, montrant les emplacements des gîtes à Goniatites et à Végétaux (flore de Gulpen).

ANNEXE.

COUPE EN STAMPE NORMALE

DES « WALHORN SCHICHTEN » AU SUD DE LA BONSHÄUSCHEN

(suivant la coupe AB de la fig. 1).

De haut en bas :

Épaisseur
en mètres.A. — Dans une carrière de schiste qui s'ouvre sur le chemin à 60 m
au Sud de la Bonshäuschen :

14. Même complexe schisto-gréseux qu'en dessous (nos 6 à 12), mais les bancs de grès sont plus nombreux et certains plus épais (jusqu'à 30 cm) visible sur 3,50
13. Schiste analogue à 11 avec bancs de grès semblables à 12 et nodules (13') ressemblant à ceux de 12', mais n'atteignant pas d'aussi grandes dimensions; par endroits trois nodules (12', 13' et 13'') se superposent, tout au moins partiellement, avec très peu ou pas de schiste intercalé 0,60
12. Banc de grès argileux blanc jaunâtre, de grain très fin, finement micacé, cohérent mais friable; quelques petits débris charbonneux dispersés 0,07 à 0,10
- Latéralement, il y a passage à de grands nodules (12') bien arrondis de grès quartzitique gris clair un peu brunâtre, de grain fin, très finement et médiocrement micacé, dur; un nodule atteint en section verticale 1,30 sur 0,50 m; ces nodules sont enveloppés de bandes concentriques de grès moins dur, argileux, altéré, passant graduellement au grès argileux du banc 12.
11. Schiste légèrement sableux gris clair jaunâtre, finement et abondamment micacé, finement straticulé, avec lits à straticulation fortement oblique; nombreux joints avec grains et petits amas charbonneux; lits argileux blanchâtres 0,50
10. Banc de grès jaune clair, argileux, finement et assez abondamment micacé, très finement et assez vaguement mais régulièrement straticulé 0,11
9. Schiste sableux gris-jaune analogue à 11 mais plus abondamment micacé; mêmes nombreux joints à grains charbonneux ... 0,08
8. Banc de grès argileux jaune brunâtre, analogue à 10 ... 0,055
7. Schiste sableux analogue à 9 0,43
6. Banc de grès argileux jaune-brun identique à 8. 0,055
5. Schiste légèrement sableux jaunâtre, finement et abondamment micacé, très finement straticulé, à joints de stratification

	Épaisseur en mètres.
irréguliers, souvent avec beaucoup de haecsel charbonneux; quelques petits débris végétaux dont <i>Sphenopteris</i> sp., une cf. <i>Naiadites</i> sp. et un débris de Lamellibranche, plusieurs Crustacés (? Malacostracés), un débris de Poisson	1,30
4. Schiste analogue à 5 mais gris et plus argileux, très finement straticulé	1,20
3. Schiste gris un peu jaunâtre, très finement mais abondamment micacé, très finement straticulé, à joints de stratification parfois un peu irréguliers; traces charbonneuses	1,22
Dir. = N 67°E; incl. = 43° N.	
2. Schiste argileux gris très clair parfois un peu jaunâtre, très finement et médiocrement micacé, vaguement zoné; <i>Planolites ophthalmoides</i> JESSEN	0,70
1. Schiste argileux gris très clair, très finement micacé; <i>Planolites ophthalmoides</i> JESSEN, débris végétaux (flore de Gulpen) (1), trois débris de Poissons, dont écaille de <i>Rhizodopsis</i> sp.	1,40
Veine : Charbon assez brillant mais schisteux	0,40
M ₁ . Schiste argileux blanc, devenant vers le bas très légèrement sableux et zoné de minces (0,5 à 1 mm) lits limoniteux, de structure irrégulière; à divers niveaux beaux <i>Stigmaria</i> sp. autochtones avec appendices attachés; partout radicelles larges et rubanées, noires ou brunes	0,22 à 0,52
M ₂ . Grès plus ou moins argileux gris blanchâtre ou brunâtre, de grain très fin; radicelles, soit larges soit minces, surtout implantées	0,04 à 0,05
M ₃ . Schiste blanc, légèrement sableux, analogue à M ₁ ; larges radicelles rubanées, surtout étalées	0,02
A l'Ouest : dir. = N 73° E; incl. = 29° N.	
A l'Est : dir. = N 67° E; incl. = 38° N.	
M ₄ . Grès quartzitique gris, de grain fin, finement micacé; radicelles, assez larges, surtout implantées	0,07
M ₅ . Grès quartzitique gris, plus grossier que M ₄ , micacé; radicelles implantées observées jusqu'à 15 cm au-dessus du conglomérat M ₆	0,45
M ₆ . Conglomérat gris clair, consistant en un grès très grossier, quartzitique, parsemé d'abondants cailloux anguleux à subarrondis, parmi lesquels prédomine très largement le quartz, mais où on remarque aussi d'assez nombreux débris de phtanite ou chert noir, des grains de charbon, des fragments de roche ferrugineuse, des noyaux de grès argileux; les galets deviennent plus gros vers le bas et atteignent la dimension avellanaire à nuculaire (Burgholzer Konglomerat)	dégagé sur 2,00

(1) Voir page 294.

Épaisseur
en mètres.

B. — Puis, dans le bois au Sud de cette carrière :

VII. Partie invisible, conglomératique au Nord, puis en grande partie schisteuse estimée à 30,00

Puis, d'après HERBST, 1951, mais actuellement invisible :

VI. Schiste sableux passant progressivement au schiste sous-jacent; végétaux en paille hachée ±10,00

V. Schiste très sableux, avec minces bancs de grès quartzitique, devenant plus fréquents dans la partie inférieure 6,00

IV. Grès, de grain fin, quartzitique 0,15

III. Brusquement, schiste foncé, tendre, à lentilles de sidérose, passant progressivement au schiste sous-jacent 0,70

II c. Schiste bitumineux, très légèrement sableux; à 70 cm sous le sommet, on observe, à côté de plantes flottées, les derniers fossiles marins : petites Goniatites et assez nombreux Lamellibranches, aussi Foraminifères et un Ostracode.

II b. Schiste plus bitumineux que II c, avec squelettes d'Éponges (Schwammskeletten) 0,50

II a. Schiste analogue à II c avec, dans la partie inférieure, début de formation de sidérose; fréquemment Goniatites en fragments et microfaune, surtout Gastéropodes (faune à *E. cf. bisulcatum* et *C. cf. coulingense*) (1) II c, b, a 4,00

I. Partie non explorée, mais dans laquelle d'anciens petits terrils signalent la présence de schistes noirs, tendres, non bitumineux estimée à 20,00

C. — Puis, au Sud, dans une carrière de calcaire ouverte dans le bois et distante de ± 300 m, au Sud-Est, de la Bonshäuschen par le chemin cité ci-dessus :

e) Schiste très sableux gris-bleu foncé, très micacé, en lits minces et irréguliers exposé sur 0,10

d) Banc de grès argileux straticulé gris sale, plus ou moins noduleux, avec débris végétaux hachés 0,06 à 0,09

c) Schiste très sableux gris, en lits minces 0,15

b) Banc de grès argileux quartzitique gris-bleu, de structure irrégulière, à grains de pyrite et minces veinules de quartz 0,34

a) Calcaire carbonifère.

(1) Voir page 293 et note infrapaginale page 293.

BIBLIOGRAPHIE.

1. GOTHAN, W., 1910, *Pecopteris aspera* (in sterilen Zustand), *Dactylothea aspera* (in fertilen Zustand), in POTONÉ, H., *Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen-Reste*. (Berlin, Lief. VII, N^o 121, S. 1-9.)
2. — 1931, Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Carbonreviere Deutschlands. (*Arb. Inst. Paläobot. Berl.*, Berlin, Bd I, Heft 2, S. 49-96, Taf. XVII-XXVIII.)
3. — 1952, Die Unterscheidung des (Oberen) Unterkarbons vom (Unteren) Oberkarbon auf Grund der Pflanzenführung. (*The Palaeobotanist, Ranchi*, vol. I, p. 193.)
4. HERBST, G., 1952, Neue Fossilfunde in den Walhoner Schichten des Aachener Gebietes. (*C. R. III^e Congr. Strat. Carbon. Heerlen 1951*, Maestricht, t. I, pp. 277-280, 2 fig., pl. 15 a.)
5. HUDSON, R. G. S. and COTTON, G., 1943, The Namurian of Alport Dale, Derbyshire. (*Proc. Yorks. Geol. Soc.*, Leeds, vol. XXV [1942], part II, pp. 142-173, 3 fig.)
6. JONGMANS, W. J., 1927, Beschrijving der boring Gulpen. (*Geol. Bureau Ned. Mijngeb., Jaarverslag 1926*, Heerlen, pp. 54-69, fig. 6.)
7. — 1937, Comparison of the floral succession in the Carboniferous of West Virginia with Europe. (*C. R. II^e Congr. Strat. Carbon. Heerlen 1935*, Maestricht, t. I, pp. 393-415, pl. XI-XXXVI.)
8. VAN LECKWIJCK, W., STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, Y., 1955, Sur l'âge, la flore et la faune des formations namuriennes affaïssées dans les poches de dissolution du Viséen de la région de Samson (Meuse namuroise). (*Publ. Ass. Étud. Paléont.*, Bruxelles, n^o 21, pp. 267-275, 4 pl.)
9. MOSELEY, F., 1954, The Namurian of the Lancaster Fells. (*Quart. J. Geol. Soc. Lond.*, London, vol. CIX [1953], part 4, pp. 423-454, 10 fig., pl. XXII.)
10. RENIER, A., 1908, Note sur la flore de l'assise moyenne *Hib* de l'étage inférieur du Terrain houiller. (*Ann. Soc. géol. Belg.*, Liège, t. XXXV, pp. B 116-124.)
11. — 1912, L'échelle stratigraphique du Terrain houiller de la Belgique. (*Bull. Soc. belge Géol. Pal. et Hydr.*, Bruxelles, t. XXVI, Mém. pp. 119-157, 1 échelle.)
12. — 1930, Considérations sur la stratigraphie du Terrain houiller de la Belgique. (*Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, Bruxelles, n^o 44, 101 p., pl. A.)
13. SCHMIDT, H., 1933, Cephalopodenfaunen des älteren Namur aus der Umgegend von Arnsberg in Westfalen. (*Jb. preuss. geol. Landesanst.*, Berlin, Bd 54, S. 440-461, 86 Abb.)
14. STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, Y., 1952-1953, Végétaux namuriens de la Belgique. (*Publ. Ass. Étud. Paléont.*, Bruxelles, n^o 13, texte [1953] XI-382 p., atlas [1952] 57 pl.)
15. — 1954, Flores namuriennes de la Belgique. Incertitudes et hypothèses de travail. (*Vol. Jub. Victor Van Straelen*, Bruxelles, t. I, pp. 117-132, 3 pl., 6 tabl.)

16. STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, Y., Végétaux namuriens de la Belgique. II. Assise de Chokier, zone de Bioul. (*Publ. Ass. Étud. Paléont.*, Bruxelles, n° 23, 35 p., 11 pl.)
17. VERHOOGEN, J., 1934, Le Viséen et le Namurien de la région d'Eupen-Moresnet. (*Ann. Soc. géol. Belg.*, Liège, t. LVIII, pp. B 92-105, 2 coupes.)
18. DE VOOGD, N., 1929, Gliederung und Fossilführung des tieferen Oberkarbons in der Umgebung von Aachen und den angrenzenden Gebieten von Holland und Belgien. (*Geol. Bureau Ned. Mijng.*, *Jaarverslag 1928*, Heerlen, pp. 11-62, 4 Beil., 17 Abb., 5 Taf.)
19. WESTERMANN, D. H., 1905, Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihres petrographischen und palaeontologischen Verhaltens. (*Verh. Naturh. Ver. Preuss. Rheinl.*, Bonn, 62 Jahrg., S. 1-64, pl. I.)

ASSOCIATION POUR L'ÉTUDE
DE LA PALÉONTOLOGIE ET DE LA
STRATIGRAPHIE HOULLÈRES.
