

# TABLE DES MATIÈRES

---

	Pages
INTRODUCTION .. .. .	5
CHAPITRE PREMIER. — <i>Le sommet du Namurien et la base du Westphalien au Charbonnage du Bonnier à Grâce-Berleur</i> .. .. .	7
1. Description lithologique des bancs. — Leur contenu paléontologique .. .. .	8
2. Considérations stratigraphiques relatives à la stampe décrite .. .. .	16
CHAPITRE II. — <i>Quelques variations de facies dans la zone à Gastrioceras sur le bord nord du synclinal mosan</i> .. .. .	19
1. L'horizon de Schieferbank . . . . .	19
2. L'horizon de Sarnsbank , .. .. .	21
3. L'horizon de Bouxharmont = Finefrau Nebenbank .. .. .	24
CONCLUSIONS RELATIVES À L'ENSEMBLE DES TROIS HORIZONS ÉTUDIÉS .. .. .	31
BIBLIOGRAPHIE .. .. .	32
LISTE DES FOSSILES CITÉS DANS LE TEXTE ET CLASSÉS PAR NOMS DE GENRES .. .. .	34
ANALYSES CHIMIQUES . . . . .	8, 14, 15
ANALYSE RÖNTGENOGRAPHIQUE . . . . .	9

## ILLUSTRATION.

- FIG. 1. — Esquisse cartographique des bassins houillers de la Belgique et des régions voisines.
- FIG. 2. — Légende stratigraphique générale des étages Namurien et Westphalien.
- FIG. 3. — L'horizon de Schieferbank sur le flanc nord du synclinal de Liège . . . . . 20
- FIG. 4. — L'horizon de Sarnsbank sur le flanc nord du synclinal de Liège ... .. 22
- FIG. 5. — L'horizon de Bouxharmont sur le flanc nord du synclinal de Liège ... .. 28
- PLANCHE I. — Horizons de la zone à *Gastrioceras* au Charbonnage du Bonnier.
- PLANCHE II. — Coupe verticale N 34° 30' W passant à 400 m à l'Ouest du puits Péry du Bonnier et à 6 m à l'Ouest du puits n° 2 du Gosson.
-



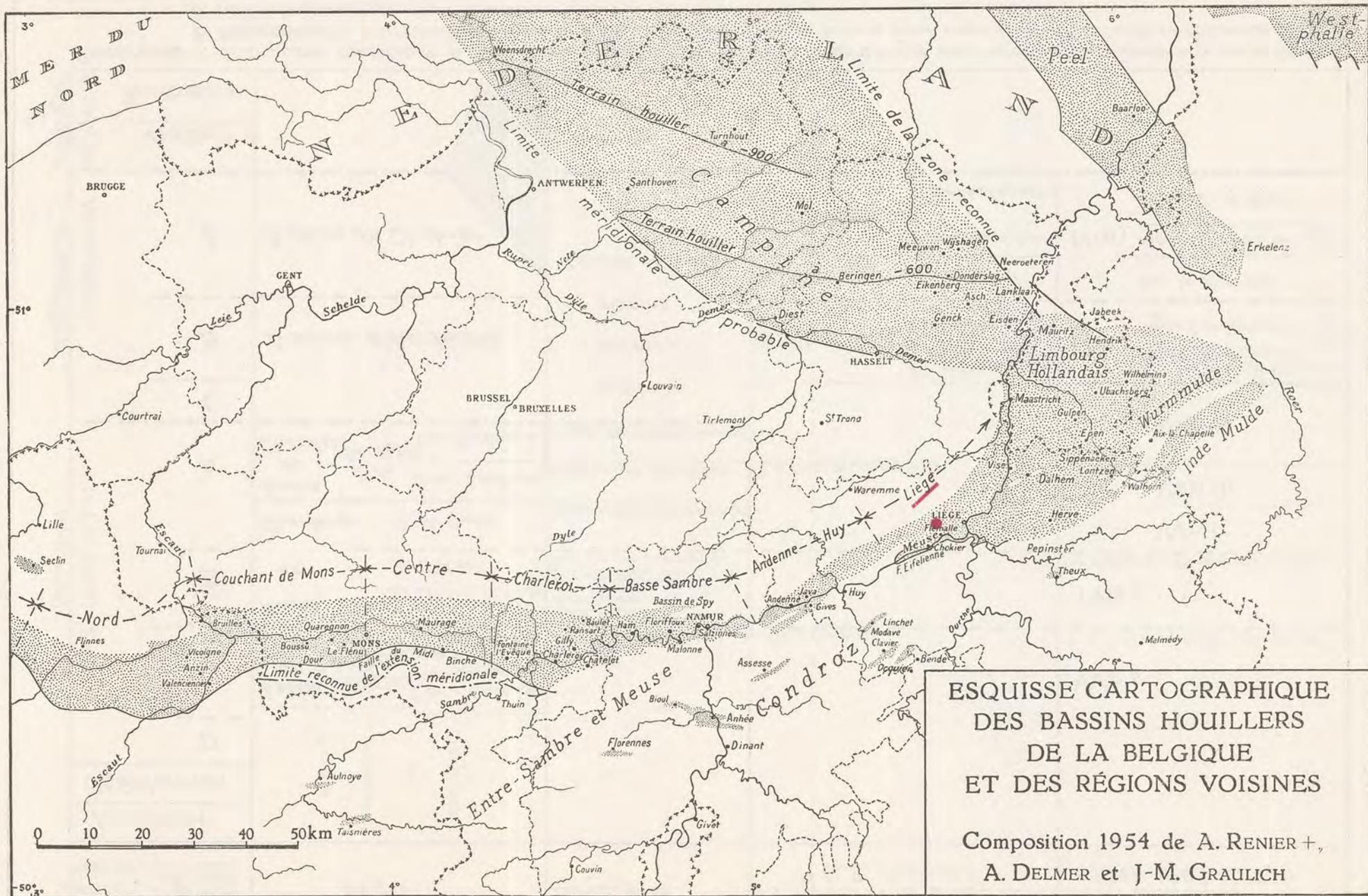


Fig. 1. — Les surcharges en rouge indiquent le siège étudié et le district houiller correspondant.

# Légende stratigraphique générale des étages Namurien et Westphalien

Légende proposée par les Congrès de Heerlen, 1927-1935.		Légendes régionales belges.	Horizons caractéristiques.	Zones à goniatites (d'après W.S. Bisat et R.G.S. Hudson)	Légende proposée par M.F. Demanet (1941-1943-1952)						
C. inférieure	Autunien	Encore inconnu en Belgique									
	Stéphanien										
	D										
	WESTPHALIEN		C	Assise du Flénu	Z. d'Hornu Z. de Wasmes	Zone de Neeroeteren	Tonstein	Horizon de Maurage ou de Petit Buisson	Wn 3	H. à <i>Anthracoceras aegiranum</i>	
			B	Assise de Charleroi	Z. d'Eikenberg Z. d'Asch	H. de Lanklaar H. d'Eysden	Niv. de Wyshagen	Horizon de Quaregnon	Wn 2	H. à <i>Productus (Pustula) piscariae</i>	
	Carbonyfère		NAMURIEN	A	Assise de Châtelet	Z. de Beringen	Sous. Z. de Beyne	Horizon de Floriffoux	GASTRIOCERAS (G)	Wn 1	Wn 1c
				C			Sous. Z. d'Oupeye	Niveau marin (noms locaux)		Wn 1a	
			DINANTIEN	B	Assise d'Andenne			nombreux niveaux marins	RETICULOCERAS (R)	Nm 2	Nm 2c Z. de Gilly Nm 2b Z. de Baulet Nm 2a Z. de Sippenaeken <sup>sup. moy. inf.</sup>
				A	Assise de Chokier			(noms locaux)	HOMOCERAS (H) <i>H. beyrichianum</i>	Nm 1	Nm 1c Z. de Spy Nm 1b Z. de Malonne <sup>sup. moy. inf.</sup> Nm 1a Z. de Bioul
			Viséen								
	Tournaisien										

Remarques: 1. *Gastrioceras cancellatum* se trouve associé quelquefois à *Reticuloceras superbilingue* dans l'horizon le plus supérieur de la zone de Gilly (Nm2c)  
 2. *Homoceratoides prereticulatum* caractérise le Nm2a moyen tandis qu'aucune forme ne permet encore de définir le Nm2a inférieur (F. Demanet 1952)  
 3. Les formes suivantes permettent de subdiviser la zone de Malonne (Nm1b)  
*Nuculoceras nuculum* (Nm1b supérieur); *Cravenoceras nitidum* (Nm1b moyen); *Cravenoceras edalense* (Nm1b inférieur)

A. DELMER et J.-M. GRAULICH, 1954

FIG. 2. — Le trait rouge indique la stampe examinée.

## INTRODUCTION

La stampe comprise entre l'horizon marin de Schieferbank, à la base, et celui de Bouxharmont, au sommet, est accessible depuis peu dans un travers-bancs de la S. A. des Charbonnages du Bonnier, à Grâce-Berleur, sur le flanc nord du synclinal de Liège.

Cette stampe, d'âge Namurien supérieur/Westphalien inférieur, est épaisse de 125 m et représente une tranche remarquable de la « Zone à *Gastrioceras* ». Elle est rarement accessible dans ce secteur du bassin liégeois. En surface, elle est cachée sous le manteau continu des formations crétacées, sur près de vingt kilomètres, depuis le vallon des Awirs, près d'Engis, jusqu'à la rive droite de la Meuse, à Argenteau. Située en majeure partie sous la dernière veine exploitable, Lurtay = Grande Veine d'Oupeye, elle n'est que très exceptionnellement traversée par les puits et galeries de mines. Sa description détaillée fera l'objet du premier chapitre.

La concession « Bonnier » exploitée par le puits Péry, est située immédiatement à l'Ouest de Liège. En 1957, nous avons décrit l'extrême sommet du Namurien et la base du Westphalien au Charbonnage de la Paix Dieu, à l'Est de Huy [13]. Dans une note présentée récemment à la Société belge de Géologie nous avons, en collaboration avec W. VAN LECKWIJCK, revu la zone à *Gastrioceras* affleurant dans la région Huy-Andenne [17]. Au cours de recherches en partie inédites, nous avons enfin étudié les mêmes terrains dans le secteur oriental du synclinal de Liège, entre Argenteau et Mortier [15, 16]. La recoupe du Bonnier pose un jalon entre ces régions extrêmes du sillon mosan, et permet de préciser l'évolution de quelques niveaux stratigraphiques remarquables. Ce sera le but du second chapitre.

Nous remercions vivement la Direction et le Personnel technique de la S. A. des Charbonnages du Bonnier, pour l'aide compréhensive apportée à toutes nos recherches. Notre reconnaissance va spécialement à M. DUPONT, géomètre, qui nous a accompagné dans toutes nos descentes.

---



# ÉTUDE GÉOLOGIQUE DU BASSIN HOULLER DE LIÈGE

## CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA ZONE À *GASTRIOCERAS* DANS LE SYNCLINAL DE LIÈGE

### CHAPITRE PREMIER

#### Le sommet du Namurien et la base du Westphalien au Charbonnage du Bonnier à Grâce-Berleur

Le puits Péry est situé à l'Ouest de Liège et au NNW de Seraing, sur le flanc nord du grand synclinal mosan (fig. 1). Ses coordonnées suivant le système adopté pour la Carte des Mines (origine : Beffroi de Mons) sont :

$$\begin{aligned}x &= 109.730,36 \text{ m;} \\y &= 21.670,75 \text{ m.}\end{aligned}$$

La cote de son origine, donnée par rapport au niveau de la mer, est de + 190,35 m.

On connaît la régularité d'allure des grandes plateures septentrionales du bassin. Au Bonnier, les strates ont une direction générale SW/NE, leur inclinaison passe de 17° Sud-Est sur le bord nord de la concession, à 28° Sud-Est sur le bord sud.

Le puits Péry a recoupé la veine Chaîneux (sillon principal du complexe de Stenaye), à la profondeur de — 270 m (mer), et la veine Lurtay (= n° 16 = Grande Veine d'Oupeye) à la profondeur de — 480 m. Lurtay est la veine la plus ancienne que l'on peut espérer exploiter dans ce secteur. Rappelons que son haut toit contient l'horizon marin de Bouxharmont, dont la faune assez pauvre a été découverte par A. PASTIELS au cours de levés effectués entre Chaîneux et Lurtay dans le travers-bancs Sud-Est à — 468 m [14].

A. PASTIELS avait également reconnu la présence de *Leaia* dans le toit de Graindorge [cf. 14, p. 91], et de Lingules et Foraminifères à 6 m au-dessus de Laïresse [21a, p. 11 et pl. I].

Afin de préparer l'exploitation de la partie méridionale du gisement, un nouvel étage a été ouvert à la cote — 581 m. Nous compléterons les notes de A. PASTIELS en décrivant ci-dessous une nouvelle recoupe de l'horizon marin de Bouxharmont, ainsi que les suites de bancs accessibles sous cet horizon dans le travers-bancs Sud-Est creusé à — 581 m.

§ 1. DESCRIPTION LITHOLOGIQUE DES BANCS.  
LEUR CONTENU PALÉONTOLOGIQUE.

Westphalien A. — Zone de Beyne (pars).

Numéros des bancs.		Puissance en mètres.
84	Schiste argileux gris; une lentille carbonatée; une écaille de Paléoniscidé .. .. . prélevé sur	0,40
83	Schiste broyé .. .. .	0,08
82	Schiste argileux gris foncé; <i>Calamites carinatus</i> , <i>Nudospermum kidstoni</i> ; écailles de Paléoniscidés, écailles et os de Poissons .. .. .	0,17
81	Banc carbonaté bien individualisé .. .. .	0,13
	Description due à J. SCHEERE : Dolomie à grain fin (type argilite) [28, p. 244], massive, compacte, à fines veinules blanches de quartz et de calcite.	
80	Schiste argileux gris noirâtre, contenant des lits irréguliers de pyrite en fins cristaux et des lentilles carbonatées s'épaississant localement jusqu'à 0,09 m; <i>Lepidophloios laricinus</i> (coussinet), cf. <i>Murinicarpus kevretianus</i> ; faune marine (HORIZON DE BOUXHARMONT) : <i>Sphenothallus</i> sp.; <i>Lingula mytilloides</i> , Pectinidé, cf. <i>Gastrioceras</i> sp.; écailles de <i>Rhadinichthys</i> sp., écailles de Paléoniscidés, écailles de Poissons .. .. .	0,19

Note. — La partie la plus épaisse <sup>d'une</sup> de la lentille carbonatée a été étudiée par notre collègue J. SCHEERE. Il s'agit d'une dolomie à grain fin (type argilite) [28, p. 244], gris noirâtre (N<sub>2</sub>), massive, compacte. Cette roche est constituée, en lame mince (n° 2820), d'un carbonate cryptocristallin au sein duquel se produisent quelques plages microcristallines. Une de ces plages montre une structure cone-in-cone. Des minéraux argileux sont également présents dans la roche, sous forme de phyllites disséminées dans le carbonate.

Une analyse chimique (n° 886) a donné les résultats suivants :

Fraction soluble dans HCl 4N :	%
FeO .. .. .	6,71
CaO .. .. .	22,90
MgO .. .. .	8,70
MnO .. .. .	1,46
Résidu insoluble .. .. .	26,25

Numéros  
des bancs.

Puissance  
en mètres.

Le rapport atomique Ca : Mg : Fe : Mn est 5,6 : 2,9 : 1,2 : 0,3, qui caractérise une dolomite (<sup>1</sup>).

Une analyse röntgenographique (n° 2078) indique également que le carbonate est de la dolomite.

En lame mince (n° 2821) le banc 81 s'avère identique à la roche décrite ci-dessus.

79 c schiste argileux noirâtre; *Lingula mytilloides*, L. aff. *elongata*; tubularies pyriteuses dans les deux centimètres de la base . . . . . 0,08

**Westphalien A. — Zone d'Oupeye.**

79 b-a schiste sableux au sommet, straticulé très irrégulièrement. Le contact avec le niveau 79 c est peu net. Vers la base le schiste devient argileux; on a livré *Lepidophyllum lanceolatum* (base de lame foliacée), *Calaites* sp., mégaspore; *Anthraconaia* sp., *Curvirimula* sp. . . . . 12,00  
**partay** : Charbon brillant . . . . . 0,33  
 schiste argileux, à radicules implantées . . . . . 0,35  
 schiste avec **lits de charbon** . . . . . 0,15  
 schiste, argileux au sommet, devenant sableux à la base; nombreuses radicules implantées . . . . . 2,00

78<sup>bis</sup> schiste dur, finement sableux; quelques radicules implantées au sommet. Quelques débris de plantes : *Calamites* sp., *Annularia ramosa*, *Samaropsis parvefluitans*, *Hexagonocarpus* cf. *boulayi* . . . . . 9,00

Note. — La base du toit est affectée par une cassure qui perturbe le contact avec le mur sous-jacent. Il n'est pas possible de dire si le gisement à Lingules dit « de Saint-Nicolas » existe en ce point.

**veinette sur Boutenante** : dérangée.

78 schiste argileux au sommet, puis sableux; *Stigmaria ficoides*, radicules implantées . . . . . 1,40  
 77 schiste d'abord très sableux, puis sableux, irrégulièrement straticulé . . . . . 5,50  
 76 schiste argileux, avec quelques lits sableux; *Cordaites* . . . . . 1,50  
 75 schiste gris, dur, à passes finement sableuses; *Cordaites* fréquentes . . . . . 0,75  
 74 schiste, mais joints à végétaux hachés . . . . . 0,67  
**veinette sur Boutenante** : Charbon schisteux . . . . . moyenne 0,25  
 73 schiste argileux au sommet, puis sableux; *Stigmaria* et radicules implantées . . . . . 3,00

Une dolomite marine, légèrement manganésifère, a déjà été signalée au même niveau (pp. 240 et 250, n° 715).

Numéros des bancs.		Puissance en mètres.
72	Schiste argileux à passes finement sableuses; lits et barres carbonatés (épaisseur maximum 0,03 m). Végétaux hachés sur quelques joints; <i>Naiadites</i> sp. et débris de Lamellibranches ... ..	1,10
71	Schiste argileux gris, dur; accidents carbonatés; un débris de Lamelli- branche ... ..	0,90
70/69	Schiste argileux gris, zoné par des lits carbonatés; nodules; <i>Paripteris gigantea</i> ; <i>Carbonicola</i> sp., <i>Anthraconaia</i> sp., <i>A. lenisulcata</i> , <i>Naiadites</i> sp.	1,07
68/67	Schiste argileux gris, à lits carbonatés; coquilles, surtout abondantes sur quelques joints : <i>Carbonicola</i> sp., <i>Anthraconaia</i> sp., <i>A. cf. lenisulcata</i> .	0,78
66	Schiste argileux gris foncé; fréquents accidents carbonatés : lits, barres et nodules plats; <i>Lepidophloios laricinus</i> ; cf. <i>Carbonicola</i> sp., <i>Anthraconaia cf. lenisulcata</i> ... ..	0,30
	<b>Veinette Boutenante</b> : Charbon écrasé . ... .. moyenne	0,15
65	Schiste argileux au sommet, sableux à la base; radicelles implantées, très nombreuses au sommet ... ..	1,75
64	Barre de grès ... ..	0,10
63	Schiste finement sableux, plus doux vers la base; un joint à paille hachée; radicelles implantées ... ..	0,50
62	Schiste argileux gris foncé; barré par un banc de grès irrégulier, épais en moyenne de 0,03 m. Quelques radicelles implantées. <i>Guilielmites</i> sp. et <i>G. umbonatus</i> . Faune non marine abondante au point de constituer localement une véritable lumachelle; <i>Carbonicola</i> sp., <i>C. cf. pseudacuta</i> , <i>Anthraconaia</i> sp., <i>A. bellula</i> , <i>A. lenisulcata</i> , <i>Curvirimula belgica</i> ... ..	0,30
61	Schiste argileux gris foncé; une lentille carbonatée épaisse de 0,045 m; quelques radicelles de la base du mur de Boutenante. <i>Aulacopteris vulgaris</i> ; <i>Guilielmites</i> sp. Nombreuses coquilles non marines, certaines de grande taille, une en ronde bosse : <i>Carbonicola</i> sp., <i>C. aff. protea</i> , <i>C. cf. pseudacuta</i> , <i>C. exporrecta</i> , <i>C. aff. fallax</i> , <i>Anthraconaia</i> sp., <i>A. bellula</i> , <i>A. lenisulcata</i> , <i>Curvirimula belgica</i> , <i>Naiadites</i> sp.; écailles de <i>Rhizodopsis</i> sp. et de <i>Rhabdoderma</i> sp. ... ..	0,25
60	Schiste argileux gris, moins foncé que le précédent; <i>Mariopteris acuta</i> , <i>Stephanospermum verdinnei</i> . Coquilles non marines, parfois avec enduits de pyrite; quelques bivalves de petite taille; cf. <i>Carbonicola fallax</i> , <i>Anthraconaia cf. lenisulcata</i> , cf. <i>Naiadites</i> sp. . ... ..	0,30
59	Schiste argileux gris foncé, fin, devenant légèrement grossier à la base sur 0,04 m et alors avec petites lentilles ou ? tubulations plus sableuses; lits, barres et nodules carbonatés. Nombreuses petites nodosités pyriteuses sur un joint. Ce niveau est soudé intimement au mur sous-jacent. Quelques restes végétaux : <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Cardiocarpus</i> sp., graine, débris charbonneux. <i>Planolites ophthalmoides</i> . Faune non marine : cf. <i>Carbonicola</i> sp., <i>Anthraconaia</i> sp., <i>A. cf. lenisulcata</i> , <i>Curvirimula</i> sp., <i>C. belgica</i> , <i>Naiadites</i> sp., <i>N. aff. obliquus</i> ; grande ? écaille de Poisson ... ..	0,48

1 d	ros ics.	Puissance en mètres.
	<b>Passée de veine sous Boutenante :</b> contact toit/mur (joint irrégulier, peu net par endroits).	
51	Schiste plus ou moins sableux, beaux <i>Stigmaria ficoides</i> légèrement obliques à la stratification, radicules implantées . . . . .	0,45
51	Grès gris; radicules mal visibles .. . . .	0,20
50	Schiste sableux straticulé; quelques radicules .. . . .	0,09
51	Grès gris .. . . .	0,09
54	Schiste sableux irrégulièrement straticulé .. . . .	0,90
53	Grès massif, filonnets minéralisés en quartz et calcite, perpendiculaires à la stratification; géodes .. . . .	1,20
52	Schiste très sableux à sableux, straticulé ... .. .	0,70
51	Schiste gris à gris foncé, dur, compact, argileux à passes très finement sableuses; lits carbonatés; <i>Cantheliophorus</i> sp., <i>Ulodendron</i> sp. (coussinet avec feuille); cf. <i>Curvirimula</i> sp., un débris de Lamellibranche; une écaille de Paléoniscidé ... .. .	0,78
50/49	Schiste argileux gris foncé, dur, avec passes très finement sableuses; accidents carbonatés. La base du niveau colle au charbon sous-jacent. Petits débris de Lycopodiales : <i>Lepidophyllum</i> aff. <i>lancoletum</i> , <i>Lepidophloios laricinus</i> , ? bractée d' <i>Ulodendron</i> sp. <i>Planolites ophthalmoides</i> . Coquilles de <i>Carbonicola</i> sp. et de <i>C. aff. exprorecta</i> aplaties et en ronde bosse, cf. <i>Anthraconaia</i> sp., débris de Lamellibranches; une écaille de Poisson .. . . .	0,48
	<b>Petite veine d'Oupeye :</b>	
	Lit du toit : charbon pur ... .. .	0,06
	Intercalaire schisteux ... .. .	0,10
	Lit du mur : charbon schisteux .. . . .	0,10
		0,26
48	Schiste sableux à radicules implantées ... .. .	0,45
47	Grès straticulé; quelques foreset beds inclinés vers le Nord; géodes avec cristaux de quartz de plusieurs centimètres, calcite, pyrite et pholélite; quelques radicules ... .. .	1,60
46	Schiste très sableux à minces bandes de grès. Nombreux phénomènes sédimentaires : stratification entrecroisée en petit (quelques centimètres), ripple marks, straticulation irrégulière (« Flaserung »), flow casts . . .	1,40
45	Schiste irrégulièrement sableux et straticulé ... .. .	2,60
44	Schiste finement sableux, homogène ... .. .	1,70
43	Schiste argileux à finement sableux ... .. .	1,65
42	Schiste argileux gris; lits, barres et lentilles carbonatés. <i>Sphenopteris</i> sp. (groupe <i>S. hollandica</i> ); <i>Planolites ophthalmoides</i> , <i>Belorhapha kochi</i> ; débris de Lamellibranche ... .. .	1,50

Numéros des bancs.		Puissance en mètres.
41	Schiste argileux gris; barres carbonatées épaisses de 0,02 m; roche d'aspect stérile ... ..	0,90
40	Schiste argileux gris foncé, zoné par des lits carbonatés; <i>Mariopteris</i> sp., <i>M. acuta</i> ; <i>Curvirimula</i> sp.; écaille de <i>Rhabdoderma</i> sp. ... ..	0,22
39	Schiste argileux gris foncé, collé au niveau sous-jacent; lits couverts de petites nodosités d'une fraction de millimètre de diamètre; nodules carbonatés plats, épais de 0,02 m. <i>Guilielmites</i> sp.; Ostracodes; écailles de <i>Rhabdoderma</i> sp., de <i>Rhizodopsis</i> sp. et de Paléoniscidé, os et débris de Poissons .. ..	0,20
38	Schiste sableux à barres grés-quartzitiques foncées; pyrite. Sur certains échantillons altérés au contact de l'eau coulant sur le sol du travers-bancs, straticulation marquée par de fines efflorescences ? sulfureuses ... .. épaisseur variable, en moyenne	0,12
	D'après J. SCHEERE, il s'agit (pour les parties les plus dures) d'un grès à ciment charbonneux. En effet, ce grès montre en lame mince (n° 2818), des grains de quartz, dont le diamètre moyen est de 0,1 mm, entourés d'un ciment pelliculaire charbonneux. Les pourcentages estimés des grains et du ciment sont respectivement 90 et 10.	
	<b>Veinette Xhorré :</b>	
	Charbon écrasé, sulfureux ... .. moyenne	0,10
	Faux mur schisteux ... .. moyenne	0,15
		0,25
37	Schiste argileux au sommet, puis sableux; nombreuses radicelles implantées ... ..	1,60
36	Alternance de bancs de schiste sableux straticulé et de barres de grès; un joint à ripple marks ... ..	3,50
35	Grès avec minces intercalations de schiste sableux straticulé ... ..	2,00
34	Schiste irrégulièrement sableux et straticulé ... ..	1,20
33	Grès straticulé ... ..	1,30
32/31	Schiste finement sableux et straticulé; rares joints à végétaux hachés; dans la partie supérieure, une intercalation plus sableuse et homogène de 0,65 m ... ..	7,25
30	Grès en petits bancs, lenticulaire à la base ... ..	1,15
29	a) Au sommet, sur quelques décimètres : schiste argileux gris foncé, à lits carbonatés; b) schiste argileux à très finement sableux, plus dur au sommet. Dans l'ensemble de la formation : <i>Samaropsis parvefluitans</i> , <i>Cyclopteris</i> sp.; <i>Carbonicola</i> sp., <i>Anthraconaia</i> sp., <i>Naiadites</i> sp., <i>N. aff. obliquus</i> ; écaille de <i>Rhabdoderma</i> sp. . . . .	7,60
28	Schiste argileux, rubané par de nombreux lits et lentilles carbonatés de quelques millimètres à un centimètre d'épaisseur; quelques fines straticules sableuses vers le sommet; <i>Anthraconaia</i> sp. . . . .	3,30

Numéros des bancs.		Puissance en mètres.
27	Schiste argileux gris foncé; une barre carbonatée avec minuscules filonnets de calcite. <i>Planolites ophthalmoides</i> ; Ostracodes; écailles de <i>Rhadinichthys</i> sp. et de Paléoniscidé, ? <i>Scapellites</i> sp. ... ..	2,50
26	Schiste argileux gris assez foncé, de rayure gris clair, rubané par des lits et des bandes carbonatés. <i>Lepidodendron obovatum</i> ; <i>Planolites ophthalmoides</i> ; écaille de Paléoniscidé et os de Poisson ... ..	2,10
25	Schiste argileux gris foncé; quelques barres carbonatées. <i>Neuropteris schlehani</i> ; <i>Planolites ophthalmoides</i> ; Ostracodes; écailles de <i>Rhadinichthys</i> sp. et de Paléoniscidé ... ..	2,50
24	Schiste argileux gris foncé; une barre carbonatée mal délimitée, d'épaisseur variable (de 0,01 à 0,08 m); <i>Guilielmates</i> sp. ... ..	1,10
23	Même schiste; un débris de Lamellibranche ... ..	1,00
22	Même schiste, très fin; une barre carbonatée de 0,03 m; sur un joint nombreuses petites pustules de pyrite; une graine; <i>Planolites ophthalmoides</i> ; un os de Poisson . ... ..	0,90
21	Schiste argileux gris, moins foncé que le précédent; <i>Planolites ophthalmoides</i> ; écaille de Paléoniscidé ... ..	
20	Schiste argileux gris foncé; <i>Stephanospermum verdinnei</i> ; faune marine peu fournie (sommet de l'horizon décrit ci-dessous) : <i>Anthracoceras</i> sp., <i>Homoceratoides</i> sp. ... ..	0,20
19	Même schiste, séparé du précédent par un grand végétal étalé en stratification (écorce charbonneuse de plusieurs millimètres d'épaisseur); joints pyriteux fréquents entre 0,15 et 0,20 m de la base. <i>Neuropteris schlehani</i> , <i>Trigonocarpus parkinsoni</i> . Abondante faune marine (Horizon de FRAXHISSE = SARNSBANK) : <i>Lingula</i> sp., <i>L. mytilloides</i> , <i>L. aff. elongata</i> , <i>Posidoniella</i> sp., Pectinidés, Orthoceratidé, <i>Homoceratoides</i> sp., <i>Dimorphoceras</i> sp., <i>Anthracoceras</i> sp., <i>Gastrioceras</i> sp., <i>G. cf. subcrenatum</i> .. ...	0,23

## Namurien C. — Zone de Gilly.

**Fraxhisse = Sarnsbank; Lit supérieur :**

18	Charbon schisteux sulfureux ... ..	0,06
	Intercalaire : schiste dur ... ..	0,07
	Lit inférieur : Charbon schisteux ... ..	0,02
		0,15

Note. — Un second examen de l'intercalaire a donné : schiste argileux gris foncé; nombreux débris végétaux décortiqués; pas de radicelles implantées dans les échantillons prélevés.

17	Schiste argileux au sommet, puis plus ou moins sableux; radicelles implantées ... ..	1,90
16	Schiste argileux à finement sableux; quelques barres gréseuses d'épaisseur maximum 0,10 m; surfaces de glissement; débris végétaux ... ..	4,25

Numéros des bancs.		Puissance en mètres.														
15/14	Schiste finement sableux, dur, à débris végétaux épars dans la masse où ( <i>Paripteris</i> ) concentrés sur quelques joints; <i>Calamites</i> sp., <i>C. carinatus</i> , <i>Mariopteris</i> sp., <i>Paripteris gigantea</i> (nombreuses pinnules), graine; racines et radicules ... ..	3,05														
13	Grès à grain fin en deux bancs variables, de quelques décimètres d'épaisseur moyenne, parfois séparés par quelques centimètres de schiste. Dans les deux bancs, lentilles de grès à grain grossier (diamètre 2 à 3 mm) et cailloux de schiste. Grands et petits débris charbonneux (tiges). Ces grès ravinent les schistes à <i>Paripteris</i> sous-jacents, qui sont localement rebroussés à leur contact ... .. épaisseur moyenne Deux échantillons de ces grès ont été étudiés par J. SCHEERE, qui en donne la description suivante :  Éch. 1. Grès à grain grossier (0,5 mm), gris moyennement clair (N <sub>6</sub> ), feuilleté (2 cm), compact, à ciment de calcite. Quelques graviers (>2 mm) de schiste gris noirâtre et de charbon.  Éch. 2. Même grès, mais à fragments et lentilles de charbon plus grossiers.  En lame mince (n° 2816, échantillon 1), la roche est composée de 70 % de grains détritiques (quartz principalement, chert, quartzite, rares feldspaths) et de 30 % de ciment (calcite, à grands cristaux maclés englobant plusieurs grains détritiques).  Les grains détritiques ont un degré d'arrondi de 0,3 et un degré de sphéricité de 0,7. Le diamètre maximum est de 1,20 mm, le diamètre minimum est de 0,10 mm et le diamètre moyen corrigé est de 0,45 mm.  Une analyse chimique (n° 885) a donné les résultats suivants :	0,75														
	<table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: right;">%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fraction soluble dans HCl 4N :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FeO ... ..</td> <td style="text-align: right;">1,22</td> </tr> <tr> <td>CaO ... ..</td> <td style="text-align: right;">13,65</td> </tr> <tr> <td>MgO ... ..</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td>MnO ... ..</td> <td style="text-align: right;">0,14</td> </tr> <tr> <td>Résidu insoluble ..</td> <td style="text-align: right;">72,22</td> </tr> </tbody> </table>		%	Fraction soluble dans HCl 4N :		FeO ... ..	1,22	CaO ... ..	13,65	MgO ... ..	—	MnO ... ..	0,14	Résidu insoluble ..	72,22	
	%															
Fraction soluble dans HCl 4N :																
FeO ... ..	1,22															
CaO ... ..	13,65															
MgO ... ..	—															
MnO ... ..	0,14															
Résidu insoluble ..	72,22															
	Il s'agit bien, en ce qui concerne le carbonate, essentiellement de calcite.															
12	Schiste dur, gris, à débris de plantes; <i>Cordaites palmaeformis</i> , <i>Samaropsis parvefluitans</i> , <i>Paripteris gigantea</i> (nombreuses pinnules sur quelques joints, quelques pinnules dans la masse) ... ..	3,50														
	<b>Passée de veine.</b>															
11	Schiste argileux gris, à léger aspect brouillé de mur; racines implantées rares mais nettes; débris végétaux, <i>Paripteris gigantea</i> , <i>Sphenopteris</i> cf. <i>obtusiloba</i> , graines ... ..	0,35														
10	Schiste argileux gris, irrégulièrement carbonaté tantôt dans la masse, tantôt sous forme de lits; une barre carbonatée régulière de 0,02 m. <i>Aulacopteris</i> sp.; <i>Naiadites</i> sp. et débris de Lamellibranches ... ..	1,03														

Numéros des bancs.		Puissance en mètres.
9	Schiste argileux gris, limité au sommet par une barre carbonatée de quelques millimètres à 0,03 m; quelques débris de <i>Calamites</i> sp.; une écaille de Paléoniscidé ... ..	0,80
8	Schiste argileux gris, finement zoné par des lits carbonatés, ces lits étant plus nombreux et plus nets à la base du niveau; une barre carbonatée discontinue de 0,015 m; cf. <i>Guilielmites</i> sp.; débris de Poisson . ...	1,02
7/6	Même schiste, avec rares straticules sableuses et petits nodules carbonatés dont le noyau peut être pyriteux; vers la base, un <i>Cardiocarpus</i> sp. ...	1,90
5	Schiste argileux gris foncé; tubulations pyriteuses. Niveau limité au sommet par une barre carbonatée d'épaisseur maximum 0,08 m. <i>Planolites ophthalmoides</i> ; <i>Lingula</i> sp., <i>L. mytilloides</i> , <i>L. elongata</i> ; cf. <i>Naiadites</i> ; écaille de Paléoniscidé, os et débris de Poissons ... ..	0,20
	Ce niveau et les suivants forment l'Horizon de SCHIEFER-BANK.	
	<p>Note. — Le banc carbonaté ci-dessus a fait l'objet d'un examen de J. SCHEERE. D'après celui-ci, il s'agit d'une sidérose gris foncé (N<sub>3</sub>), massive, compacte, montrant des plages plus claires et quelques fines veinules blanches de calcite.</p> <p>En lame mince (n° 2815) la roche est composée en ordre principal d'un carbonate cryptocristallin (sidérite), de quelques très rares grains de quartz ne dépassant pas 0,04 mm de diamètre, et de kaolinite cryptocristalline en plages circulaires d'environ 0,05 mm de diamètre.</p> <p>Une analyse partielle (n° 884), indique pour les parties sombres 35 % FeO et 25 % de résidu à l'acide, et pour les parties claires 20 % FeO et 30 % de résidu.</p>	
4	Même schiste à tubulations; un débris de <i>Mariopteris</i> sp.; <i>Planolites ophthalmoides</i> ; <i>Lingula</i> sp., <i>Curvirimula</i> sp., Nuculidés, Gastéropode; Ostracodes; écaille de Paléoniscidé et débris de Poisson ... ..	0,20
3	Même schiste à tubulations, limité au sommet par un lit de nodules carbonatés plats de 0 à 0,04 m d'épaisseur. <i>Planolites ophthalmoides</i> ; <i>Lingula mytilloides</i> , <i>L. elongata</i> ; Ostracodes; écaille de Paléoniscidé et débris de Poissons ... ..	0,20
2	Schiste, moins fin que le précédent, avec fréquentes tubulations pyriteuses (épaisseur de ce schiste 0,03 m); puis schiste finement sableux (0,06 m); rares <i>Lingula</i> sp. ... ..	0,09
	<b>Passée de veine.</b>	
1	Mur à rares radicules implantées, composé comme suit :	
	— au sommet schiste sableux sur 0,13 m;	
	— schiste très sableux épais de plusieurs décimètres; le contact avec le banc de 0,13 m se fait par un joint net, à megaripplemarks (longueur d'onde 0,35 m);	
	— grès dur à quartzitique; filonnets de calcite avec cristaux de quartz; géodes . ... ..	2,10

Sous ce mur, quelques bancs maintenant inaccessibles ont été recoupés dans le puits, sous le niveau d'étage. Des documents obligeamment fournis par les Services du Charbonnage signalent la présence des niveaux suivants :

	Puissance en mètres.
-- Schiste gris noirâtre, tendre par endroit ... .. .	7,80
— Psammite feuilleté, veiné de quartz ... .. .	1,35
— Schiste noirâtre, légèrement psammitique; empreintes de ? mur ... visible sur	2,00

## § 2. CONSIDÉRATIONS STRATIGRAPHIQUES RELATIVES À LA STAMPE DÉCRITE CI-DESSUS.

L'horizon le plus important repéré au Bonnier est sans contredit L'HORIZON MARIN DE FRAXHISSE = SARNSBANK, limite internationale commune aux étages Namurien et Westphalien. Situé au toit direct d'une veinette de charbon schisteux, qui recouvre un beau sol de végétation, il est épais d'une quarantaine de centimètres. Les *Gastrioceras subcrenatum* qui le caractérisent sont assez mal conservés. De fréquents *Anthracoceras* et quelques *Dimorphoceras*, *Homoceratoides* et *Orthoceras* les accompagnent, suivis du cortège habituel des Lingules, Nuculidés, etc.

Sur cet horizon majeur, on reconnaît aisément les dépôts classiques de la zone d'Oupeye : l'épaisse stampe sans mur qui surmonte directement les schistes à Goniatites, puis le groupe de veinettes couronné par la Grande Veine d'Oupeye = Lurtay.

La stampe sans mur, puissante d'une quarantaine de mètres, qui ne contient généralement qu'un seul cycle typique [16, p. 39; 13, p. 30], à phase argileuse puissante surmontée de schiste sableux, puis de grès couronné ou non par une brève série régressive, à granulométrie décroissante, tend ici à se diviser en deux cycles, par introduction d'un épisode sableux au tiers supérieur de l'habituelle phase argileuse.

Sur cette suite sans mur de 40 m, vient une stampe épaisse d'environ 50 m. Elle contient six passées ou veinettes inexploitable et, au sommet, la veine Lurtay.

1. A la base vient la veinette XHORRÉ. Son toit débute par un bref épisode arénacé sur lequel viennent des schistes à écailles de Poissons et rares *Curvirimula* (ex *Anthraconauta*).

2. La PETITE VEINE D'OUPEYE est typiquement composée de deux sillons de charbon séparés par un mince banc de schiste. Son toit a, ici comme dans de nombreuses autres recoupes, fourni des *Carbonicola* parfois en ronde bosse.

3. La PASSÉE SOUS BOUTENANTE possède un toit exceptionnellement riche en Lamellibranches non marins. Les quatre genres *Carbonicola*, *Anthraconaiia*,

*Curvirimula* et *Naiadites*, présents dès la base du toit, s'accumulent en véritables lumachelles entre 0,70 m et 1,20 m (niveaux 61-62).

4. Le toit de BOUTENANTE, bien que très reconnaissable, est un peu moins riche que d'habitude. Il a cependant livré de fréquentes *Carbonicola* et *Anthraconaia* (niveaux 66 à 70).

Ces quatre veinettes ou passées sont bien connues dans le synclinal de Liège. Comme nous l'avons souvent observé, la veinette inférieure (Xhorré) est séparée du trio supérieur par une stampe relativement grande. Ce trio est composé de deux veinettes assez régulières, et d'une passée intermédiaire. Au Bonnier, le toit et le mur, bien marqués de cette passée, sont soudés intimement, suivant un joint irrégulier, parfois peu net, parfois jalonné de petits glissements sous-aquatiques ou de petites concrétions carbonatées.

Entre Boutenante et Lurtay, le travers-bancs étudié n'a recoupé que deux veinettes.

5. Le toit de la 1<sup>re</sup> VEINETTE SUR BOUTENANTE est assez dur, avec *Cordaites* et joints à végétaux hachés.

6. La 2<sup>e</sup> VEINETTE SUR BOUTENANTE, qui occupe la position géométrique de la VEINETTE SAINT-NICOLAS, est affectée par une petite cassure. Il se peut que cette cassure soit responsable de l'absence du niveau à Lingules dit « de Saint-Nicolas » que l'on trouve généralement en ce point de l'échelle stratigraphique. Les échantillons prélevés aussi près que possible du charbon, n'ont cependant fourni que des débris de plantes, inclus dans un schiste finement sableux.

7. La veine LURTAY couronne ici la série des murs de la zone d'Oupeye. Elle a été recoupée dans le Nord de la concession avec une puissance de 0,26 m. Ce sillon de beau charbon s'épaissit vers le Sud et atteint 0,35 m dans le travers-bancs à — 581 m. Il est souligné par un faux mur charbonneux irrégulier, auquel se substitue parfois un banc de schiste gris à radicelles épais de quelques décimètres, surmontant quelques centimètres de schiste charbonneux.

Au puits Péry, le toit direct de Lurtay est généralement très peu fossilifère. Il forme la base d'un cycle épais de 17 m à — 468 m et de 12 m à — 581 m, semblant donc — mais les observations sont très limitées — s'épaissir du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Ce cycle se termine au sommet par un schiste irrégulièrement sableux, dépourvu de radicelles, et recouvert par les quelques centimètres des sédiments marins à rares *Goniatites* de l'horizon de Bouxharmont dont nous connaissons l'existence au Bonnier grâce aux premières recherches de A. PASTIELS [14]. L'horizon, qui avait livré ? *Anthracoceras* sp. et quatre *Goniatites* indéterminables à — 468 m, a fourni un Pectinidé et cf. *Gastrioceras* sp. à — 581 m.

Nous avons arrêté nos propres investigations à quelques décimètres au-dessus de l'horizon de Bouxharmont. Pour la description de la stampe Horizon de Bouxharmont-Chaineux (= Stenaye pars), le lecteur se référera au Document n° 5 du Centre [14].

Sous l'horizon de Fraxhisse = Sarnsbank, nous avons examiné une vingtaine de mètres de stampe. On rencontre d'abord un cycle de 19 m, interrompu en sa partie médiane par un bref épisode de grès grossier qui vient s'intercaler dans un épais banc de schiste dur à nombreuses pinnules de *Paripteris gigantea*. Bien que de très rares radicules implantées aient été trouvées à proximité de ce grès, il ne semble s'agir que d'un accident local : grès et radicules sont introduits inopinément dans un cycle régulier où, sans être influencée par leur présence, la granulométrie croît régulièrement de la base (schiste argileux) jusqu'au « point de paroxysme » (grès qui sera suivi d'une phase régressive) situé à ~~10~~ 10 m de la base. A la base du cycle gisent les restes, assez fréquents, de Lingules, Nuculidés et Gastéropodes. Cette faune appartient à l'HORIZON DE SCHIEFERBANK. Cette faune occupe en effet la position géométrique de cet horizon, qui est connu plus à l'Est, sous le nom d'horizon de VEINETTE DOUBLE [16] ou de 8° VEINETTE SOUS GRANDE FONTAINE [7], à 20 m sous Fraxhisse. Nous n'avons pas retrouvé les Goniatites caractéristiques de l'horizon de Schieferbank, mais on sait que celles-ci ne sont repérées que dans le massif de Herve [8, 18] ou dans la région de Huy [13]. A l'extrémité orientale du synclinal de Liège, on ne connaît que des Lingules [16, 15, 7].

Sous l'horizon de Schieferbank vient un épisode sableux (schistes sableux et grès), à radicules implantées.

Le travers-bancs à — 581 m du Bonnier a donc recoupé l'horizon de Fraxhisse = Sarnsbank avec son facies à Goniatites habituel, et les horizons de Bouxharmont et de Schieferbank avec un facies marin quelque peu atténué.

↳ (niveau 16)

## CHAPITRE II

### Quelques variations de facies dans la zone à *Gastrioceras* sur le bord nord du synclinal mosan.

La compréhension des phénomènes qui gouvernèrent le dépôt de nos séries houillères pourrait, dans une certaine mesure, être améliorée par l'utilisation de cartes paléogéographiques d'horizons choisis. Dans le but de réunir quelques éléments de semblables cartes, nous examinerons ci-dessous les variations de facies de plusieurs horizons de la zone à *Gastrioceras* dans la partie du flanc nord du synclinal mosan situé entre Andenne et Dalhem, au Nord des grandes failles de direction subparallèle à l'axe du bassin.

#### 1. L'HORIZON DE SCHIEFERBANK.

Dans la région de Huy, le Houiller est traversé par plusieurs failles de direction SW/NE. La faille la plus septentrionale rencontrée dans la galerie de Java, la faille de Marsinne [17, fig. 1], voit son rejet diminuer vers l'Est. Elle n'affecte guère les anciennes exploitations de la concession Halbosart-Kivelterie-Paix Dieu, à Villers le Bouillet. On peut donc pratiquement inclure dans un comble nord stratigraphiquement homogène le gisement compris entre la faille de Marsinne et la faille d'Antheit, dont le rejet s'avère beaucoup plus important.

Dans ce comble nord ainsi défini, l'horizon de Schieferbank a été reconnu dans la galerie de Java, entre Andenne et Huy, et au Charbonnage de la Paix Dieu, à l'Est de Huy. A Java [17] il est représenté par un schiste à Lingules assez épais (point 1 de la figure 3). Rappelons que ce facies à Lingules a également été reconnu par nous dans les massifs charriés plus méridionaux [17]. A la Paix Dieu [13], l'horizon a au contraire fourni une faune remarquable de Crinoïdes, Brachiopodes, Lamellibranches, Nautiloïdés et Ammonoïdés parmi lesquels les espèces guides *Gastrioceras crenulatum* et *G. cumbriense* (point 2). A côté de ces céphalopodes nageurs, à coquilles pouvant flotter après la mort, on remarque les articles de Crinoïdes et les Brachiopodes tels que *Crurithyris urei* qui ne doivent pas avoir subi un bien long transport. Cette faune marine franche est incluse dans un schiste noirâtre épais de 0,35 m; elle est encadrée par deux niveaux de schiste gris à Lingules épais de 0,60 m et 1,04 m.

Plus près de Liège, nous avons vu dans le chapitre précédent qu'au Bonnier (point 3) la faune marine est du type résiduel, à Lingules, mais aussi

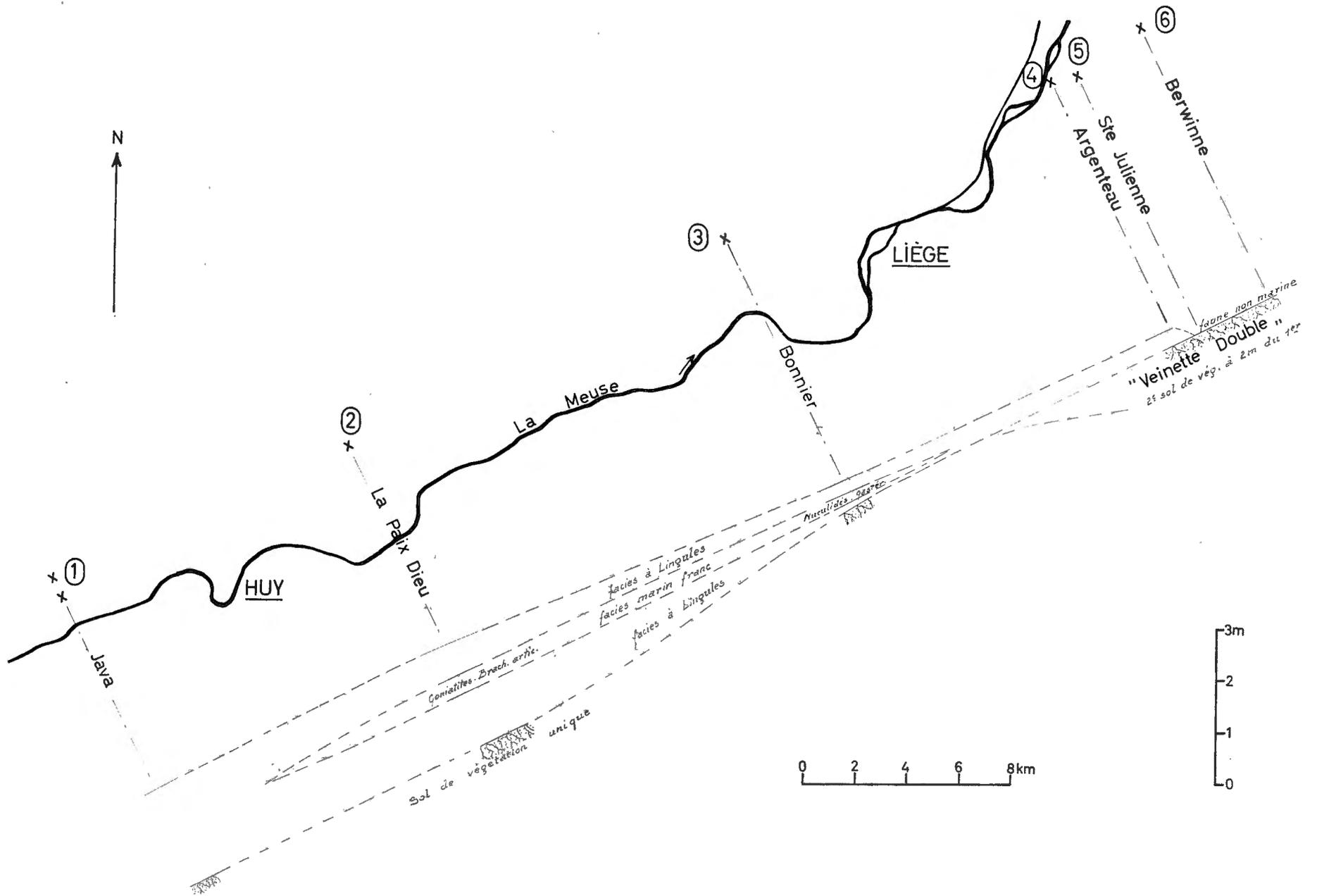


FIGURE 3.  
L'horizon de Schieferbank sur le flanc nord du synclinal de Liège.

à Nuculidés et Gastéropodes. Remarquons qu'ici aussi, le banc possédant le caractère le plus marin (le niveau 4) est pris entre deux niveaux à Lingules (les niveaux 5 et 3/2). Cette remarque a son importance, car trop souvent on se contente de rechercher les Céphalopodes guides à l'extrême base d'une puissante série schisteuse : le « lithocycle » complet ne débute pas nécessairement par sa « biophase » la plus marine.

Vers l'Est, dans la tranchée du chemin de fer Cheratte-Argenteau [16], il ne subsiste plus que de peu fréquentes Lingules de petite taille, dans un banc d'une trentaine de centimètres d'épaisseur maximum (point 4). Plus à l'Est encore, dans la vallée du ruisseau de Sainte-Julienne (point 5), comme dans la falaise abrupte située sous les ruines du château fort de Dalhem (point 6), les schistes argileux gris clair du toit n'ont livré que *Planolites ophthalmoides* avec de rares débris de Poissons [16, p. 40 et pl. IIIb; 15].

La figure 3 résume les observations précédentes. On y voit que dans l'état actuel de nos connaissances, il existe, à l'Est de Huy, une faune marine franche encadrée par deux niveaux à Lingules. Cette faune s'appauvrit vers le Sud-Ouest comme nous l'avions déjà fait remarquer [17]. Il s'avère qu'elle fait de même vers le Nord-Est, au point de disparaître complètement dans la région de Dalhem.

Il faut ajouter que l'horizon surmonte directement un mur gréseux, à caractère cependant plus quartzitique vers l'Ouest, sans ou avec une très mince interposition de charbon. A l'Est, sur les rives de la Meuse en aval de Liège, le mur se dédouble (Veinette Double). Dans l'intercalaire ainsi formé, qui peut atteindre 2,90 m d'épaisseur, se développe localement une faune remarquable de Lamellibranches non marins peu oblitérés par les radicules de mur pourtant fréquentes [16, p. 23; et surtout 21, p. 76].

## 2. L'HORIZON DE SARNSBANK.

Au point de vue stratigraphique, l'horizon le plus important étudié dans le présent travail est l'horizon marin de Fraxhisse = Sarnsbank, limite commune aux étages Namurien et Westphalien.

Dans le comble nord de la région hutoise limité à la faille d'Antheit, il est reconnu dans la galerie de Java à l'Ouest, et au Charbonnage de la Paix Dieu à l'Est [17, 13].

A Java, il n'est représenté que par un mince banc de schiste à Lingules (point 1 de la figure 4). Nous avons montré que ce caractère de faune appauvrie s'étend aussi aux massifs charriés de la région, puisque dans la tranchée du chemin de fer de Bas-Oha, le toit correspondant n'a livré que *Lingula*, *Conularia* et *Sphenothallus*, tandis que dans le ravin de Lamalle il ne subsiste que des *Planolites* [17].

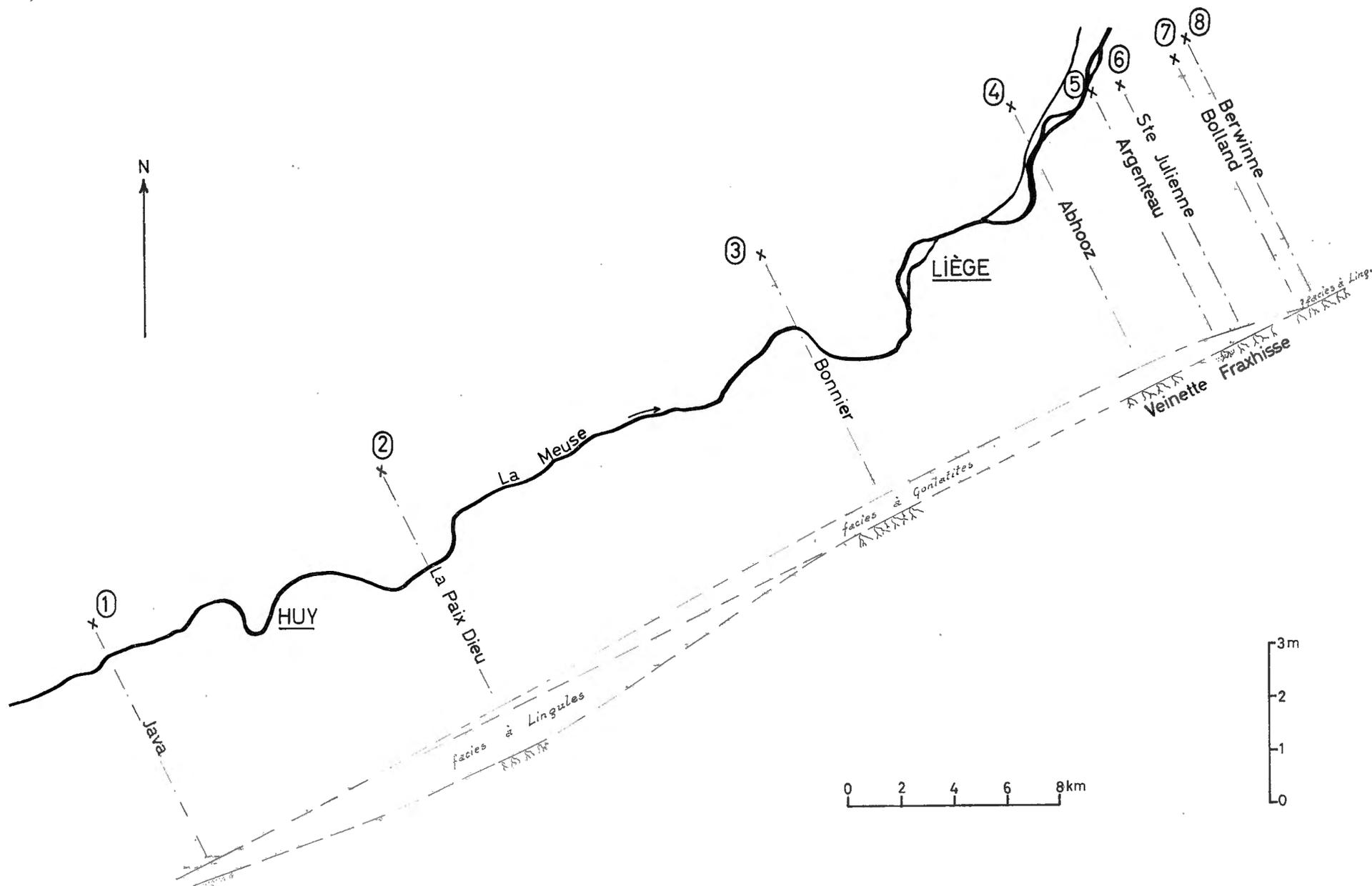


FIGURE 4.  
L'horizon de Sarnsbank sur le flanc nord du synclinal de Liège.

Au contraire à l'Est de Huy, au siège de la Paix Dieu, l'horizon contient une belle faune marine composée de Lingules, Lamellibranches, Gastéropodes, Nautiloïdés et Ammonoïdés, parmi lesquels le fossile guide *Gastrioceras subcrenatum*. L'horizon n'est épais que de 0,15 m, mais, comme l'horizon inférieur de Schieferbank, il est séparé du mur sous-jacent par un banc de schiste à Lingules épais de 0,80 m (point 2).

Au Charbonnage du Bonnier (point 3), la faune est semblable, bien que l'état de conservation des Goniatites soit un peu moins bon. Ces Goniatites apparaissent toutefois à l'extrême base du lithocycle, au contact du mur sous-jacent, et elles sont présentes sur une quarantaine de centimètres, les *Gastrioceras* disparaissant les premiers, à une vingtaine de centimètres de la base du niveau.

A l'Est de Liège, on connaît de nombreuses recoups de Fraxhisse, situées tant en affleurement que dans les travaux du fond. Nous n'en retiendrons que six, appartenant toutes à l'extrême bord nord du synclinal.

L'horizon a été repéré dès 1905 dans le travers-bancs Nord à l'étage de 210 m d'Abhoos (point 4, — 138 m mer) par X. STAINIER [27, p. 94]. D'après cet auteur, le toit était « littéralement pétri de coquilles marines tellement serrées les unes contre les autres qu'elles sont à peine déterminables génériquement ». X. STAINIER a reconnu la présence d'« *Orthoceras*, de Goniatites et d'Entomostracés ». D'après les regrettés PAUL CHARLIER et LÉON DEGHAÏE, qui furent respectivement ingénieur et directeur des travaux au siège d'Abhoos, les fossiles marins étaient nombreux sur environ 0,40 m, et on y reconnaissait des Lingules, des *Orthoceras*, de très nombreux *Anthracoceras arcuatilobum* et de grands *Gastrioceras* silhouettés atteignant 0,07 m de diamètre.

Sur le versant est de la vallée mosane (point 5), l'horizon a été repéré à Argenteau [16]. Si l'on tient compte de la grande altération des roches en ce point, la faune est, en quantité et en qualité, du même type que la faune du Bonnier.

Dans la vallée du ruisseau de Sainte-Julienne (point 6), Fraxhisse a été dégagé en deux points. Au premier point, situé au bord du ruisseau [16], une galerie de 2,50 m a été creusée dans son toit par P. CHARLIER. Les restes marins y sont fréquents sur 0,15 m, puis moins nombreux de 0,15 à 0,45 m. Il semble cependant que les *Gastrioceras* y soient moins nombreux que plus à l'Ouest. Le second gîte, dégagé sur le versant oriental de la vallée, s'est montré nettement moins fossilifère, malgré plusieurs recherches complémentaires.

Sur la rive droite du ruisseau de Bolland, au Sud de Dalhem (point 7), nous avons récemment découvert une cinquième recoupe de l'horizon [15]. La faune y est assez riche, avec de fréquents *Gastrioceras*; elle n'est cependant bien développée que sur quelques centimètres d'épaisseur.

Aux abords des ruines du château fort de Dalhem (point 8), la veinette est visible en plusieurs points, mais son toit n'est accessible qu'à un seul endroit, où il a livré une vingtaine de *Lingula mytilloides*, *L. elongata* et *L. sp.* [5]. Ces Lingules ont été prélevées dans les quinze premiers centimètres à partir du contact. Il semble qu'ici le caractère marin soit nettement atténué, car si d'autres fossiles marins avaient accompagnés les Lingules, nous aurions trouvé leurs restes. Remarquons que le haut toit n'a pu être observé dans de bonnes conditions, et qu'il peut subsister un doute sur la composition de la faune en ce point.

En conclusion, il apparaît que les variations fauniques sont moins nettes pour l'horizon de Fraxhisse = Sarnsbank que pour l'horizon de Schieferbank.

Depuis Huy jusqu'au Sud de Dalhem, la présence des Goniatites est constante. Cependant, à l'Ouest de Huy la faune marine s'appauvrit très nettement, tandis qu'à l'extrême Est, une légère diminution du caractère marin, moins nette qu'à l'Ouest, est néanmoins sensible sur le bord méridional du massif calcaire de Visé.

Le mur direct de Fraxhisse est tantôt schisteux, tantôt gréseux. Remarquons que la stampe séparant les horizons de Schieferbank et de Sarnsbank varie de 11 m à Java à 6,60 m à la Paix Dieu, pour se stabiliser à une vingtaine de mètres dans la région liégeoise.

### 3. L'HORIZON DE BOUXHARMONT = FINEFRAU NEBENBANK.

L'horizon de Bouxharmont, par lequel débute la zone de Beyne, est connu depuis longtemps dans nos régions, grâce à la présence de ses nodules paniformes dénommés « roof-balls » ou « bullions », contenant de belles Goniatites en ronde bosse. L'utilisation de ces roof-balls à des fins stratigraphiques remonte au moins au début du siècle dernier [9, p. 192].

On admet que l'horizon de Bouxharmont correspond à l'horizon de Finefrau Nebenbank de Westphalie. D'après le tableau de « succession des Goniatites » publié par J. BOUCKAERT en 1961, il appartient à la sous-zone paléontologique *G2b*, et contient les *Gastrioceras listeri*, *circumnodosum* et *coronatum* [3].

Dans la présente étude, notre premier but était de nous limiter à l'examen des variations de facies sur le bord nord du synclinal de Liège. Cependant, dans le cas de l'horizon de Bouxharmont, la compréhension de la situation sur ce bord nord demande un exposé général du problème si intéressant de l'évolution du complexe couche de charbon/horizon à faune marine dans l'ensemble du bassin de Liège, composé, suivant le concept habituel, du synclinal de Liège et du massif de Herve.

Dans le massif de Herve, où il fut le mieux connu, l'horizon à Goniatices se situe généralement au toit-contact de la couche Bouxharmont. Étudiant ce toit-contact dans l'ensemble du bassin liégeois, A. RENIER dresse en 1912, puis en 1930, une « carte des facies du toit immédiat », carte qu'il complète par diverses observations en 1938, 1942 et 1948 [22, 23, 26, 24, 25]. Il y déclare que le facies méridional à Goniatices se transforme vers le Nord-Est en un facies hautement floristique en passant par des stades intermédiaires à Lingules et pontes de Poissons (*Scapellites*). Il présente ces variations de facies comme étant les variations de l'horizon de Bouxharmont lui-même. Nous verrons cependant qu'il n'en est rien. Comme le souligne A. LHOEST dans une note relative à la partie médiane du synclinal de Liège [20], un cycle complet s'intercale entre la veine et l'horizon. Nous verrons que les facies de A. RENIER ne sont pas synchroniques : le facies floristique, par exemple, est largement antérieur au facies à bullions; dans certains cas ils se superposent.

Nous avons montré, à l'occasion d'observations sur les horizons de Quaregnon [12] et de Stenaye [14], que les veines supportant ces horizons se dichotomisent de façon spectaculaire. Dans ces deux cas, un mince lit de charbon formant la partie supérieure de la veine se détache de celle-ci et s'en écarte assez rapidement de plusieurs mètres (parfois 10 ou 15 m). L'horizon marin reste au toit du complexe ainsi formé, s'écartant donc d'autant du sillon principal de charbon, qui conserve souvent le nom de la veine originelle (Loup, Stenaye). Le cycle sédimentaire qui en s'insérant dans la veine provoque sa dichotomie, peut aussi localement s'insérer entre le charbon et les schistes à faune marine, qui s'écartent alors sans interposition de charbon ni de mur. C'est, en partie au moins, le cas de Bouxharmont.

Dans le massif de Herve, dès 1942, F. BONNET et L. RADERMECKER ont constaté que, dans les zones limitées du gisement de Wérister-José, des schistes à faune dulcicole (*Carbonicola robusta*) s'insèrent entre le charbon de la couche Beaujardin = Bouxharmont et les schistes à Goniatices, les schistes à *Gastrioceras* étant rejetés à 1,60 m de la couche [2].

Au siège de Beyne-Homvent, au Sud de la faille des Aguesses, H. CHAUDOIR a reconnu la présence de nombreux *Scapellites cottoni* au toit immédiat de la couche et de Lingules et de Posidonielles à 5 m au-dessus [6, p. 41]. Nous considérons que ces *S. cottoni* ne sont pas en rapport avec un facies particulier de l'horizon marin, comme le pensait A. RENIER [24], mais que l'horizon, représenté par les Lingules et les Posidonielles, passe en réalité plusieurs mètres plus haut. Entre la couche et l'horizon s'intercalent des formations schisteuses plus importantes qu'à Wérister-José.

Au Charbonnage des Quatre Jean, cette formation s'épaissit à près de 10 m, et contient de nombreux végétaux à la base [6, p. 13]. Cette formation de schiste gris à partie médiane « psammitique » est surmontée d'un schiste

noirâtre et pyriteux, base d'un cycle susjacent, qui n'a pas fourni de fossiles. Il semble que ce schiste noirâtre représente l'horizon marin : il faut prendre en considération le fait qu'au moment de cette étude, on ne s'attendait pas à trouver les fossiles marins à cette distance de la couche !

A Souverain-Wandre enfin, au Sud de la grande zone failleuse de Bois la Dame, A. LHOËST a repéré un mince banc à *Gastrioceras listeri* à 11,50 m sur la veine. Ici la formation intercalaire est constituée par un cycle sédimentaire plus complet, avec une phase arénacée nette et quelques petites radicales implantées au sommet [19].

Dans le massif de Herve, il apparaît donc que si l'horizon de Bouxharmont surmonte souvent directement le charbon de la veine Bouxharmont, il s'en écarte parfois par interposition d'un cycle sédimentaire plus ou moins complet suivant l'endroit. Ce cycle contient localement à sa base, les éléments d'une flore importante. Il apparaît, d'autre part, que ce cycle naît au Sud et se développe vers le Nord.

Dans la région de Seraing, la situation est identique. Rappelons à titre d'exemple qu'au Charbonnage d'Ougrée, CH. ANCIEN et A. VANDERCAMMEN ont décrit une excellente recoupe du toit de la couche Désirée = Bouxharmont. Le toit immédiat contient un beau niveau à plantes; les premiers fossiles marins n'apparaissent qu'à 2,50 m au-dessus du charbon, tandis que les roof-balls se situent à 4 m de celui-ci [1].

Dans le synclinal de Liège, il convient d'examiner séparément les dressants du Sud et les plateaux du Nord.

Dans les dressants méridionaux, la faune marine de l'horizon, *Goniatites* en ronde bosse des roof-balls, *Goniatites* écrasées des schistes encaissant ces roof-balls, est bien connue aux extrémités ouest et est du synclinal, précisément là où la couche et son toit ont pu être recoupés en de nombreux points par l'exploitant.

Vers l'Ouest, X. STAINIER signale la présence de roof-balls au toit de Hawy, que l'on sait maintenant correspondre à Désirée, dans la galerie de la Maillieue du charbonnage de Burton, et dans la galerie du Dos du charbonnage de Bon-Espoir [27, p. 90]. Dans un rapport détaillé inédit datant de 1918, et intitulé « Recherches sur la constitution géologique de la partie occidentale du Bassin houiller de Liège », P. FOURMARIER constate la présence des mêmes roof-balls dans le toit immédiat de la veine correspondante des sièges Héna, Tincelle et La Maillieue [10].

Vers l'Est, dans la concession Argenteau-Trembleur, la veine, qui porte ici le nom de Grande Fontaine, forme plusieurs plis appartenant au bord sud du synclinal de Liège. Dans le pli méridional [7], le toit immédiat contient les

Goniatites caractéristiques. Dans le pli médian, les fossiles marins, sans *Gastrioceras*, sont exceptionnels dans le toit immédiat, tandis que les roof-balls à *Gastrioceras* sont localisés au toit d'un sillon charbonneux situé à 3 m au-dessus de la veine. Dans le pli septentrional, le toit immédiat a perdu tout faciès marin; il abrite au contraire une flore abondante par endroits, dans un schiste gris et dur. Nous n'avons pas pu y observer le très haut toit. On assiste cependant dans ces trois plis successifs à la séparation évidente des entités couche de charbon/horizon marin.

Dans les plateaux du Nord, grâce aux travaux de J. BOUCKAERT, A. LHOEST et A. PASTIELS, l'évolution remarquable de l'horizon de Bouxharmont se reconstitue facilement depuis Moha, à l'Ouest de Huy, jusque Herstal, à l'Est de Liège.

A Moha (point 1 de la figure 5), la couche Hayette = Bouxharmont a été recoupée tout récemment. Les terrains encaissant la couche ont été étudiés en détail par notre confrère J. BOUCKAERT, du Service Géologique de Belgique, qui nous a gracieusement autorisé à faire état de recherches encore inédites [4]. Hayette, puissante de 0,40 à 0,45 m, est directement surmontée par un banc de schiste bitumineux micacé, à lits de pyrite, et à Lingules et *Anthracoceras*. A 0,80 m du charbon, des roof-balls contiennent de très nombreux *Gastrioceras*. Un seul cycle sédimentaire sépare Hayette de Fagne = Laresse. Au Charbonnage de Moha, l'horizon marin gît donc dans le toit immédiat de la couche, comme dans les dressants méridionaux de La Maillieue.

A la recoupe que nous avons pu examiner au Charbonnage de la Paix Dieu (Jehay-Bodegnée) (point 2 de la figure 5), malgré un faciès très pyriteux favorable, le toit immédiat n'a pas fourni de fossiles marins [13]. Ce schiste pyriteux correspond cependant au passage de l'horizon car, comme à Moha, Hayette et Fagne ne sont séparés que par un seul cycle.

Vers l'Est, un cycle vient s'intercaler entre la couche et l'horizon, comme à Homvent et Quatre Jean, à Argenteau-Trembleur et à Ougrée. En effet, depuis plusieurs années A. PASTIELS a repéré quelques Goniatites à 17 m sur Lurtay dans le travers-bancs à — 468 m du Bonnier [14]. Une seconde recoupe dans le travers-bancs voisin à — 581 m montre que l'horizon se rapproche à 12 m du charbon, sans interposition de mur, et y contient de mauvais *Gastrioceras* (voir pp. 8-9).

Plus à l'Est encore, le caractère marin disparaît. D'après A. LHOEST [20], il n'est plus représenté que par un mince schiste à faciès encore marin mais dépourvu de fossiles au Charbonnage de Petite Bacnure (point 4). Dès 1948, nous l'avions vainement cherché, en compagnie de feu L. DEGHAYE, dans le haut toit de la Grande Veine d'Oupeye à Herstal. Le faciès marin a complètement disparu au siège de Bonne Espérance (point 5), et aussi, semble-t-il, au siège

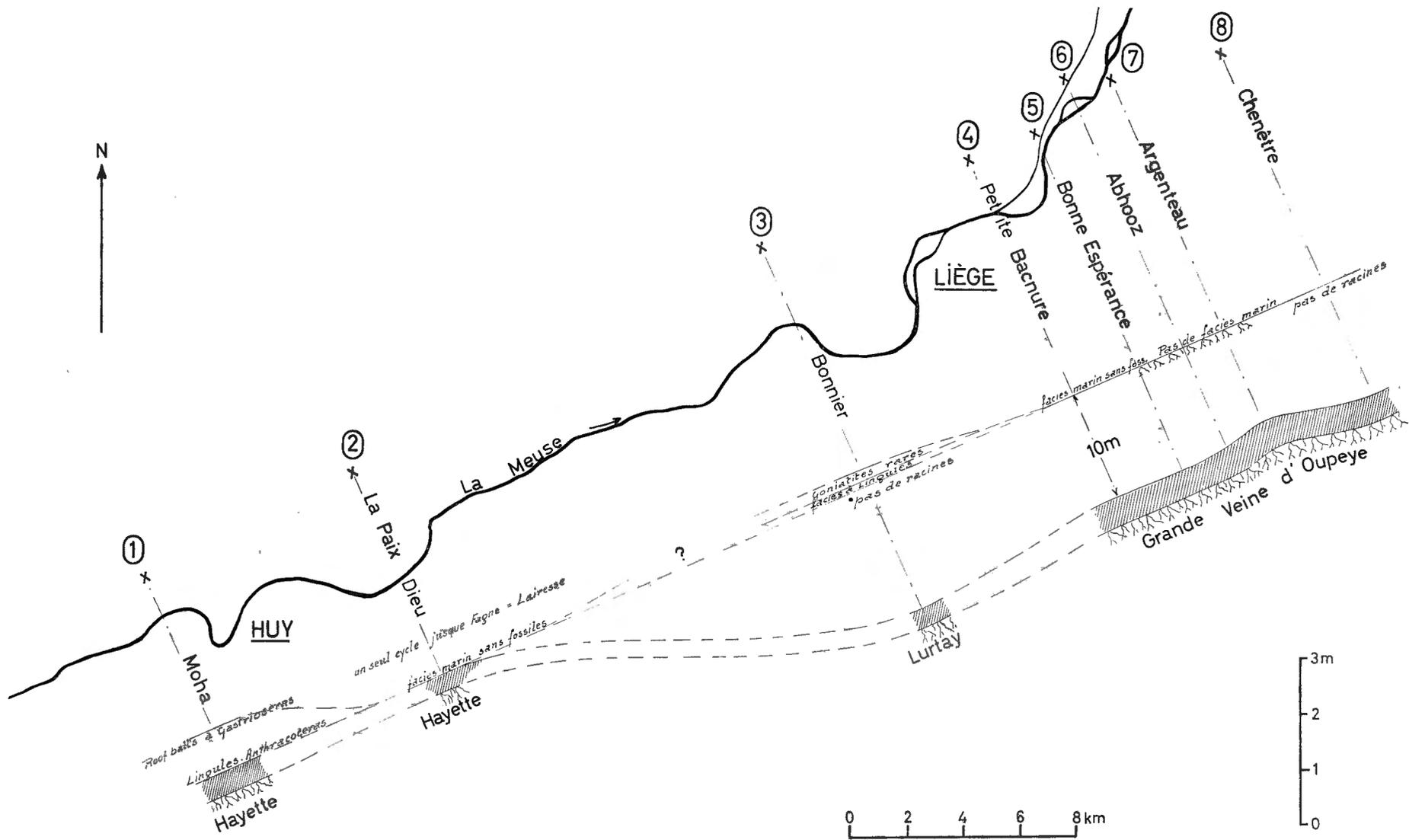


FIGURE 5.  
L'horizon de Bouxharmont sur le flanc nord du synclinal de Liège.  
(Échelle des hauteurs non respectée pour le cycle intercalaire.)

d'Abhooz (point 6), où seul un sol de végétation souvent peu net, couronnant un cycle fort arénacé épais d'une dizaine de mètres et surmonté de schistes durs assez sableux, souligne son passage potentiel.

Dans la tranchée du chemin de fer d'Argenteau (point 7), ce sol de végétation est bien développé [16]. Le toit de schiste argileux n'a livré que des restes de *Lamellibranches dulcicoles*. Le cycle qui le sépare de la Grande Veine d'Oupeye est très arénacé, épais de 8 m, et sa base contient les éléments de la flore habituelle du toit de Grande Veine d'Oupeye.

Au Sud de Dalhem enfin, dans un ancien chemin creux près de Chenêtre (point 8), nous avons dégagé la Grande Veine d'Oupeye avec son toit floristique [15]. Un cycle épais d'une dizaine de mètres surmonte la veine, mais à son sommet le sol de végétation a disparu. A la base du cycle surincombant un schiste argileux très altéré n'a fourni aucune trace de fossiles.

Il apparaît donc que, sur le bord nord du synclinal de Liège, l'horizon marin, bien repéré avec quelques *Gastrioceras* au Bonnier, disparaît vers le Nord-Est, sa position théorique n'étant plus indiquée que par la base azoïque ou à faune dulcicole du deuxième cycle sur Grande Veine d'Oupeye.

Ajoutons qu'une seconde dichotomie de la couche se dessine en quelques points de l'extrême Nord du bassin. Au Bonnier, un lit charbonneux existe à quelques décimètres sous le lit principal, tandis qu'à Biquet-Gorée (Oupeye), où la couche remarquablement puissante peut dépasser 1 m de bel anthracite, un lit de charbon épais de 0,10 à 0,15 m s'écarte de la base de la couche pour être bientôt séparé de 0,75 m (Documents STAINIER).

Il apparaît, d'autre part, que l'horizon lui-même se dichotomise en divers points des bassins houillers néerlandais et allemands, ainsi que le dessine W. F. M. KIMPE dans son remarquable tableau général de corrélation paru tout récemment [11].

## CONCLUSIONS

---

1. Il apparaît donc que la couche Bouxharmont se dichotomise vers le Nord par intercalation d'un cycle sédimentaire à l'extrême sommet de la couche ou entre la couche et les schistes marins du toit. Ce toit marin de Bouxharmont devient donc vers le Nord le toit marin de la passée (ou veinette) sur Grande Veine d'Oupeye = Lurtay. Comme nous l'avons déjà constaté pour les horizons de Quaregnon (Katharina) et de Stenaye (Wasserfall), le caractère marin du toit diminue en proportion de l'épaississement de l'intercalaire. Le sol de végétation de la passée, irrégulier, est généralement absent ou très mince, lorsque la faune contient des Goniatices (Bonnier, Argenteau-Trembleur-Sud, Souverain-Wandre). Au contraire il est souvent bien développé sous les schistes dépourvus de faune marine, parfois sableux de Herstal et d'Argenteau.

2. Les dénominations Grande Veine d'Oupeye, Lurtay, Désirée, Bouxharmont, etc. s'appliquent bien au même sillon exploitable. Mais si l'on considère que la passée sur Grande Veine d'Oupeye avec son toit marin correspond à Finefrau Nebenbank, et que la Grande Veine d'Oupeye, avec son toit floristique, correspond à Finefrau de Westphalie et d'Aix-la-Chapelle, il faut admettre que Bouxharmont est la somme des deux. C'est donc à Liège que se sépareraient les deux veines allemandes.

3. Sur le bord nord du synclinal dans la région liégeoise, la limite zone de Beyne/zone d'Oupeye était, pour des raisons de facilité, placée au toit immédiat du sillon exploitable, toujours bien connu du mineur (Grande Veine d'Oupeye). Il convient, comme nous l'avons fait dans notre mémoire sur le Gosson [14] et dans le rapport inédit sur la région Dalhem-Mortroux-Mortier [15], comme d'autre part le préconise A. LHOEST [18] dans la partie médiane du synclinal, de placer dorénavant cette limite au sommet du premier cycle surmontant ce sillon.

4. Les considérations de A. RENIER sur les variations de facies de l'horizon de Bouxharmont ne peuvent plus être retenues, puisque cet auteur met en parallèle des toits d'âges différents. Le tableau de ces variations est infiniment moins complexe, puisque le facies à Goniatices est plus généralisé que le croyait A. RENIER (Ougrée, Grâce-Berleur, Souverain-Wandre), Là où les Goniatices

ont disparu, le schiste conserve un facies marin, parfois à tubulations pyriteuses (Petite Bacnure), puis ces schistes eux-mêmes se terminent en biseau, et les schistes plus ou moins sableux azoïques surincombants arrivent en contact avec le sommet du cycle inférieur (Herstal/Vivegnis-Argenteau). Les facies à *Scapellites* sont des facies antérieurs au dépôt des schistes de l'horizon de Bouxharmont, contrairement à ce qu'ont écrit plusieurs auteurs [18, 24, 11].

### CONCLUSIONS

#### RELATIVES À L'ENSEMBLE DES TROIS HORIZONS CONSIDÉRÉS.

Le nombre des recoupes des horizons marins étudiés est encore très insuffisant. Nous souhaitons que leur multiplication permette l'amélioration des premiers essais de reconstitution paléogéographique présentés.

Cependant, l'examen des figures 3, 4 et 5 montre déjà que, le long de la bande galerie de Java-Dalhem, située sur le flanc nord du synclinal de Liège parallèlement à l'axe de celui-ci, le facies à *Goniatites* est, pour les trois horizons, présent dans la partie médiane entre Liège et Huy. Vers l'Est, aux abords du massif de Visé, les horizons marins disparaissent, sauf celui de Sarnsbank qui s'atténue cependant visiblement. Vers l'Ouest, on constate également une diminution du caractère marin, cependant nettement moins radicale. Sur le flanc nord du synclinal, la région située directement au Sud de Visé semble donc constituer un point haut, tout au moins à la fin du Namurien et au début du Westphalien.

## BIBLIOGRAPHIE.

1. ANCION, CH. et VANDERCAMMEN, A., 1951, *Découverte de l'horizon à Gastrioceras crenulatum au toit de la couche Désirée au Charbonnage d'Ougrée. Conséquences au point de vue de la synonymie des couches du bassin de Seraing et du massif de Herve.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXXIV, pp. B 265-280, 3 fig., 1 pl.)
2. BONNET, F. et RADERMECKER, L., 1942, *Observations sur les variations syngénétiques du mur et du toit de la veine Beaujardin au siège José des Charbonnages de Wérister (bassin de Liège).* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXV, pp. M 25-40, 4 fig. texte, 2 fig. hors texte, 1 pl.)
3. BOUCKAERT, J., 1961, *Documents pour l'Étude de la Paléontologie du Terrain Houiller. Les Goniatites du Carbonifère belge.* (Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, 1 livret + planches.)
4. BOUCKAERT, J. et MOLITOR, A., 1962, *Étude de la stratigraphie et de la tectonique du Houiller au Charbonnage de Moha.* (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, à l'impression.)
5. CHARLIER, P., 1955, *Sur la présence d'un quartzite houiller remarquable à Dalhem (Nord de Liège) et sa position stratigraphique.* (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, n° 21, pp. 173-188, 2 fig., 1 tabl.)
6. CHAUDOIR, H., 1951, *Étude géologique du Bassin houiller de Liège. Le massif de Herve, région occidentale.* (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, n° 8, 66 p., 6 pl.)
7. — 1953, *Id. Les concessions Cheratte et Argenteau-Trembleur.* (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, n° 17, 109 p., 8 pl.)
8. DELMER, A. et GRAULICH, J. M., 1959, *Solution de quelques problèmes de stratigraphie houillère par la découverte de niveaux à Goniatites.* (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. LXVIII, fasc. 3, pp. 425-453, 12 fig., 1 pl.)
9. DUMONT, A. H., 1832, *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège.* (Mém. Acad. roy. Belg., Bruxelles, t. VIII, 374 p., 3 pl.)
10. FOURMARIER, P., 1918, *Recherches sur la constitution géologique de la partie occidentale du Bassin houiller de Liège.* (Rapport inédit.)
11. KIMPE, W. F. M., 1961, *Stratigrafische ontwikkeling en correlatie van de koolagen van de Baarlo groep, Onder-Westfaliën A, in Zuid-Limburg, met een vergelijking tot die in omliggende gebieden.* (Geol. en Mijnbouw, Den Haag, 40° Jaarg., n° 8, pp. 265-290, 13 fig., 3 pl.)
12. LAMBRECHT, L., 1957, *Découverte de l'horizon de Quaregnon au siège de Cheratte des Charbonnages du Hasard.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXXX, pp. B 413-427, 3 fig.)
13. — 1957, *Étude du gisement houiller d'Andenne-Huy. Le Westphalien inférieur dans la concession Halbosart-Kivelterrie-La Paix Dieu (province de Liège).* (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, n° 29, 55 p., 3 pl.)

14. LAMBRECHT, L., 1961, *Étude géologique du Bassin houiller de Liège. La concession Gosson-Kessales. Notes sur la paléontologie et la stratigraphie du Westphalien au Nord de la faille Saint-Gilles.* (Centr. nat. Géol. houill., Bruxelles, Doc. n° 5, 103 p., 5 pl.)
  15. — 1962, *Le Westphalien inférieur et le Namurien de la région Dalhem, Mortroux, Mortier.* (En préparation.)
  16. LAMBRECHT, L. et CHARLIER, P., 1956, *Étude géologique du Bassin houiller de Liège. Le Westphalien inférieur et le Namurien de la région Cheratte-Argenteau.* (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, n° 25, 98 p., 8 pl.)
  17. LAMBRECHT, L. et VAN LECKWIJCK, W., 1960, *Contribution à l'étude de la zone à Gastrioceras dans le Bassin houiller de Huy-Andenne.* (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. LXIX, 2° fasc., pp. 163-190, 2 fig.)
  18. LHOEST, A., 1959, *La stratigraphie et la tectonique de l'anticlinal Cointe-La Chartreuse à l'Est de la Meuse.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXXXII, pp. B 141-173, 9 fig.)
  19. — 1960, *Les zones de Beyne et d'Oupeye à Souverain-Wandre (Nord de Liège).* (Centr. nat. Géol. houill., Bruxelles, Doc. n° 2, 90 p., 5 pl.)
  20. — 1962, *Le niveau de Bouxharmont dans la partie médiane du synclinal de Liège.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, à l'impression.)
  21. PASTIELS, A., 1960, *Les lamellibranches non marins de la zone à Lenisulcata de la Belgique (Namurien et Westphalien A).* (Centr. nat. Géol. houill., Bruxelles, Publ. n° 2, 206 p., 23 pl.)
  - 21a. — 1956, *Contribution à l'étude des Foraminifères du Namurien et du Westphalien de la Belgique.* (Publ. Ass. Étud. Paléont., Bruxelles, n° 27, 32 p., 3 pl.)
  22. RENIER, A., 1912, *Deuxième note sur les niveaux à faune marine du Bassin houiller de Liège.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. XXXIX, pp. M 375-292.)
  23. — 1930, *Considération sur la stratigraphie du terrain houiller de la Belgique.* (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, n° 44, 102 p., 1 pl.)
  24. — 1942, *Quelques remarques sur les variations de facies de l'horizon à Gastrioceras subrenatum dans le bassin de Liège.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXV, pp. M 8-24.)
  25. — 1952, *Faunes et flores en Stratigraphie de détail.* (Int. geol. Congr. London 1948, London, Part X, pp. 5-9, 1 fig.)
  26. RENIER, A., STOCKMANS, F., DEMANET, F. et VAN STRAELEN, V., 1938, *Flore et faune houillères de la Belgique.* (Édit. Patrimoine Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, 2 vol., texte, 317 p., 146 fig.; atlas, 49 p., 144 pl., 1 tabl.)
  27. STAINIER, X., 1905, *Stratigraphie du Bassin houiller de Liège. Première partie : Rive gauche de la Meuse.* (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. XIX, Mém., pp. 3-120, 1 pl.)
  28. VAN TASSEL, R. et SCHEERE, J., 1960, *Contribution à la pétrographie des roches carbonatées du Westphalien belge.* (Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. LXIX, fasc. 2, pp. 234-276, 4 fig.)
-

**LISTE DES FOSSILES VÉGÉTAUX ET ANIMAUX CITÉS  
DANS LE TEXTE ET CLASSÉS PAR NOMS DE GENRES.**

Les chiffres renvoient aux pages du texte.  
Lorsqu'un nom est cité plusieurs fois à la même page,  
l'indication en est donnée entre parenthèses; ex. 10 (3×).

**Végétaux.**

	Pages		Pages
<i>Annularia ramosa</i> (WEISS) .....	9	<i>Mariopteris muricata</i> (SCHLOTHEIM) .....	10 (2×)
<i>Aulacopteris</i> sp. ....	14	Mégaspore .....	9
<i>Aulacopteris vulgaris</i> GRAND'EURY .....	10	cf. <i>Murinacarpus kevetianus</i> (STOCKMANS et WILLIÈRE) .....	8
<i>Calamites</i> sp. ....	9 (2×), 14, 15	<i>Neuropteris schlehani</i> STUR .....	13 (2×)
<i>Calamites carinatus</i> STERNBERG .....	8, 14	<i>Nudospermum kidstoni</i> (ARBER) .....	8
<i>Cantheliophorus</i> sp. ....	11	<i>Paripteris gigantea</i> (STERNBERG) .....	10, 14 (3×)
<i>Cardiocarpus</i> sp. ....	10, 15	<i>Samaropsis parvefluitans</i> STOCKMANS et WIL- LIÈRE .....	9, 12, 14
<i>Cordaites</i> .....	9 (2×)	<i>Sphenopteris</i> sp. ....	10
<i>Cordaites palmaeformis</i> (GOEPPERT) .....	14	<i>Sphenopteris</i> sp. (groupe <i>S. hollandica</i> ) .....	11
<i>Cyclopteris</i> sp. ....	12	<i>Sphenopteris</i> cf. <i>obtusiloba</i> BRONGNIART .....	14
Graines .....	10, 13, 14 (2×)	<i>Stephanospermum verdinei</i> STOCKMANS et WILLIÈRE .....	10, 13
<i>Hexagonocarpus</i> cf. <i>boulayi</i> CARPENTIER .....	9	<i>Trigonocarpus parkinsoni</i> BRONGNIART .....	13
<i>Lepidodendron obovatum</i> STERNBERG .....	13	<i>Ulodendron</i> sp. ....	11 (2×)
<i>Lepidophloios laricinus</i> STERNBERG .....	8, 10, 11		
<i>Lepidophyllum lanceolatum</i> LINDLEY et HUTTON 9, 11			
<i>Mariopteris</i> sp. ....	12, 14, 15		
<i>Mariopteris acuta</i> (BRONGNIART) .....	12		

**Animaux.**

	Pages		Pages
<i>Anthrococeras</i> sp. ....	13 (2×)	<i>Curvirimula</i> sp. ....	9, 10, 11, 12, 15
<i>Anthraconaia</i> sp. ....	9, 10 (5×), 11, 12 (2×)	<i>Curvirimula belgica</i> (HIND) .....	10 (3×)
<i>Anthraconaia bellula</i> (BOLTON) .....	10 (2×)	<i>Dimorphoceras</i> sp. ....	13
<i>Anthraconaia lenisulcata</i> (TRUEMAN) ....	10 (7×)	Gastéropode .....	15
<i>Carbonicola</i> sp. ....	10 (6×), 11, 12	<i>Gastrioceras</i> sp. ....	8, 13
<i>Carbonicola exporrecta</i> EAGAR .....	10, 11	<i>Gastrioceras</i> cf. <i>subcrenatum</i> (SCHLOTHEIM)...	13
<i>Carbonicola</i> aff. <i>fallax</i> WRIGHT .....	10 (2×)	<i>Homoceratoides</i> sp.	
<i>Carbonicola</i> aff. <i>protea</i> WRIGHT .....	10		
<i>Carbonicola</i> cf. <i>pseudacuta</i> TRUEMAN ...	10 (2×)		

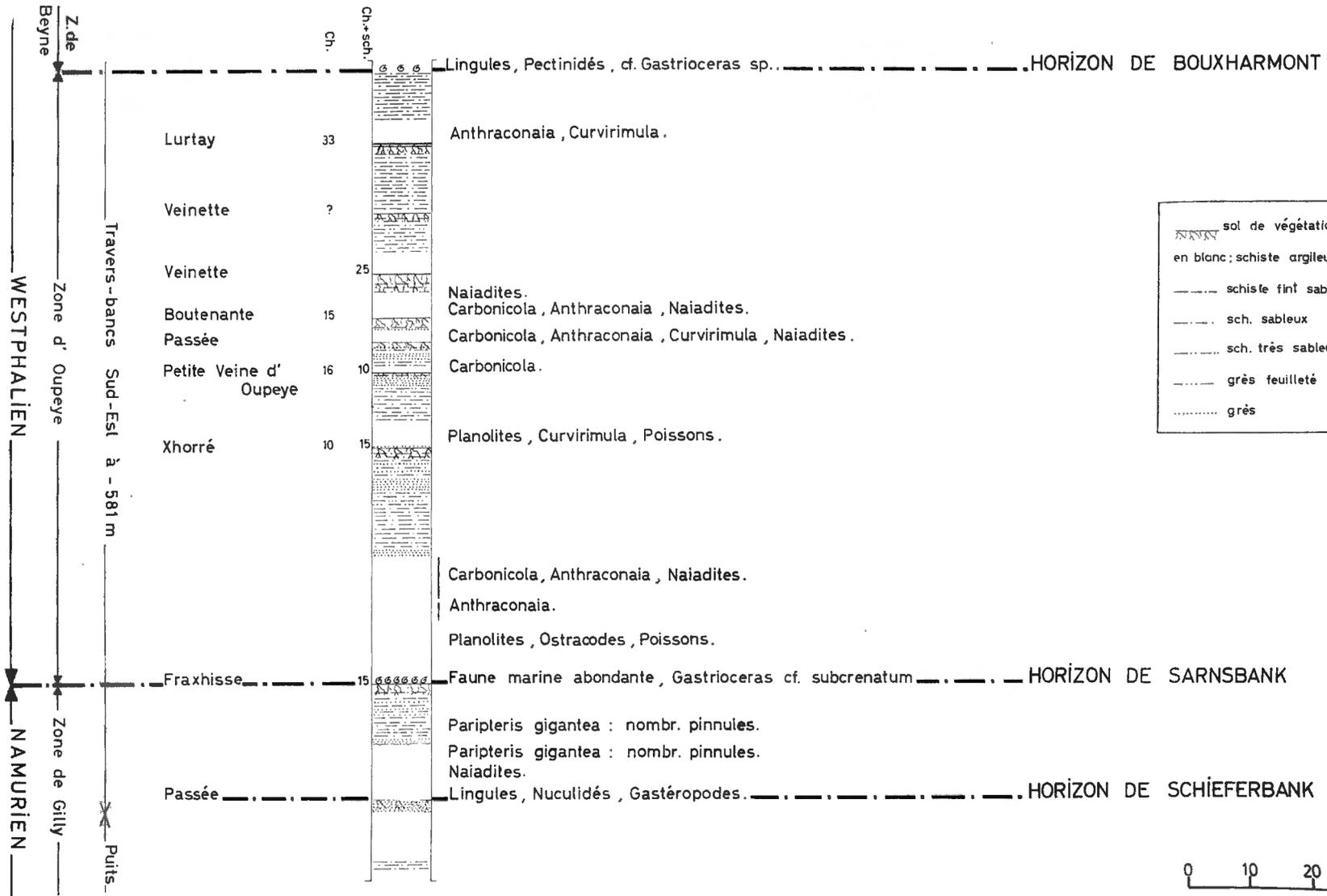
	Pages		Pages
Lamellibranches .....	10 (2×), 11 (3×), 13, 14	Poissons :	
<i>Lingula</i> sp. ....	13, 15 (3×)	débris .....	12, 15 (4×)
<i>Lingula elongata</i> DEMANET .....	9, 13, 15 (2×)	écailles .....	8 (2×), 10, 11
<i>Lingula mytilloides</i> SOWERBY ..	8, 9, 13, 15 (2×)	os .....	8, 12, 13 (2×), 15
<i>Naiadites</i> sp. ....	10 (5×), 12, 14, 15	<i>Posidoniella</i> sp. ....	13
<i>Naiadites</i> aff. <i>obliquus</i> (DIX et TRUEMAN).	10, 12	<i>Rhabdoderma</i> sp. ....	10, 12 (3×)
Nuculidés .....	15	<i>Rhadinichthys</i> sp. ....	8, 13 (2×)
Orthoceratidé .....	13	<i>Rhizodopsis</i> sp. ....	10, 12
Ostracodes .....	12, 13 (2×), 15 (2×)	<i>Scapellites</i> sp. ....	13
Paléoniscidés ...	8 (3×), 11, 12, 13 (4×), 15 (4×)	<i>Sphenothallus</i> sp. ....	8
Pectinidés .....	8, 13		

**Traces de vie.**

	Pages		Pages
<i>Belorhapse kochi</i> (LUDWIG) .....	11	<i>Planolites ophthalmoïdes</i> JESSEN ...	10, 11 (2×), 13 (5×), 15 (3×)
<i>Guilielmites</i> sp. ....	10 (2×), 12, 13, 15		
<i>Guilielmites umbonatus</i> STERNBERG .....	10		



# HORIZONS DE LA ZONE A GASTRIOCERAS AU CHARBONNAGE DU BONNIER



Centr. nat. Géol. houill. — Doc. No 7, 1962.  
 Nat. Centr. Geol. Steenk. — Doc. Nr 7, 1962.

PLANCHE I

