

50376
1974
111-2

Numéro d'ordre : 301

50376
1974
111-2

THESE

présentée

à l'Université des Sciences et Techniques de Lille

pour obtenir le grade de

DOCTEUR ES SCIENCES NATURELLES

par

Robert COQUEL

Licencié ès Sciences

**Etude palynologique de la série houillère
dans l'unité de production de Valenciennes
du bassin houiller du Nord de la France**



soutenue le 24 Juin 1974 devant la Commission d'Examens

MM. P. CORSIN, Correspondant de l'Institut, Président.

M. WATERLOT, Examineur.

M^{me} P.M. CORSIN, Rapporteur.

M^{lle} J. DOUBINGER, Invitée.

Tome II

Résultats stratigraphiques et planches

C H A P I T R E VRESULTATS STRATIGRAPHIQUES ET ZONATION PALYNOLOGIQUE DU BASSIN HOUILLER
DU NORD DE LA FRANCE (Unité de Production de Valenciennes)A. - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DES NIVEAUX ETUDIES (Pl. A)

- 1 - Fosse Vieux Condé (Tabl. G)
- 2 - Fosse La Grange (Tabl. G)
- 3 - Fosse Cuvinot (Tabl. H et I)
- 4 - Fosse Saint Mark

B. - COMPOSITION PALYNOLOGIQUE DES NIVEAUX ETUDIES (Tabl. J à V)C. - RELATION ENTRE LA NATURE DU SEDIMENT ET SA COMPOSITION PALYNOLOGIQUE

- 1 - Modifications quantitatives de la microflore depuis le mur jusqu'au toit d'une même couche de charbon (Tabl. W).
- 2 - Modifications quantitatives et qualitatives de la microflore dans les formations comprises entre deux couches superposées (Tabl. X).
- 3 - Interprétation de la variation quantitative de la composition de la microflore depuis le mur jusque dans le toit d'une couche de charbon.
- 4 - Remarque.
- 5 - Conclusion.

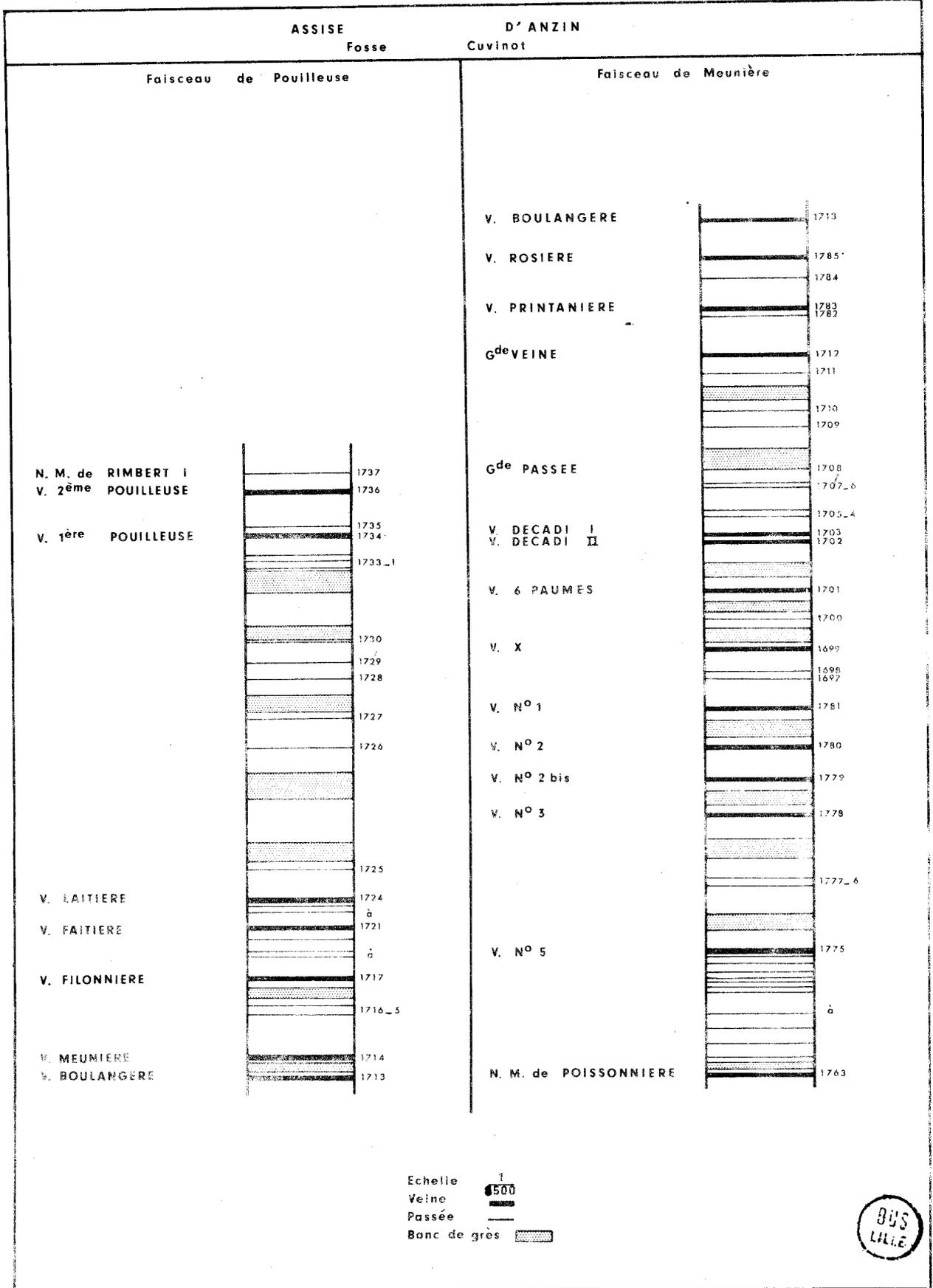
D. - MODIFICATIONS QUANTITATIVES ET QUALITATIVES VERTICALES DES SPORES ET GRAINS DE POLLEN DE PETITE TAILLE DANS LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA FRANCE (Unité de Production de Valenciennes) (Tabl. Y).E. - ZONATION PALYNOLOGIQUE DU BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA FRANCE (Unité de Production de Valenciennes) (Tabl. Z)

- 1 - Zone I
- 2 - Zone II
- 3 - Zone III
- 4 - Zone IV
- 5 - Zone V



0 1km

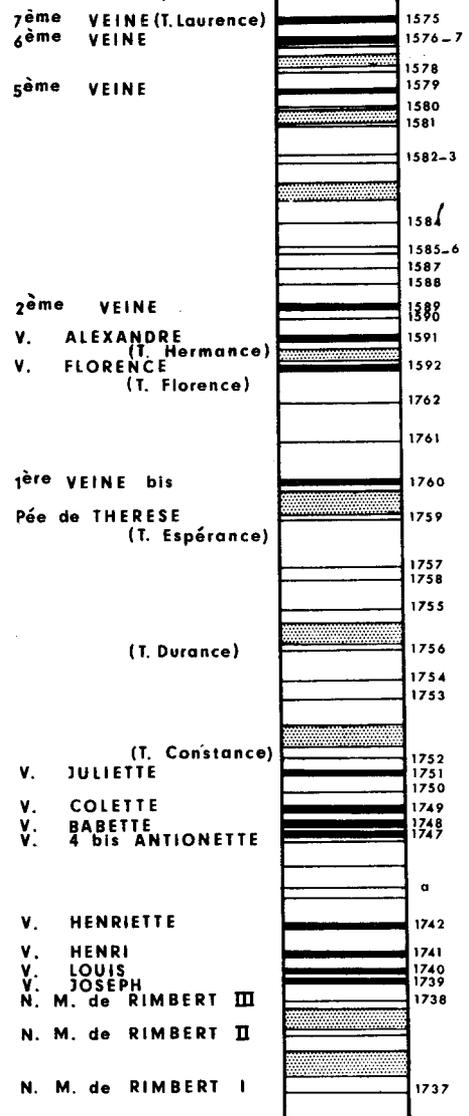
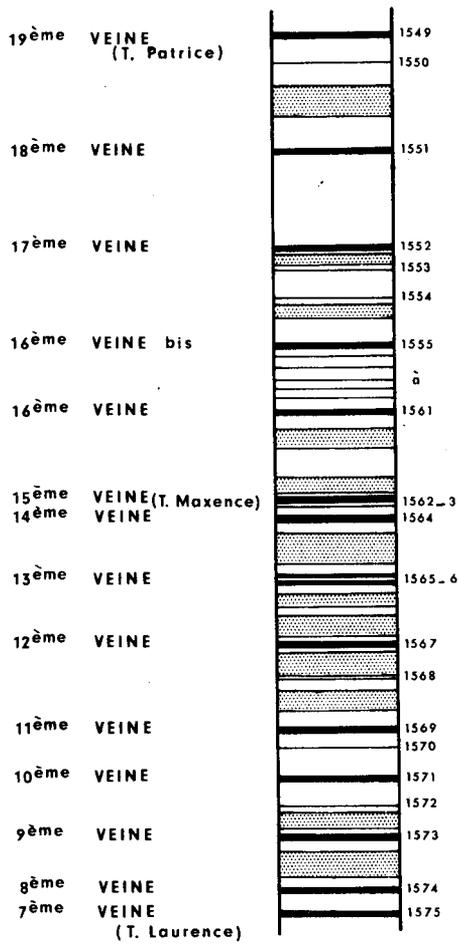




Echelle 1/500
 Veine 
 Passée 
 Banc de grès 



ASSISE DE BRUAY FAISCEAU DE 6 SILLONS
Fosse Cuvinot



Echelle 1/2500
 Veine ———
 Passée ———
 Banc de grès [stippled box]



C H A P I T R E V

RESULTATS STRATIGRAPHIQUES ET ZONATION PALYNOLOGIQUE DU BASSIN
HOUILLER DU NORD DE LA FRANCE (Unité de Production de Valenciennes)

A.- SITUATION GEOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DES NIVEAUX ETUDIES

Les échantillons étudiés ont été prélevés dans quatre fosses différentes de l'Unité de Production de Valenciennes (Pl. A) :

- . la fosse Vieux Condé située la plus au Nord,
- . la fosse La Grange à 4,5 km environ au Sud, Sud-Ouest de la précédente,
- . la fosse Cuvinot à 4 km environ au Sud-Est de la fosse La Grange,
- . la fosse Saint Mark située au Sud-Ouest des trois fosses précédentes à une distance de l'ordre de 25 km.

1 - Fosse Vieux-Condé (Tabl. G) : la fosse Vieux-Condé se place au Nord de la faille Vicoigne. Les échantillons ont été récoltés à l'étage - 112 m dans la bowette Nord vers Saint Georges depuis la veine Saint Georges jusqu'au niveau marin de la passée de Laure (sommet de l'assise de Bruille et assise de Flines). Les prélèvements ont porté sur 17 veines et passées dont les toits et murs se sont montrés dans l'ensemble très altérés. L'épaisseur de cette série est de l'ordre de 300 m. La houillification est très accusée, les tenaurs en matières volatiles oscillent entre 9 et 15 %.

2 - Fosse La Grange (Tabl. G) : la fosse La Grange se situe également au Nord de la faille Vicoigne. L'échantillonnage a porté sur des couches allant du niveau marin de la passée de Laure au niveau marin de Poissonnière (assise de Vicoigne) soit 34 veines et passées. L'épaisseur de cette série est d'environ 270 m. Les prélèvements ont été réalisés à l'étage - 400 m dans le recoupage de la 4ème série Couchant vers Plat Sud. Des échantillons ont également été récoltés dans les formations situées entre deux couches superposées (voir pp. 215).

3 - Fosse Cuvinot (Tabl. H et I) : la fosse Cuvinot se place entre la faille Bouroz au Nord et la faille Barrois au Sud. Les prélèvements ont été effectués depuis le niveau marin de Poissonnière jusqu'à la 19e veine qui renferme le tonstein Patrice (assise d'Anzin et faisceau de Six Sillons).

- Ces prises d'échantillons ont eu lieu aux étages - 360 et - 420 m, elles ont porté sur 133 veines et passées dont 63 pour l'assise d'Anzin.
- étage - 420 : 1e série Couchant Nord, du niveau marin de Poissonnière à la Veine n°1,
- étage - 360 : 1e série Couchant Nord, de la 2e passée sous la Veine X à la grande Veine,
- étage - 420 : 1e série Couchant Nord, de la passée sous la veine Printanière à la veine Rosière,
- étage - 360 : 1e série Couchant Nord, de la veine Boulangère à la passée sous la veine Florence,
- étage - 360 : 3e série Couchant Nord, de la veine Florence à la 2e passée sous la 5e veine,
- étage - 360 : 3e série Couchant Sud, de la 1e passée sous la 5e veine à la 14e veine,
- étage - 420 : 3e série Couchant Sud, de la passée au toit de la 14e veine à la 19e veine.

L'épaisseur de l'assise d'Anzin à la fosse Cuvinot est de l'ordre de 650 m, tandis que le faisceau de Six Sillons est représenté par environ 600 m de terrain.

De la veine Saint Georges à la 19e veine, l'épaisseur de la série examinée est légèrement inférieure à 2000 m, plus de 180 veines et passées ont été étudiées.

4 - Fosse Saint Mark : la fosse Saint Mark se situe un peu au Nord des failles du Midi d'Abscon et du Cran de Retour qui ont été recoupées lors du creusement de la bowette Sud à l'étage - 248 m. Les couches rencontrées dans cette galerie appartiennent à l'assise de Flines, de Vicoigne et à la base de l'Assise d'Anzin. Dans cette galerie des échantillons ont été récoltés dans 43 veines et passées.

B.- COMPOSITION PALYNOLOGIQUE DES NIVEAUX ETUDIÉS

Lors des comptages au microscope optique par transmission, je me suis arrêté aux déterminations génériques qui ont porté sur 250 spores et grains de pollen pour les niveaux de stériles et 500 pour les niveaux de charbon (*). Les résultats

(*) Cependant lorsque l'état de fossilisation des spores et grains de pollen le permettait, les déterminations spécifiques ont été réalisées afin de définir l'extension verticale et les variations quantitatives des espèces identifiées.

REPARTITION DES MICROSPORES
Fosse Le Grange — Assise de Vicogne

ANNEES DES ACQUISITIONS	RESOLUTION ou REGLEMENTS	REPARTITION DES MICROSPORES																				
		Leptosporetes Pentastomites Labiellates Ctenophores Bryozoaires Polysiphonies Mollusques Amphipodes Pectinipodes Echinodermes Cnidaires Ctenophores Mollusques Polysiphonies Mollusques Amphipodes Pectinipodes Echinodermes Cnidaires Ctenophores Mollusques Polysiphonies																				
1872	Passée à 2400 m	11	0	0	18	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		15	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1873	Passée à 2400 m	26	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		24	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1874	Passée à 2375 m	27	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1875	Passée à 2350 m	12	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		8	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1876	Passée à 2300 m	7	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		8	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1877	Passée à 2280 m	1	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1878	Passée à 2260 m	13	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1879	Passée à 2240 m	8	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		11	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1880	Passée à 2220 m	10	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1881	Passée à 2200 m	2	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1882	V. Amélie à 2210 m	2	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		14	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1883	Passée à 2210 m	12	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		11	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1884	Passée à 2200 m	7	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1885	V. B. à 2270 m	13	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1886	V. Volain à 2270 m	8	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1887	V. Antio à 2240 m	26	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		16	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1888	V. Emilio à 2220 m	12	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		14	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1889	Passée à 2200 m	4	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		23	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1890	Passée à 2210 m	41	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1891	Passée à 2210 m	28	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		16	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1892	Passée à 2190 m	18	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		13	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1893	V. Léonie à 2190 m	3	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1894	V. Léonie à 2080 m	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1895	V. 4 Pieds à 2040 m	4	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1896	V. Allotte à 2040 m	2	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1897	Passée à 2020 m	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1898	V. Clémentine à 1995 m	10	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1899	Passée à 1980 m	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		8	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1900	Passée à 1960 m	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1901	Passée à 1955 m	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1902	V. Joseph à 1930 m	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1903	V. 4 Pomes à 1914 m	2	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1904	Passée à 1900 m	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1905	V. Elisabeth à 1875 m	3	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1906	Passée à 1870 m	2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1907	Passée à 1870 m	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1908	Laure à 1860 m	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



REPARTITION DES MICROSPORES

Fosse Cuvlot Assise de Bruy

NUMEROS DES ECHANTILLONS	DESIGNATION des PRELEVEMENTS	REPARTITION DES MICROSPORES																																															
		LAEVIGATOSPORITES	PUNCTATOSPORITES	TOBISPOSA	LEIOTRILETES	CALANOSPOSA	PUNCTATOSPORITES	GRAMMATISPORITES	CYCLOGRAMMISPORITES	PLANISPORITES	APICULATISPORIS	ANAPICULATISPORITES	PUSTULATISPORITES	LOPHOTRILETES	ACANTHOTRILETES	VERRUCOSISPORITES	CONFERRICOSISPORITES	COMULATISPOSA	RAISTRICKIA	MICRORETICULATISPORITES	DICTYOTRILETES	EXOISPORITES	RETICULATISPORITES	CALLISPORITES	TRIOUITRITES	ANDREISPORITES	MOOREISPORITES	DESMOSISPORITES	CRASSISPOSA	SIMOZONOTRILETES	LYCOSPOSA	DENSOSPORITES	CINGULICORNATES	RADIZONATES	CRISTATISPORITES	CIRRAIRADITES	SPENCERISPORITES	ENDOSPORITES	ALATISPORITES	VESTISPOSA	SCHULZOSPOSA	FLORINITES	GUTHRIISPORITES	SCHNIPPOLLINITES					
1751 A B C D E F	V. JULIETTE à 105 m	13	-	23	8	9	1	-	-	3	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3	-	3	-	-	6	168	4	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	4	-	-					
		16	1	-	12	14	3	1	-	-	3	6	-	1	-	-	-	2	-	-	2	-	2	-	4	-	-	14	124	31	1	-	2	-	2	-	2	-	5	-	1	-	-	-					
		26	2	-	10	29	3	1	2	-	-	3	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	71	31	-	-	-	-	-	2	-	2	-	2	-	17	-	10	-	-	-		
		3	-	-	20	7	1	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	5	-	-	7	194	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-			
		9	-	-	5	18	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	26	178	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		43	-	-	4	27	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	7	156	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-		
1750 A B C D	Passée à 118 m	6	1	-	17	8	2	-	1	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	193	8	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-					
		13	-	-	2	24	4	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	152	10	2	-	4	-	12	-	4	-	12	-	5	-	11	-	-	-				
		12	-	-	10	39	1	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	6	117	4	-	1	1	1	-	4	-	9	-	-	-	4	-	-	-	-				
9	-	-	35	27	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	7	143	6	1	1	-	1	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1749 A B C D	V. COLETTE à 129 m	13	-	-	36	63	2	8	-	-	5	4	-	14	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	4	36	25	-	9	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-					
		15	1	-	4	11	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	10	96	5	2	1	-	2	-	8	-	4	-	5	-	5	-	-	-	-				
		37	-	-	15	52	6	-	3	-	5	1	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	73	9	3	1	1	2	-	23	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-			
1746 A B C D	V. BABETTE à 140 m	13	1	-	2	34	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	51	129	4	1	-	-	1	-	8	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-					
		9	-	-	5	30	2	1	2	-	1	-	-	-	2	-	-	2	-	2	-	-	-	1	4	-	1	51	106	8	-	3	9	-	9	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-				
		28	-	-	42	40	2	4	-	-	-	-	3	4	5	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	10	86	9	1	-	1	-	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-				
1747 A B C D	V. 4 bis ANTIONETTE à 160 m	4	-	-	3	6	-	-	-	3	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	-	7	201	15	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-					
		4	-	-	8	10	2	-	4	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	18	186	2	-	1	-	1	-	6	-	-	-	2	-	-	-	-	-					
		25	-	-	10	19	-	1	2	-	3	2	-	2	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	128	33	4	-	1	1	-	5	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-			
11	-	-	6	16	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	2	1	-	-	32	145	5	1	2	-	-	21	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-				
1748 A B C D E	V. PIERRETTE à 170 m	5	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	26	5	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-				
		8	-	-	10	11	1	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	105	8	1	7	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		11	1	-	8	18	5	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	169	10	2	-	3	1	-	7	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
		2	-	-	8	13	4	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	188	11	1	-	-	2	-	1	-	2	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-		
		3	-	-	3	3	3	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	163	4	-	1	-	4	-	16	-	28	-	3	-	-	-	-	-	-	-		
		7	-	-	8	16	-	-	-	-	6	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	172	11	3	-	3	-	10	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-		
1745 A B C D	Passée à 190 m	11	-	-	7	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	187	2	-	-	4	-	10	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-				
		28	-	-	11	19	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	28	146	5	1	1	-	-	4	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		8	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	224	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1744 A B C	Passée à 200 m	6	-	-	1	5	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	221	7	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-			
		9	-	-	2	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	218	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-		
		12	-	-	2	16	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	159	12	1	-	1	4	-	7	-	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1743 A B C D	Passée à 204 m	5	-	-	13	7	-	1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	10	195	-	-	2	-	-	-	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		20	-	-	8	17	2	-	1	-	3	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	141	5	-	-	1	-	8	-	6	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		4	-	-	3	12	3	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	176	3	1	1	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	-	3	13	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	186	3	-	-	-	-	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1742 A B C	V. HENRIETTE à 219 m	10	-	-	15	20	3	-	-	8	-	2	4	-	-	-	-	-	1	1	-	-	3	-	-	3	101	30	3	8	-	5	-	24	-	1	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		4	-	-	5	7	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	209	9	3	-	-	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		19	-	1	2	13	-	1	1	-	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	22	5	1	-	-	-	-	1	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1741 A B C D E F G H I	V. HENRI à 237 m	6	-	-	2	4	1	-	-	2	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	132	69	2	4	-	-	6	-	1	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3	2	-	6	4	1	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4	142	1	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		11	-	-	3	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	119	64	5	1	2	-	5	-	1	-	8	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		11	1	-	7	40	2	1	2	-	6	-	6	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	110	12	-	2	-	2	-	8	-	19	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		23	3	-	15	88	3	6	3	-	7	-	4	1	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	9	69	8	-	-	-	-	1	-	5	-	4	-	9	-	-	-	-				



REPARTITION DES MICROSPORES	Fosse Cuvinot																Assise de Brudy																NUMÉROS DES ÉCHANTILLONS			
	RECOUPAGE JAMA SIBIS				RECOUPAGE MORO				STAGE 310				RECOUPAGE				STAGE 300																			
	1586	1585	1584	1583	1582	1581	1580	1579	1578	1577	1576	1574	1573	1572	1571	1570	1569	1568	1586	1585	1584	1583	1582	1581	1580	1579	1578	1577	1576	1574	1573	1572	1571	1570	1569	1568
Levigatospores																																				
Punctosporites																																				
Tortispora																																				
Labiolites																																				
Clamospora																																				
Pustulospores																																				
Granulospores																																				
Cyclogenerisporites																																				
Planisporites																																				
Alpiculatisporites																																				
Alpiculatisporites																																				
Pustulospores																																				
Lopholites																																				
Acantholites																																				
Verucosporites																																				
Converrucosporites																																				
Convolvulspor.																																				
Reticuliculisporites																																				
Balearie																																				
Micreticulatisporites																																				
Diclytriletes																																				
Enatisporites																																				
Reticulatisporites																																				
Callisporites																																				
Trigulites																																				
Atriansporites																																				
Moorisporites																																				
Grimoisporites																																				
Cristispora																																				
Sinoacutiles																																				
Lycospora																																				
Oenaspores																																				
Cingulizonetes																																				
Bedilionetes																																				
Cratulisporites																																				
Cirratridites																																				
Spencerisporites																																				
Endosporites																																				
Altiporites																																				
Ventispora																																				
Schizospora																																				
Floerites																																				
Guthrieisporites																																				
Schaffliisporites																																				

TABL. R

TABL. V

NUMEROS DES ECHELONS			DES PRELEVEMENTS			REPARTITION DES MICROSPORES		FOSSE 5 ^e MARK		1																																			
DESIGNATION			PRELEVEMENTS			REPARTITION DES MICROSPORES		FOSSE 5 ^e MARK		1																																			
			LAVIATOISPORITES	PUNCTATISPORITES	TOBISPORES	LEIOTRILETES	CALANOSPORES	PUNCTATISPORITES	GRANULATISPORITES	CYCLOSPORITES	PLAMISPORITES	APICULATISPORIS	ANTRACULATISPORITES	PUSILLATISPORITES	LOPHOTRILETES	ACANTHOTRILETES	VERUCOSISPORITES	CONVEXISPORITES	CONVOLUTISPORES	SAISTRERIA	MICROBETICULATISPORITES	ENDOSPORITES	BETICULATISPORITES	CALLISPORITES	TRIOUITITES	ANREISPORITES	MOOREISPORITES	GRIMDISPORITES	CRASSISPORES	SIMONOTRILETES	LYCOSPORES	DEMOSPORITES	CINGULIZONATES	BABYONIAE	CRISTATISPORITES	CIRRIATRIDITES	SPECIESPORITES	ENDOSPORITES	ALATISPORITES	VESTITOSPORES	SCHULZOSPORES	FLORESITES	GUTHRIISPORITES	SCHOPFOLLENITES	
1855	A	Passée	10		4	25	N				8	1		2		2				6				4					21	117	28	3						4			18				
			100		12	15	1	1					4		4	1	15				2	1	3	1	1	5				2	221	89	10						1		1	10			
			9	1	4	9										2		1												21	189	17	1								1	1	2		
			88		17	14							2		3		2		1	1		2			1	1				1	109	223	14			1	1					18			
			13		4											1															9	123	85	3	5	1							4		
			78		7	11		1	3				3				1	2				3									338	46	1	1									1	6	
			8		4	15												1													6	118	92										3		
			4		9	16							2			2															5	45	147	5		1	3	3			1	4			
			7		5	12		5					4	1		1	6	2				4		1	2	17					15	70	76	2	2	12	1						4		
			62	2	13	27	1	5	4				6			3	1	1			1	1	3		2	1				17	238	31	3	42	1				1	3	31				
13	1	13	39	2	2	5				12		1	5						2	2		5						7	1	78	27	2	17	1	1		1	2	11						
1854	A	Veine	11		3	22	1	2		2	1		2	2		2				1								8	140	19	4	3	1	1		2	5	16	1						
			42	3	13	22	2	10	1		9	1	1	8	6						2								13	218	45	4	2	18	1		2	2	23						
			18		6	22	1					2			2															8	170	9	2				1	1	2	4					
			65		32	37	7	14	5	2	11	1		3	7		2	3	2	1										51	154	22	6	9	1	4		1	4	54					
			47	1	8	30	2	7	8		5	1		2	1		1				5									45	61	8	9		2	1	2	5	1						
1855	A	Veine	26	1	7	32		3		2		1								7								66	76	26				2					1						
			88		15	22	5	13	3		2	2		2	2	1	3				3		1						48	239	12	1	1		3	1	1	36							
			19		4	31	2	2	2		4			1	1						8								8	149	2	1	2		2	1	10								
1856	A	Passée	8		7	27	1	1		2		1								6								30	104	32	1	2				1	1	26							
			13	2		22	2	4			1			4															6	185	3	1	2					1	3	1					
			63		17	19	2	3	5		2		2	6		1	2	1			2	1							6	84	231	30	5	13			1		12						
1857	A	Passée	14		3	59	3	4	2		10																																		
			12		4	20	1	2	1		2		2	1	8		4													22	37	74	5	5	12	1		12	5	18					
1858	A	Passée	41	1	26	38	1	9		5	1		7	2		2				2									10	195	117	16					1	2	19						
			8		11	18	1	5		1		1									3									26	142	19								13					
			1		4	2	1	1	1		1		2	2		1														29	13	180	1	1	3					7					
			24	1	16	13	2	6	1		2	3		3	3		1				2									19	2	198	185	2	1	1			1	13					
			8		1	11	1	3	1		6						1					3			1	1	3				90	91	16	2		4			2	3					
1859	A	Veine	61		13	9	1	2		2	2		2																13	322	24	4	26	5					1	11					
			3		5	8	1	3	2		2	1		2	1						1									43	153	14		1	1				9						
			6		2	6		1	2		1	1	1		2						2									36	179	5	3	2						1					
			41	2	6	9	2	1	1		2			1	1															14	382	7	1	26	1					1					
			4		5	20	4	1	3		3	2		1	3		3	1	1	4	1									19	119	16	1	5					1	32					
1861	A	Passée	4		1	2														1									33	208	2								1						
			4		4	5		9		7	3	1		3		3	1	3	3	2									7	431	9		1				1	1	2						
					2	4	2	1	2		4		2	1							3									5	1	219	2						1	1	1				
1862	A	Veine			2																																								
					1	7		2	1		12		2	1	4		1	3												15	2	168	20	4	3	1				2					
					3	5		2	3	2		1		1	7	1															5	218	2								2				
					3	18	2		3	1				3																	1	438	28								2				
					1	3	3	1	1	1		3																				1	13	216	1						1	1			
1863	A	Passée			5	15																																							

auxquels je suis parvenu sont récapitulés dans les tableaux J à V (*).

De tous les charbons échantillonnés seuls ceux de la fosse Saint Mark, plus riches en matières volatiles (plus de 25 %), ont fourni dans l'ensemble des résultats satisfaisants. Par contre, les niveaux de stériles prélevés dans les différentes fosses ont dans leur grande majorité révélé la présence d'une microflore déterminable malheureusement souvent peu abondante et fréquemment abîmée. C'est dans l'assise de Bruille et de Flines que les résultats les plus médiocres ont été enregistrés par suite d'un degré de houillification trop avancé de la matière organique.

C.- RELATION ENTRE LA NATURE DU SEDIMENT ETUDIE ET SA COMPOSITION PALYNOLOGIQUE

Un examen rapide des résultats palynologiques donnés dans les tableaux J à V laisse apparaître de fortes variations quantitatives verticales depuis le mur jusqu'au toit d'une même couche, ainsi qu'une grande abondance de Lycospora.

1 - Modifications quantitatives de la microflore depuis le mur jusqu'au toit d'une même couche de charbon (Tabl. W).

Une étude d'ensemble des compositions palynologiques du mur, des sillons de charbon, intercalaires et toit d'une même veine ou passée de charbon a été entreprise pour les niveaux recoupés lors du creusement de la bowette Sud à - 248 m à la fosse Saint Mark. Les trois exemples ici analysés sont figurés sous forme de diagramme dans le tableau W.

- Passée à 903 m : la passée à 903 m présente un mur, schisteux, un sillon de charbon de 25 cm de puissance et un toit schisteux. Du mur au toit, on note une augmentation très nette du nombre des Lycospora qui passent de 25,2 % dans le mur à 50,6 % dans le charbon pour atteindre 84,8 % dans le toit. Corrélativement, on assiste à une très nette diminution des Calamospora qui passent de 12,8 % dans le mur, à 6,2 % dans le charbon pour ne plus représenter que 3,2 % des spores et grains de pollen contenus dans le toit. Les Densosporites voient également leur pourcentage décroître (5,6 % dans le mur, 3 % dans le charbon et 1,6 % dans le toit). Le genre Laevigatosporites déjà abondant dans le mur (14,4 %) passe par un maximum dans le charbon (20,8 %) pour ne plus constituer que 4,5 % de la population palynologique du toit.

(*) Dans ces tableaux, les lettres A, B, C ... correspondent aux différents niveaux de stériles examinés; la lettre A désignant toujours le toit de la couche, quant aux chiffres 1, 2, 3 ... ils matérialisent les différents niveaux de charbon depuis le toit jusqu'au mur.

- Passée à 740 m : cette passée montre également un mur schisteux, une petite couche de charbon de 10 cm d'épaisseur et un toit schisteux.

Le genre Lycospora contrairement au cas précédent, présente sa fréquence maximale dans le mur (65,6 %). Il passe par un minimum dans le charbon (23,6 % pour remonter à 36,8 % dans le toit. Quant au genre Densosporites, il atteint son plus grand pourcentage dans le charbon (38 %), le mur et le toit en contenant respectivement chacun 7,2 et 2,4 %. Comme dans le premier exemple, les Calamospora sont plus abondants dans le mur (4,8 %) que le toit (0,8 %). L'abondance maximale du genre Laevigatosporites (7,4 %) est observée dans le sillon de charbon. Le genre Crassispora montre une brutale explosion dans le toit (54 %) de cette veinule, alors que dans le charbon il ne constituait seulement que 4 % de la population palynologique.

- Passée à 906 m : cette passée se compose d'un mur et d'un toit schisteux ainsi que de deux petits sillons de charbon de 15 à 20 cm d'épaisseur chacun, séparés par un intercalaire de schistes carbonneux de 5 cm. Le genre Lycospora présente de fortes variations quantitatives verticales : de 26 % dans le mur, il passe à 9,6 % dans le sillon inférieur pour remonter à 30,8 % dans l'intercalaire, il atteint son maximum dans le sillon supérieur (52,8 %) pour ne plus constituer que 26 % des spores et grains de pollen dans le toit. On constate également de fortes fluctuations quantitatives pour le genre Densosporites, sa fréquence maximale se place dans le sillon inférieur (45,4 %) là où les Lycospora sont les moins abondants. Les Calamospora sont plus communs dans les niveaux de stériles. Quant aux Laevigatosporites ils atteignent leur plus grande représentativité dans les sillons de charbon (plus de 20 %).

L'étude rapide de ces trois exemples met en évidence, pour un genre donné, l'existence de fortes variations quantitatives verticales qui ne semblent pas le plus souvent s'inscrire dans une règle générale. Seul le genre Laevigatosporites possède une particularité très nette : sa zone d'abondance se situe dans le charbon. On remarque également que les genres Lycospora et Calamospora sont dans l'ensemble beaucoup mieux représentés dans les stériles que dans les charbons. Les genres Densosporites et Lycospora montrent très fréquemment des variations quantitatives inverses : à un maximum de Densosporites correspond un minimum de Lycospora et inversement.

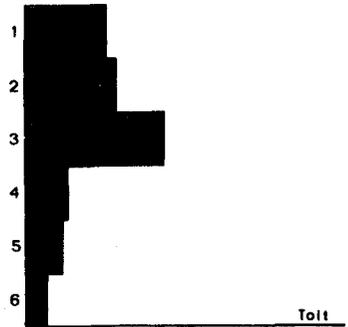
VARIATIONS

VERTICALES
Exemples pris à la fosse 3^e Mark

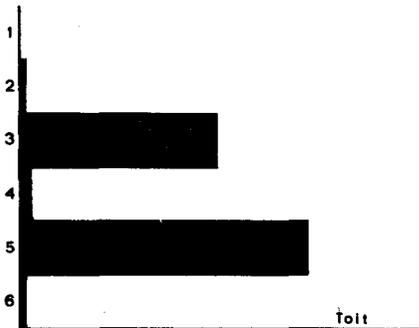
LIEES

AU

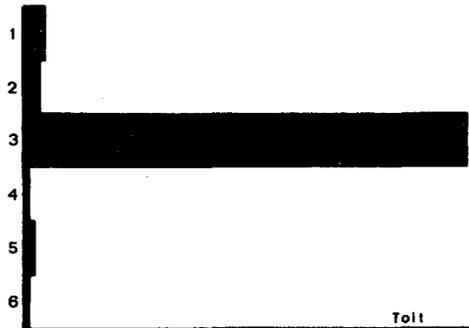
FACIES



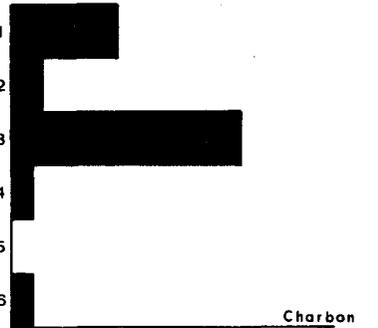
Toit



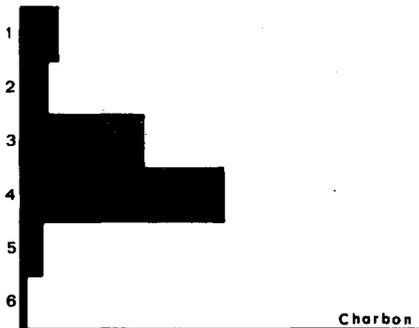
Toit



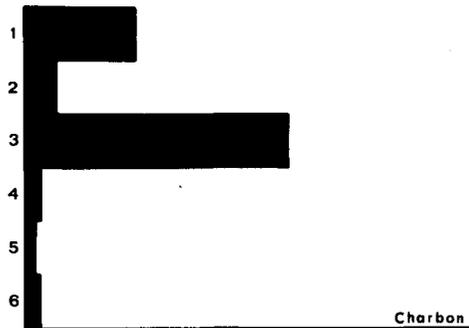
Toit



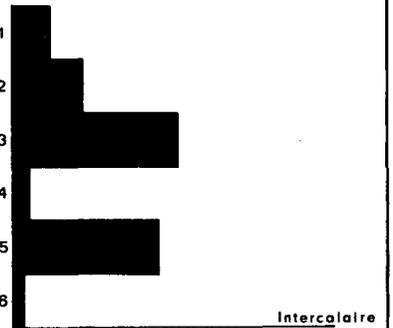
Charbon



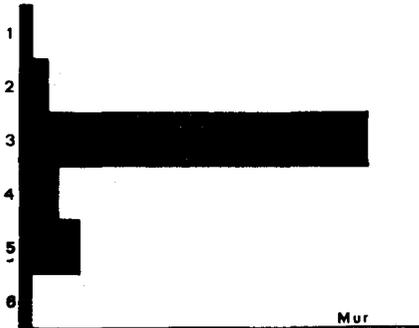
Charbon



Charbon

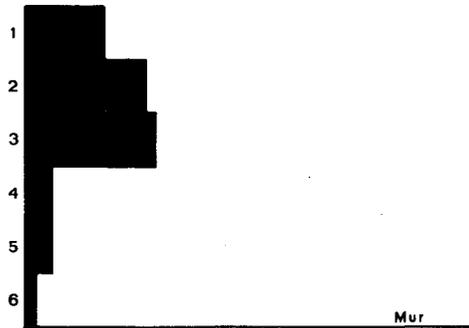


Intercalaire



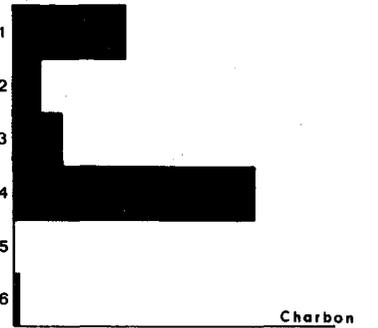
Mur

Passée à 740 m (n° 1838)



Mur

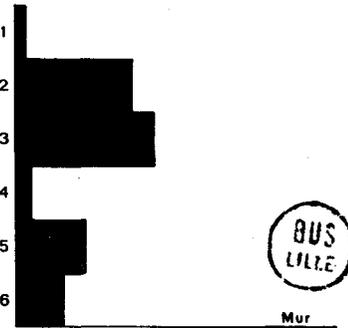
Passée à 903 m (n° 1849)



Charbon

- 1 Laevigatosporites
- 2 Calamospora
- 3 Lycospora
- 4 Densosporites
- 5 Crassispora
- 6 Florinities

0 10%



Mur

Passée à 906 m (n° 1850)

Les résultats palynologiques établis au cours de ce travail pour les schistes du faisceau de Six Sillons et ceux obtenus par Loboziak (176) sur les charbons du même faisceau prouvent que les genres Punctatosporites et Torispora ne sont abondants que dans les charbons (*).

Ainsi, trois genres de spores monolètes : Laevigatosporites, Punctatosporites et Torispora semblent nettement liés dans le bassin houiller du Nord de la France au faciès charbon (**). Leur zone d'apparition dans la série houillère sera de ce fait plus délicate à mettre en évidence dans les formations schisteuses que dans les charbons.

La nature du sédiment et la représentation quantitative des spores et grains de pollen sont en relation étroite (pour certains genres), aussi est-il nécessaire dans l'établissement d'échelles palynologiques faisant appel aux résultats quantitatifs de mentionner le type de roche analysée.

2 - Modifications quantitatives et qualitatives de la microflore dans les formations comprises entre deux couches superposées (Tabl. X)

Ayant étudié la variation quantitative de la population palynologique du mur au toit d'une couche de charbon, l'examen de la microflore contenue dans les formations stériles situées entre deux couches superposées a dès lors été entrepris. Plusieurs exemples ont été traités, seuls, les résultats concernant les échantillons prélevés tous les 50 cm entre les veines Emilie et Anita (Fosse La Grange, faisceau de Chandeleur) distantes l'une de l'autre de 7 m sont ici donnés.

Ils ont été récoltés dans une série lithologique constituée de schistes gréseux et de grès. Le tableau X représente sous forme de diagrammes les résultats des comptages, quelques genres peu représentatifs (Leiotriletes, Lophotriletes...) ou encore trop rares (Schulzospora...) n'ont pas été signalés sur ce tableau.

Seuls les échantillons n° 6 et 8, prélevés dans les deux petits bancs de grès situés entre les deux veines se sont révélés dépourvus de microflore déterminable. Dans l'ensemble, les spores et grains de pollen trouvés dans les différents horizons sont peu nombreux et de fossilisation assez défectueuse. Quelques Hystrichosphères ont été déterminées dans plusieurs échantillons (n° 4, 5, 7 et 9), alors

(*) Dans le bassin limnique de Carmaux (201), la fréquence des spores monolètes n'est pas en relation aussi étroite, que dans le bassin du Nord de la France, avec la nature pétrographique du sédiment.

(**) Dans une même couche de charbon, la distribution quantitative des spores et grains de pollen n'est pas homogène (90). Elle est en relation avec la composition pétrographique des charbons, certains types de spores paraissant plus particulièrement liés à un faciès pétrographique donné. L'exemple classique est celui du genre Densosporites qui semble être associé à la durite (239).

qu'elles n'avaient pratiquement jamais été décelées dans les différents sédiments examinés au cours de ce travail. Les Hystrichosphères identifiées appartiennent aux genres Michystridium et Baltisphaeridium (Pl. XXV, fig. 8, 10). Bien qu'il s'agisse d'organismes marins, il n'est pas possible d'affirmer que les niveaux dans lesquels ils ont été observés soient d'origine marine. La présence inattendue dans l'échantillon n° 11 du genre Tripartites (Pl. XXII, fig. 13 qui n'avait pas été rencontré dans les assises namuriennes de la fosse Vieux Condé, incite à penser qu'il s'agit d'une spore remaniée. Il se pourrait dès lors que la présence d'Hystrichosphères résulte également de phénomènes de remaniement.

L'étude pétrographique (*) des deux échantillons les plus riches en Hystrichosphères n'a guère apporté de données nouvelles, voici les conclusions auxquelles Dollé est arrivé :

"Echantillon 7 : l'ensemble de ces grains évoque un sédiment mis en place dans un milieu marin, sans pour autant voir de traces d'organismes construits (microfaune par exemple).

Echantillon 9 : l'ensemble évoque des grès fins et schistes gréseux de la base du houiller sans pouvoir affirmer un caractère marin à ce type de dépôt, fourni dans des conditions nettement plus continentales que celui de l'échantillon précédent".

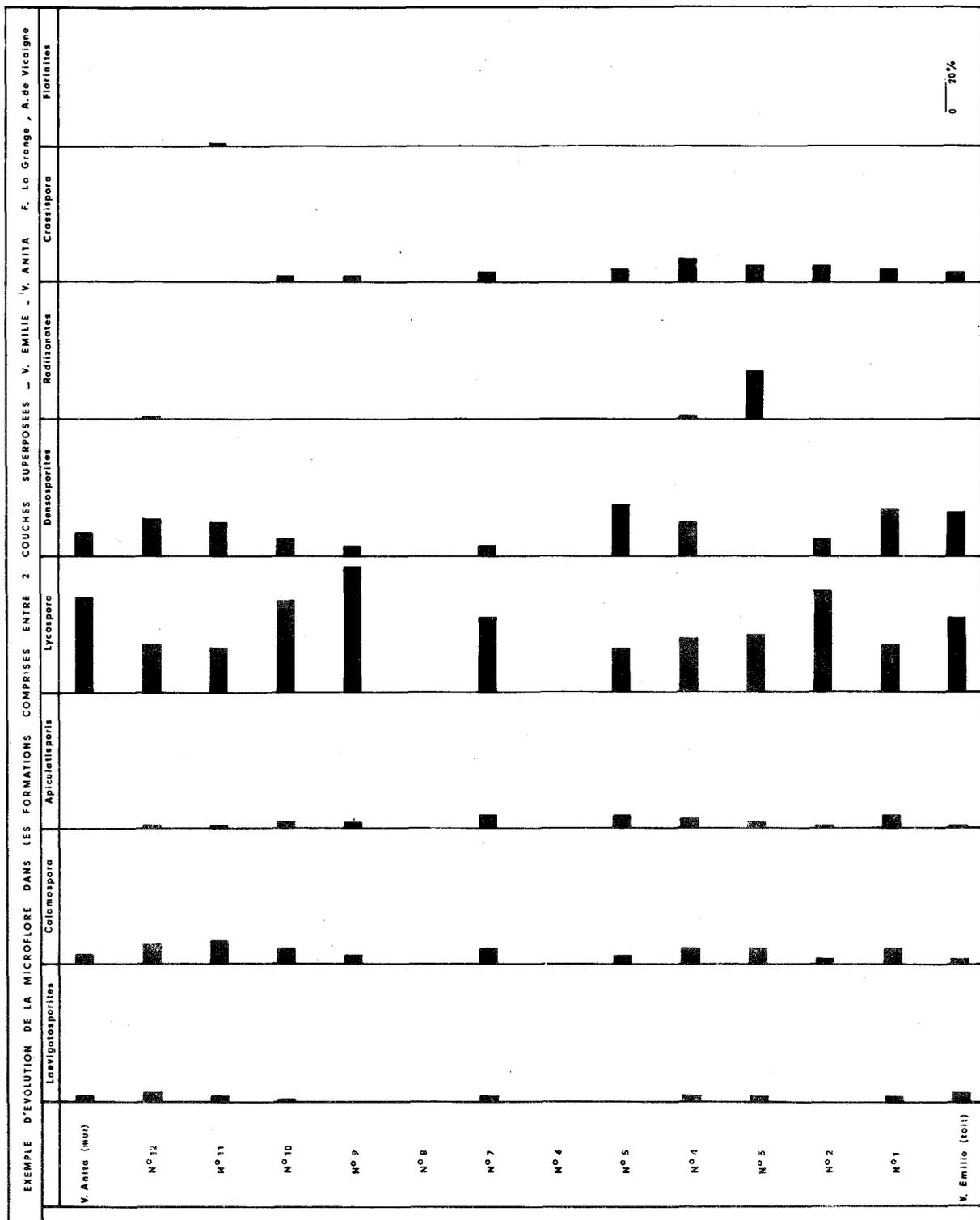
La microflore contenue dans les stériles situés entre les veines Emilie et Anita contient les mêmes genres et espèces de spores et grains de pollen que ceux observés dans ces deux veines (exception faite du genre Tripartites et des Hystrichosphères).

Les genres Lycospora et Densosporites dominant très nettement, ils montrent, ainsi que les genres Laevigatosporites, Calamospora et Apiculatisporis de fortes variations quantitatives verticales qui ne semblent pas s'inscrire dans une règle générale.

Une remarque s'impose : elle concerne le genre Radiizonates, essentiellement représenté dans les niveaux examinés par l'espèce R. aligerens. Cette espèce est dans l'ensemble peu fréquente dans les horizons compris entre les veines Emilie et Anita, cependant dans l'échantillon n° 3, elle atteint pratiquement 30 % de la population palynologique, ce qui implique une aire de dépôt proche du massif de végétation à l'origine de cette forme de spore.

(*) L'étude pétrographique a été effectuée au Laboratoire de Pétrographie de Drocourt par P. Dollé, Ingénieur géologue aux H.B.N.P.C.

TABLE X



3 - Interprétation de la variation quantitative de la composition de la microflore depuis le mur jusque dans le toit d'une couche de charbon.

Il a été vu précédemment que la composition quantitative de la microflore dépend dans une certaine mesure de la nature lithologique du sédiment considéré, qui est dans les bassins houillers en relation étroite avec la végétation (75). La forêt qui prospère dans les milieux lagunaires n'est pas statique. Elle sera par suite de la subsidence, de la surrection de chaînes montagnes... obligée de s'adapter à des conditions nouvelles. Dans un laps de temps relativement court, sa population présentera des modifications essentiellement quantitatives. Ceci s'est traduit verticalement par des changements dans la composition palynologique.

En se référant à une note de P. Corsin intitulée : "Sur la formation d'une couche de houille. Allochtonie "(85) on va tenter d'interpréter les variations palynologiques observées depuis le mur jusque dans le toit d'une couche de charbon en fonction des déformations du bassin.

- le mur : le mur matérialise un sol de végétation. Il représente une période calme durant laquelle de nombreux arbres s'enracinaient. L'abondance des stigmaria indique une formation végétale dans laquelle les Lépidophytes devaient dominer, fournissant de très nombreuses spores appartenant surtout au genre Lycospora qui constitue l'élément très nettement majoritaire de la microflore de la plupart des murs.

Dans un certain nombre de murs on a pu constater que des genres de spores habituellement peu observés arrivent à atteindre de hauts pourcentages tout à fait inattendus qui ne s'expliquent que par une faible dispersion de la microflore produite par une flore locale particulière (*).

On citera deux exemples. Le premier concerne le mur de la veine Meunière (zone moyenne de l'assise d'Anzin) qui contient de nombreux Vestispora (17,6 %) parmi lesquels abonde V. pseudoreticulata spore produite par une ou plusieurs espèces du genre Sphenophyllum. Le deuxième exemple porte sur le mur de la veine Voisin (faisceau de Chandeleur) dont la microflore renferme 18,4 % de Raistrickia (essentiellement R. microhorrida et R. saetosa), ce qui correspond probablement à une abondance locale de certaines Psaroniales (Pecopteris plumosa Artis) et Ptéridophytes eusporangiales.

(*) La grande majorité des genres et espèces observés au cours de ce travail ont atteint leur plus haut pourcentage dans les murs.

- La couche de charbon : par suite d'un accroissement de la subsidence, la forêt se trouve placée dans de nouvelles conditions de vie. C'est "l'amorce du retrait de la végétation en direction des bords de la lagune... les restes végétaux vont commencer à se sédimenter dans la nappe d'eau calme et dégagée" (85, pp. 1697). Les premiers dépôts phytogènes seront encore fortement influencés par la nature de la forêt qui poussait sur le sol de végétation, c'est-à-dire que de très nombreux Lycospora sont encore observés (90). "A mesure que se produit le mouvement de subsidence, la forêt se retire très lentement vers le Sud et vers le Nord" (85, pp. 1697), la microflore devient plus abondante et plus diversifiée. On voit notamment la représentation quantitative des Laevigatosporites et des formes monolètes ponctuées augmenter (90), bien que leur morphologie banale ne semble pas en faire des spores facilement transportables par l'eau comme les Densosporites ni par le vent comme les Florinites. Aussi il ne semble pas que les Pécoptéridinées productrices de spores monolètes ponctuées et à crassitude aient été toutes cantonnées à la périphérie de la lagune, certaines devaient être capables de vivre sous des épaisseurs d'eau un peu plus fortes. Les formes de Lépidophytes productrices d'abondantes Lycospora paraissent avoir perdu de leur ampleur. Cependant l'importance considérable de quelques genres et espèces de mégaspores dans certains horizons de la 25e veine de l'unité de Bruay (90) parmi lesquels Setosisporites hirsutus (Loo.) Ibr. trouvée dans les strobiles de Selaginellites canonbiensis Chaloner et Tuberculatisporites rencontré dans des cônes de Sigillariacées montre que la régression des Lépidophytes n'est marquée que pour certaines familles (Lépidodendracées...). Les grandes spores à aire de distribution réduite incitent à penser que certaines Sélaginellacées, Sigillariacées, Bothrodendracées... pouvaient constituer des îlots de végétation temporaire.

En se rapprochant du toit de la couche de charbon, une évolution inverse va se produire, les formes monolètes vont régresser, la population des Lycospora va augmenter. Ce retour des Lépidophytes productrices des Lycospora dans un milieu apparemment fort différent du mur (épaisseur de la nappe d'eau, nature du sol) laisse supposer qu'il s'agit d'espèces différentes de celles qui se développaient sur le sol de végétation à stigmaria. Les études au microscope électronique à balayage du genre Lycospora n'ont apporté aucun argument à l'hypothèse qui vient d'être émise.

Parfois, la sédimentation phytogène est ralentie ou même interrompue par l'arrivée de produits détritiques à microflore moins abondante dans laquelle les formes monolètes sont mal représentées. L'intercalaire de nature plus ou moins schisteuse résulte en partie du remaniement d'un dépôt sédimentaire contenant déjà des spores et grains de pollen. Durant la phase de transport et de dépôt d'autres types de spores et grains de pollen sont venus contaminer le milieu en mouvement dans lequel les microfossiles subissaient un certain granoclasement. Le spectre palynologique initial était donc certainement différent de celui qui a été observé.

La microflore des intercalaires ne peut donc prétendre donner une image de la végétation du pourtour de la lagune.

- le toit : avec la rupture de l'état d'équilibre des cours d'eau par suite d'une subsidence plus accusée, la sédimentation phytogène est remplacée par une sédimentation essentiellement détritique. Les tendances perçues précédemment dans l'évolution de la microflore se retrouvent ici. Dans la plupart des toits examinés le genre Lycospora domine très nettement. C'est également dans les toits ou dans les niveaux de charbon supérieurs que les Densosporites spores produites par diverses plantes (Sélaginellacées, Sphénophyllales, Ptéridophytes eusporangiales...) se rencontrent le plus fréquemment. Elles arrivent parfois à supplanter les Lycospora (25e veine à Bruay, veine à 1060 m à la fosse Saint Mark...).

En s'élevant dans le toit on remarque que la composition palynologique des séries détritiques intercalaires présente d'importantes variations quantitatives verticales apparemment non en rapport avec des changements lithologiques marqués. Dans ces séries on a remarqué une pauvreté en Florinites, pollens issus de plantes (Cordaïtes) supposées vivre sur les hauteurs plus sèches. Les fortes fluctuations quantitatives observées résultent en partie d'un remaniement de sédiments plus anciens et d'un classement des spores et grains de pollen par suite de leur transport plus ou moins lointain.

4 - Remarque : la présence dans certains toits de nombreuses empreintes ne s'est pas traduite lors des comptages par un accroissement notable de la population palynologique ni par le développement "anormal" d'un type de microfossile. Le toit de la passée à 1224 m à la fosse Saint Mark (environs du niveau marin de la passée de Laure) possède une composition sporologique banale bien qu'il soit pétri de pinnules et fragments de pennes de Neuraethopteris schlehani.

Le toit de la Grande Passée (faisceau de Meunière) ne renferme que 2 % de Florinites bien qu'il soit riche en feuilles de Cordaïtes...

Cette apparente contradiction est le résultat de l'action du transport : les spores et grains de pollen plus légers ont été emportés plus loin par le vent et l'eau que les débris de frondes et de feuilles qui flottaient à la surface du macérage houiller.

5 - Conclusion : le schéma d'interprétation de l'évolution quantitative de la microflore depuis le mur jusque dans le toit d'une couche de charbon peut être modifié par le développement exceptionnel d'une ou plusieurs espèces de plantes amenant une grande quantité de microfossile habituellement peu abondants (Vestispora, Raistrickia...). Il s'applique plus particulièrement aux sédiments d'âge westphalien A supérieur, B et C du bassin houiller du Nord de la France.

D.- MODIFICATIONS QUANTITATIVES ET QUALITATIVES VERTICALES DES SPORES ET GRAINS DE POLLEN DE PETITE TAILLE DANS LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA FRANCE
(Unité de Production de Valenciennes)

Afin d'établir une échelle palynologique de la série houillère dans l'Unité de Production de Valenciennes basée sur l'étude des stériles, on va tout d'abord examiner les variations quantitatives et qualitatives verticales des genres et espèces identifiés..

Ces modifications sont résumées dans le tableau Y où chaque genre et espèce est matérialisé par un trait continu depuis son apparition jusqu'à son extinction(*)..

Genre Chaetosphaerites : le genre Chaetosphaerites est représenté par l'espèce C. pollenisimilis qui demeure excessivement rare. Elle a été repérée à quelques reprises dans le Namurien et l'assise de Vicoigne, elle a été observée pour la dernière fois dans le niveau marin de Poissonnière.

Genre Laevigatosporites : le genre Laevigatosporites a été trouvé dès l'assise de Flines dans deux petites passées situées au sommet du faisceau de Marie, mais chaque fois en un seul exemplaire. On l'a à nouveau rencontré mais très sporadiquement dans quelques échantillons du niveau marin

(*) Le genre Tripartites et l'espèce T. cf. protensus rencontrés chacun deux fois au cours de cette étude n'ont pas été placés dans le tableau Y.

de la passée de Laure. Ce n'est qu'à partir de la veine Léonie (base du faisceau de Chandeleur) qu'il arrivera à dépasser 5 % des formes comptées. Dès lors pratiquement tous les niveaux examinés contiennent des Laevigatosporites. La zone d'abondance de ces spores monolètes lisses se situe dans le faisceau de Pouilleuse, où, dans le mur de la passée sous la veine 1^{er} Pouilleuse, il a été dénombré plus de 30 % de Laevigatosporites.

Parmi les cinq espèces attribuées à ce genre, la plus fréquente L. desmoinesensis est la première présente (sommet du faisceau de Marie). L. minimus, L. latus, L. medius et L. vulgaris sont identifiées dès la partie inférieure du faisceau de Modeste. Toutes ces espèces persistent jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons.

Genre Punctatosporites : le genre Punctatosporites est toujours peu abondant, apparu timidement dans le faisceau de Chandeleur sa présence est discontinue dans toute l'assise d' Anzin, où ses pourcentages demeurent infimes. Il a été rencontré un peu plus fréquemment dans le faisceau de Six Sillons à partir du tonstein Espérance sans toutefois excéder 2,8 % (12^e veine) des formes déterminées.

Deux espèces ont été attribuées au genre Punctatosporites : P. minutus et P. granifer qui, toutes deux, débutent dans le faisceau de Chandeleur pour persister jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons.

Genre Torispora : à l'instar des Punctatosporites, le genre Torispora est aussi mal représenté dans les stériles. Son apparition se place un peu au-dessus du niveau marin de Rimbart : le premier spécimen a été rencontré dans le mur de la veine Henriette. Sa présence demeure exceptionnelle jusqu'aux environs du tonstein Laurence, par la suite de nombreux niveaux ont montré lors des comptages un ou deux Torispora, très rarement plus.

Une seule espèce a été identifiée : T. securis .

Genre Leiotriletes : le genre Leiotriletes parcourt toute la série, cependant il demeure rare ou même absent dans de nombreux horizons de l'assise de Flines. Sa présence ne devient pratiquement constante que vers la partie supérieure du faisceau d' Olympe, ses pourcentages oscillent dès lors aux environs de 5 %. Sa zone d'abondance se place dans le faisceau de Six Sillons où exceptionnellement il dépasse 10 % des formes déterminées (16,8 % dans un intercalaire de la veine Babette).

Parmi les cinq espèces de Leiotriletes décrites, L. adnatus et L. adnatoides observées dès la veine Saint Georges traversent toute la série examinée. Quant aux espèces L. sphaerotriangulus, L. convexus et L. subadnatoides beaucoup plus rares, leur apparition est plus tardive : elle se situe dans les 2e et 3e passées sous la veine Saint Pierre (faisceau d'Olympe), elles sont dès lors identifiées jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons.

Genre Calamospora : dès la veine Saint Georges, le genre Calamospora est présent, très vite il se développe pour être noté dans pratiquement tous les niveaux avec une représentation quantitative supérieure à 1 %. Son maximum d'abondance est atteint dans le mur de la veine 4 Pieds (faisceau de Chandeleur) avec 35,2 % des formes comptées.

Neuf espèces ont été reconnues. Le mauvais état de fossilisation des Calamospora dans les faisceaux de Saint Georges et de Marie a rendu leur identification spécifique délicate, néanmoins, les espèces suivantes ont été déterminées : C. hartungiana, C. mutabilis, C. liquida, C. pedata et C. minuta. Quant à C. pallida, C. perrugosa, C. straminea et C. breviradiata, elles sont notées dès la partie inférieure du faisceau Modeste. Toutes les espèces de Calamospora trouvées au cours de cette étude persistent jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons.

Genre Punctatisporites : présent dans la veine Saint Georges, le genre Punctatisporites a été identifié dans pratiquement tous les niveaux prélevés avec de faibles pourcentages. Sa zone d'abondance se place dans le faisceau de Six Sillons (à partir du tonstein Florence) où il arrive à représenter 4,8 % de la population palynologique dans le mur de la 6e veine.

Parmi les cinq espèces répertoriées, la plus commune P. punctatus est observée depuis la veine Saint Georges jusque dans la 19e veine. P. obesus et P. obliquus décelées dans le faisceau de Marie persistent également jusqu'au sommet de la série examinée. P. sinuatus semble aussi débiter dans le faisceau de Marie pour s'éteindre dans la partie moyenne du faisceau de Meunière, cette espèce a été plus fréquemment observée dans le faisceau de Chandeleur. P. minutus, espèce très rare, n'a été rencontrée que dans quelques niveaux s'échelonnant depuis la veine Léonie (base du faisceau de Chandeleur) jusque dans le faisceau de Six Sillons.

Genre Granulatisporites : noté dès la veine Saint Georges, le genre Granulatisporites se poursuit jusque dans la 19e veine. Il demeure toujours peu abondant, sa présence est discontinue. Ce n'est que très occasionnellement qu'il atteint et dépasse 5 % des formes comptées (5,2 % dans un interca-

calaire de la veine Henri du faisceau de Six Sillons).

Parmi les cinq espèces attribuées à ce genre, G. piroformis parcourt toute la série examinée. Les autres espèces commencent un peu plus tardivement mais toutes persistent jusqu'au tonstein Patrice, il s'agit de : G. microgranifer et G. parvus (faisceau d'Olympe), de G. minutus (sommet du faisceau de Chandeleur) et enfin de G. solutus observé seulement dans quelques niveaux du faisceau de Six Sillons.

Genre Cyclogranisporites : le genre Cyclogranisporites apparaît dans le faisceau de Marie où il est excessivement rare. En se rapprochant du niveau marin de la passée de Laure, il devient un peu plus fréquent, cependant sa présence demeure toujours faible et discontinue jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons. Ce n'est que très exceptionnellement qu'il atteint et dépasse 2 % des formes comptées (2,4 % dans le mur de la passée sous le niveau marin de Poissonnière).

Les deux espèces déterminées : C. aureus et C. leopoldi ont montré la même extension verticale (faisceau de Marie - faisceau de Six Sillons).

Genre Planisporites : le genre Planisporites a été noté sporadiquement depuis le faisceau de Chandeleur jusqu'au sommet de la série examinée, ses pourcentages sont restés inférieurs à 1 %.

Les deux espèces observées : P. granifer et P. spinulistratus s'étendent depuis le faisceau de Chandeleur jusqu'au sommet de celui de Six Sillons.

Genre Apiculatisporis : le genre Apiculatisporis est nettement plus représentatif que les deux genres précédents. Il parcourt toute la série étudiée. Il a été identifié dans la plupart des niveaux, ses pourcentages oscillent généralement entre 2 et 3 %. Sa zone d'abondance débute un peu sous le niveau marin de la passée de Laure, et s'étend approximativement jusqu'à la veine Amicie (partie moyenne du faisceau de Chandeleur). La plus forte population quantitative des Apiculatisporis a été rencontrée dans le mur de la passée de Laure prélevé à la fosse La Grange (10,8 %).

Parmi les six espèces reconnues dans les comptages, la plus fréquente A. aculeatus est présente depuis la veine Saint Georges jusque dans la 19e veine. Il semblerait que les espèces A. spinosaetosus, A. abditus, A. latigranifer, A. grumosus et A. baccatus observées dans les différents niveaux de la passée de Laure apparaissent dans le faisceau d'Olympe pour subsister jusqu'au tonstein Patrice.

Genre Anapiculatisporites : le genre Anapiculatisporites a été rencontré sporadiquement avec des pourcentages toujours infimes (moins de 1 %) à partir du sommet du faisceau de Marie jusque dans la 19e veine.

Deux espèces ont été déterminées : la plus commune A. minor débute dans le faisceau de Marie, quant à A. jugaligranifer elle est notée, quelques passées plus haut, dans le faisceau d'Olympe. Toutes deux sont encore présentes dans le faisceau de Six Sillons.

Genre Pustulatisporites : le genre Pustulatisporites très rarement observé au cours de cette étude est présent depuis le faisceau de Modeste jusque dans celui de Six Sillons.

Des deux espèces identifiées P. pustulatus possède la plus grande extension verticale (faisceau de Modeste - faisceau de Six Sillons), quant à P. papillosus, elle n'a été rencontrée que dans le faisceau de Six Sillons.

Genre Lophotriletes : le genre Lophotriletes semble être présent dans la veine Saint Georges. Il demeure rare dans toute l'assise de Flines. Le sommet du faisceau de Modeste marque le début de son développement, il sera dès lors noté dans la plupart des niveaux. Sa zone d'abondance correspond approximativement au faisceau de Six Sillons où il arrive à atteindre 10 % des spores reconnues dans le mur de la 8e veine.

Sept espèces ont été déterminées. L'attribution spécifique des premières Lophotriletes n'a pu être établie de façon certaine, il semble s'agir cependant de L. microsaetosus et de L. mosaicus. Dans le faisceau d'Olympe outre les deux espèces précédemment citées on note en plus L. commissuralis, ces trois formes sont encore observées dans le faisceau de Six Sillons. Quelques rares exemplaires de L. rarispinosus ont été récoltés dans les faisceaux de Modeste et de Chandeleur. Dans les environs du niveau marin de Poissonnière deux nouvelles formes sont identifiées : L. pseudaculeatus qui débute un peu sous ce niveau marin et L. gibbosus qui apparaît un peu au-dessus de ce même niveau marin. Ces deux espèces seront surtout fréquentes dans le faisceau de Six Sillons où en plus des formes précédemment nommées, quelques rares L. insignitus ont été vues.

Genre Acanthotriletes : le genre Acanthotriletes apparaît dans la partie supérieure du faisceau d'Olympe, il est fréquemment rencontré jusque dans la 19e veine mais avec des pourcentages toujours très modestes (aux environs de 1%).

Appartiennent à ce genre deux espèces : A. microspinosus qui débute dans la partie supérieure du faisceau d'Olympe et A. echinatoides vu pour la première fois dans le niveau marin de la passée de Laure. Toutes deux persistent jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons.

Genre Verrucosisporites : le genre Verrucosisporites traverse toute la série examinée sans jamais atteindre des pourcentages très élevés. Sa plus forte représentation quantitative est atteinte dans le mur de la 3e passée sous le niveau marin de Poissonnière (7,2 %). Sa présence ne devient pratiquement constante que vers le sommet du faisceau de Modeste.

Les six espèces de Verrucosisporites déterminées apparaissent à des niveaux différents mais toutes ont encore été observées dans la partie supérieure du faisceau de Six Sillons. L'espèce la plus commune, V. verrucosus a été notée dès la veine Saint Georges. V. difficilis débute dans le faisceau d'Olympe, quant à V. microtuberosus et V. pseudobaculatus elles ont été décelées un peu plus haut à partir du faisceau de Modeste. Cependant V. pseudobaculatus y est rarissime, elle sera principalement observée dans le faisceau de Six Sillons. La dernière espèce rencontrée : V. sifati, apparaît un peu au-dessus du niveau marin de Poissonnière.

Genre Converrucosisporites : le genre Converrucosisporites n'a été identifié qu'un très petit nombre de fois dans quelques couches allant de la base du faisceau de Marie jusqu'au sommet de celui de Six Sillons.

Trois espèces ont été inventoriées : C. triquetrus observée du faisceau de Marie jusque dans celui de Six Sillons, tandis que C. mosacoides et C. armatus n'ont été repérées chacune que cinq à six fois dans les assises de Vicoigne et d'Anzin.

Genre Convolutispora : le genre Convolutispora a été peu rencontré lors des comptages.

Les formes observées s'échelonnent depuis la partie inférieure du faisceau de Marie jusqu'au sommet de celui de Six Sillons.

Des trois espèces attribuées au genre Convolutispora, C. varicosa débute la première à la base du faisceau de Marie, quant à C. florida et C. mellita, leur biozone semble commencer dans le faisceau de Chandeleur. Toutes trois persistent dans le faisceau de Six Sillons où elles se sont montrées un peu plus fréquentes.

Genre Raistrickia : le genre Raistrickia a été observé assez régulièrement depuis la veine Saint Georges jusqu'au sommet de la série examinée, sans toutefois atteindre des pourcentages élevés. Sa zone d'abondance couvre la partie moyenne de l'assise de Vicoigne dans laquelle il arrive à représenter 18,4 % de la population palynologique du mur de la veine Voisin (faisceau de Chandeleur), ce qui est tout à fait exceptionnel pour ce genre.

Parmi les sept espèces identifiées, seule R. saetosa traverse toute la série échantillonnée. R. aculeolata, R. fibrata, R. rubida, R. fulva et R. microhorrida débutent vers le sommet du faisceau d'Olympe et persistent jusqu'au tonstein Patrice, excepté R. microhorrida qui disparaît dans le faisceau de Pouilleuse un peu en-dessous du niveau marin de Rimbert. R. superba apparaît un peu avant le niveau marin de Poissonnière, elle sera plus particulièrement observée dans le faisceau de Six Sillons.

Genre Microreticulatisporites : le genre Microreticulatisporites s'étend depuis la base du faisceau de Marie, jusqu'au tonstein Patrice. Sa présence reste discontinue et ce n'est que très rarement qu'il dépasse 1 % des formes comptées (2 % dans le mur de la veine Anita du faisceau de Chandeleur).

Quatre espèces ont pu être déterminées. Il s'agit de M. concavus qui présente la plus grande extension verticale (faisceau de Marie - faisceau de Six Sillons), de M. microreticulatus qui débute dans le faisceau d'Olympe pour ne plus être notée au delà du niveau marin de Poissonnière, de M. fistulosus signalée à quelques reprises depuis le faisceau de Modeste jusque dans celui de Six Sillons et enfin de M. nobilis identifiée pour la première fois un peu en dessous du niveau marin de Poissonnière et qui deviendra dans les faisceaux de Pouilleuse et de Six Sillons, le Microreticulatisporites le plus commun.

Genre Dictyotriletes : le genre Dictyotriletes a été noté depuis le sommet du faisceau de Marie jusque dans la 19e veine. Sa présence est discontinue et il dépasse rarement 1 % des formes déterminées (4,8 % dans l'intercalaire de la veine Decadi II du faisceau de Meunière).

Parmi les trois espèces attribuées au genre Dictyotriletes, la plus commune, D. bireticulatus a été observée depuis le sommet du faisceau de Marie jusque dans la 19e veine, elle est cependant plus communément rencontrée de la zone moyenne du faisceau de Chandeleur jusque dans celui de Pouilleuse. Les deux autres espèces se sont avérées beaucoup plus rares : D. falsus décelée vers le sommet du faisceau de Chandeleur persiste jusque dans la partie supérieure de la

série examinée, et D. reticulocingulum qui n'a été identifiée que dans quelques niveaux du faisceau de Six Sillons.

Genre Grumosporites : une espèce a été reconnue : G. varioreticulatus observée sporadiquement depuis la partie moyenne du faisceau de Marie jusque dans celui de Six Sillons. Ses pourcentages excèdent très rarement 1 % (2,4 % dans le toit de la 2e passée au-dessus de la veine Laitière du faisceau de Pouilleuse).

Genre Lycospora : le genre Lycospora est présent dans tous les niveaux étudiés où il constitue le plus souvent la forme majoritaire. Parfois, il dépasse 90 % des spores et grains de pollen déterminés (toit et mur de la veine Saint Georges...).

Cinq espèces ont été reconnues : L. pusilla, L. pellucida, L. orbicula, L. noctuina et L. rotunda. L. pusilla est l'espèce la plus abondante, elle est présente dans tous les niveaux étudiés. L. pellucida traverse également toute la série mais elle ne se développe qu'à partir de la zone moyenne du faisceau de Meunière, sa période d'abondance correspond au faisceau de Six Sillons où, dans certains niveaux, elle dépasse 30 % des spores et grains de pollen identifiés (mur de la 16e veine...). L. noctuina, d'identification souvent délicate, débute dans la veine Saint Georges pour disparaître un peu au-delà du niveau marin de Poissonnière, elle semble relativement commune dans les assises de Bruille et de Flines. L. orbicula, paraît absente dans les faisceaux de Saint Georges et de Marie, elle n'a été décelée qu'à partir du faisceau d'Olympe un peu sous le niveau marin de la passée de Laure. Dans l'assise de Vicoigne, elle représente en moyenne 1 à 3 % des formes comptées, dans le faisceau de Meunière, elle se développe et va dès lors montrer de fortes fluctuations quantitatives. Sa zone d'abondance s'étend depuis la partie inférieure du faisceau de Pouilleuse jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons, dans cette zone il n'est pas rare que L. orbicula constitue 40 % et plus de la microflore, (75 % dans le mur de la passée contenant le tonstein Constance). De rares spécimens de L. rotunda ont été identifiés dans des niveaux s'échelonnant depuis le faisceau d'Olympe jusque dans celui de Six Sillons.

Genre Lundbladispora : quelques individus de L. simoni ont été vus dans le faisceau de Six Sillons.

Genre Densosporites : le genre Densosporites identifié dans tous les niveaux examinés montre de fortes fluctuations verticales. Parmi les neuf espèces déterminées, D. anulatus la plus commune et D. sphaerotriangularis parcourent toute la série examinée. Dans le faisceau d'Olympe débutent D. durti et D. rotatus, dans le faisceau de Modeste apparaissent D. densus, D. spinifer, D. lobatus, D. spinosus, et D. regalis, toutes persistent jusque dans la 19e veine, exceptée D. densus et D. spinifer qui disparaissent dans l'assise d'Anzin.

Genre Radiizonates : le genre Radiizonates a été déterminé dans de nombreux niveaux depuis le faisceau de Marie (peut être dans la veine Saint Georges) jusqu'au sommet de celui de Six Sillons. Son fuseau présente deux renflements : le premier débute un peu sous le niveau marin de la passée de Laure pour se terminer dans la partie moyenne du faisceau de Chandeleur, le deuxième, moins accusé, commence un peu en-dessous du niveau marin de Rimbert pour s'arrêter un peu au-delà du tonstein Florence. Par la suite, le genre Radiizonates régresse pour n'être plus guère noté au-dessus du tonstein Laurence.

Parmi les cinq espèces attribuées à ce genre, R. rotatus, R. difformis, R. tenuis et R. striatus débutent dans le faisceau de Marie pour devenir très rares vers le sommet du faisceau de Six Sillons. Seule R. aligerens présente une localisation précise. Apparue à la base du faisceau de Modeste (veine Elisabeth) elle se développe à partir de la zone moyenne de ce faisceau, sa zone d'abondance dans laquelle elle peut dépasser 10 % des formes comptées (18,4 % dans un intercalaire de la veine Emilie du faisceau de Chandeleur) est de courte durée. Son déclin est rapide : R. aligerens n'a plus été identifiée au-delà de la passée au toit de la veine R. (zone moyenne du faisceau de Chandeleur). C'est essentiellement cette espèce qui est à l'origine de la première zone d'abondance du genre Radiizonates. La deuxième zone d'abondance correspond, quant à elle, à un accroissement momentané de la population des R. tenuis.

Genre Cristatisporites : le genre Cristatisporites parcourt toute la série, cependant sa présence demeure discontinue. Sa plus forte représentativité a été notée dans le mur de la veine Voisin (faisceau de Chandeleur) où il constitue 7,6 % de la population palynologique.

Quatre espèces ont été déterminées parmi lesquelles, C. indignabundus et C. connexus qui sont présentes depuis la veine Saint Georges jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons. C. solaris décelée dans la zone moyenne du faisceau de Marie se maintient jusque dans la 19e veine. La dernière espèce reconnue : C. alperni n'a guère été rencontrée, lors des comptages, plus de quatre fois dans des niveaux appartenant toujours à l'assise de Vicoigne.

Genre Cingulizonates : ce genre est représenté par C. loricatus qui parcourt toute la série dans des proportions toujours faibles. Elle atteint exceptionnellement 20 % dans le mur de la 2e passée au toit de la 2e veine (faisceau de Six Sillons).

Genre Knoxisporites : le genre Knoxisporites a été observé sporadiquement depuis le faisceau de Modeste jusque dans la 19e veine avec des pourcentages n'excédant que très rarement 2 % des formes comptées (2,4 % dans le mur de la veine Aliette du faisceau de Modeste).

Font partie de ce genre, les espèces : K. triradiatus et K. cinctus qui toutes deux débutent dans le faisceau de Modeste pour persister jusqu'au sommet de la série. L'espèce la plus commune, K. triradiatus est cependant identifiée la première dans le faisceau de Modeste (veine Elisabeth).

Genre Reticulatisporites : le genre Reticulatisporites a été rencontré dans un nombre peu élevé de niveaux depuis le faisceau de Modeste jusqu'au tonstein Patrice. Sa représentation quantitative ne dépasse pas 2 % des spores et grains de pollen identifiés (2 % dans un intercalaire du niveau marin de Rimbert III).

Cinq espèces ont été attribuées à ce genre. La plus commune R. reticulatus commence dans le faisceau de Modeste (veine Elisabeth), pour persister jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons. Les autres espèces n'ont guère été observées plus de six fois chacune. Il s'agit de R. planus (assise de Vicoigne), R. clatri-formis (assise de Vicoigne), R. kasachtanensis (assise de Vicoigne) et R. polygonalis (faisceau de Chandeleur - faisceau de Six Sillons).

Genre Callisporites : le genre Callisporites semble débiter au niveau marin de la passée de Laure et se poursuit jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons. Sa présence est discontinue, ses pourcentages sont faibles. Sa zone d'abondance correspond à l'assise d'Anzin où, dans certains niveaux, il dépasse 5 % des formes comptées (8 % dans un intercalaire de la 3e passée au toit du niveau marin de Poissonnière).

Trois espèces ont été déterminées : C. concavus, C. nux, et C. cingulatus. C. concavus débute au niveau marin de la passée de Laure et se maintient jusque dans la 19e veine. La biozone de C. nux commence également au niveau marin de la passée de Laure pour se terminer dans le faisceau de Six Sillons, au niveau des tonsteins Maurice-Maxence. C. nux est cependant plus communément observée dans l'assise d'Anzin. La dernière espèce notée, C. cingulatus, apparue timidement un peu au-dessus du niveau marin de Rimbert (veine Henriette), va devenir un peu plus fréquente à partir des tonsteins Maurice-Maxence.

Genre Crassispora : le genre Crassispora a été observé dans pratiquement tous les niveaux étudiés depuis la veine Saint Georges jusque dans la 19e veine. Il présente de fortes fluctuations verticales et dans certains horizons, il constitue plus de la moitié de la population palynologique (52,8 % dans le mur de la 2e passée au toit de la 16e veine du faisceau de Six Sillons, 54 % dans le toit de la passée à 740 m à la fosse Saint Mark, faisceau de Chandeleur).

Appartiennent au genre Crassispora les espèces C. kosankei et C. ovalis qui toutes deux ont été identifiées depuis la base jusqu'au sommet de la série examinée. C. kosankei s'est montrée l'espèce la plus commune.

Genre Westphalensisporites : le genre Westphalensisporites est représenté par l'espèce W. irregularis rencontrée dans les assises de Vicoigne, d'Anzin ainsi que dans le faisceau de Six Sillons uniquement lors de la préparation des spores isolées.

Genre Simozonotriletes : le genre Simozonotriletes a été noté avec des pourcentages infimes (moins de 1 %) dans quelques niveaux échelonnés depuis le faisceau de Modeste jusqu'au tonstein Patrice.

Les deux espèces déterminées : S. sublobatus et S. auritus ont été observées depuis le faisceau de Modeste jusque dans celui de Six Sillons.

Genre Cirratriradites : le genre Cirratriradites parcourt toute la série examinée. Sa présence demeure discontinue jusqu'au niveau marin de Poissonnière au delà duquel il est pratiquement noté dans toutes les préparations avec des pourcentages n'excédant pas 5 %. C'est cependant dans un niveau de la veine Emilie (faisceau de Chandeleur) qu'il atteint sa plus forte représentativité (7,6 %).

Trois espèces appartenant au genre Cirratriradites ont été reconnues : La forme la plus commune C. saturni traverse toute la série, quant à C. flabelliformis et C. annulatus, elles n'ont été identifiées que dans quelques horizons depuis le faisceau d'Olympe jusqu'à la base de celui de Six Sillons.

Genre Triquitrites : le genre Triquitrites identifié dès la zone moyenne du faisceau de Marie, demeure rare jusque dans celui de Meunière. Ce n'est qu'à partir du faisceau de Pouilleuse qu'il se développe pour être dès lors présent dans la plupart des échantillons étudiés, jusqu'au tonstein Patrice. Ses pourcentages restent toujours modestes, ce n'est que très rarement qu'il dépasse 5 % des formes comptées (8,4 % dans le mur de la 3e passée au-dessus de la 2e veine du faisceau de Six Sillons).

Parmi les huit espèces répertoriées, les deux plus communes, T. triturgidus et T. tribullatus sont les premières à être observées, elles s'étendent de la partie moyenne du faisceau de Marie jusqu'au sommet de celui de Six Sillons. Dans l'assise de Vicoigne deux spécimens de T. cf. protensus ont été aperçus. T. truncatus et T. exiguus apparus dans le faisceau de Modeste se maintiennent jusque dans la 19e veine, il en est de même pour T. spinosus dont l'apparition se place dans la partie inférieure du faisceau de Meunière. T. sculptilis déterminée pour la première fois à la base du faisceau de Pouilleuse demeure très rare dans ce faisceau, elle devient un peu plus commune à partir du niveau marin de Rimbert. Dans le faisceau de Six Sillons quelques spécimens de T. verrucosus ont été notés.

Genre Tripartites : deux individus appartenant au genre Tripartites ont été vus dans le faisceau de Chandeleur.

Genre Ahrensisporites : peu représentatif des sédiments étudiés, le genre Ahrensisporites a été déterminé pour la première fois dans le niveau marin de la passée de Laure. Il est resté excessivement rare jusqu'au tonstein Patrice.

L'extension verticale des deux espèces reconnues demeure imprécise : A. guerickei a été identifiée depuis le niveau marin de la passée de Laure jusque dans le faisceau de Six Sillons tandis que A. granulatus a été rencontrée à quelques reprises dans des niveaux s'échelonnant du faisceau de Chandeleur à celui de Six Sillons.

Genre Mooreisporites : le genre Mooreisporites est représenté dans les sédiments examinés par l'espèce M. inusitatus beaucoup trop rare pour qu'il soit possible de lui attribuer une extension verticale correcte. Les premières formes ont été décelées dans la zone basale du faisceau de Chandeleur, quelques spécimens ont encore été vus dans le faisceau de Six Sillons.

Genre Spencerisporites : le genre Spencerisporites qui comprend des spores de grande taille n'a guère été observé que dans les sédiments provenant de la fosse Saint Mark qui, dans l'ensemble, se sont montrés moins évolués.

Les quelques spécimens trouvés entiers et attribués à l'espèce S. radiatus, sont localisés dans l'assise de Vicoigne et le faisceau de Meunière.

Genre Endosporites : le genre Endosporites est présent depuis la Veine Saint Georges jusque dans la 19e veine, cependant ce n'est qu'à partir du faisceau de Meunière qu'il est identifié dans la grande majorité des niveaux. Sa zone d'abondance correspond au faisceau de Six Sillons où il atteint parfois des pourcentages importants (37,6 % dans l'intercalaire de la passée sous la 6e veine).

Parmi les quatre espèces attribuées à ce genre E. parvus et E. globiformis débutent dans la veine Saint Georges. E. parvus constitue l'espèce d'Endosporites la plus commune sous le niveau marin de la passée de Laure, par la suite elle est notée sporadiquement jusque dans la partie supérieure du faisceau de Pouilleuse. E. globiformis est très rare jusque dans le faisceau de Modeste où elle devient, pour le demeurer jusqu'au tonstein Patrice, l'espèce la plus fréquente. La base de la biozone de E. zonalis et de E. ornatus se situe dans la partie moyenne du faisceau d'Olympe, ces deux espèces persistent jusqu'au sommet de la série étudiée.

Genre Alatisporites : le genre Alatisporites n'a pratiquement pas été rencontré lors des comptages, la plupart des spécimens observés l'ont été lors de la préparation des spores isolées.

Il semble débiter dans le faisceau de Chandeleur où les espèces A. pustulatus, A. verrucosus et A. hexalatus ont été identifiées. Ces trois espèces sont encore présentes dans le faisceau de Six Sillons.

Genre Vestispora : le genre Vestispora débute dans la partie supérieure du faisceau d'Olympe (passées au mur de la veine Saint Pierre) et persiste jusque dans la 19e veine. Dès le faisceau de Chandeleur il a été noté dans la plupart des niveaux avec des pourcentages cependant faibles (1-2 %). Le mur de la veine Meunière (zone moyenne de l'assise d'Anzin) a montré une abondance exceptionnelle de Vestispora (17,6 %).

Les dix espèces du genre Vestispora répertoriées apparaissent dans des horizons différents, mais toutes persistent jusque dans le faisceau de Six Sillons. Dans les environs immédiats du niveau marin de la passée de Laure seule l'espèce V. lucida a été déterminée. Un peu plus haut dans la partie moyenne du faisceau de Modeste, les premières V. pseudoreticulata ont été identifiées, elles seront surtout fréquentes dans l'assise d'Anzin. La biozone des espèces V. laevigata, V. costata, V. cancellata et V. tortuosa commence dans la partie inférieure du faisceau de Chandeleur. En se rapprochant du niveau marin de Poissonnière on note l'apparition de V. irregularis qui reste très rare dans l'assise d'Anzin pour être rencontrée un peu plus fréquemment dans le faisceau de Six Sillons. Un peu sous le niveau marin de Rimbert, le premier spécimen de V. fenestrata a été déterminé (veine 2e Pouilleuse), jusqu'au tonstein Laurence cette espèce est rare, ensuite de nombreux niveaux ont montré la présence de V. fenestrata en un ou deux exemplaires. Dans le faisceau de Six Sillons, quelques V. magma et V. reticulata ont été vues.

Genre Florinites : le genre Florinites est présent depuis la veine Saint Georges jusqu'au sommet du faisceau de Six Sillons. Il demeure cependant rare jusque dans la partie moyenne du faisceau de Modeste, pour ensuite être observé dans pratiquement tous les niveaux examinés avec des pourcentages parfois importants dans le faisceau de Six Sillons (14 % dans le mur de la 8e veine) qui constitue sa zone d'abondance.

Les onze espèces attribuées au genre Florinites commencent à des niveaux différents mais toutes persistent jusque dans la partie supérieure du faisceau de Six Sillons. Dans la veine Saint Georges, F. pellucidus et F. pumicosus ont été déterminées, un peu plus tard, dans la partie supérieure du faisceau de Marie les premières F. mediapudens sont notées. Dans le faisceau de Modeste semble débiter F. visendus et F. elegans deux formes de grande taille qui demeurent toujours très rares. F. millotti décelée dès la base du faisceau de Chandeleur, ne deviendra plus commune que dans le faisceau de Six Sillons, quant à F. ovalis, elle n'a été rencontrée que dans quelques horizons à partir du sommet du faisceau de Chandeleur. A la base du faisceau de Meunière les premières F. junior apparaissent, elles resteront rares dans toute l'assise d'Anzin pour devenir un peu plus communes dans le faisceau de Six Sillons où la majorité des préparations examinées a montré un ou deux spécimens de cette espèce. Un peu plus haut dans la partie moyenne du faisceau de Meunière, débutent F. dissacoides et F. eremus qui seront toujours peu fréquentes. Dans le faisceau de Six Sillons, quelques F. minutus ont été observées.

Genre Guthorlisporites : le genre Guthorlisporites est représenté dans les sédiments recueillis dans l'Unité de Production de Valenciennes par l'espèce G. volans. Elle a été vue dans quelques niveaux depuis le faisceau de Modeste jusque dans celui de Six Sillons.

Genre Schulzospora : le genre Schulzospora débute dans la veine Saint Georges pour s'éteindre dans la partie supérieure du faisceau de Chandeleur, un peu sous le niveau marin de Poissonnière. Sa présence est discontinue. Il n'atteint jamais 2 % de la population palynologique (1,6 % dans le mur de la passée du niveau marin de Laure à la fosse La Grange).

Une seule espèce a été déterminée : S. rara.

Genre Schopfipollenites : le genre Schopfipollenites est représenté par l'espèce S. ellipsoides qui a été rencontrée à quelques reprises en un ou deux exemplaires, lors des comptages, depuis la base du faisceau de Modeste jusque dans celui de Six Sillons.

E.- ZONATION PALYNOLOGIQUE DU BASSIN HOULLIER DU NORD DE LA FRANCE

(Unité de Production de Valenciennes) (Tabl. Z)

La durée réelle d'existence d'une espèce n'est pas aisée à préciser, surtout lorsqu'elle est rare, ce qui est le cas aux extrémités de sa distribution. Une limite zonale basée sur la biozone d'une espèce présentera donc une imprécision quant à ses limites. Pour éviter ces indéterminations on peut se baser non pas sur la durée de vie totale d'une espèce, mais sur sa période d'abondance (épibole). Il s'agit cependant là d'un caractère subjectif, car tout d'abord, comment en fixer les limites ? En outre, on traduit la fréquence d'une forme par un pourcentage en fonction des autres genres et espèces, il s'agit donc de fréquences relatives sous la dépendance des autres genres et espèces de l'association considérée. On a également constaté que la fréquence de certaines spores est en relation étroite avec la nature lithologique du sédiment, aussi une zonation basée uniquement sur les périodes d'abondance sera de ce fait dépendante du type de roche considéré. Elle sera d'un manière délicat lors de comparaisons avec des séries de nature pétrographique différente. Aussi, dans l'établissement de l'échelle palynologique de la série houillère dans l'Unité de Production de Valenciennes on a essentiellement pris en considération la biozone des espèces.

Cinq zones désignées par des chiffres romains (I à V) ont été définies. Ces zones sont subdivisées en un certain nombre de sous-zones affectées chacune d'une lettre minuscule (a, b, c...).

Les différentes zones palynologiques établies présentent en commun une très grande abondance de Lycospora ainsi qu'une abondance de Densosporites, Crassispora et Calamospora.

1 - ZONE I : la Zone I s'étend depuis la première couche étudiée (veine Saint Georges) jusqu'à la première passée au toit du niveau marin de Laure (Faisceau de Saint Georges extrême base du faisceau de Modeste).

Les sédiments étudiés sont carbonisés, les spores et grains de pollen dégagés se sont avérés fragiles et de teinte sombre. Les déterminations tant génériques que spécifiques au microscope optique ont été délicates dans cette zone.

La microflore est pauvre en genres et espèces. Une forme domine très nettement il s'agit du genre Lycospora essentiellement représenté par l'espèce L. pusilla (plus de 80 % des espèces de Lycospora) et L. noctuina (jusqu'à 20 % ?), ensuite viennent les Densosporites, Calamospora, Crassispora, Apiculatisporis et Leiotriletes. Les genres Laevigatosporites et Triquitrites peuvent être

considérés comme absents. Les Endosporites parmi lesquels E. parvus constitue l'espèce la plus commune, sont observés dans de nombreux niveaux. Quelques Schulzospora rara et Florinites ont été identifiés.

En se rapprochant du niveau marin de la passée de Laure, la microflore se diversifie. Dans la veine Saint Pierre, et les trois passées situées à son mur apparaissent un certain nombre d'espèces. Il s'agit notamment de Vestispora lucida, Lycospora brevis, Leiotriletes sphaerotriangulus, L. subadnatoides, Granulatisporites microgranifer, Apiculatisporis abditus et A. latigranifer. Endosporites parvus se fait plus rare.

Cette première zone palynologique peut donc se subdiviser en deux sous-zones :
- Sous-Zone Ia : la Sous-Zone Ia s'étend depuis la veine Saint Georges jusqu'aux environs de la 3e passée sous la veine Saint Pierre (faisceau de Saint Georges - partie moyenne du faisceau d'Olympe). C'est la sous-zone la plus pauvre en individus et en espèces.

Vers son sommet se place le niveau à Gastrioceras subcrenatum qu'il n'est pas possible de localiser de façon précise à l'aide de la palynologie.

- Sous-zone Ib : la Sous-Zone Ib se termine à la première passée au toit du niveau marin de la passée de Laure (partie supérieure du faisceau d'Olympe-extrême base du faisceau de Modeste). Elle est marquée par l'apparition des formes citées plus haut et la régression d'Endosporites parvus et de Lycospora noctuina. Cette Sous-Zone Ib traduit le début du développement de la flore qui est particulièrement marqué dans la partie inférieure de l'assise de Vicoigne (voir chapitre I, pp. 7-8).

2 - ZONE II : la Zone II s'étend depuis la veine Elisabeth à la passée au toit de la veine R. Cette zone correspond à une grande partie du faisceau de Modeste et à la moitié inférieure de celui de Chandeleur. Elle matérialise la biozone de Radiizonates aligerens. On assiste au développement du genre Laevigatosporites qui de très rare dans la veine Elisabeth, voit sa représentativité croître rapidement pour être noté à partir de la veine Léonie dans pratiquement tous les niveaux. Le genre Apiculatisporis est communément observé. Un certain nombre d'espèces apparaissent dans la partie inférieure de cette zone : Reticulatisporites reticulatus, Calamospora pallida, C. straminea, Densosporites regalis, D. lobatus ainsi que Florinites visendus et F. elegans. Les premières Punctatosporites débutent vers le sommet de cette zone. Punctatisporites sinuatus apparue dans le faisceau de Marie est notée dans quelques horizons. Schulzospora rara est présente.

3 - ZONE III : la Zone III va depuis la partie moyenne du faisceau de Chandeleur jusqu'aux environs du niveau marin de Poissonnière. Elle correspond à la partie supérieure du faisceau de Chandeleur. Les différences existant entre cette zone de faible puissance (80 m) et la précédente sont faibles, elles résident essentiellement dans l'absence totale de Radiizonates aligerens et la disparition de Schulzospora rara un peu sous le niveau marin de Poissonnière. Dans ce niveau marin la dernière Chaetosphaerites pollenisimilis a été observée. Le genre Laevigatosporites continue à se développer, un nombre croissant de Dictyotrilletes bireticulatus, Punctatisporites sinuatus, Triquitrites, Vestispora... a été observé. Les premières Lophotrilletes pseudaculeatus, Microreticulatisporites nobilis, Vestispora irregularis... sont identifiées dans cette zone.

4 - ZONE IV : la limite supérieure de la Zone IV se situe entre le niveau marin de Rimbert et le tonstein Constance. Cette zone recouvre toute l'assise d'Anzin et l'extrême base du faisceau de Six Sillons. Dans cet ensemble important de couches dans lesquelles Schulzospora rara est absente, et où Torispora securis n'a pas été observée, un certain nombre d'espèces si elles ne sont pas caractéristiques de cette zone s'y rencontrent cependant plus fréquemment que dans les niveaux sous et sus-jacents. Il s'agit de Vestispora pseudoreticulata, Dictyotrilletes bireticulatus et Callisporites nux. La présence du genre Cirratrilletes devient pratiquement constante dès le niveau marin de Poissonnière.

Si ce niveau marin ne correspond pas pour la microflore (contrairement à la mégaflore) à un changement accusé dans sa composition, ses environs immédiats sont cependant marqués par l'apparition d'un certain nombre d'espèces d'identification aisée : Microreticulatisporites nobilis (sous Poissonnière) Lophotrilletes pseudaculeatus (sous Poissonnière), et Florinites junior (au-dessus de Poissonnière), ainsi que par l'extinction de Schulzospora rara (sous Poissonnière) et de Punctatisporites sinuatus (au-dessus de Poissonnière).

Trois sous zones ont été établies :

- Sous Zone IVa : la limite supérieure de la Sous-Zone IVa se place un peu au-dessus du niveau marin de Wingles (*). Cette sous-zone recouvre tout le faisceau de Meunière et comprend également l'extrême base du faisceau de Pouilleuse. On assiste à la diversification du genre Florinites avec l'apparition de F. dissacoides, F. eremus et F. junior un peu au-dessus du niveau marin de Poissonnière. Punctatisporites sinuatus décline pour ne plus être observée au delà

(*) Le niveau marin de Wingles est très mal connu dans l'Unité de Production de Valenciennes, il se situe dans les environs immédiats de la veine Boulangère (d'après le service géologique des H.B.N.P.C.).

de la partie moyenne du faisceau de Meunière. C'est également dans cette Sous-Zone IVa que sont identifiées les dernières Lycospora noctuina.

- Sous-Zone IVb : la limite supérieure de la Sous-Zone IVb se situe un peu sous le niveau marin de Rimbert. La base de cette sous-zone est marquée par l'apparition de Triquitrites sculptilis (dans la veine Filonnière) alors que débute la zone d'abondance de Lycospora brevis. Le genre Laevigatosporites atteint sa plus grande représentativité. Endosporites parvus devenue très rare depuis le niveau marin de la passée de Laure disparaît vers le sommet de la Sous-Zone IVb.

- Sous-Zone IVc : la Sous-Zone IVc débute avec l'apparition de Vestispora fenestrata trouvée pour la première fois dans la veine 2e Pouilleuse. Le genre Radiizonates demeure fréquent. Dictyotrilletes bireticulatus, Callisporites nux et Vestispora pseudoreticulata régressent.

L'identification de cette Sous-Zone IVc qui commence à la base de la biozone de Vestispora fenestrata est très délicate à établir par suite de la rareté de cette espèce. Il s'ensuit qu'il est très difficile de localiser le niveau marin de Rimbert par une étude palynologique.

5 - ZONE V : la base de la Zone V est marquée par l'apparition de Torispora securis qui semble-t-il se situe dans la veine Henriette (entre le niveau marin de Rimbert et le tonstein Constance). Cette Zone V se poursuit jusqu'au sommet de la série étudiée. Elle offre la microflore la plus abondante et la plus diversifiée. T. securis et V. fenestrata sont excessivement rares jusqu'au tonstein Laurence, par la suite toutes deux seront observées dans la plupart des niveaux dans des proportions cependant toujours très faibles. Le genre Punctatosporites devient un peu plus commun, Triquitrites sculptilis, Vestispora irregularis, Florinites junior sont plus fréquentes que dans les niveaux sous-jacents. Si parmi les Lycospora, L. pusilla constitue encore la forme majoritaire, L. pellucida montre dans cette zone sa plus forte représentativité.

Deux sous-zones ont été définies :

- Sous-Zone Va : la limite supérieure de la Sous-Zone Va est matérialisée par le tonstein Laurence. Torispora securis et Vestispora fenestrata sont très rares. On note l'apparition de Callisporites cingulatus. Le genre Radiizonates encore bien représenté (R. tenuis) à la base, régresse rapidement pour ne plus être identifié que sporadiquement au-delà du tonstein Florence.

- Sous-Zone Vb : la Sous-Zone Vb se poursuit jusqu'au sommet de la série examinée (49e veine). Torisposra securis, Punctatosporites granifer et Vestispora fenestrata deviennent plus fréquentes. Callisporites nux disparaît aux environs du tonstein Maxence. Cingulizonates loricatus n'est pratiquement plus observée. C'est dans cette sous-zone que les premiers spécimens de Lundbladispora gigantea ont été reconnus.

On constate qu'au delà du niveau marin de Rimbert, la microflore présente dans sa composition des changements quantitatifs et qualitatifs marqués. Ces changements sont perçus un peu plus tard (niveau des tonsteins Maurice-Maxence) pour la mégaflore (86).

Dans le faisceau de Six Sillons aucun Thymospora n'a été déterminé. (*). D'un point de vue palynologique, la limite supérieure de la Zone V n'est pas établie. D'après les résultats de Loboziak (176) elle se placerait dans le faisceau d'Ernestine qui était devenu inaccessible dans l'Unité de Production de Valenciennes lors des échantillonnages.

Remarques : la plupart des spores et grains de pollen qui présentent une valeur stratigraphique (Radiizonates aligerens, Punctatisporites sinuatus, Vestispora fenestrata, Callisporites nux, Endosporites parvus ...) ne sont connus qu'à l'état dispersé. Il faut également ajouter à cette liste les espèces Torispora securis et Schulzospora rara dont on ne connaît pas dans le bassin du Nord de la France les plantes mères. Aussi, tant que les rapports spores dispersées-plantes mères ne seront pas établis plus précisément, il demeurera hasardeux de vouloir établir un synchronisme trop précis entre les modifications qualitatives et quantitatives de la microflore et de la mégaflore.

Cependant, on constate que les grandes étapes de l'évolution du monde végétal (au Westphalien) qui se placent aux environs immédiats des niveaux marins de Laure, de Poissonnière et des tonsteins Maurice-Maxence sont perçues dans la microflore avec un certain décalage résultant probablement de la plus grande dispersion des spores et grains de pollen.

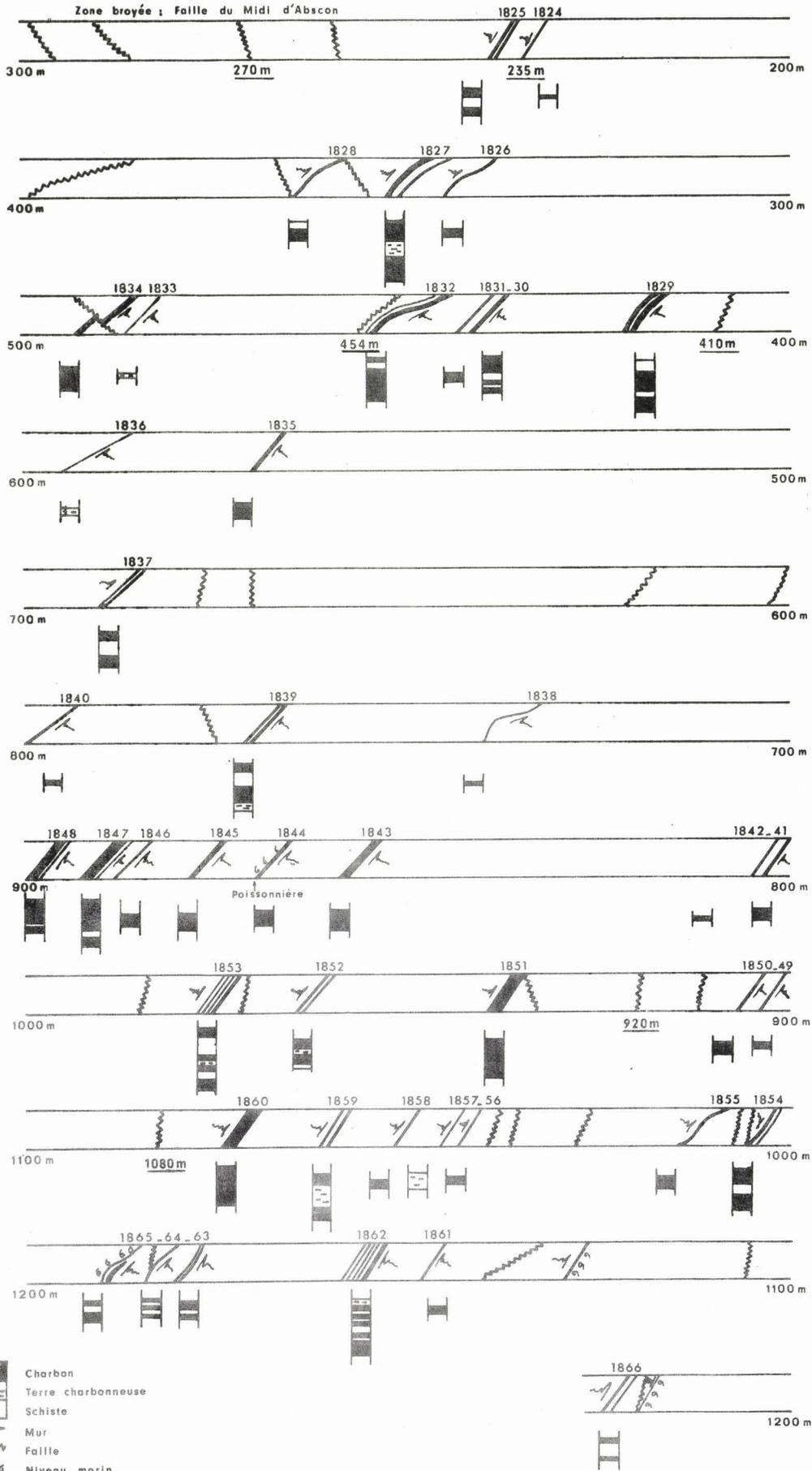
(*) Les Thymospora sont des spores monolètes verruqueuses qui, dans le domaine de la palynologie, constituent des formes d'intérêt stratigraphique certain, dont l'apparition se produit en même temps ou légèrement avant que ne débute Neuropteris ovata, l'une des plantes guides du Westphalien D.

C H A P I T R E V I

APPLICATIONS STRATIGRAPHIQUES

Fosse Saint Mark (Tabl. AA, Fig. 9, Tabl. AB et AC)

FOSSE S^t MARK - ETAGE - 248m - BOWETTE SUD de 200 à 1224m (Représentation très simplifiée)



BUS
LILLE

C H A P I T R E V I

APPLICATIONS STRATIGRAPHIQUES

A la fosse Saint Mark lors du creusement d'une bowette sud de reconnaissance à l'étage - 248 m, une série houillère très accidentée a été rencontrée au-delà de la faille du Midi d'Abscon qui est une faille de charriage satellite de la faille du Cran de Retour. Les nombreux accidents tectoniques hachant ces terrains plissés, le peu de repères pétrographiques identifiés lors des travaux du fond (*) et la pauvreté des niveaux à flore (**) ont rendu l'interprétation de cette série délicate (Tabl. AA, Fig. 9). Cependant, des terrains appartenant aux assises de Flines, de Vicoigne et d'Anzin ont été reconnus.

Il s'est avéré intéressant d'entreprendre une étude de la microflore des veines et passées rencontrées dans cette galerie et d'interpréter les résultats en fonction de la zonation palynologique précédemment établie. L'examen de la microflore des veines et passées de charbon recoupées dans la bowette entre 235 m et 1240 m a donc été effectuée (***). Les résultats des comptages sont donnés dans les tableaux T, U et V (voir chapitre V).

Afin de faciliter l'exposé, on a considéré des zones de terrains délimitées par des accidents tectoniques importants.

A. - PARTIE COMPRISE ENTRE 235 m ET 270 m

La partie comprise entre 235 m et 270 m correspond au passage de la faille du Midi d'Abscon. C'est une zone broyée dans laquelle deux petites passées (235 m et 237 m) en position renversée ont fait l'objet d'un échantillonnage.

Le toit de l'une d'elles (passée à 237 m) a livré des empreintes attribuées à Diplotmema (Sphenopteris) hoeninghausi, plante que l'on rencontre dans toute l'assise de Flines et qui disparaît dans le faisceau de Chandeleur.

(*) Aucun tonstein n'a été décelé et parmi les différents niveaux marins recoupés lors du creusement de la galerie seul le niveau de Poissonnière à 869 m avait été identifié.

(**) Les plantes ont été déterminées par le service géologique des H.B.N.P.C. de Valenciennes (M. Lamotte), et par P. Corsin.

(***) Cette étude a été partiellement publiée (80).

Par suite de trop faibles teneurs en matières volatiles (20-25 %) la macération des niveaux de charbon a été délicate, seul le sillon de charbon de la passée à 235 m a révélé l'existence de spores et grains de pollen identifiables. Par contre, les différents horizons schisteux examinés ont livré une microflore relativement peu altérée. La population palynologique des différents échantillons est pauvre en individus et en espèces, les Lycospora sont particulièrement abondants, les Laevigatosporites très peu nombreux (moins de 2 %) ne sont pas présents dans tous les horizons, quelques rares Radiizonates aligerens et Schulzospora rara ont été identifiées.

Ces deux passées appartiennent donc à la base de la Zone II. Elles se situent dans le faisceau de Modeste à faible distance du niveau marin de la passée de Laure reconnu dans la galerie à 175 m (veine 3 Filons).

B. - PARTIE COMPRISE ENTRE 270 m ET 410 m

La partie comprise entre 270 m et 410 m montre une structure anticlinale dans laquelle des échantillons ont été prélevés (veine à 353 m, passées à 344 m et 367 m). Une macroflore variée a été trouvée, elle comporte en particulier : Mariopteris muricata, Paripteris gigantea, Neuropteris loshi, Sphenophyllum cuneifolium Stern, une telle association floristique s'observe fréquemment dans l'assise de Vicoigne et parfois également dans celle d'Anzin.

Les stériles de ces trois couches montrent en commun une forte proportion de Lycospora, mais le fait important à noter est la présence des espèces Punctatisporites sinuatus, Schulzospora rara et Radiizonates aligerens.

Entre 270 m et 410 m, les niveaux examinés sont donc à placer dans la Zone II, mais la base de celle-ci, par suite du développement déjà marqué des Laevigatosporites et des Radiizonates aligerens, semble exclue. Ces trois couches sont donc stratigraphiquement au-dessus des deux passées rencontrées à 235 m et 237 m dans la même bowette. L'étude des charbons dans lesquels les Laevigatosporites excèdent toujours 5 % des formes déterminées confirme cette hypothèse.

C. - PARTIE COMPRISE ENTRE 410 m ET 454 m

La partie comprise entre 410 m et 454 m comporte trois veines et une passée en position stratigraphique normale. La veine à 454 m a livré quelques empreintes dont Lonchopteris rugosa et Neuropteris loshi, ces deux espèces sont présentes dans l'assise de Vicoigne, mais également dans toute l'assise d'Anzin, pour disparaître à la base de l'assise de Bruay. Leur trop grande extension verticale ne permet pas de donner à cet ensemble de veines et passées une position stratigraphique précise dans le Westphalien.

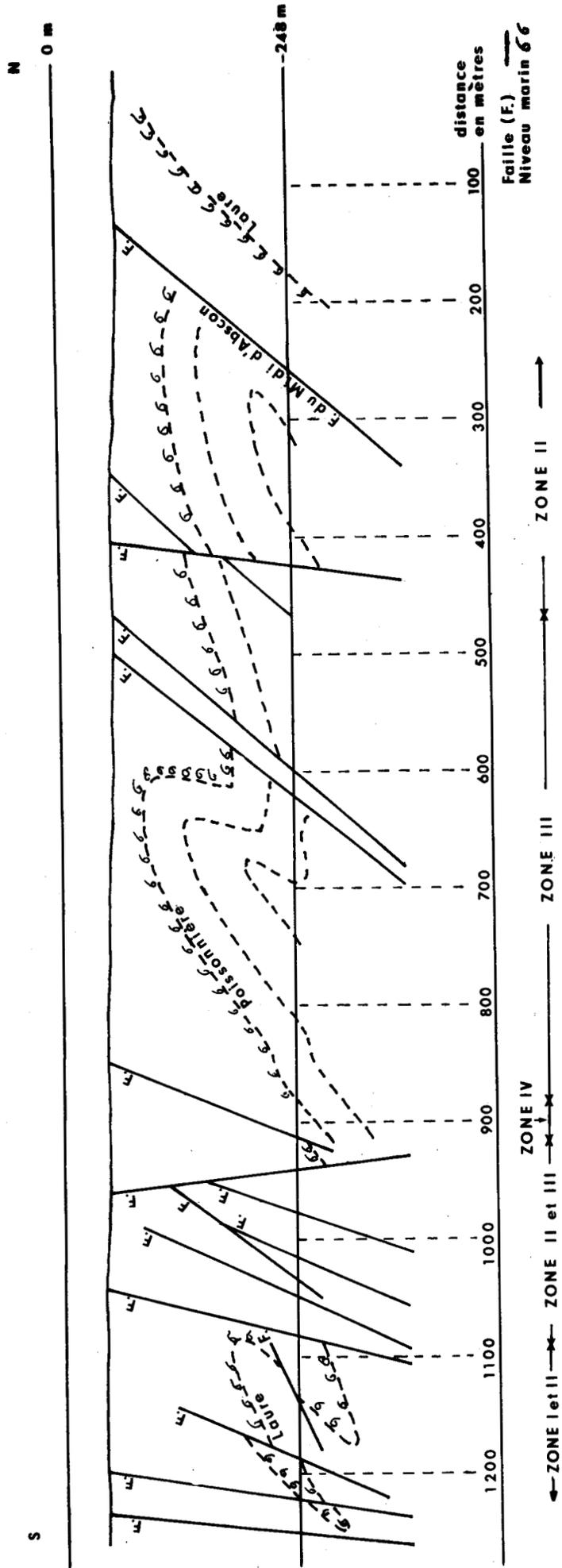


Fig. 9 Structure géologique et position stratigraphique des niveaux étudiés
 Structure géologique d'après des documents des H.B.N.P.C.



La microflore de ces quatre couches est variée, les Densosporites sont nettement plus abondants (passée à 444 m et veine à 454 m) que dans les niveaux jusqu'ici étudiés. Les Laevigatosporites sont bien représentés, la plupart des lames de comptage ont montré plusieurs Radiizonates aligerens, quelques Punctatosporites ont été identifiés.

Ces trois veines et la passée appartiennent donc à la Zone II mais la base de cette zone comme précédemment, est à exclure. Il ne semble pas qu'elles puissent être mises en corrélation avec les couches situées entre 270 m et 410 m, seule la passée à 344 m et la partie supérieure de la veine à 420 m montrent des compositions palynologiques très voisines (Tabl. AB). La partie comprise entre 410 m et 454 m occuperait donc une position plus élevée dans l'assise de Vicoigne que celle délimitée par les accidents tectoniques à 270 m et 410 m.

D. PARTIE COMPRISE ENTRE 454 m ET 920 m

La partie comprise entre 454 m et 920 m comprend une structure synclinale et une structure anticlinale dont les axes coupent la galerie respectivement à 620 m et 700 m.

Quelques failles mineures affectent cette série dans laquelle le niveau marin de Poissonnière a été reconnu à 869 m.

Entre 454 m et 869 m, douze veines et passées ont été échantillonnées en fonction de la structure géologique reconnue afin d'obtenir une série aussi complète que possible. La flore (Lépidophytes et Calamariacées) livrée par quelques veines et passées s'est avérée d'intérêt stratigraphique réduit, seule la passée au mur du niveau marin de Poissonnière a montré les formes typiques de Neuraethopteris schlehani que l'on trouve sous ce niveau (165).

La microflore est variée. Si les Lycospora constituent toujours l'élément dominant de la population palynologique, les Laevigatosporites sont bien représentés, quelques Punctatosporites sont notés dans les stériles et les charbons. Punctatosporites sinuatus et Schulzospora rara ont été identifiées. Par contre, aucune Radiizonates aligerens n'a été observée. Ces veines et passées appartiennent donc à la Zone III, c'est-à-dire à la partie supérieure du faisceau de Chandeleur.

De 410 m à 454 m les terrains rencontrés se placent dans la zone moyenne de l'assise de Vicoigne, et d'après les observations de terrain, on monte dans la série stratigraphique, ce qui s'est traduit par une régression marquée de Radiizonates aligerens (passée à 444 m et veine à 454 m). Après la zone faillée située dans le toit de la veine à 454 m, cette espèce n'a plus été déterminée, mais on continue toujours à s'élever (jusqu'à 620 m) dans l'assise de Vicoigne, et on est dès lors

dans la moitié supérieure du faisceau de Chandeleur (*). La zone faillée rencontrée à 454 m ne serait donc qu'un accident mineur. Au-delà de 620 m, et jusqu'au niveau marin de Poissonnière à 869 m, les couches examinées bien qu'appartenant à la Zone III n'ont pu être corrélées avec celles rencontrées entre 454 m et 620 m, aussi les a-t-on placées, ce qui n'est qu'une hypothèse, au-dessus de ces dernières.

Entre 869 m (niveau marin de Poissonnière) et 920 m, six veines et passées dont les toits se sont avérés très pauvres en macroflore ont été étudiées.

La microflore contenue dans les échantillons prélevés entre 869 et 920 m diffère très peu de celle reconnue dans les couches comprises entre 454 m et 869 m. Cependant, Callisporites nux est plus fréquente, quelques spécimens de Florinites junior et Microreticulatisporites nobilis ont été observés. Punctatisporites sinuatus devenue très rare est encore présente dans la passée à 906 m. Aucune Schulzospora rara n'a été décelée. Triquitrites sculptilis n'est pas encore apparue.

La présence du niveau marin de Poissonnière à 869 m avait permis d'attribuer ces six veines et passées au faisceau de Meunière ce que confirme la microflore (Zone IV, Sous-Zone IV_a).

E.- PARTIE COMPRISE ENTRE 920 m ET 1080 m

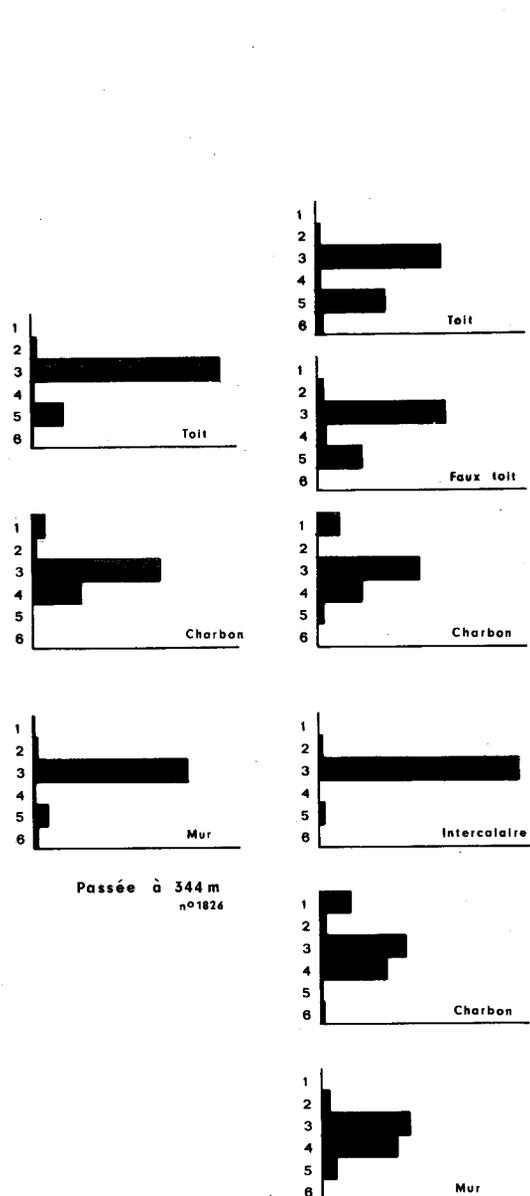
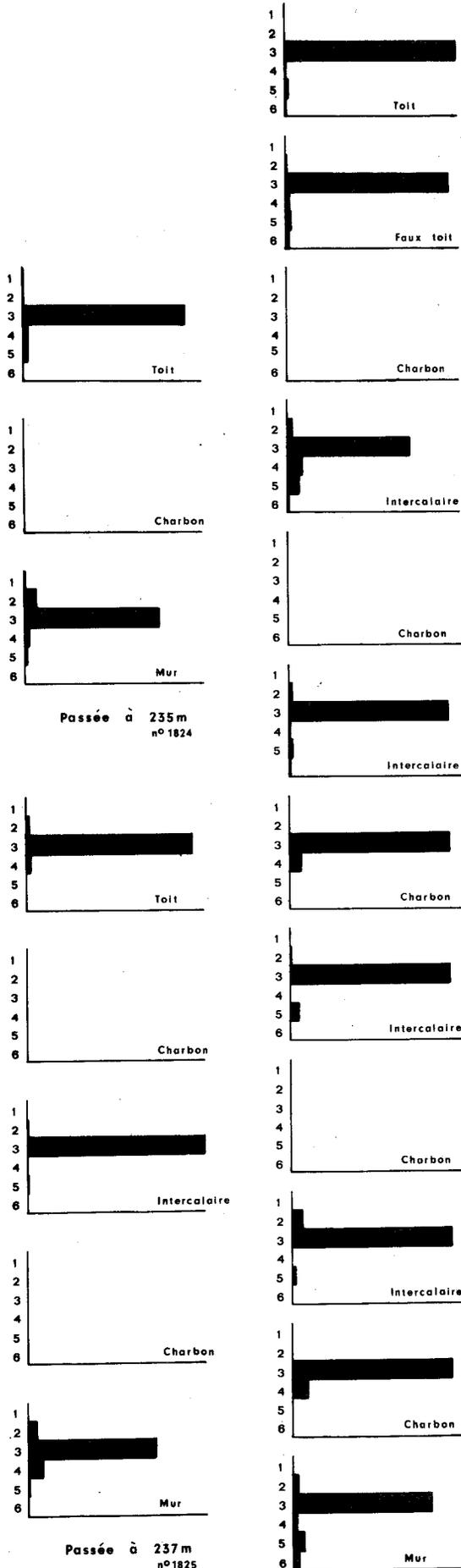
La partie comprise entre 920 m et 1080 m, limitée par deux failles à fort rejet (100 à 200 m) est très accidentée et de structure confuse. Dix veines et passées ont fait l'objet d'examen sporologiques. Le toit de la passée à 1038 m qui n'a pas été échantillonné en vue d'une analyse palynologique contenait une flore intéressante comprenant : Mariopteris muricata, Neuropteris loshi, Neuropteris ghayei Stock. et Wil., Paripteris gigantea, Sphenophyllum myriophyllum. Cette flore appartient probablement au faisceau de Chandeleur ou de Meunière.

La microflore est variée, les Densosporites sont abondants dans les couches situées à 938 m, 964 m et 976 m. Les Laevigatosporites sont toujours présents, quelques Punctatosporites et Schulzospora rara sont observés. Quant aux Radiizonates aligerens très rares dans la passée à 964 m, elles semblent avoir disparu dans la veine à 938 m située au toit de cette passée. Précédemment, aux environs de la zone faillée à 454 m une évolution similaire de la microflore a été reconnue.

De 920 m à 1080 m, les terrains rencontrés appartiennent à la Zone II, (la base de celle-ci par suite de la trop grande fréquence des Laevigatosporites est à exclure) et à l'extrême base de la Zone III.

(*) La veine R étudiée à la fosse La Grange et la veine à 454 m occupent donc dans le faisceau de Chandeleur une position stratigraphique très voisine.

DIAGRAMMES PALYNOLOGIQUES (Fosse 3^e Mark)



- 1 Laevigatosporites
- 2 Calamospora
- 3 Lycospora
- 4 Densosporites
- 5 Crassispora
- 6 Florinities

0 10%



Veine à 1156 m n° 1862

La structure géologique s'avérant trop confuse entre 920 et 1080 m, l'ordre stratigraphique normal n'a pu être rétabli, cependant la veine à 938 m et les deux passées à son mur (964 m et 976 m) déterminent la zone la plus élevée qui doit être mise en corrélation avec les couches placées dans le voisinage immédiat de la zone faillée à 454 m (passée à 492 m, veine à 454 m, passée à 444 m) par suite de modifications qualitatives et également quantitatives similaires de la microflore. Cependant, il n'a pas été possible d'effectuer des corrélations niveau par niveau par suite semble-t-il de trop grandes variations latérales de faciès.

L'étude des mégaspores (177) rendue difficile par la présence de charbons schisteux (passée à 492 m), n'a pu apporter d'arguments à l'hypothèse émise.

F.- PARTIE COMPRISE ENTRE 1080 m ET 1240 m.

La partie comprise entre 1080 et 1240 m se compose d'une série fortement plissée et faillée dans laquelle un même niveau marin est recoupé trois fois dans la galerie (1127 m, 1190 m et 1219 m). Ce niveau qui ne renferme aucune faune caractéristique n'a été prélevé qu'à 1190 m. Il a été attribué à celui de la passée de Laure d'après des études palynologiques (80) et pétrographiques (*).

L'étude des spores et grains de pollen contenus dans les six couches de charbon échantillonnées entre 1080 m et 1240 m s'est avérée délicate par suite d'une diminution des teneurs en matières volatiles (20-25 % M.V.). La macération des charbons n'a pratiquement révélé aucune microflore déterminable, seule la passée à 1146 m et quelques sillons de charbons de la veine à 1156 m ont donné des résultats satisfaisants. Par contre, l'étude des stériles a fourni des données intéressantes.

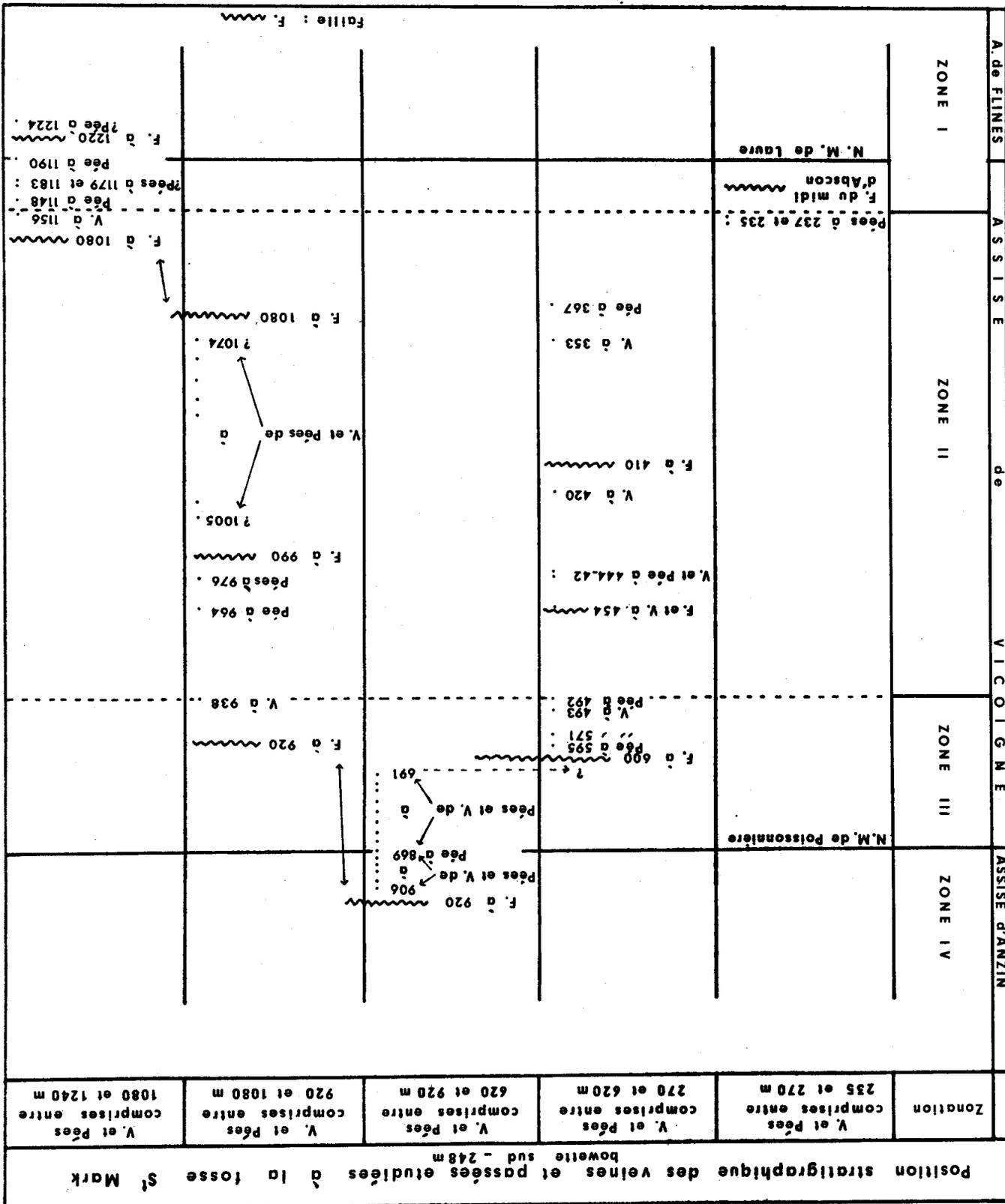
Ce qui caractérise la population palynologique de toute cette zone est sa pauvreté en genres et espèces. Les Lycospora, parmi lesquels L. orbicula est notée, dominant très nettement. Les Laevigatosporites identifiés sporadiquement dans les stériles sont également rares dans les charbons macérables où ils n'excèdent pas 1 % des formes comptées. Schulzospora rara a été observée. Quelques Vestispora lucida, Acanthotriletes et Callisporites ont également été déterminés. Dans la veine de charbon à 1156 m quelques très rares Radiizonates aligerens ont été reconnues (**).

(*) Les études pétrographiques ont été réalisées au Laboratoire de Pétrographie de Drocourt, sous la direction de P. Dollé, Ingénieur géologue aux H.B.N.P.C.

(**) Les quelques spécimens de Radiizonates aligerens observés, l'ont été lors de la préparation des spores isolées (échantillons n° 1862 C et 1862-5). La veine à 1156 m correspond donc probablement à la veine Elisabeth de la fosse La Grange.

La microflore des veines et passées situées entre 1080 m et 1240 m est donc celle du sommet de la Zone I (Sous-Zone Ib) et de l'extrême base de la Zone II. Les six couches étudiées se situent ainsi dans le voisinage immédiat du niveau marin de la passée de Laure. La présence de trop nombreuses failles dans cette structure plissée ne permet pas d'établir l'ordre stratigraphique normal. La veine à 1156 m et la passée à son mur (1148 m) sont probablement les couches de charbon les plus élevées de cette zone. Les deux passées à 235 m et 237 m, étudiées précédemment, et la veine à 1156 m semblent donc occuper dans l'assise de Vicoigne une position stratigraphique identique. La grande homogénéité palynologique des différents échantillons examinés rend difficile sinon impossible les corrélations niveaux par niveaux (Tabl. AB).

RESUME : la série houillère observée à la fosse Saint Mark entre 235 m et 1240 m à l'étage - 248 m appartient à la partie supérieure de l'assise de Flines, à l'assise de Vicoigne dans son ensemble et à la base de l'assise d'Anzin. L'épaisseur de l'assise de Vicoigne à la fosse Saint Mark établie en fonction des résultats palynologiques et des hypothèses formulées, serait comprise entre 350 et 400 m, ce qui est l'épaisseur normale de cette assise dans la région (400 m à la fosse Roeulx située à 2 km au Sud-Est de la fosse Saint Mark). Une position stratigraphique précise a été attribuée aux différentes unités rencontrées sans qu'il soit pour autant possible d'effectuer des corrélations certaines entre les veines et passées (Tabl. AC). L'étude des mégaspores (177) n'a guère apporté de renseignements d'ordre stratigraphique qui auraient permis de déterminer plus nettement la position des couches. Des incertitudes subsistent donc.



CH A P I T R E VII

COMPARAISONS ENTRE LA ZONATION PALYNOLOGIQUE DU BASSIN HOULLER DU NORD DE LA FRANCE (Unité de Production de Valenciennes) ET CELLES ETABLIES DANS LES BASSINS VOISINS.

- A. - COMPARAISON AVEC LA ZONATION ETABLIE DANS LA PARTIE OCCIDENTALE DU BASSIN HOULLER DU NORD DE LA FRANCE (Tabl. AD, Fig. 10).
- B. - COMPARAISON AVEC LA ZONATION ETABLIE DANS LES BASSINS DE GRANDE-BRETAGNE (Tabl. AE).
- C. - COMPARAISON AVEC LA ZONATION ETABLIE DANS LE BASSIN DE LA CAMPINE BELGE (Tabl. AF)
- D. - COMPARAISON AVEC LA ZONATION ETABLIE DANS LE BASSIN DE LA RHUR EN ALLEMAGNE (Tabl. AG)
- E. - CONCLUSION (Tabl. AH).

C H A P I T R E V I I

COMPARAISONS ENTRE LA ZONATION PALYNOLOGIQUE DU BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA FRANCE (Unité de Production de Valenciennes) ET CELLES ÉTABLIES DANS LES BASSINS VOISINS.

Ayant établi une zonation palynologique de la série houillère dans la partie orientale du bassin houiller du Nord de la France, il s'avère intéressant de confronter les résultats ici obtenus à partir de l'étude des formations schisteuses avec ceux établis dans quelques gisements voisins appartenant à la longue bande de houiller productif qui s'étend de l'Angleterre jusqu'au bassin de la Ruhr.

Tout d'abord, on comparera la zonation palynologique définie au cours de ce travail (chapitre V) avec celle réalisée par Loboziak (176) dans le secteur occidental du même bassin houiller du Nord de la France.

A.- COMPARAISON AVEC LA ZONATION ÉTABLIE DANS LA PARTIE OCCIDENTALE DU BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA FRANCE (Tabl. A D):.

Dans la partie occidentale du bassin houiller du Nord de la France, Loboziak (176) après une étude de la microflore des charbons, terres charbonneuses et de quelques schistes (*), a distingué six zones désignées par deux lettres (SN) suivies d'un indice numérique (0 à 5) croissant de bas en haut, chaque zone est elle-même divisée en un certain nombre de sous-zones. Cet auteur a défini les différentes limites de la manière suivante : "le passage de la spore accessoire à la spore principale (base de l'épibole) ou parfois simplement l'apparition (base de la biozone) d'une ou plusieurs spores précisent la limite inférieure de la zone ou de la sous-zone qu'ils caractérisent" (176, pp. 98).

L'examen du tableau AD montre que les différentes limites zonales établies dans le secteur occidental et oriental ne sont pas parfaitement superposables. Ces différences résultent d'une part de la nature lithologique des sédiments examinés qui fait que le développement de certains genres (Torispora, Punctatosporites) s'il s'observe dans les charbons ne se produit guère dans les stériles étudiés, d'autre part, un certain nombre d'espèces intéressantes (Radiizonates aligerens, Schulzospora rara, Punctatisporites sinuatus ...) n'ont pas été identifiées dans la partie occi-

(*) Depuis la Veine Saint Georges jusqu'au tonstein Horeb, les observations ont uniquement porté sur les terres charbonneuses et quelques schistes, au-delà du tonstein Horeb et jusque dans le faisceau d'Edouard les examens palynologiques ont été réalisés sur les charbons.

dentale du bassin. Il faut également signaler que Loboziak dans l'établissement de sa zonation a utilisé les résultats fournis par l'étude des mégaspores, toute limite basée uniquement sur les spores de grande taille ne sera donc pas perceptible (en général) dans l'Unité de Production de Valenciennes.

Une étude comparée des microflores du secteur occidental et oriental permet cependant de définir quatre zones d'association qui toutes montrent une grande fréquence de Lycospora ainsi qu'une abondance de Densosporites et de Crassispora.

1 - Zone d'association n° 1 : la Zone d'association n° 1 débute avec la veine Saint Georges pour se terminer aux environs du niveau marin de la passée de Laure. La microflore de fossilisation défectueuse est pauvre en genres et espèces. Elle est caractérisée par la grande abondance des Lycospora, l'abondance des Densosporites et l'absence quasi-totale des Laevigatosporites et Triquitrites.

Dans le secteur oriental cette première zone d'association correspond approximativement à la Zone I.

Dans le secteur occidental aucun échantillon n'a été récolté dans l'assise de Bruille et de Flines, les quelques prélèvements étudiés par Loboziak provenaient de l'Unité de Valenciennes (fosse Vieux Condé). Elles matérialisent la Zone SN 0.

2 - Zone d'association n° 2 : la Zone d'association n° 2 commence aux environs du niveau marin de la passée de Laure pour se terminer aux alentours du niveau marin de Poissonnière. Elle recouvre donc l'assise de Vicoigne. Les espèces Radiizonates aligerens, Schulzospora rara et Punctatisporites sinuatus qui ont été d'une grande utilité dans la définition palynologique de l'assise de Vicoigne n'ont pas été identifiées dans la partie occidentale du bassin. Aussi, cette Zone d'association n° 2 correspond-elle plus à des données stratigraphiques que sporologiques. Le seul évènement palynologique important et commun dans les secteurs Est et Ouest du bassin est le développement du genre Laevigatosporites pratiquement absent dans les horizons inférieurs.

Cette zone d'association comprend les Zones II et III de l'Unité de Production de Valenciennes.

Dans la partie occidentale elle correspond à la Sous-Zone a1 de la Zone SN 1.

3 - Zone d'association n° 3 : la Zone d'association n° 3 débute aux environs du niveau marin de Poissonnière, sa limite supérieure se place dans la partie inférieure du faisceau de Six Sillons entre le niveau marin de Rimbert et le tonstein Constance. Cette zone est caractérisée par le développement

des Cirratriradites, la plus grande fréquence de Vestispora pseudoreticulata, de Dictyotriletes bireticulatus et de Callisporites nux. Ces deux dernières régressent cependant vers le sommet de cette Zone n° 3 où apparaissent dans l'Unité de Valenciennes et dans l'ancien Groupe d'Auchel-Bruay (78) les premières Vestispora fenestrata (fig. 10). A la base de cette zone commence la biozone de Florinites junior, tandis que les premières Triquitrites sculptilis seront décelées dans la partie moyenne.

A cette cénozone n° 3 correspond dans l'Unité de Production de Valenciennes, la Zone IV dans son ensemble.

Dans la partie occidentale, elle recouvre la Sous-Zone b1 de la Zone SN 1, la Zone SN 2 ainsi qu'une partie de la Sous-Zone bc de la Zone SN 3 (*).

4 - Zone d'association n° 4 : la Zone d'association n° 4 débute avec l'apparition de Torispora securis qui se situe un peu au-delà du niveau marin de Rimbert et sous le tonstein Constance, aussi bien dans la partie occidentale qu'orientale du bassin (fig. 10). La première Torispora securis a été observée dans l'Unité de Valenciennes dans la veine Henriette. A la fosse 3 d'Auchel (Unité d'Auchel), les premières Torispora securis ont été trouvées dans une des nombreuses petites passées situées sous la veine Jeanine (78), c'est-à-dire approximativement à mi-distance entre le niveau marin de Rimbert et le tonstein Constance donc dans ce que Loboziak a appelé Sous-Zone bc de la Zone SN 3 (**).

Cette Zone d'association n°4 offre la microflore la plus riche et la plus variée. On assiste notamment au développement de Torispora securis, de Vestispora fenestrata et des Punctatosporites. Les Radiizonates régressent très nettement, Callisporites nux disparaît aux environs du tonstein Maxence. Cingulizonates loricatus devient rare.

Cette zone d'association correspond dans le secteur oriental du bassin à la Zone V.

Dans le secteur occidental cette cénozone n° 4 est à assimiler à la partie supérieure de la Sous-Zone bc, aux Sous-Zones c1, c2 et c3 de la Zone SN 3 et également à une partie de la Zone SN 4.

(*) La Zone SN 2 établie à partir de données fournies par l'étude des mégaspores n'a pu être mise en évidence dans l'Unité de Production de Valenciennes.

(**) Dans les charbons, les premières Torispora securis (176) ont été décelées dans les passées au toit de la 28e veine, donc un peu au delà du tonstein Hermance.

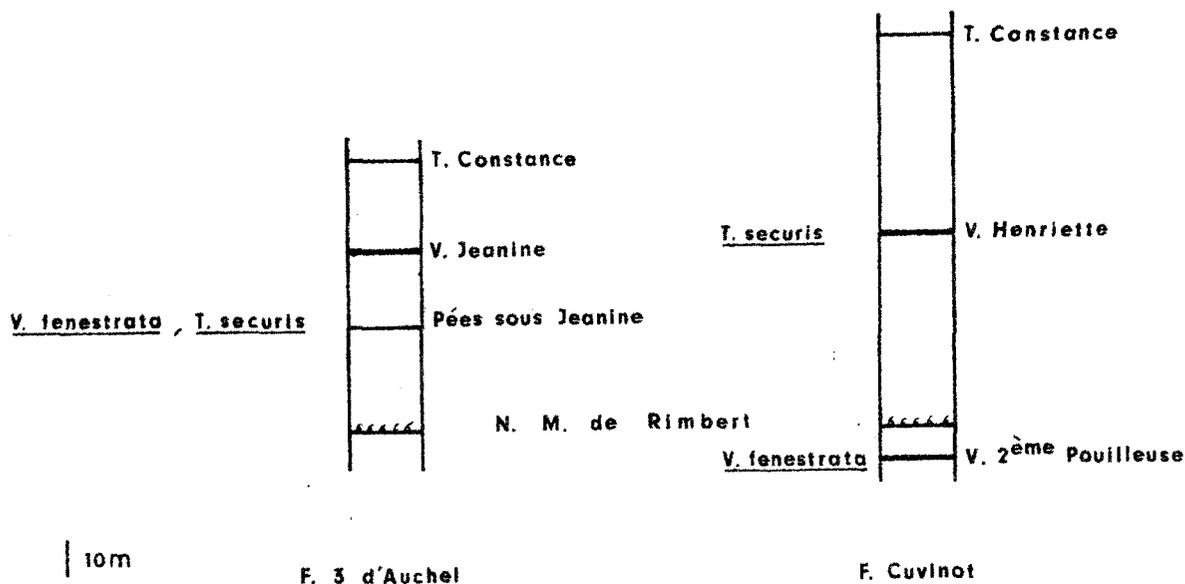


Fig. 10 Apparition de Vestispora fenestrata et de Torispora securis

Par suite de l'absence dans les sédiments récoltés dans l'Unité de Production de Valenciennes de spores monolètes verruqueuses, la limite supérieure de la Zone d'Association n° 4 ne peut être précisée par la palynologie.

B. - COMPARAISON AVEC LA ZONATION ETABLIE DANS LES BASSINS DE GRANDE BRETAGNE

(Tabl. AE)

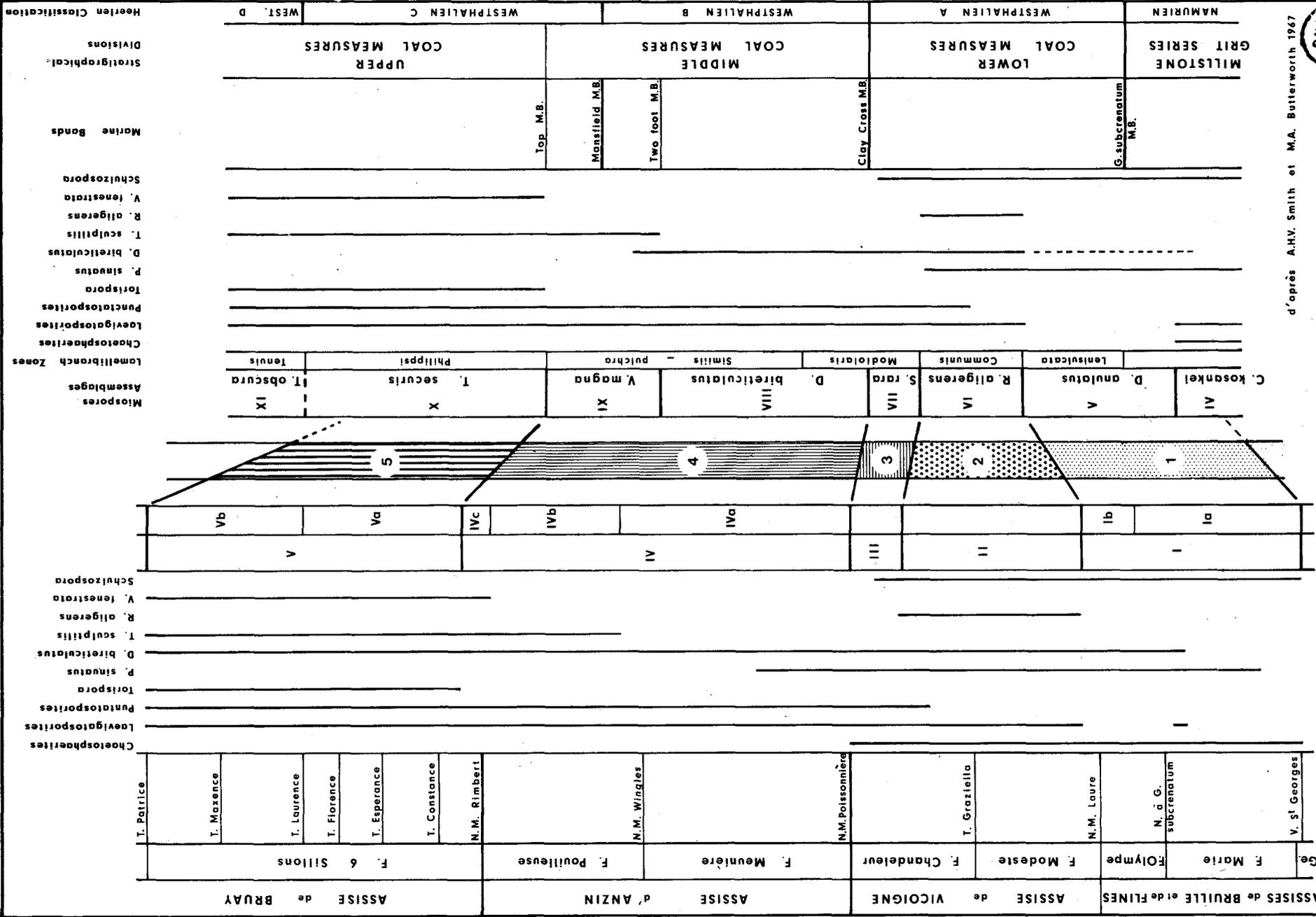
Smith et Butterworth reprenant les nombreux résultats concernant les bassins houillers du Carbonifère de Grande Bretagne ont établi une échelle palynologique détaillée de leurs séries houillères (241).

Ils ont défini onze zones d'association (Miospores Assemblages) désignées par un chiffre romain (I à XI) suivi du nom d'une espèce qui y montre soit une fréquence maximale ou qui y a été recueillie pour la première ou la dernière fois.

L'étude comparée entre la zonation établie et les Miospores Assemblages de Grande Bretagne met en évidence l'existence de cinq zones d'association présentant les caractères communs suivants : grande fréquence des Lycospora, abondance des Densosporites et des Crassispora.

1 - Zone d'association n° 1 : la Zone d'association n° 1 est pauvre en genres et espèces, outre Lycospora pusilla les formes les plus communes sont Crassispora kosankei, Densosporites anulatus et le genre Leiotriletes. Quelques Punctatisporites sinuatus et Schulzospora rara ont été identifiées.

ETUDE COMPAREE ENTRE LA ZONATION DU BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA FRANCE (partie orientale) ET LES MIOSPORES ASSEMBLAGES DES BASSINS HOUILLERS DE GRANDE BRETAGNE



d'après A.H.V. Smith et M.A. Butterworth 1967



Echelle des hauteurs 0 40m

Echelle des hauteurs 0 100m

Elle correspond dans le secteur oriental du bassin houiller du Nord de la France à la Zone I dont la limite supérieure se place un peu au-dessus du niveau marin de la passée de Laure. Par suite de l'absence dans les sédiments examinés des genres Rotaspora et Tripartites (*), cette zone d'association comprend la partie supérieure de la Crassispora kosankei Assemblages IV et la totalité de la Densosporites anulatus Assemblage V dont la limite supérieure est située un peu au-dessus de la base de la Communis Zone.

2 - Zone d'association n° 2 : la Zone d'association n° 2 est caractérisée par l'apparition et l'extinction de Radiizonates aligerens, ainsi que par le développement des Laevigatosporites. Punctatisporites sinuatus et Schulzospora rara ont été observées. Les premières Punctatisporites sont décelées.

Cette Zone d'association n° 2 représente la zone II qui commence un peu au-dessus du niveau marin de la passée de Laure pour se terminer dans la partie moyenne du faisceau de Chandeleur.

En Grande Bretagne, la Zone d'association n° 2 est à assimiler à la Radiizonates aligerens Assemblage VI qui débute un peu au-dessus de la base de la Communis Zone pour s'arrêter sous le niveau marin de Clay Cross (= N.M. de Poissonnière).

3 - Zone d'association n° 3 : dans la Zone d'association n° 3 Radiizonates aligerens n'est plus recueillie et Schulzospora rara s'éteint. Un nombre croissant de Dictyotriletes bireticulatus, de Triquitrites et de Vestispora a été observé.

Cette Zone d'association n° 3 d'épaisseur réduite se termine dans le bassin du Nord de la France au niveau marin de Poissonnière, c'est la Zone III.

En Grande-Bretagne, elle correspond à la Schulzospora rara Assemblage VII dont la limite supérieure est le niveau marin de Clay Cross.

Quelques différences ont été remarquées dans la composition des microflores : Punctatisporites sinuatus qui en Angleterre est rare ou même absente dans cette zone montre dans le secteur oriental du bassin houiller du Nord de la France sa fréquence maximale, Endosporites globiformis apparaît dans le faisceau de St Georges débute nettement plus tardivement en Angleterre où ses premiers représentants ont été déterminés un peu sous le niveau marin de Clay Cross.

4 - Zone d'association n° 4 : la Zone d'association commune n° 4 montre le développement des Cirratiradites, des Florinites ainsi que de Vestispora pseudoreticulata et de Dictyotriletes bireticulatus. On note l'apparition

(*) La présence du genre Tripartites dans l'assise de Vicoigne (entre les veines Emilie et Anita) n'a pas à être considérée ici puisqu'il s'agit d'éléments remaniés.

de Triquitrites sculptilis dans la partie moyenne de cette zone d'association. Vers son sommet Callisporites nux et Dictyotriletes bireticulatus régressent.

Dans le secteur oriental du bassin du Nord de la France, cette Zone d'association n° 4 correspond à la Zone IV. Elle couvre toute l'assise d'Anzin pour se terminer un peu au-delà du niveau marin de Rimbart dans le faisceau de Six Sillons.

En Grande Bretagne, où Vestispora fenestrata n'a pas encore été identifiée, elle comprend la Dictyotriletes bireticulatus Assemblage VIII et la Vestispora magna Assemblage IX qui se termine au sommet de la Middle Coal Measures, soit un peu au-delà du niveau marin de Mansfield (= N.M. de Rimbart).

Dans le Nord de la France, l'équivalent de la Vestispora magna Assemblage IX n'a pu être mis en évidence par suite de la grande rareté de V. magna.

5 - Zone d'association n° 5 : la base de la zone d'association n° 5 est définie par l'apparition de Torispora securis. On note une microflore diversifiée dans laquelle Vestispora fenestrata, Triquitrites sculptilis et les Punctatosporites sont plus fréquents que dans les niveaux inférieurs.

Cette Zone d'association n° 5 se poursuit dans l'Unité de Valenciennes jusqu'au sommet de la série étudiée, c'est la Zone V.

En Grande Bretagne, elle correspond à une partie de la Torispora securis Assemblage X.

Par suite de l'absence dans les sédiments examinés dans le secteur oriental du bassin du Nord de la France de spores monolètes verruqueuses, la limite supérieure de la Zone d'association n° 5 ne peut être définie par la palynologie.

Quelques différences sporologiques ont été relevées : les Radiizonates qui dans le Nord de la France amorcent leur déclin dans le Westphalien C ont déjà totalement disparu en Grande Bretagne, Callisporites nux persiste dans le Nord de la France jusqu'aux tonsteins Maurice-Maxence, en Grande Bretagne cette espèce n'a pas été observée au-delà du niveau marin de Mansfield (= N.M. de Rimbart) enfin, Dictyotriletes bireticulatus est encore présente dans la 19e veine tandis qu'en Grande Bretagne, la biozone de cette spore réticulée se termine dans les environs immédiats du niveau marin de Mansfield.

C.- COMPARAISON AVEC LA ZONATION ETABLIE DANS LE BASSIN DE LA CAMPINE BELGE

(Tabl. AF)

Récemment, Somers (243) a publié une zonation palynologique du Westphalien de la Campine belge basée sur l'étude des microspores contenues dans les charbons. Les niveaux échantillonnés appartiennent au Westphalien A moyen et supérieur, au

Westphalien B et au Westphalien C-D. La série examinée représente un peu moins de 2000 m de sédiments. Elle définit quatre zones palynologiques appelées respectivement SC 1, SC 2, SC 3, SC 4. Les limites des zones sont "définies par l'apparition simultanée de plusieurs phénomènes importants tels que la base ou le sommet de l'épibole (zone d'expansion) d'une ou plusieurs espèces" (243, pp. 404). Dans chacune de ces zones des "Sous-Zones sont délimitées sur la base d'évènements moins généraux tels que la base ou le sommet de la biozone (zone d'existence) de certaines espèces" (243, pp. 404).

Quatre zones d'association communes dans lesquelles Lycospora et Densosporites constituent les formes dominantes ont pu être mises en évidence.

1 - Zone d'association n° 1 : la Zone d'association n° 1 n'est pas typique, sa microflore peu diversifiée ne renferme pas de Radiizonates aligerens.

En Campine, aucun niveau situé sous l'horizon de Wasserfall (= N.M. de Laure) n'a été étudié, la Sous-Zone SC 1a n'est probablement pas limitée aux quelques couches prélevées juste au-dessus de ce niveau marin qui ne peuvent être mises en corrélation qu'avec les veines et passées de la partie supérieure de la Sous-Zone b de la Zone I du bassin houiller du Nord de la France.

Dans le bassin de la Campine belge, le genre Laevigatosporites est déjà abondant (plus de 5 % des formes comptées), ceci résulte probablement de la nature lithologique du sédiment macéré (charbon).

2 - Zone d'association n° 2 : la Zone d'association n° 2 est caractérisée par la présence de Radiizonates aligerens. On y trouve également Punctatisporites sinuatus et Schulzospora rara.

Elle couvre dans le secteur oriental du bassin houiller du Nord de la France une grande partie de l'assise de Vicoigne (partie inférieure du faisceau de Modeste - partie moyenne du faisceau de Chandeleur) il s'agit de la Zone II.

En Campine, la Zone d'association n° 2 se place dans l'assise de Genk, elle s'étend de la veine 76 (180 m au-dessus du niveau de Wasserfall) à un horizon situé un peu au-delà de la veine 62 (un peu moins de 100 m sous le niveau marin de Quaregnon). Elle représente la Sous-Zone b de la Zone SC 1.

La puissance de l'assise de Genk (= A. de Vicoigne) est d'environ 460 m, soit un peu moins du double de l'épaisseur de l'assise de Vicoigne à la fosse La Grange où la biozone de Radiizonates aligerens commence à 20-25 m au-dessus du niveau de Laure. Il semble donc que l'apparition de Radiizonates aligerens se situe légèrement plus tôt dans le Nord de la France qu'en Belgique.

Schulzospora rara est nettement plus fréquente en Campine que dans le bassin houiller du Nord de la France.

3 - Zone d'association n° 3 : la Zone d'association n° 3 regroupe un nombre important de couches dans lesquelles Radiizonates aligerens n'a plus été identifiée, et où les spores monolètes à crassitude ne sont pas encore apparues. Schulzospora rara et Punctatisporites sinuatus disparaissent dans la zone basale, vers le sommet s'éteint Endosporites parvus tandis que les Dictyotriletes bireticulatus se font plus rares.

Dans le Nord de la France, cette Zone d'association n° 3 s'étend depuis la partie moyenne du faisceau de Chandeleur jusqu'à la base de celui de Six Sillons (Zone III et Zone IV).

En Campine, cette zone couvre le sommet de l'assise de Genk (SC 1c) les assises d'Asch et d'Eikenberg (SC 2, SC 3a, SC 3b et la base de SC 3c) et la moitié inférieure de l'assise de Meuwen (partie moyenne de SC 3c). Le tonstein Erda (150 m au-dessus de l'horizon de Maurage) matérialise la limite supérieure de cette zone.

Quelques différences importantes entre la composition des microflores des séries houillères du Nord de la France et de la Campine ont été relevées. Lycospora noctuina qui dans l'Unité de Production de Valenciennes persiste jusque dans le faisceau de Meunière n'a pas été signalée en Campine dans les assises de Genk et d'Asch. Punctatisporites sinuatus disparaît plus tôt en Belgique (sous le niveau de Quaregnon) que dans le Nord de la France (partie moyenne du faisceau de Meunière), le développement du genre Cirratiradites n'a pas été observé en Campine, Vestispora fenestrata décelée au sommet de l'assise d'Anzin, ne débute en Campine qu'à la base de l'assise de Neeroeteren, enfin, E. globiformis ne commence en Belgique qu'un peu au-delà du niveau de Quaregnon.

4 - Zone d'association n° 4 : la Zone d'association n° 4 est caractérisée par la présence de Torispora securis dont l'apparition se place dans le Nord de la France et en Campine à faible distance du niveau marin de Rimbert (= horizon de Maurage). Cette zone d'association contient la microflore la plus abondante et comporte quelques formes d'intérêt stratigraphique certain : Torispora securis, Punctatisporites granifer, Triquitrites sculptilis... Les genres Endosporites et Florinites sont mieux représentés que dans les niveaux inférieurs. Dictyotriletes bireticulatus devient moins fréquente, le genre Radiizonates décline rapidement, Callisporites nux est déjà absente de cette zone en Campine.

Vestispora fenestrata notée à la base de la Zone d'association n° 4, dans l'Unité de Valenciennes, n'a été identifiée qu'à partir de la base de la zone de Neeroeteren en Campine (la base de la zone de Neeroeteren se situe approximativement au niveau du tonstein Hermance).

Dans le bassin houiller du Nord de la France, la Zone d'association n° 4 se limite au faisceau de Six Sillons à l'exception des couches les plus inférieures (Zone V).

En Campine, elle doit être assimilée à la zone de Meeuwen (sauf la base) et à une partie de la zone de Neeroeteren ce qui correspond aux Sous-Zones SC 3c (exceptée la base), SC 3d et SC 4a (partie inférieure).

D.- COMPARAISON AVEC LA ZONATION ÉTABLIE DANS LE BASSIN DE LA RUHR EN ALLEMAGNE

(Tabl. AG)

Grebe (126-127) a défini dans le Houiller de la Ruhr qui dépasse 5000 m de puissance, sept zones palynologiques (Sporenabschnitt), numérotées de I à VII : "les sept sections à microspores ont été définies en se basant sur la fréquence de certains genres et certaines espèces de spores ainsi que sur l'apparition et l'extinction de certaines formes" (126, pp. 127). Son étude a porté sur la microflore des charbons d'âge westphalien A supérieur, westphalien B et C. Quatre zones d'association ont pu être mises en évidence.

1 - Zone d'association n° 1 : la Zone d'association n° 1 est caractérisée par la présence de Radiizonates aligerens. Commune dans les échantillons prélevés dans l'Unité de Production de Valenciennes, cette espèce est par contre très mal représentée dans la Ruhr, où elle a été notée sporadiquement avec des pourcentages très faibles. Schulzospora rara et Punctatisporites sinuatus ont également été identifiées dans cette zone. Endosporites globiformis y est décelée.

Elle correspond dans l'Unité de Valenciennes à la Zone II (partie inférieure du faisceau de Modeste - partie moyenne de Chandeleur).

Elle est à assimiler à la Sporenabschnitt I dont la limite supérieure est marquée par la veine Hugo, la limite inférieure n'est pas connue par suite d'une houillification trop avancée des sédiments organiques situés sous la veine Dickebank (45 m au-dessus du niveau de Wasserfall).

La microflore de cette veine renferme déjà Radiizonates aligerens qui a dû vraisemblablement débiter plus bas, probablement un peu au-dessus du niveau de Wasserfall, dans la veine Dünnebank ?

2 - Zone d'association n° 2 : Radiizonates aligerens n'a plus été recueillie, Schälzospora rara disparaît, Punctatisporites sinuatus est encore observée tandis que Dictyotriletes bireticulatus devient un peu plus commune.

Cette Zone d'association n° 2 est représentée dans le bassin houiller du Nord de la France par la Zone III qui se termine au niveau marin de Poissonnière.

Dans la Ruhr, elle correspond à la Sporenabschnitt II qui se termine pratiquement au niveau marin de Katharina (= N.M. de Poissonnière).

La puissance de la Zone d'association n° 2 est d'environ 80 m à la fosse La Grange, dans la Ruhr elle passe à 150 m. Compte tenu du fait qu'entre les niveaux de Wasserfall et de Katharina, l'épaisseur des sédiments est pratiquement une fois plus importante dans la Ruhr (500 m) que dans le secteur de Valenciennes (270 m), il s'ensuit que la disparition de Radiizonates aligerens s'est opérée dans ces deux régions au cours d'une même et brève période.

3 - Zone d'association n° 3 : la Zone d'association n° 3 montre le développement des Florinites, de Dictyotriletes bireticulatus et de Radiizonates tenuis. A sa base on note l'apparition de Florinites junior qui demeure dans cette zone, très rare, Microreticulatisporites nobilis a également été décelée pour la première fois dans les environs immédiats du niveau de Katharina. Punctatisporites sinuatus n'a plus été observée en Allemagne, elle semble s'éteindre au niveau de Katharina (*). Triquitrites sculptilis débute dans la partie moyenne de cette zone.

La Zone d'association n° 3 commence dans le bassin houiller du Nord de la France au niveau marin de Poissonnière, sa limite supérieure se place un peu au-delà du niveau marin de Rimbert, c'est la Zone IV de l'échelle palynologique établie.

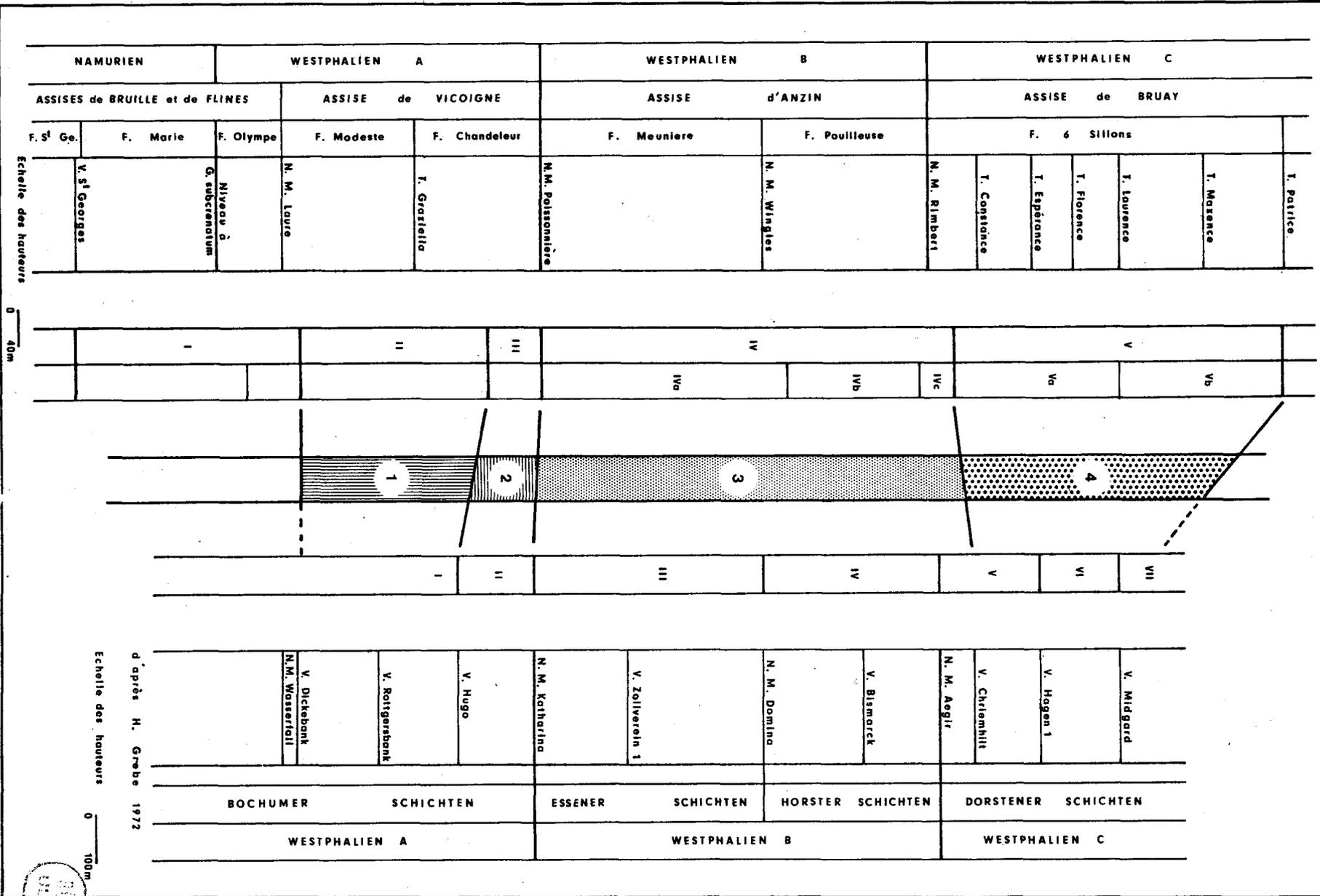
Dans la Ruhr, cette zone d'association s'étend du niveau de Katharina à la veine Baldur située à quelques dizaines de mètres au-dessus du niveau d'Aegir. Elle regroupe les Sporenabschnitt III, IV et la base de la Sporenabschnitt V. Vestispora fenestrata est absente de cette zone dans la Ruhr.

4 - Zone d'association n° 4 : la zone d'association n° 4 est marquée par l'apparition et le développement de Torispora securis. Punctatosporites ainsi que Vestispora fenestrata, Triquitrites sculptilis et Florinites junior deviennent plus fréquents. Dictyotriletes bireticulatus régresse. Le genre Radiizonates qui décline rapidement un peu au-delà du niveau marin de Rimbert dans la Nord de la France, atteint la Ruhr, sa plus

(*) Renseignement fourni par H. Grebe, non publié.

ETUDE COMPAREE ENTRE LA ZONATION DU BASSIN HOULLIER DU NORD DE LA FRANCE (partie orientale)
 ET LES SORENABSCHNITTE DU BASSIN DE LA RUHR

TABL. AG



COMPARAISONS PALYNOLOGIQUES ENTRE QUELQUES BASSINS DE L'EUROPE NORD OCCIDENTALE

Divisions stratigraphiques Heerlen 1927		G ^{de} Bretagne		Nord de la France		Campine		Ruhr		
		Smith et Butterworth 1967		Loboziak 1971		Somers 1971		Grebe 1971		
				Secteurs occidental / oriental						
NAMURIEN	WESTPHALIEN A	Lower Coal Measures	V	Assise de Vicoigne	SN I	Zone de Genk	SC 1	Bochumer Schichten	?	
			VI R. aligerens						II	I
			VII S. rara						III	II
			Millstone Grit Series						Assises de Bruille et de Flines	SNO
WESTPHALIEN B	Middle Coal Measures	VIII D. bireticulatus	Assise d'Anzin	SN 2	Z. d'Elkenberg	SC 2	Essener Sch.	III		
		IX V. magna						IV	IV	
		X T. securis						SN 3	V	V
		Upper Coal Measures						Assise de Bruay	SN 4	
WESTPHALIEN C										
				Z. de Neeroeteren		Z. de Neeuwen				
				Zone d'Asch		SC 3				
						SC 4				



forte représentativité dans la zone inférieure des Dorstener Schichten pour ensuite décroître très régulièrement.

Dans la région de Valenciennes, les premières Torispora securis sont identifiées dans la veine Henriette située à environ 40 m au-dessus du niveau marin de Rimbert. Dans la Ruhr, les premières spores monolètes ponctuées à crassitude ont été déterminées dans la veine Chriemhilt située à un peu plus de 100 au-dessus du niveau d'Aegir. Compte tenu de l'épaisseur des sédiments beaucoup plus forte dans la Ruhr que dans le Nord de la France l'apparition de Torispora securis semble être synchrone dans les deux bassins.

Cette Zone d'association n° 4 doit être assimilée à la Zone V qui se termine au tonstein Patrice.

Dans la Ruhr, elle correspond à une grande partie de la Sporenabschnitt V, à la Sporenabschnitt VI et à la zone inférieure de la Sporenabschnitt VII.

Les formes monolètes verruqueuses, non observées dans les échantillons étudiés, sembleraient débiter relativement bas dans la Ruhr où les premiers spécimens seraient vus juste au-dessus de la veine Midgard alors que débute dans les charbons l'épibole de Torispora securis (350 m au-dessus d'Aegir).

E.- CONCLUSION (Tabl. AH)

L'étude comparée des microflores de ces quelques bassins paraliqes de l'Europe occidentale montre une certaine homogénéité de la population sporologique du sillon houiller qui s'étend de l'Angleterre à la Ruhr.

Un certain nombre de faits palynologiques importants se sont produits au cours de mêmes et brèves périodes dans les bassins examinés, il s'agit notamment de l'apparition et de l'extinction de Radiizonates aligerens, du développement des Laevigatosporites, de la disparition de Schulzospora rara, de l'apparition de Florinites junior, Triquitrites sculptilis, Torispora securis... ce qui a rendu possible l'établissement entre ces séries houillères éloignées de corrélations palynologiques (Tabl. AH).

CHAPITRE VIII

CONCLUSIONS GENERALES

C H A P I T R E V I I I

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'étude palynologique des sédiments d'âge namurien et westphalien prélevés dans l'Unité de Production de Valenciennes du bassin houiller du Nord de la France a révélé l'existence d'une microflore abondante mais relativement peu variée qui comprend 169 espèces rangées dans 47 genres. Toutes les formes observées au microscope optique par transparence ont pu être rapportées à des espèces déjà décrites dans la littérature. L'examen au microscope électronique à balayage de ces "espèces" a révélé pour certaines d'entre elles (Laevigatosporites desmoinesensis, Lycospora pusilla, Radiizonates tenuis) l'existence d'une grande hétérogénéité dans la fine ornementation des exises : L. desmoinesensis comporte dans le Westphalien du Nord de la France quatre types de spores différentes par leur fine sculpture, L. pusilla "tendance A" regroupe quant à elle trois types certains de spores (le 4^e type pour lequel seuls des spécimens mal fossilisés ont été trouvés demeure relativement douteux). Le problème délicat de la position systématique de ces spores s'est posé : les différences ornementales mises en évidence lors de l'étude au microscope à balayage sont-elles intra-spécifiques ou spécifiques ? Seule une étude des spores in situ pourrait peut-être permettre de répondre à cette question. Cependant, l'absence de formes intermédiaires, malgré le nombre élevé de spécimens observés dans différents horizons, m'incite à penser que dans le Houiller du Nord de la France, L. desmoinesensis regroupe au moins quatre espèces et L. pusilla (Ibr.) Somers quatre (ou cinq) espèces. Chiffres "acceptables" lorsque l'on sait que les Laevigatosporites sont produits par diverses Sphénophyllales, Equisétales, Eusporangiales et Psaroniales et qu'il a été identifié dans le bassin houiller du Nord de la France environ dix espèces de Lépidodendracées (88) plantes productrices de Lycospora.

Le microscope électronique à balayage constitue un moyen d'investigation précis qui permet de cerner de plus près la notion d'espèce (bien délicate à établir en sporae dispersae), judicieusement employé il ne peut qu'apporter une plus grande précision aux travaux palynologiques.

Les spores et grains de pollen contenus dans les différents sédiments examinés montrent, depuis le mur jusque dans le toit d'une veine ou passée de fortes variations quantitatives verticales qui ne semblent pas le plus souvent s'inscrire dans une règle générale. Seuls les genres Laevigatosporites, Punctatosporites et Torispora

présentent une particularité très nette : leur zone d'abondance se situe dans le charbon, la base de leur biozone sera donc plus délicate à mettre en évidence dans les formations schisteuses que dans les charbons. Généralement les Lycospora atteignent leur fréquence maximale dans les stériles des toits ou des murs, dans ces derniers des genres et espèces de spores et grains de pollen habituellement peu abondants (Vestispora pseudoreticulata, Raistrickia microhorrida...) atteignent parfois de forts pourcentages qui ne s'expliquent que par une faible dispersion de la microflore produite par une flore locale particulière.

Afin d'établir une zonation palynologique du bassin houiller du Nord de la France (Unité de Production de Valenciennes) basée sur l'étude des formations schisteuses, une analyse des modifications qualitatives et quantitatives des genres et espèces identifiés dans toute la série échantillonnée a été réalisée. Elle a permis en prenant en considération essentiellement la biozone des espèces, de définir cinq grandes zones qui toutes montrent une grande abondance de Lycospora :

- Zone I : la Zone I s'étend depuis la veine St Georges jusqu'à la père passée au toit du niveau marin de la passée de Laure. La microflore de cette zone est pauvre en genres et espèces, Lycospora pusilla domine très nettement, Lycospora noctuina est relativement commune, Endosporites parvus a été déterminée dans de nombreux niveaux. Les Laevigatosporites sont absents ou pratiquement absents.
- Zone II : la Zone II se termine à la passée au toit de la veine R, cette zone recouvre une grande partie de l'assise de Vicoigne, elle matérialise la biozone de Radiizonates aligerens. Les Laevigatosporites se développent.
- Zone III : la Zone III s'étend depuis la partie moyenne du faisceau de Chandeleur jusqu'aux environs du niveau marin de Poissonnière. Radiizonates aligerens n'a plus été identifiée. Schulzospora rara s'éteint. Quelques espèces aisées à déterminer apparaissent : Microreticulatisporites nobilis, Lophotriletes pseudaculeatus...
- Zone IV : la limite supérieure de la Zone IV se place dans la partie inférieure de l'assise de Bruay entre le niveau marin de Rimbert et le tonstein Constance. Cette zone ne renferme pas d'espèces caractéristiques mais Vestispora pseudoreticulata, Dictyotriletes bireticulatus, Callisporites nux sont plus fréquentes que dans les niveaux sous et sus-jacents. Florinites junior débute à la base de cette zone, dans la partie moyenne, Triquitrites sculptilis apparaît alors que commence la zone d'abondance de Lycospora brevis. Vers le sommet (un peu sous le N.M. de Rimbert) les premières Vestispora fenestrata sont décelées.

- Zone V : la Zone V débute à la veine Henriette dans laquelle les premières Torispora securis ont été reconnues. Cette zone se poursuit jusqu'au sommet de la série étudiée (19e veine). Elle offre une microflore plus abondante et plus diversifiée que celle des zones inférieures, Torispora securis, Punctatosporites granifer, Vestispora fenestrata, Florinites junior et Triquitrites sculptilis constituent les principales espèces d'intérêt stratigraphique de cette zone, dans laquelle Lycospora pellucida atteint sa plus forte représentativité. On assiste à une très nette régression des Radiizonates et des Cingulizonates.

L'établissement de cette échelle a permis de préciser, à la fosse Saint Mark, l'âge d'une série houillère très accidentée recoupée lors du creusement d'une galerie. Cependant, les tentatives de corrélations couche à couche à partir des données quantitatives et qualitatives n'ont pu être menées à bien. Parmi les causes probables de cet insuccès on peut citer le mode de prélèvement qui a été effectué en fonction d'une interprétation de la structure géologique qui ne s'est pas toujours révélée exacte, et l'imprécision, relative, des données fournies par le microscope optique.

Une étude comparée des différentes zonations palynologiques établies en Grande Bretagne, dans le secteur occidental du bassin houiller du Nord de la France, en Belgique et dans la Ruhr avec celle ici définie, met en évidence une certaine homogénéité de la population sporologique, du sillon houiller qui s'étend de l'Angleterre à la Ruhr, les fortes différences quantitatives notées résultant de la nature lithologique du sédiment examiné. Un certain nombre de faits palynologiques importants se sont produits à des périodes identiques dans les différents bassins examinés : il s'agit notamment de l'apparition et de l'extinction de Radiizonates aligerens, de la disparition de Schulzospora rara, de l'apparition de Florinites junior, Vestispora fenestrata et Torispora securis.

Des comparaisons avec des bassins plus éloignés (Pologne) s'avèrent actuellement délicates à réaliser par suite, semble-t-il, de l'absence dans le Westphalien des bassins de Pologne (118, 145) de Punctatisporites sinuatus, Florinites junior, Triquitrites sculptilis..., et également des formes typiques de Radiizonates aligerens. Les gisements houillers canadiens (34) montrent également pour leurs sédiments d'âge westphalien inférieur et moyen une microflore relativement distincte de celle observée en Europe occidentale. On peut espérer que les travaux en cours dans le cadre de la Commission Internationale de Microflore du Paléozoïque (C.I.M.P.) permettront d'expliquer les différences constatées dans la composition des microflores westphaliennes du Canada, de la Pologne et de l'Europe occidentale.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

- 1.- AGRALI B. (1963).- Etude des microspores du Namurien à Tarla Agzi (Bassin houiller d'Amasra, Turquie). Ann. Soc. Géol. Nord, t. 83, pp. 145-160, Pl. 22 et 23.
- 2.- AGRALI B. (1964 a).- Etude des microspores du Bassin d'Amasra (Secteur Nord). Applications. Thèse Université, Lille.
- 3.- AGRALI B. (1964 b).- Valeur stratigraphique des genres Densisorites et Lycosisporites et leur utilisation pour l'établissement des subdivisions palynologiques dans le houiller d'Amasra. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 84, pp. 9-17.
- 4.- AGRALI B. (1964 c).- Nouveau genre et espèces nouvelles de sporomorphes du Bassin houiller d'Amasra, Turquie. C.R.Ac.Sc., t. 258, pp. 5023-5026, 1 Pl.
- 5.- AGRALI B., AKYOL E., KONYALI Y., CORSIN P.M. et LAVEINE J.P. (1965).- Nouvelles formes de spores et pollens provenant de charbons primaires et tertiaires de divers gisements turcs. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 85, pp. 169-182, Pl. 15 et 16.
- 6.- AGRALI B. et KONYALI Y. (1969).- Etude des microspores du bassin carbonifère d'Amasra (I - II). Bull. Min. Res. and Expl. Inst. of Turkey, n° 73, pp. 45-132, Pl. 1-49.
- 7.- AKYOL E. (1963).- Etude palynologique de cinq veines de houille de Gelik et de deux veines de lignite de Soma. Thèse de 3e cycle, Lille.
- 8.- ALPERN B. (1958).- Description de quelques microspores du Permo-Carbonifère français. Rev. de Micropal., vol. 1, n° 2, pp. 75-86, Pl. 1 et 2.
- 9.- ALPERN B. (1959).- Contribution à l'étude pétrographique et palynologique des charbons. Thèse d'Etat, Paris 1957.

- 10.- ALPERN B. (1960 a).- Répartition stratigraphique de quelques microspores du Carbonifère supérieur français. Proc. Int. Comm. Coal Petrol., n° 3, pp. 173-176, Pl. 14-19.
- 11.- ALPERN B. (1960 b).- Etude palynologique préliminaire du Bassin houiller de Lorraine. Application à la corrélation des couches. Bull. Soc. Géol. Fr., 7e sér., t. 2, pp. 527-533, Pl. 11 et 12.
- 12.- ALPERN B. (1963 a).- Méthode d'extraction des spores des roches du Houiller. Pollen et Spores, vol. 5, n° 1, pp. 169-177.
- 13.- ALPERN B. (1963 b).- Coupe palynologique du Westphalien du Bassin Houiller de Lorraine. C.R.Ac.Sc., t. 256, pp. 5170-5172, 1 Pl.
- 14.- ALPERN B. (1969).- Le pouvoir réflecteur des charbons français. Applications et répercussions sur la théorie de A. Duparque. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 89, pp. 143-166, Pl. 1-4.
- 15.- ALPERN B., BALME B.E., DOUBINGER J., GOUBIN N., GREBE H., NAVALE G., et PIERART P. (1964).- La stratigraphie palynologique du Stéphanien et du Permien. C.R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1119-1129, Paris 1963.
- 16.- ALPERN B. et DOUBINGER J. (1971).- Révision des genres de microspores monolètes. C.R. Ac. Sc., t. 272, pp. 2673-2676, 1 Pl.
- 17.- ALPERN B., DOUBINGER J. et HORST U. (1965).- Révision du genre Torispora Balme. Pollen et Spores, vol. 7, n° 3, pp. 565-572, Pl. 1 et 2.
- 18.- ALPERN B., DOUBINGER J. et LIABEUF J.J. (1967).- Bases logiques et données objectives sur la classification des Monolètes. C.R. 6e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 2, pp. 377-388, Pl. 1-4, Sheffield 1967.
- 19.- ALPERN B., DURAND S. (1972).- Les méthodes de la palynologie stratigraphique. Coll. sur les méth. et tend. de la strati., t. 1, n° 77, pp. 201-216, Orsay 1970.

- 20.- ALPERN B., IACHKAR G. et LIABEUF J.J. (1967).- Le bassin houiller lorrain peut-il fournir un stratotype pour le Westphalien supérieur ? Rev. Palaeobot. and Palynol., vol. 5, pp. 75-94, Utrecht 1966.
- 21.- ALPERN B. et LIABEUF J.J. (1966).- Zonation palynologique du Bassin Houiller lorrain. Z. Deutsch. Geol. Ges., Bd 117, t. 1, pp. 162-177, Pl. 5 et 6.
- 22.- ALPERN B. et LIABEUF J.J. (1967 a).- Considérations palynologiques sur le Westphalien et le Stéphanien : proposition pour un parastratotype. C.R. Ac. Sc., t. 265, pp. 840-843, 1 Pl.
- 23.- ALPERN B. et LIABEUF J.J. (1969).- Etude palynologique du bassin houiller de St Etienne, stratotype du Stéphanien. C.R. 6e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 155-199, Pl. 1-4, Sheffield 1967.
- 24.- ARON M. et GRASSE P. (1957).- Précis de Biologie animale. pp. 1-1413, Paris.
- 25.- ARTUZ S. (1957).- Die Sporae dispersae des Turkischen Steinkohle von Zonguldak-Gebiet (mit besonderer Beachtung der neuen Arten und Genera). Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul, série B, t. 22, fasc. 4, pp. 239-263, Pl. 1-7.
- 26.- ARTUZ S. (1962).- About genus Torispora (Balme B.E. 1952). Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul, série B, t. 27, fasc. 1-2, pp. 1-14, Pl. 1-3.
- 27.- ARTUZ S. (1963).- Asmasra-Tarlaagzi Kömür Bölgesideki Kalın ve Arada-marların (Westphalien C) Mikrosporolojik Etüdü ve Korelasyon Danemesi. Istanbul Univ. fen Fakult. Monogr., sayi 19, pp. 1-70, Pl. 1-4.
- 28.- BALME B.E. (1952).- On some specimens from British Upper Carboniferous Coals. Geol. Mag., vol. 89, pp. 175-184.

- 29.- BALME B.E. (1960).- Notes on some Carboniferous microflora from Western Australia. C. R. 4e Congrès pour l'avanc. des Etud. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 25-31, Pl. 4 et 5, Heerlen 1958.
- 30.- BALME B.E. (1963).- Plant microfossils from the Lower Triassic of Western Australia. Palaeontology, vol. 6, part 1, pp. 12-40, Pl. 4-6.
- 31.- BALME B.E. et BUTTERWORTH M.A. (1952).- The stratigraphical significance of certain fossil spores in the central group of British coalfields. Trans. Inst. Min. Engin., vol. 111, part 11, pp. 1-17, Pl. 48 et 49.
- 32.- BALME B.E. et HENNELY J.P.F. (1955).- Bisaccate Sporomorphs from Australian Permian Coals. Austr. Journ. Bot., vol. 3, n° 1, pp. 89-98, Pl. 1-6.
- 33.- BALME B.E. et HENNELY J.P.F. (1956).- Trilete sporomorphs from Australian Permian sediments. Austr. Journ. Bot., vol. 4, n° 3, pp. 240-260, 10 Pl.
- 34.- BARSS M.S. (1967).- Illustration of Canadian Fossils : Carboniferous and Permian spores of Canada. Geol. Survey of Canada, paper 67-11, pp. 1-94, Pl. 1-38.
- 35.- BARSS M.S., HACQUEBARD P.A. et HOWIE R.D. (1963).- Palynology and Stratigraphy of some Upper Pennsylvanian and Permian rocks of the Maritime provinces. Geol. Survey of Canada, paper 63-3, pp. 1-13.
- 36.- BARTH G. (1962).- Palynologisch-stratigraphische Untersuchungen im Westfal D (Heilingenwalder und Luisenthaler Schichten) des Saarkarbons im Bereich des östlichen Reviers. Diss., Saarbrücken.
- 37.- BENNIE I. et KIDSTON R. (1886).- On the occurrence of spores in the Carboniferous formation of Scotland. Proc. Roy. Phys. Soc., vol. 9, pp. 82-117, Pl. 3-6.
- 38.- HERRY W. (1937).- Spores from the Pennington coal, Rhea County, Tennessee. Am. Midland Naturalist, vol. 18, n° 1, pp. 150-160, 1 Pl.

- 39.- BERTRAND P. (1937).- Tableaux des flores successives du Westphalien supérieur et du Stéphanien. C.R. 2e Congrès pour l'avanc. des Etud. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 67-79, Heerlen 1935.
- 40.- BHARADWAJ D.C. (1954).- Einige neue Sporengattungen des Saarkarbons. N. Jb. Geol. Paläont., vol. 11, pp. 512-525.
- 41.- BHARADWAJ D.C. (1955 a).- An approach to the problem of taxonomy and classification in the study of sporae dispersae. The Palaeobotanist, vol. 4, pp. 3-9.
- 42.- BHARADWAJ D.C. (1955 b).- The spore genera from the Upper Carboniferous coal of the Saar and their value in stratigraphical studies. The Palaeobotanist, vol. 4, pp. 119-149, Pl. 1 et 2.
- 43.- BHARADWAJ D.C. (1957 a).- The palynological investigations of the Saar coals. Palaeontographica, Bd 101, Abt. B, pp. 73-125, Pl. 22-31.
- 44.- BHARADWAJ D.C. (1957 b).- The spore flora of Velener Schichten (Lower Westphalian D) in the Ruhr coal measures. Palaeontographica, Bd 102, Abt. B, pp. 110-138, Pl. 23-26.
- 45.- BHARADWAJ D.C. (1960).- The miospores genera in the coals of Radiganj stage (Upper Permian), India. The Palaeobotanist, vol. 9, n° 1-2, pp. 68-106, Pl. 1-22.
- 46.- BHARADWAJ D.C. et KREMP G. (1955).- Die sporenführung der Velener Schichten des Ruhrkarbons. Geol. Jb., Bd 71, pp. 51-68, Pl. 4.
- 47.- BHARADWAJ D.C. et TIWARI R.S. (1964).- The correlation of coal seams in Korba coalfield, Lower Gondwana, India, C.R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1131-1143, Pl. 1 et 2, Paris 1963.

- 48.- BHARADWAJ D.C. et VENKATACHALA B.S. (1957).- Microfloristic evidence on the boundary between the Carboniferous and the Permian systems in Pfalz (W. Germany). The Palaeobotanist, vol. 6, n° 1, pp. 1-11, Pl. 1 et 2.
- 49.- BHARADWAJ D.C. et VENKATACHALA B.S. (1961).- Spore assemblage out of a lower Carboniferous shale from Spitsbergen. The Palaeobotanist, vol. 10, pp. 18-47, Pl. 1-10.
- 50.- BOUROZ A. (1940).- Faciès et massifs de végétation dans la formation houillère du Nord de la France. Thèse d'Etat, Lille.
- 51.- BOUROZ A. (1954).- Contribution à l'étude du Namurien du Bassin Houiller du Pas-de-Calais. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 74, pp. 137-160.
- 52.- BOUROZ A. (1960 a).- Le niveau marin de Wingles dans le Westphalien B du Pas-de-Calais. Bull. Soc. Géol. Fr., 7e sér., t. 2, n° 5, pp. 540-545.
- 53.- BOUROZ A. (1960 b).- Sur les subdivisions du terrain houiller du Nord de la France. C. R. Ac. Sc., t. 251, pp. 2050-2052.
- 54.- BOUROZ A. (1967).- Corrélations des tonsteins d'origine volcanique entre les bassin houillers de Sarre-Lorraine et du Pas-de-Calais. C. R. Ac. Sc., t. 264, pp. 2729-2732.
- 55.- BOUROZ A. (1969).- Le Carbonifère du Nord de la France. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 89, pp. 47-65.
- 56.- BOUROZ A., BUISINE M., CHALARD J., DALINVAL A. et DOLLE P. (1964).- Bassin Houiller du Nord de la France. C. R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 3-33, Paris 1963.
- 57.- BOUROZ A. et WAGNER R.H. (1972).- Sur la valeur stratigraphique relative des macroflores du Carbonifère. C. R. Ac. Sc., t. 274, pp. 34-37.
- 58.- BRICHE P., DANZE-CORSIN P. et LAVEINE J.P. (1962).- Flore infraliasique du Boulonnais (Macro et Microflore). Mém. Soc. Géol. Nord, t. 13, pp. 7-143, Pl. 1-11.

- 59.- BUISINE M. (1961).- Les Aléthoptéridées du Nord de la France. Etud. Géol. Atl. Top. sout., H.B.N.P.C., I.- Flore fossile, 4e fasc., pp. 1-317, Pl. 1-74.
- 60.- BUTTERWORTH M.A. et coll. (1964 a).- Densosporites (Berry) Potonié et Kremp and related genera. C. R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1049-1057, Pl. 1 et 2, Paris 1963.
- 61.- BUTTERWORTH M.A. et coll. (1964 b).- Miospore distribution in the Namurien and Westphalian. C. R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1115-1118, Pl. 1, Paris 1963.
- 62.- BUTTERWORTH M.A. et MILLOTT J.O'N. (1954).- Microspore distribution in the seams of the North Staffordshire, Cannock Chase and North Wales Coalfields. Trans. Int. Min. Engin., vol. 114, part 6, pp. 501-520.
- 63.- BUTTERWORTH M.A. et MILLOT J.O'N. (1960).- Microspore distribution in the Coalfields of Britain. Proc. Int. Comm. Coal. Petrol., n° 3, pp. 157-163.
- 64.- BUTTERWORTH M.A. et WILLIAMS R.W. (1954).- Description of nine species of small spores from the British Coal Measures. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 12, vol. 7, pp. 753-764, Pl. 17-19.
- 65.- BUTTERWORTH M.A. et WILLIAMS R.W. (1958).- The small spore floras of Coals in the Limestone Coal Group of the Lower Carboniferous of Scotland. Trans. of the Roy. Soc. of Edinb., vol. 63, part 2, pp. 353-392, Pl. 1-4.
- 66.- CHALARD J. (1960).- Contribution à l'étude du Namurien du Bassin Houiller du Nord de la France. Etud. Géol. Atl. Top. sout., H.B.N.P.C., III.- Stratigraphie, 1er fasc., pp. 1-299, Pl. A-L, 1-62.
- 67.- CHALONER W.G. (1951).- On Spencerisporites gen. nov. and S. karczewskii (Zerndt), the isolated spores of Spencerites insignis Scott. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 12, vol. 4, pp. 861-873.

- 68.- CHALONER W.G. (1952).- On Lepidocarpon waltoni sp. nov., from the Lower Carboniferous of Scotland. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 12, vol. 5, pp. 572-582, Pl. 21.
- 69.- CHALONER W.G. (1954).- Notes on the spores on two British Carboniferous Lycopods. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 12, vol. 7, pp. 81-91.
- 70.- CHALONER W.G. (1958).- A Carboniferous Selaginellites with Densosporites microspores. Palaeontology, vol. 1, part 3, pp. 245-253, Pl. 44.
- 71.- CHALONER W.G. (1962).- A Sporangiostrobus with Densosporites microspores. Palaeontology, vol. 5, part 1, pp. 73-85, Pl. 10 et 11.
- 72.- CHALONER W.G. et MUIR M. (1968).- Spores and Floras. Coal and Coal-Bearing Strata pp. 127-146.
- 73.- CHITALEY S.D. (1951).- Fossil microflora from the Mohgaon Kalan Beds of the Madhya Pradesh, India. Proc. Nat. Inst. Sc. India, t. 15, n° 5, pp. 373-381.
- 74.- Cinquième Congrès de Géologie et de Stratigraphie du Carbonifère. Partie officielle. C. R., t. 1, pp. 1-46, Paris 1963.
- 75.- Colloque sur la Biogéographie du Permo-Carbonifère et la génèse des charbons (1962): Compt. rendu somm. des séances de la soc. de Bio-géographie, n° 335-337, pp. 75-162.
- 76.- Comité français de Stratigraphie (1962).- Principes de Classification et de Nomenclature stratigraphiques. Ed. Com. fr. Strat., pp. 1-15.
- 77.- Congrès pour l'étude de la Stratigraphie du Carbonifère dans les différents centres houillers de l'Europe. Discussion générale, pp. 22-53, Heerlen 1927.

- 78.- COQUEL R. (1965).- Etude des spores et grains de pollen de petite taille contenus dans les stériles du Westphalien C inférieur. Corrélations palynologiques entre les groupes d'Auchel-Bruay et de Béthune-Noeux. Thèse de 3ème cycle, Lille.
- 79.- COQUEL R. (1966).- Etude des microspores contenues dans les stériles du Westphalien C inférieur. Corrélations palynologiques entre les groupes de Béthune-Noeux et d'Auchel-Bruay. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 86, pp. 15-33, Pl. 1 et 2.
- 80.- COQUEL R. (1971).- Contribution à la connaissance du Westphalien inférieur : les microspores de l'assise de Vicoigne dans l'unité de production de Valenciennes (H.B.N.P.C.). Application stratigraphique. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 91, pp. 65-78, Pl. 4.
- 81.- COQUEL R. (1973).- Etude au microscope électronique à balayage de l'ornementation de Lycospora pusilla (Ibrahim) Somers, spores trilètes du Carbonifère. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 93, 2 Pl. (en cours d'impression).
- 82.- COQUEL R., LOBOZIAK S. et NAKOMAN E. (1965).- Extration des spores et grains de pollen à partir de divers sédiments. Bull. Min. Res. and Expl. Inst. of Turkey, n° 64, pp. 73-82.
- 83.- COQUEL R., LOBOZIAK S. et PAREYN Cl. (1969).- Confirmation palynologique de l'âge stéphanien supérieur de la couche de houille du bassin de Littry (Calvados). Ann. Soc. Géol. Nord, t. 89, pp. 309-315, Pl. 31 et 32.
- 84.- CORSIN P. (1962).- Caractères paléobotaniques des faisceaux du terrain houiller du Nord de la France. C. R. Ac. Sc., t. 254, pp. 792-795.
- 85.- CORSIN P. (1968).- Sur la formation d'une couche de houille. Allochtonie. C. R. Ac. Sc., t. 267, pp. 1696-1701.

- 86.- CORSIN P., BOUROZ A. et LAVEINE J.P. (1967).- Le stratotype du Westphalien C dans le bassin houiller du Nord- Pas-de-Calais. C. R. Ac. Sc., t. 266, pp. 455-460.
- 87.- CORSIN P., CARETTE J., DANZE J. et LAVEINE J.P. (1962).- Classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias. C. R. Ac. Sc., t. 254, pp. 3062-3065.
- 88.- CORSIN P. et CORSIN P.M. (1970).- Un siècle et demi de Paléobotanique dans le Nord de la France. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 90, pp. 223-252, Pl. 19-27.
- 89.- CORSIN P. et DEHEE R. (1928).- Coupe géologique de la fosse Delloye n° 2 des Mines d'Aniche. Présence de l'Albien à Hoplites interruptus. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 52, pp. 300-312.
- 90.- CORSIN P.M., COQUEL R. et LOBOZIAK S. (1967).- Sur la composition palynologique verticale et horizontale d'un cycle sédimentaire du terrain houiller. Palaeog., Palaeocl., Palaeoeco., t. 3, pp. 167-184, Utrecht 1966.
- 91.- CORSIN P.M. et CORSIN P. (1971).- Zonation biostratigraphique du Houiller des bassins du Nord- Pas-de-Calais et de Lorraine. C. R. Ac. Sc., t. 273, pp. 783-788.
- 92.- CORSIN P.M., LAVEINE J.P., LEVET-CARETTE J. et LOBOZIAK S. (1966).- Sur la classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias de P. Corsin, J. Carette, J. Danzé et J.P. Laveine. Mise au point et applications. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 85, pp. 327-336.
- 93.- DALINVAL A. (1960).- Les Pecopteris du Bassin Houiller du Nord de la France. Etud. Géol. Atl. Top. sout., H.B.N.P.C., I.- Flore fossile, 3e fasc., pp. 1-222, Pl. 1-61.
- 94.- DANZE J. (1956).- Les fougères sphénoptéridiennes du Bassin Houiller du Nord de la France. Etud. Géol. Atl. Top. sout., H.B.N.P.C., I.- Flore fossile, 2e fasc., pp. 1-568, Pl. 1-86.

- 95.- DANZE J. et LAVEINE J.P. (1960).- Sur un mode d'accolement des "spores" dans la tétrade, nouveau pour les spores paléozoïques. C. R. Ac. Sc., t. 250, pp. 4427-4428.
- 96.- DANZE J. et LAVEINE J.P. (1963).- Etude palynologique d'une argile provenant de la limite Lias-Dogger, dans un sondage à Boulogne-sur-Mer. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 83, pp. 79-90, Pl. 13-16.
- 97.- DANZE J., LEVET-CARETTE J. et LOBOZIAK S. (1964).- Révision des spores du genre Tuberculatisporites Ibrahim du Bassin Houiller du Nord de la France. Rev. de Micropal., vol. 7, n° 1, pp. 14-30, Pl. 1-3.
- 98.- DANZE-CORSIN P. (1953).- Les Mariopteris du Nord de la France. Etud. Géol. Atl. Top. sout., H.B.N.P.C., I.- Flore fossile, 1er fasc., pp. 1-269, Pl. 1-78.
- 99.- DELCOURT A., MULLENDERS W. et PIERART P. (1959).- La préparation des spores et des grains de pollen actuels et fossils. Les Naturalistes, t. 40, pp. 89-120.
- 100.- DETTMANN M.E. (1963).- Upper Mesozoic microfloras from South-Eastern Australia. Proc. Roy. Soc. Victoria, vol. 77, part 1, pp. 1-148.
- 101.- DIJKSTRA S.J. (1946).- Eine Monographische bearbeitung der Karbonischen Megasporen. Mededeel. Geol. Stichting, ser. C. III-I, n° 1, pp. 3-101, Pl. 1-16.
- 102.- DOUBINGER J. (1956).- Contribution à l'étude des flores autuno-stéphaniennes. Mém. Soc. Géol. Fr., nelle sér., t. 35, n° 75, pp. 1-180, Pl. 1-17.
- 103.- DOUBINGER J. (1959 a).- Palynologie et Paléobotanique. Pollen et Spores, vol. 1, n° 2, pp. 279-309, Pl. 1-8.

- 104.- DOUBINGER J. (1959 b).- Etude palynologique du Stéphaniens de Saint Perdoux (Lot). Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, t. 94, pp. 331-345, Pl. 1.
- 105.- DOUBINGER J. (1960 a).- Associations sporologiques (microspores) de quelques gisements stéphaniens et autuniens. Proc. Int. Comm. Coal Petrol., n° 3, pp. 165-171.
- 106.- DOUBINGER J. (1960 b).- Etude palynologique de quelques schistes autuniens. Bull. Soc. Géol. Fr., 7e sér., t. 2, pp. 607-609, Pl. 15.
- 107.- DOUBINGER J. (1961).- Spores de quelques fructifications fossiles du Stéphaniens et de l'Autunien. Pollen et Spores, vol. 3, n° 2, pp. 353-372, Pl. 1-8.
- 108.- DOUBINGER J. (1962 a).- Etude palynologique de quelques échantillons de houille du Muséum d'Autun. Bull. Soc. Hist. nat. Autun, nelle sér., n° 24, pp. 9-12.
- 109.- DOUBINGER J. (1962 b).- Observations palynologiques sur le bassin houiller de Carmaux (Tarn). Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, t. 97, pp. 139-154, Pl. 1.
- 110.- DOUBINGER J. (1963).- Notes palynologiques sur le Permien de Lodève (Hérault). C. R. somm. des séances de la Soc. Géol. Fr., fasc. 6, pp. 201-202.
- 111.- DOUBINGER J. (1964).- Palynologisch Untersuchungen an Stefan-Kohlen von Decazeville (Frankreich). Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. Bd 12, pp. 225-234, Pl. 1 et 2.
- 112.- DOUBINGER J. (1968).- Contribution à l'étude palynologique du Permo-Carbo-nifère de l'Autunois. Eduen, Bull. Soc. Hist. nat. Autun, n° 45, pp. 11-16, Pl. 1-4.

- 113.- DOUBINGER J. (1969).- Etudes palynologiques dans le Permo-Carbonifère de l'Autunois : les schistes de Muse. Bull. Soc. Hist. nat. Autun, n° 50, pp. 14-19, Pl. 1-4.
- 114.- DOUBINGER J. et GRAUVOGEL-STAMM L. (1971).- Présence de spores du genre Thymospora chez Pecopteris hemitelioides du Mont Pelé (Stéphanien moyen du bassin d'Autun). Pollen et Spores, vol. 12, n° 4, pp. 597-607, Pl. 1 et 2.
- 115.- DUPARQUE A. (1934).- Structure microscopique des charbons du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Mém. Soc. Géol. Nord, t. 11, pp. 1-756, Pl. 1-66.
- 116.- DYBOVA S. (1960).- Problems of the Boundary between the Namurian and Westphalian in the Productive Carboniferous of the Ostrava-Karvina region. C. R. 4e Congrès pour l'avanc. des Etud. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 133-136, Heerlen, 1958.
- 117.- DYBOVA S. et JACHOWICZ A. (1957 a).- Microspore-zones of the Carboniferous of the Ostrava-Karvina region. Sbornik U.U.G., 24 pal., pp. 167-206, Pl. 1-8.
- 118.- DYBOVA S. et JACHOWICZ A. (1957 b).- Microspores of the Upper Silesian Coal Measures. Inst. Geol. Prace, t. 23, pp. 1-328, Pl. 1-91.
- 119.- ERDTMAN G. (1969).- Handbook of Palynology. Scandi. Univ. Books, pp. 1-486, Pl. 1-125.
- 120.- FELIX C.F. et PARKS P. (1959).- An American occurrence of Spencerisporites. Micropaleontology, vol. 5, pp. 359-364.
- 121.- FELIX J. (1894).- Studien über fossile Pilze. Z. Dtsch. Geol. Ges., 46, pp. 269-280.
- 122.- GREBE H. (1962).- Zur Verbreitung der Sporen im oberen Westfal B und dem Westfal C des Ruhrkarbons. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., Bd 3, 2, pp. 773-786.

- 123.- GREBE H. (1963).- Die Mikroflora im Westfal der Bohrung Münsterland 1.
Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., Bd 11, pp. 99-102, Pl. 1.
- 124.- GREBE H. (1966).- Die Sporenflora der Flöze Ägir, Erda und Hagen 2 (ZB)
aus des Bohrungen Prosper 4 und 5. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.,
Bd 13, 1, pp. 705-730.
- 125.- GREBE H. (1971).- Terminologie morphographique recommandée et méthode de
description des spores. C.I.M.P., fasc. 4, pp. 7-34.
- 126.- GREBE H. (1971).- Les dépôts du Carbonifère de la République Fédérale
d'Allemagne. Microflore. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., vol. 19,
pp. 127-130 (traduction française).
- 127.- GREBE H. (1972).- Die verbreitung der Mikrosporen im Ruhrkarbon von den
Bochumer Schichten bis zu den Dorstener Schichten (Westfal A-C).
Palaeontographica, Bd 140, Abt. B, pp. 27-115, Pl. 1-3.
- 128.- GUENNEL G.K. (1958).- Miospores analysis of the Pottsville Coal of Indiana.
Geol. Survey of Indiana, Bull. n° 13, pp. 1-101, Pl. 1-6.
- 129.- HABIB D. (1966).- Distribution of spore and pollen assemblages in the
lower Kittanning coal of Western Pennsylvania. Palaeontology, vol. 9,
part 4, pp. 629-666, Pl. 104-109.
- 130.- HACQUEBARD P.A. (1957).- Plant spores in coal from the Horton group
(Mississippian) of Nova Scotia. Micropaleontology, vol. 3, n° 4,
pp. 301-324, Pl. 1-3.
- 131.- HACQUEBARD P.A. et BARSS M.S. (1957).- A Carboniferous spore assemblage
in coal from the South Nahanni River Area, Northwest territories.
Geol. Survey of Canada, Bull. 40, pp. 1-63, Pl. 1-6.

- 132.- HACQUEBARD P.A., BARSS M.S. et DONALDSON J.R. (1960).- Distribution and stratigraphic significance of small spore genera in the Upper Carboniferous of the Maritime provinces of Canada. C. R. 4e Congrès pour l'avanc. des Etud. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 237-245, Heerlen 1958.
- 133.- HACQUEBARD P.A. et DONALDSON J.R. (1963).- Stratigraphy and palynology of the Upper Carboniferous Coal Measures in the Cumberland Basin of Nova Scotia, Canada. C. R. 5e Congrès, Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1157-1169, Paris 1963.
- 134.- HAGEMANN H.W. (1966).- Sporen aus kohlig erhaltenen Lepidophytenzapfen des Westfals. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., Bd 13, pp. 317-338, Pl. 1-3.
- 135.- HOFFMEISTER W.S., STAPLIN F.L. et MALLOY R.E. (1955 a).- Geologic range of Paleozoic plant spores in North America. Micropalaeontology, vol. 1, n° 1, pp. 9-27.
- 136.- HOFFMEISTER W.S., STAPLIN F.L. et MALLOY R.E. (1955 b).- Mississippian plant spores from the Hardinsburg Formation of Illinois and Kentucky Paleontology, vol. 29, n° 3, pp. 372-399, Pl. 36-39.
- 137.- HORST U. (1943).- Mikrostratigraphischer Beitrag zum Vergleich des Namur von West-Oberschlesien und Mährisch-Ostrau. Die Mega und Mikrosporen der haufstächlichen Flöze beider Reviere. Diss., Berlin.
- 138.- HORST U. (1955).- Die Sporae dispersae des Namurs von Westoberschlesien und Mährisch-Ostrau. Palaeontographica, Bd 98, Abt. B, pp. 137-236, Pl. 17-25.
- 139.- HUGHES N.F., DETTMANN M.E. et PLAYFORD G. (1962).- Sections of some Carboniferous dispersed spores. Palaeontology, vol. 5, part. 2, pp. 247-252, Pl. 37 et 38.

- 140.- HUGHES N.F. et PLAYFORD G. (1961).- Palynological reconnaissance of the Lower Carboniferous of Spitsbergen. Micropaleontology, vol. 7, n° 1, pp. 27-44, Pl. 1-4.
- 141.- IBRAHIM A.C. (1933).- Sporenformen des Aegirhorizonts des Ruhr reviers. Diss., Berlin.
- 142.- IMGRUND R. (1952).- Die Sporites des Kaipingbeckens, ihre paläontologische und stratigraphische Bearbeitung im Hinblick auf eine Parallelisierung mit dem Ruhrkarbon und dem Pennsylvanian von Illinois. Diss., Aachen.
- 143.- IMGRUND R. (1960).- Sporae dispersae des Kaipingbeckens, ihre paläontologische und stratigraphische Bearbeitung im Hinblick auf eine Parallelisierung mit dem Ruhrkarbon und dem Pennsylvanian von Illinois. Geol. Jb., Bd 77, pp. 143-204, Pl. 13-16.
- 144.- ISHCHENKO A.M. (1956).- Spores and Pollen of the Lower Carboniferous Deposits of the Western extension of the Donets Basin and their stratigraphic importance. Izd. A. N. Ukrainian S.S.R., Strat. and Paleont., ser. contr. 11, pp. 1-185, Pl. 1-20.
- 145.- JACHOWICZ A. (1966).- Charakterystyka Mikroflorystyczna Osadow Karbonu Lubelskiego. Inst. Geol. Prace, t. 44, pp. 103-134, Pl. 1-10.
- 146.- JACHOWICZ A. (1967).- Palynological investigations of the Upper Carboniferous in the Polish part of the Upper Silesia Coal Basin. Ann. Soc. Géol. de Pologne, t. 37, fasc. 1, pp. 41-64.
- 147.- JANSONIUS J. (1962).- Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River Area Western Canada. Palaeontographica, Bd 110, Abt. B, pp. 35-98, Pl. 11-16.
- 148.- KALIBOVA M. (1962).- Palynological investigation of the Lower Nevren seam (Lower Stephanian) in the Northern Part of the Polzen carboniferous coal basin. Sbornik. Geol. Ved., vol. 4, pp. 47-64, Pl. 1-8.

- 149.- KALIBOVA M. (1965).- New species of miospores from the Bohemian Stephanian. Sbornik. Geol. Ved., vol. 6, pp. 39-59, Pl. 1-8.
- 150.- KALIBOVA (1970).- Spores from the Upper Red Formation (Late Paleozoic) in the Kladno-Rakownik basin and beneath the Bohemian Cretaceous. Vestnik. Ustred. ustavu Geol., vol. 45, pp. 7-16, Pl. 1-4.
- 151.- KNOX E.M. (1948).- Spore development in the Archegoniatae. Trans. Bot. Soc. Edinb., vol. 35, part 1, pp. 97-102.
- 152.- KNOX E.M. (1950).- The spores of Lycopodium, Phylloglossum, Selaginella and Isoetes and their value in the study of microfossils of palaeozoic age. Trans. Bot. Soc. Edinb., t. 35, part 3, pp. 209-357, Pl. 8-19.
- 153.- KNOX E.M. (1952).- The microspores of some Scottish coals, and their vertical distribution. C. R. 3e Congrès pour l'avanc. des Etud. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 333-335, Heerlen 1951.
- 154.- KONYALI Y. (1963).- Contribution à l'étude des microspores du Bassin Houiller d'Amasra (Secteur sud). Thèse de 3e cycle, Lille.
- 155.- KOSANKE R.M. (1943).- The characteristic Plant Microfossils of the Pittsburg and Pomeroy coals of Ohio. Am. Midland Naturalist, vol. 29, n° 1, pp. 119-132, Pl. 1-3.
- 156.- KOSANKE R.M. (1950).- Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. Illinois State Geol. Survey, bull. 74, pp. 1-128, Pl. 1-16.
- 157.- KOSANKE R.M. (1965).- Applied paleozoic palynology. Illinois State Geol. Survey, reprint series, pp. 75-89, Pl. 1.
- 158.- KREMP G. (1952).- Sporen-Vergesellschaftungen und Microfaunen-Horizonte im Ruhrkarbon. C. R. 3e Congrès pour l'avanc. des Etud. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 347-357, Pl. 15b, Heerlen 1951.
- 159.- KREMP G. (1968).- Morphologic Encyclopedia of palynology. The Univ. of Arizona Press, pp. 1-263, Pl. 1-38.

- 160.- LACEY W.S. (1952 a).- Additions to the lower Carboniferous spora of North Wales. C.R. 3e Congrès pour l'avanc. des Etud. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 2, pp. 375-377, Heerlen 1951.
- 161.- LAVEINE J.P. (1962).- Etude des microspores d'un charbon provenant d'un sondage à Zeddam (Limbourg Neerlandais). Ann. Soc. Géol. Nord, t. 81, pp. 91-96, Pl. 6 et 7.
- 162.- LAVEINE J.P. (1964).- Contribution à l'étude des Microspores de différents niveaux du Westphalien C inférieur. Corrélations palynologiques entre les groupes d'Auchel-Bruay et de Béthune-Noeux. Thèse de 3ème cycle, Lille.
- 163.- LAVEINE J.P. (1965 a).- Les spores de la subdivision Operculatitriletes nov. subdiv. C. R. Ac. Sc., t. 260, pp. 2556-2558, 1 Pl.
- 164.- LAVEINE J.P. (1965 b).- Contribution à l'étude des microspores de différents niveaux du Westphalien C inférieur. Corrélations palynologiques entre les groupes d'Auchel-Bruay et de Béthune-Noeux. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 85, pp. 129-153, Pl. 10-12.
- 165.- LAVEINE J.P. (1967).- Les Neuroptéridées du Nord de la France. Etud. Géol. Atl. Top. sout., H.B.N.P.C., I.- Flore fossile, 5e fasc., pp. 1-344, Pl. A-P, 1-84.
- 166.- LAVEINE J.P. (1969-70).- Quelques Pécoptéridées houillères à la lumière de la palynologie. Pollen et Spores, vol. 11, n° 3, pp. 619-668, Pl. 1-17 et vol. 12, n° 2, pp. 235-297, Pl. 18-38.
- 167.- LAVEINE J.P. (1971).- Sporomorphes in situ de quelques Parispermées (Neuroptéridées) du Carbonifère. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 91, pp. 155-173, Pl. 10-24.
- 168.- LESCHIK G. (1955).- Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. II. Iso- und Mikrosporen. Schweiz. Paläont. Abh., t. 72, pp. 1-70, Pl. 1-10.

- 169.- LESCHIK G. (1956).- Sporen aus dem Salzton des Zechsteins von Neuhof (bei Fulda). Palaeontographica, Bd 100, Abt. B, pp. 122-142.
- 170.- LEVET-CARETTE J. (1964 a).- Etude de la microflore bajocienne d'un sondage effectué dans le sous-sol de Boulogne-sur-Mer (P. de C.). Ann. Soc. Géol. Nord, t. 84, pp. 91-121, Pl. 5 et 6.
- 171.- LEVET-CARETTE J. (1964 b).- Microflore infraliasique du Boulonnais (carrière Napoléon). Ann. Soc. Géol. Nord, t. 84, pp. 265-287, Pl. 10 et 11.
- 172.- LIABEUF J.J. et ALPERN B. (1969).- Le gisement houiller de Decize. Etude palynologique. C. R. 6ème Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 1, pp. 155-169, Pl. 1-4. Sheffield 1967.
- 173.- LIABEUF J.J. et LOBOZIAK S. (1968).- Etude palynologique de quelques couches de charbon du faisceau d'Edouard (Bassin du Nord et du Pas-de-Calais). Ann. Soc. Géol. Nord, t. 88, pp. 25-32, Pl. 3 et 4.
- 174.- LOBOZIAK S. (1969).- Les micro- et mégaspores de la partie occidentale du bassin houiller du Nord de la France. Applications stratigraphiques dans l'étude de plusieurs sondages. Thèse d'Etat, Lille.
- 175.- LOBOZIAK S. (1970).- Comparaison palynologique (mégaspores) entre les bassins houillers du Nord de la France et de la Campine Belge. Ann. Mines de Belgique, 5e livraison, pp. 711-719, Pl. 1 et 2.
- 176.- LOBOZIAK S. (1971).- Les micro- et mégaspores de la partie occidentale du Bassin Houiller du Nord de la France. Palaeontographica, Bd 132, Abt. B, pp. 1-127, Pl. 1-13.
- 177.- LOBOZIAK S. (1972).- Contribution à la connaissance du Westphalien inférieur : les mégaspores de la bowette sud à 248 de la fosse St Mark de l'unité de production de Valenciennes des H.B.N.P.C. Ann. Soc. Géol. Nord, t. 92, pp. 41-49, Pl. 4.

- 178.- LOBOZIAK S. et COQUEL R. (1968).- Les micro- et mégaspores du faisceau de Dusouch dans le groupe de Lens (H.B.N.P.C.). Ann. Soc. Géol. Nord, t. 88, pp. 135-145, Pl. 12.
- 179.- LOOSE F. (1934).- Sporenformen aus dem Flöz Bismarck des Ruhrgebietes. Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. der Brennst., Bd 4, pp. 127-164, Pl. 7.
- 180.- LOVE L.G. (1960).- Assemblages of small spores from the Lower Oil-Shale Group of Scotland. Proc. Roy. Soc. Edinb., vol. 67, pp. 99-126.
- 181.- LOVE L.G. et NEVES R. (1963).- Palynological Evidence on the Age of the Carboniferous of Innimore. Trans. Geol. Soc. Glasgow, vol. 25, part. 1, pp. 61-70, Pl. 1.
- 182.- LUBER A.A. (1955).- Atlas der Sporen und Pollenkörner des Paläozoikums von Kasachstan. Akad. d. Wissenschaften in Kasachsten, pp. 1-126, Pl. 1-10.
- 183.- LUBER A.A. et WALTZ J.E. (1938).- Classification and Stratigraphic value of spores of some Carboniferous Coal Deposits in the U.S.S.R. Trans. of the Centr. Geol. and Prosp. Inst., fasc. 105, pp. 3-46, Pl. 1-8, A et B.
- 184.- LUBER A.A. et WALTZ J.E. (1941).- Atlas of Microspores and Pollen grains of the Paleozoic of U.S.S.R. Soviet Union Geol. Inst. Trans. (VSEGEI), fasc. 139, pp. 1-107, 16 Pl.
- 185.- LUGARDON B. (1969).- Sur la structure fine des parois sporales d'Equisetum maximum Lamk. Pollen et Spores, vol. 11, n° 3, pp. 449-474, Pl. 1-8.
- 186.- MARSHALL A.E. et SMITH A.H.V. (1965).- Assemblage of Miospores from some Upper Carboniferous coals and their associated sediments in the Yorkshire coalfield. Palaeontology, vol. 7, part. 4, pp. 656-673, Pl. 99 et 100.

- 187.- MINER E.L. (1935).- A new Laccopteris from the Cretaceous of Kansas.
Contr. Mus. Palaeont. Univ. Michigan, vol. 4, pp. 287-290.
- 188.- NAUMOVA S.N. (1939).- Spores and pollen of the coals of U.S.S.R.
Rep. of the Int. Geol. Congress, t. 1, pp. 353-364, Moscou 1937.
- 189.- NAUMOVA S.N. (1953).- Spore-Pollen complexes of Upper Devonian of the Russian Platform and their significance for Stratigraphy. Trans. Inst. Geol. Sc. Acad. Sc. U.S.S.R., rel. 143, Geol. ser. n° 60, pp. 1-202, 22 Pl.
- 190.- NEVES R. (1958).- Upper Carboniferous plant spore Assemblages from the Gastrioceras subcrenatum Horizon, North Straffordshire. Geol. Mag., vol. 95, n° 1, pp. 1-19, Pl. 1-3.
- 191.- NEVES R. (1961).- Namurien Plant spores from the Southern Pennines, England. Palaeontology, vol. 4, part 2, pp. 247-279, Pl. 30-34.
- 192.- NEVES R. (1964 a).- The stratigraphic significance of the small spore assemblages of the Camocha Mine, Gijon, N. Spain. C.R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1229-1238, Pl. 1-3, Paris 1963.
- 193.- NEVES R. (1964 b).- Knoxisporites (Potonié et Kremp) Neves 1961. C.R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1063-1069, Pl. 1, Paris 1963.
- 194.- NEVES R. et OWENS B. (1966).- Some Namurian Camerate miospores from the English Pennines. Pollen et Spores, vol. 8, n° 2, pp. 337-360, Pl. 1-3.
- 195.- NEVES R., READ W.A. et WILSON R.B. (1965).- Note on recent spore and goniatic evidence from the Passage group of the Scottish Upper Carboniferous succession. Scottish Journal of Geol., vol. 1, part 2, pp. 185-188.
- 196.- OWENS B. (1970).- A review of palynological methods employed in the correlation of Palaeozoic sediments. Congrès et Coll. de l'Univ. Liège, vol. 55, pp. 99-112.

- 197.- OWENS B. et BURGESS I.C. (1965).- The stratigraphy and palynology of the Upper Carboniferous outlier of Stainmore, Westmorland. Bull. Geol. Survey of Great Britain, n° 23, pp. 17-44, Pl. 4 et 5.
- 198.- PEPPERS R.A. (1964).- Spores in Strata of late Pennsylvanian Cyclothem in Illinois Basin. Illinois State Geol. Survey, bull. 90, pp. 8-89, Pl. 1-8.
- 199.- PEPPERS R.A. (1970).- Correlation and Palynology of Coals in the Carbon-dale and Spoon Formations (Pennsylvanian) of the Northeastern Part of the Illinois Basin. Illinois State Geol. Survey, bull. 99, pp.1-173, Pl. 1-14.
- 200.- PFEFFERKORN H.W., PEPPERS R.A. et PHILLIPS T.L. (1971).- Some fern-like Fructifications and their Spores from the Mazon Creek Compression Flora of Illinois (Pennsylvanian). Illinois State Geol. Survey, cir. 463, Pl. 1-55, Pl. 1-12.
- 201.- PI-RADONDY M. (1968).- Etude palynologique des séries de Carmaux (Tarn). Thèse d'Etat, Strasbourg.
- 202.- PIERART P. (1958).- Palynologie et Stratigraphie de la zone de Neeroeteren (Westphalien C supérieur) en Campine belge. Publ. Ass. Etud. Paléont., n° 30, pp. 1-111, Pl. 1-18.
- 203.- PIERART P. (1962).- Observations sur la palynologie du Westphalien B et C de la partie occidentale du massif du Borinage. Centre National de Géol. houil., publ. n° 5, pp. 103-110, Pl. E et F.
- 204.- PIERART P. (1968).- Les associations de microspores et de mégaspores dans une couche (couche 70 de Beeringen) du Westphalien A supérieur de la Campine (Belgique). Rev. Palaeobot. Palynol., vol. 7, pp. 275-283, Pl. 1.

- 205.- PIERART P. et coll. (1964).- Lycospora Schopf, Wilson et Bentall.
C.R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1059-1061, Paris 1963.
- 206.- PLAYFORD G. (1962-63).- Lower Carboniferous Microfloras of Spitsbergen.
Palaeontology, vol. 5, parts 3 et 4, pp. 550-678, Pl. 78-95.
- 207.- PLAYFORD G. (1963).- Miospores from the Mississippian Horton group, Eastern Canada. Geol. Survey of Canada, bull. 107, pp. 1-43, Pl. 1-11.
- 208.- PLAYFORD G. et BARSS M.I. (1963).- Upper Mississippian Microflora from Axel Heiberg Island, District of Franklin. Geol. Survey of Canada, paper 62-36, pp. 1-5.
- 209.- POTONIE H. (1893).- Die Flora des Rotliegenden von Thüringen. Kgl. Preub. Geol. L.A., Abh. N.F., H. 9, t. 2, 1, pp. 1-298.
- 210.- POTONIE R. (1932).- Sporenformen aus den Flözen Ägir und Bismarck des Ruhrgebietes. N. Jahrbuch f. Mineralogie etc., Beil-Bd 67, Abt. B, pp. 438-454, Pl. 14-20.
- 211.- POTONIE R. (1934).- Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. der Brennst., Bd 4, pp. 5-24.
- 212.- POTONIE R. (1956).- Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae I
Teil : Sporites. Beih. Geol. Jb., H. 23, pp. 1-103, Pl. 1-11.
- 213.- POTONIE R. (1958).- Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae II.
Teil : Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Polypliates, Monocolpates. Beih. Geol. Jb., H. 31, pp. 1-114, Pl. 1-11.
- 214.- POTONIE R. (1960).- Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae
III Teil : Nachträge Sporites, Fortsetzung Pollenites mit Generalregister zu Teil I - III. Beih. Geol. Jb., H. 39, pp. 1-189, Pl. 1-9.

- 215.- POTONIE R. (1962).- Synopsis der Sporae in situ. Beih. Geol. Jb., H. 52, pp. 1-204, Pl. 1-19.
- 216.- POTONIE R. (1966).- Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae
IV. Teil : Nachträge zu allen gruppen (Turmae). Beih. Geol. Jb.,
H. 72, pp. 1-244, Pl. 1-15.
- 217.- POTONIE R. (1970 a).- Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae.
V. Teil : Nachträge zu allen gruppen (Turmae). Beih. Geol. Jb.,
H. 87, pp. 1-172, Pl. 1-24.
- 218.- POTONIE R. (1970 b).- Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae
VI. Teil : Beih. Geol. Jb., H. 94, pp. 1-195, Pl. 4-20.
- 219.- POTONIE R. et KLAUS W. (1954).- Einige Sporengattungen des alpinen
Salzgebirges. Geol. Jb., Bd 68, pp. 517-544.
- 220.- POTONIE R. et KREMP G. (1954).- Die Gattungen der Paläozoischen
Sporae dispersae und ihre stratigraphie. Geol. Jb., Bd 69, pp. 111-
194, Pl. 1-20.
- 221.- POTONIE R. et KREMP G. (1955-56).- Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons.
Palaeontographica, Bd 98, Abt. B, pp. 1-136, Bd 99, Abt. B, pp. 85-191,
Bd 100, Abt. B, pp. 65-121, Pl. 1-22.
- 222.- PRUVOST P. (1928).- Aperçu stratigraphique sur le terrain houiller du
Nord de la France. Bull. Soc. Géol. Fr., 4e sér., t. 28, pp. 441-450.
- 223.- RAISTRICK A. (1934).- The correlations of coal-seams by microspore content.
I. The seams of Northumberland. Trans. Inst. Min. Engin., vol. 88,
pp. 142-153, Pl. I.
- 224.- REINSCH P.F. (1881).- Neue Untersuchungen über die Mikrostruktur der
Steinkohle des Carbons, der Dyas und Trias. Leipzig.

- 225.- REMY R. (1961).- Beiträge zur Flora des Autunien III.
Deutsch. Akad. Wissenschaften Berlin, Bd 3, H. 5-6, pp. 331-336,
 Pl. 1-2.
- 226.- REMY R. et W. (1960).- Eleutherophyllum drepanophyciforme n. sp. aus
 dem Namur A von Niederschlesien. Senck. leth., Bd 41, n° 1/6,
 pp. 89-100, Pl. 1-2.
- 227.- REMY W. (1953 a).- Beiträge zur Kenntnis der Rothliegendflora Thüringens.
 I. Deutsch. Akad. Wissenschaften Berlin, n° 1, pp. 1-24, Pl. 1-5.
- 228.- REMY W. (1953 b).- Untersuchungen über einige Fruktifikation von Farnen
 und Pteridospermen aus dem mitteleuropäischen Karbon und Perm. Abh.
Deutsch. Akad. Wissenschaften Berlin, n° 2, pp. 1-38, Pl. 1-7.
- 229.- REMY W. (1954).- Beiträge zur Kenntnis der Rothliegendflora Thüringens.
 II. Fruktifikation. Deutsch. Akad. Wissenschaften Berlin, n° 3,
 pp. 1-20, Pl. 1-4.
- 230.- REMY W. (1955).- Untersuchungen von kohlig erhaltenen fertilen und
 sterilen Sphenophyllen und Formen unsicherer systematischer Stellung.
Deutsch. Akad. Wissenschaften Berlin, n° 1, pp. 3-40, Pl. 1-13.
- 231.- REMY W. et R. (1957).- Durch Mazeration fertiler Farne des Paläozoikums
 gewonnene Sporen. Paläont., Z., Bd 31, pp. 55-65, Pl. 2-4.
- 232.- REYRE Y. (1973).- Palynologie du Mésozoïque saharien, Traitement des
 données par l'Informatique et applications à la stratigraphie et
 à la sédimentologie. Mém. Mus. Nat. d'Hist. Nat., sér. C, t. 27,
 pp. 1-284, Pl. 1-48.
- 233.- RICHARDSON J.B. (1964).- Stratigraphical distribution of some Devonian
 and Lower Carboniferous spores. C.R. 5e Congrès Int. de Strat. et
 de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1111-1114, Paris 1963.

- 234.- SABRY H. et NEVES R. (1971).- Palynological evidence concerning the unconformable Carboniferous basal measures in the Sanquhar Coalfield, Dumfriesshire, Scotland. C.R. 6e Congrès Int. Strat. Geol. Carb., t. 4, pp. 1441-1458, Pl. 1-3, Sheffield 1967.
- 235.- SCHEMEL M.P. (1950).- Carboniferous plant spores from Daggett County, Utah. Journ. of Paleont., n° 24, pp. 232-244.
- 236.- SCHEMEL M.P. (1951).- Small spores of the Mystic coal of Iowa. Am. Midland Naturalist, vol. 46, n° 3, pp. 743-750.
- 237.- SCHOPF J.M. (1938).- Spores from the Herrin (n° 6) coal bed in Illinois. Illinois State Geol. Survey, bull. 50, pp. 5-73, Pl. 1-8.
- 238.- SCHOPF J.M., WILSON L.R. et BENTALL R. (1944).- An annotated synopsis of Paleozoic Fossil spores and the definition of generic groups. Illinois state geol. Survey, rep. of invest. n° 91, pp. 1-72, Pl. 1-3.
- 239.- SMITH A.H.V. (1968).- Seam profiles and seam characters. Coal and Coal-Bearing Strata, pp. 31-40, Edinburgh.
- 240.- SMITH A.H.V. (1971).- Le genre Verrucosisporites Ibrahim 1933 emend. C.I.M.P., fasc. 4, pp. 35-87, Pl. 1-24.
- 241.- SMITH A.H.V. et BUTTERWORTH M.A. (1967).- Miospores in the coal seams of the Carboniferous of Great Britain. Sp. Pap. in Palaeontology, n° 1, pp. 1-324, Pl. 1-27.
- 242.- SMITH A.H.V. et coll. (1963).- Verrucosisporites (Ibrahim) emend. C.R. 5ème Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1071-1078, Pl. 1-3, Paris 1963.
- 243.- SOMERS Y. (1971).- Etude palynologique du Westphalien du Bassin de Campine et Révision du Genre Lycospora. Thèse de Doct. en Sc. bot., Liège.
- 244.- SOMERS Y. (1972).- Révision du genre Lycospora Schopf, Wilson et Bentall. C.I.M.P., fasc. 5, pp. 1-110, Pl. 1-15.

- 245.- SPINNER E. (1966).- Palynological Evidence on the Age of the Carboniferous Beds of Woodbury Hill, near Aberley, Worcestershire. Prov. of the Yorkshire Geol. Soc., vol. 35, part 4, pp. 507-522, Pl. 29.
- 246.- STAPLIN F.L. (1960).- Upper Mississippian plant spores from the Golata formation, Alberta, Canada. Palaeontographica, Bd 107, Abt. B, pp. 1-40, Pl. 1-12.
- 247.- STAPLIN F.L. et JANSONIUS J. (1964).- Elucidation of some Paleozoic Densospores. Palaeontographica, Bd 114, Abt. B, pp. 95-117, Pl. 18-21.
- 248.- STONE J.F. (1969).- Palynology of the Eddleman Coal (Pennsylvanian) of North-Central Texas. Bureau of Econ. Geol., the Univ. of Texas, rep. of invest., n° 64, pp. 5-55, Pl. 1-6.
- 249.- STREEL M. (1965).- Techniques de préparation des roches détritiques en vue de l'analyse palynologique quantitative. Ann. Soc. Géol. Belg., t. 88, bull. n° 1-4, pp. 107-117.
- 250.- SULLIVAN H.J. (1952).- The Microspore genus Simozonotriletes. Palaeontology, vol. 1, part 2, pp. 125-138, Pl. 26-28.
- 251.- SULLIVAN H.J. (1964).- Miospores from the Lower Limestone Shales (Tournaisian) of the Forest of Dean Basin, Gloucestershire. C.R. 5e Congrès Int. de Strat. et de Géol. du Carb., t. 3, pp. 1249-1259, Pl. 1 et 2, Paris 1963.
- 252.- VENKATACHALA B.S. et BHARADWAJ D.C. (1964).- Sporological study of the coals from Falkenberg (Faulquemont) colliery, Lothringen (Lorrain) France. The Palaeobotanist, vol. 11, pp. 159-207, Pl. 1-17.
- 253.- WICHER C.A. (1934).- Sporenformen der Flammkohle des Ruhrgebietes. Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennst., Bd 4, pp. 165-212, Pl. 8.
- 254.- WILSON L.R. (1952).- The plant microfossil of the Joggins section : a progress report. Second conf. on the origin and const. of coals, pp. 208-218.

- 255.- WILSON L.R. (1958).- Photographic illustration of fossil spore types from Iowa. Oklahoma Geol. Notes, vol. 18, pp. 99-101, Pl. 1.
- 256.- WILSON L.R. (1959).- Genotype of Densosporites Berry 1937). Oklahoma Geol. Notes, vol. 19, n° 3, pp. 47-50.
- 257.- WILSON L.R. (1960).- Florinites pellucidus and Endosporites ornatus with observations on their morphology. Oklahoma Geol. Notes, vol. 20, n° 2, pp. 29-33, Pl. 1.
- 258.- WILSON L.R. (1963).- Type species of the Paleozoic pollen genres Florinites Schopf, Wilson and Bentall, 1944. Oklahoma Geol. Notes, vol. 23, n° 2, pp. 29.
- 259.- WILSON L.R. (1965).- Florinites versus Cordaiarthus - A problem in Nomenclatural Procedure. Oklahoma Geol. Notes, vol. 25, n° 3, pp.76-77.
- 260.- WILSON L.R. et COE E.N. (1940).- Description of some Unassigned Plant Microfossils from the Des Moines Series of Iowa. Am. Midland Naturalist, vol. 23, n° 1, pp. 182-186, Pl. 1.
- 261.- WILSON L.R. et HOFFMEISTER W.S. (1956).- Plants microfossils of the Croweburg Coal. Oklahoma Geol. Survey, circ. 32, pp. 1-57, Pl. 1-5.
- 262.- WILSON L.R. et HOFFMEISTER W.S. (1964).- Taxonomy of the spore genera Lycospora and Cirratriradites in the Croweburg Coal. Oklahoma Geol. Notes, vol. 24, n° 2, pp. 33-35.
- 263.- WILSON L.R. et KOSANKE R.M. (1944).- Seven new species of Unassigned Plant Microfossils from the Des Moines series of Iowa. Iowa Acad. Sc. Proc., vol. 51, pp. 329-333, fig. 1-7.
- 264.- WILSON L.R. et VENKATACHALA B.S. (1963 a).- Thymospora, a new name for Verrucosporites. Oklahoma Geol. Notes, vol. 23, n° 3, pp. 75-79, Pl. 1.

- 265.- WILSON L.R. et VENKATACHALA B.S. (1963 b).- An emendation of Vestispora Wilson and Hoffmeister 1956. Oklahoma Geol. Notes, vol. 23, n° 4, pp. 94-100, Pl. 1.
- 266.- WILSON L.R. et VENKATACHALA B.S. (1964).- Potonieisporites elegans (Wilson and Kosanke 1944) Wilson and Venkatachala comb. nov. Oklahoma, Géol. Notes, vol. 24, n° 3, pp. 67-68.
- 267.- ZEILLER R. (1886).- Bassin Houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Et. des Gîtes min. de la France, texte (1888), pp. 1-731, Atlas, Pl. 1-114.
- 268.- ZEILLER R. (1894).- Sur les subdivisions du Westphalien du Nord de la France d'après les caractères de la flore. Bull. Soc. Géol. Fr., 3e sér., t. 22, pp. 483-501.
- 269.- ZERNDT J. (1930).- Megasporen aus einem Flöz in Libiaz (Stéphanien). Bull. Acad. Pol. des Sc. et des Lettres, sér. B, pp. 39-70, Pl. 1-8.
- 270.- ZERNDT J. (1934).- Les mégaspores du Bassin Houiller polonais. 1ère partie. Les couches anticlinales. Acad. Pol. des Sc. et des Lettres. Com. des publ. silé. trav. géol., n° 1, pp. 1-55, Pl. 1-32.
- 271.- ZERNDT J. (1937).- Megasporen aus dem Westfal und Stefan in Böhmen. Bull. Acad. Pol. des Sc. et des Lettres, sér. A, pp. 583-599, Pl. 10-15.

INDEX ALPHABETIQUE DES GENRES ET ESPECES DECRITS

	Pages		Pages
Genre <u>ACANTHOTRILETES</u>	92	<u>C. pallida</u>	55
<u>A. echinatoides</u>	93	<u>C. pedata</u>	57
<u>A. microspinosus</u>	92	<u>C. perrugosa</u>	56
		<u>C. straminea</u>	57
Genre <u>ARENENSISPORITES</u>	173	Genre <u>CALLISPORITES</u>	155
<u>A. granulatus</u>	174	<u>C. cingulatus</u>	156
<u>A. guerickei</u>	174	<u>C. concavus</u>	157
Genre <u>ALATISPORITES</u>	182	<u>C. nux</u>	155
<u>A. hexalatus</u>	183	Genre <u>CINGULIZONATES</u>	139
<u>A. pustulatus</u>	182	<u>C. loricatus</u>	139
<u>A. verrucosus</u>	184		
Genre <u>ANAPICULATISPORITES</u>	82	Genre <u>CIRRATRIRADITES</u>	163
<u>A. minor</u>	82	<u>C. annulatus</u>	165
<u>A. jugalispinosus</u>	83	<u>C. flabelliformis</u>	164
		<u>C. saturni</u>	163
Genre <u>APICULATISPORIS</u>	75	Genre <u>CONVERRUCOSISPORITES</u>	100
<u>A. abditus</u>	77	<u>C. armatus</u>	102
<u>A. aculeatus</u>	76	<u>C. mosacoides</u>	101
<u>A. baccatus</u>	80	<u>C. triquetrus</u>	100
<u>A. grumosus</u>	79	Genre <u>CONVOLUTISPORA</u>	103
<u>A. latigranifer</u>	78	<u>C. florida</u>	104
<u>A. spinosaetosus</u>	78	<u>C. mellita</u>	104
Genre <u>CHAETOSPHAERITES</u>	37	<u>C. varicosa</u>	105
<u>C. pollenisimilis</u>	37		
Genre <u>CALAMOSPORA</u>	53	Genre <u>CRASSISPORA</u>	158
<u>C. breviradiata</u>	59	<u>C. kosankei</u>	159
<u>C. hartungiana</u>	54	<u>C. ovalis</u>	158
<u>C. liquida</u>	58		
<u>C. minuta</u>	56		
<u>C. mutabilis</u>	54		

	Pages		Pages
Genre <u>CRISTATISPORITES</u>	145	F. <u>mediapudens</u>	197
<u>C. alperni</u>	148	F. <u>millotti</u>	199
<u>C. connexus</u>	147	F. <u>minutus</u>	202
<u>C. indignabundus</u>	146	F. <u>ovalis</u>	201
<u>C. solaris</u>	147	F. <u>pellucidus</u>	195
		F. <u>pumicosus</u>	196
Genre <u>CYCLOGRANISPORITES</u>	71	F. <u>visendus</u>	197
<u>C. aureus</u>	72		
<u>C. leopoldi</u>	71	Genre <u>GRANULATISPORITES</u>	66
		<u>G. microgranifer</u>	67
Genre <u>DENSOSPORITES</u>	130	<u>G. minutus</u>	69
<u>D. amulatus</u>	131	<u>G. parvus</u>	67
<u>D. densus</u>	132	<u>G. piroformis</u>	68
<u>D. duriti</u>	135	<u>G. solutus</u>	70
<u>D. lobatus</u>	134		
<u>D. regalis</u>	137	Genre <u>GRUMOSISPORITES</u>	120
<u>D. rotatus</u>	136	<u>G. varioreticulatus</u>	120
<u>D. sphaerotriangularis</u>	133		
<u>D. spinifer</u>	134	Genre <u>GUTHORLISPORITES</u>	204
<u>D. spinosus</u>	136	<u>G. volans</u>	204
Genre <u>DICTYOTRILETES</u>	117	Genre <u>KNOXISPORITES</u>	149
<u>D. bireticulatus</u>	117	<u>K. cinctus</u>	150
<u>D. falsus</u>	119	<u>K. triradiatus</u>	150
<u>D. reticulocingulum</u>	118		
		Genre <u>LAEVIGATOSPORITES</u>	39
Genre <u>ENDOSPORITES</u>	178	<u>L. desmoinesensis</u>	40
<u>E. globiformis</u>	179	<u>L. latus</u>	43
<u>E. ornatus</u>	178	<u>L. minimus</u>	40
<u>E. parvus</u>	181	<u>L. medius</u>	42
<u>E. zonalis</u>	180	<u>L. vulgaris</u>	39
Genre <u>FLORINITES</u>	195	Genre <u>LEIOTRILETES</u>	48
<u>F. dissacoides</u>	202	<u>L. adnatoides</u>	51
<u>F. elegans</u>	198	<u>L. adnatus</u>	49
<u>F. eremus</u>	199	<u>L. convexus</u>	50
<u>F. junior</u>	200	<u>L. sphaerotriangulus</u>	49
		<u>L. subadnatoides</u>	52

	Pages		Pages
Genre <u>LOPHOTRILETES</u>	85	Genre <u>PUNCTATOSPORITES</u>	44
<u>L. commissuralis</u>	88	<u>P. granifer</u>	45
<u>L. gibbosus</u>	85	<u>P. minutus</u>	44
<u>L. insignitus</u>	87	Genre <u>PUSTULATISPORITES</u>	83
<u>L. microsaetosus</u>	86	<u>P. papillosus</u>	84
<u>L. mosaicus</u>	88	<u>P. pustulatus</u>	84
<u>L. pseudaculeatus</u>	89	Genre <u>RADIIZONATES</u>	140
<u>L. rarispinosus</u>	90	<u>R. aligerens</u>	142
Genre <u>LUNDBLADISPORA</u>	129	<u>R. difformis</u>	141
<u>L. gigantea</u>	130	<u>R. rotatus</u>	140
Genre <u>LYCOSPORA</u>	123	<u>R. striatus</u>	143
<u>L. noctuina</u>	128	<u>R. tenuis</u>	143
<u>L. orbicula</u>	127	Genre <u>RAISTRICKIA</u>	106
<u>L. pellucida</u>	125	<u>R. aculeolata</u>	110
<u>L. pusilla</u>	123	<u>R. fibrata</u>	107
<u>L. rotunda</u>	128	<u>R. fulva</u>	111
Genre <u>MICRORETICULATISPORITES</u> .	113	<u>R. microhorrida</u>	109
<u>M. concavus</u>	116	<u>R. rubida</u>	110
<u>M. fistulosus</u>	114	<u>R. saetosa</u>	107
<u>M. microreticulatus</u>	115	<u>R. superba</u>	108
<u>M. nobilis</u>	114	Genre <u>RETICULATISPORITES</u>	151
Genre <u>MOOREISPORITES</u>	175	<u>R. clatiriformis</u>	154
<u>M. inusitatus</u>	175	<u>R. kasachstanensis</u>	153
Genre <u>PLANISPORITES</u>	74	<u>R. planus</u>	154
<u>P. granifer</u>	74	<u>R. polygonalis</u>	151
<u>P. spinulistratus</u>	75	<u>R. reticulatus</u>	151
Genre <u>PUNCTATISPORITES</u>	62	Genre <u>SCHOPFIPOLLENITES</u>	206
<u>P. minutus</u>	64	<u>S. ellipsoides</u>	206
<u>P. obesus</u>	63	Genre <u>SCHULZOSPORA</u>	205
<u>P. obliquus</u>	64	<u>S. rara</u>	205
<u>P. punctatus</u>	62		
<u>P. sinuatus</u>	65		

	Pages		Pages
Genre <u>SIMOZONOTRILETES</u>	161	<u>V. magna</u>	192
<u>S. intortus</u>	161	<u>V. pseudoreticulata</u>	190
<u>S. sublobatus</u>	162	<u>V. reticulata</u>	192
		<u>V. tortuosa</u>	189
Genre <u>SPENCERISPORITES</u>	176	Genre <u>WESTPHALENSISPORITES</u>	160
<u>S. radiatus</u>	176	<u>W. irregularis</u>	160
Genre <u>TORISPORA</u>	46		
<u>T. securis</u>	46		
Genre <u>TRIPARTITES</u>	173		
Genre <u>TRICUTRITES</u>	166		
<u>T. exiguus</u>	169		
<u>T. cf. protensus</u>	171		
<u>T. sculptilis</u>	169		
<u>T. spinosus</u>	168		
<u>T. tribullatus</u>	167		
<u>T. triturgidus</u>	167		
<u>T. truncatus</u>	170		
<u>T. verrucosus</u>	171		
Genre <u>VERRUCOSISPORITES</u>	94		
<u>V. difficilis</u>	98		
<u>W. microtuberosus</u>	96		
<u>V. pseudobaculatus</u>	99		
<u>V. sifati</u>	97		
<u>V. verrucosus</u>	95		
Genre <u>WESTISPORA</u>	185		
<u>V. cancellata</u>	188		
<u>V. costata</u>	187		
<u>V. fenestrata</u>	193		
<u>V. irregularis</u>	190		
<u>V. laevigata</u>	186		
<u>V. lucida</u>	187		

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX ET PLANCHE DU TEXTE

	Pages (*)
<u>FIGURES</u>	
Fig. 1. - Méthode de macération de Schulze	14
Fig. 2. - Traitement chimique des schistes :	
Elimination de la partie minérale	14
Fig. 3. - Les types de marques d'accolement	20
Fig. 4. - Orientation des spores monolètes et trilètes	20
Fig. 5. - Structure schématique des grains de pollen	22
Fig. 6. - Différentes formes de spores	22
Fig. 7. - Formations différenciées de l'exine	22
Fig. 8. - Différentes sculptures de l'exine	24
Fig. 9. - Structure géologique et position strati- graphique des niveaux étudiés	242
Fig. 10. - Apparition de <u>Vestispora fenestrata</u> et de <u>Torispora securis</u>	252
<u>TABLEAUX</u>	
Tabl. A. - Bassin houiller du Nord de la France	4
Tabl. B. - Subdivisions du bassin houiller du Nord de la France	6
Tabl. C. - Schéma de la classification des spores et grains de pollen (d'après R. Potonié et Kremp 1954)	26
Tabl. D. - Schéma de la classification du groupe des <u>Sporites</u> (d'après Smith et Butterworth)	27
Tabl. E. - Classification des spores et grains de pollen du bassin houiller du Nord de la France (Unité de Production de Valenciennes)	29
Tabl. F. - Genres morphologiques de spores et grains de pollen paléozoïques et la classification naturelle	32

(*) Le numéro de la page des figures, des tableaux et de la planche (à l'exception des figures 5 et 10 ainsi que des tableaux C, D, E et F reproduits par stencils) correspond au numéro de la page qui précède la figure, le tableau ou la planche.

Tabl. G, H et I. - Coupes stratigraphiques	210
Tabl. J à V. - Répartition des microspores	212
Tabl. W. - Variations verticales liées au faciès	214
Tabl. X. - Exemple d'évolution de la microflore dans les formations comprises entre 2 couches superposées - V. Emilie - V. Anita	216
Tabl. Y. - Extension verticale des spores et grains de pollen du bassin houiller du Nord de la France (Unité de Production de Valenciennes) ...	226
Tabl. Z. - Zonation palynologique	236
Tabl. AA. - Fosse St Mark - Etage -248 m - Bowette sud de 200 à 1224 m (représentation très simplifiée)	240
Tabl. AB. - Diagrammes palynologiques (Fosse St Mark)	244
Tabl. AC. - Position stratigraphique des veines et passées étudiées à la fosse St Mark	246
Tabl. AD. - Etude comparée des zonations de la partie orientale et occidentale du bassin houiller du Nord de la France	250
Tabl. AE. - Etude comparée entre la zonation du bassin houiller du Nord de la France (partie orien- tale) et les miospores assemblages des bassins houillers de Grande Bretagne	252
Tabl. AF. - Etude comparée entre la zonation du bassin houiller du Nord de la France (p. orientale) et celle établie pour le bassin de la campine .	256
Tabl. AG. - Etude comparée entre la zonation du bassin houiller du Nord de la France (partie orien- tale) et les Sporenabschnitt de la Ruhr	258
Tabl. AH. - Comparaisons palynologiques entre quelques bassins de l'Europe Nord occidentale	258

PLANCHE

Pl. A. - Carte des zones stratigraphiques (cote -300 m) ...	210
d'après A. Bouroz 1963	210

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

I à XXV

Les clichés ont été effectués par J. CARPENTIER, Photographe à l'U.E.R.
des Sciences de la Terre de l'Université des Sciences et Techniques de LILLE.

PLANCHE I

- Fig. 1.- Chaetosphaerites pollenisimilis (Horst) Butt. et Will. Gr. = 500.
1844 B, L.1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin de
Poissonnière à 869 m.
- Fig. 2.- Laevigatosporites vulgaris Ibrahim. Gr. = 500.
1844-1, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin de
Poissonnière à 869 m.
- Fig. 3.- Laevigatosporites minimus (Wils. et Coe) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1850-2, L. 2, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 4.- Laevigatosporites minimus (Wils. et Coe) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1828-1, L. 2, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 367 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 5.- Laevigatosporites medius Kosanke. Gr. = 500.
1850-2, L. 5, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 6.- Laevigatosporites medius Kosanke. Gr. = 500.
1850-2, L. 3, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 7.- Laevigatosporites medius Kosanke. Gr. = 500.
1850-2, L. 4, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 8.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe) Sch., Wils. et Bent. Gr.=500.
1854-1, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 9.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe) Sch., Wils. et Bent. Gr.=500.
1854-1, L.11, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.

- Fig. 10.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe)Sch.,Wils. et Bent.Gr.=500.
1549 B, L. 1, Fosse Curtinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 11.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe)Sch.,Wils. et Bent.Gr.=500.
1844-1, SC. 23, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin de
Poissonnière à 869 m.
Vue latérale.
11a : détail de la surface de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 12.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe)Sch.,Wils. et Bent.Gr.=500.
1844-1, SC. 23, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin de
Poissonnière à 869 m.
Face proximale.
12a : détail de la surface de l'exine au niveau de la marque
d'accolement, Gr. = 5000.
- Fig. 13.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe)Sch.,Wils. et Bent.Gr.=500.
1844-1, SC. 23, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Vue latérale.
- Fig. 14.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe)Sch.,Wils. et Bent.Gr.=500.
1410 B, SC. 25, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Vue latérale.
14a : détail de la surface de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 15.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe)Sch.,Wils. et Bent.Gr.=500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.
15a : détail de la surface de l'exine (présence d'un pli), Gr. = 5000.
- Fig. 16.- Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. et Coe)Sch.,Wils. et Bent.Gr.=500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.
16a : détail de la surface de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 17.- Laevigatosporites latus Kosanke. Gr. = 500.
1840-1, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.

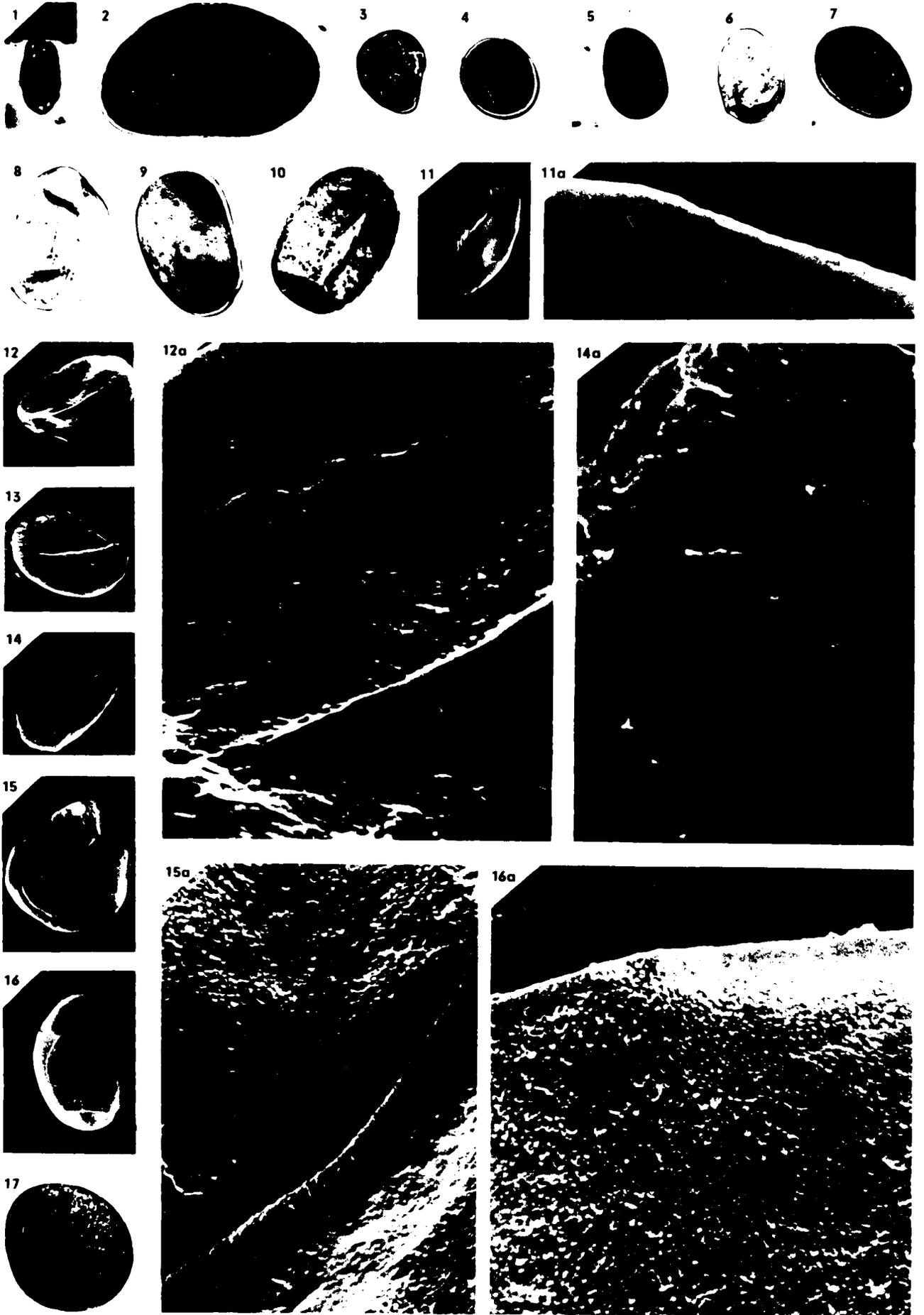


PLANCHE II

- Fig. 1.- Punctatosporites minutus Ibrahim. Gr. = 500.
1854-1, L. 5, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 2.- Punctatosporites granifer Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1789-1, SC. 3, Fosse 6 de Liévin, Veine Arago.
Faisceau de Dusouich.
Vue latérale.
2a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 3.- Punctatosporites granifer Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1789-1, L. 5, Fosse 6 de Liévin, Veine Arago.
Faisceau de Dusouich.
- Fig. 4.- Punctatosporites granifer Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1789-1, SC. 3, Fosse 6 de Liévin, Veine Arago.
Faisceau de Dusouich.
Vue latérale.
- Fig. 5.- Torispora securis (Balme) Alp., Doub. et Horst. Gr. = 500.
1410 B, L. 28, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 6.- Torispora securis (Balme) Alp., Doub. et Horst. Gr. = 500.
1410 B, L. 40, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 7.- Torispora securis (Balme) Alp., Doub. et Horst. Gr. = 500.
1410 B, L. 28, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 8.- Torispora securis (Balme) Alp., Doub. et Horst. Gr. = 500.
1789-1, SC. 9, Fosse 6 de Liévin, Veine Arago.
Faisceau de Dusouich.
Vue latérale.
8 : spore photographiée après étude au microspore à balayage.
8a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.

- Fig. 9.- Torispora securis (Balme) Alp., Doub. et Horst. Gr. = 500.
1789-1, SC. 20, Fosse 6 de Liévin, Veine Arago.
Faisceau de Dusouich.
Vue latérale.
- Fig. 10.- Torispora securis (Balme) Alp., Doub. et Horst. Gr. = 500.
1789-1, SC. 20, Fosse 6 de Liévin, Veine Arago.
Faisceau de Dusouich.
Vue latérale.
10a : détail de l'ornementation de la crassitude et du corps central,
Gr. = 5000.
- Fig. 11.- Torispora securis (Balme) Alp., Doub. et Horst. Gr. = 5000.
1789-1, SC. 9, Fosse 6 de Liévin, Veine Arago.
Faisceau de Dusouich.
Vue latérale.
Détail de l'ornementation de la crassitude et du corps central.
- Fig. 12.- Leiotriletes sphaerotriangulus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1415 C, L. 48, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Leiotriletes sphaerotriangulus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1415 C, L. 18, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Leiotriletes sphaerotriangulus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1817 B, SC. 27, Fosse Vieux Condé, Passée sous la Veine St Pierre.
Faisceau d'Olympe.
Face distale.
14a : détail de la surface de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 15.- Leiotriletes adnatus (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1850-2, L. 15, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 16.- Leiotriletes adnatus (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1839 D, L. 15, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 17.- Leiotriletes adnatus (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1853-4, SC. 7, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.

- Fig. 18.- Leiotriletes adnatus (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1415 C, SC. 20, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
18a : détail de la surface de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 19.- Leiotriletes convexus (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1839 D, L. 16, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 20.- Leiotriletes convexus (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1844-1, L. 15, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 21.- Leiotriletes convexus (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1853-4, SC. 18, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.
- Fig. 22.- Leiotriletes adnatoides Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1411 A, L. 28, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 23.- Leiotriletes adnatoides Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1410 B, L. 73, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 24.- Leiotriletes adnatoides Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1410 B, L. 93, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 25.- Leiotriletes subadnatoides Bharadwaj. Gr. = 500.
1549 C, L. 15, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 26.- Leiotriletes subadnatoides Bharadwaj. Gr. = 500.
1859-1, L. 15, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1060 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 27.- Leiotriletes subadnatoides Bharadwaj. Gr. = 500.
1859-1, L. 16, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1060 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.



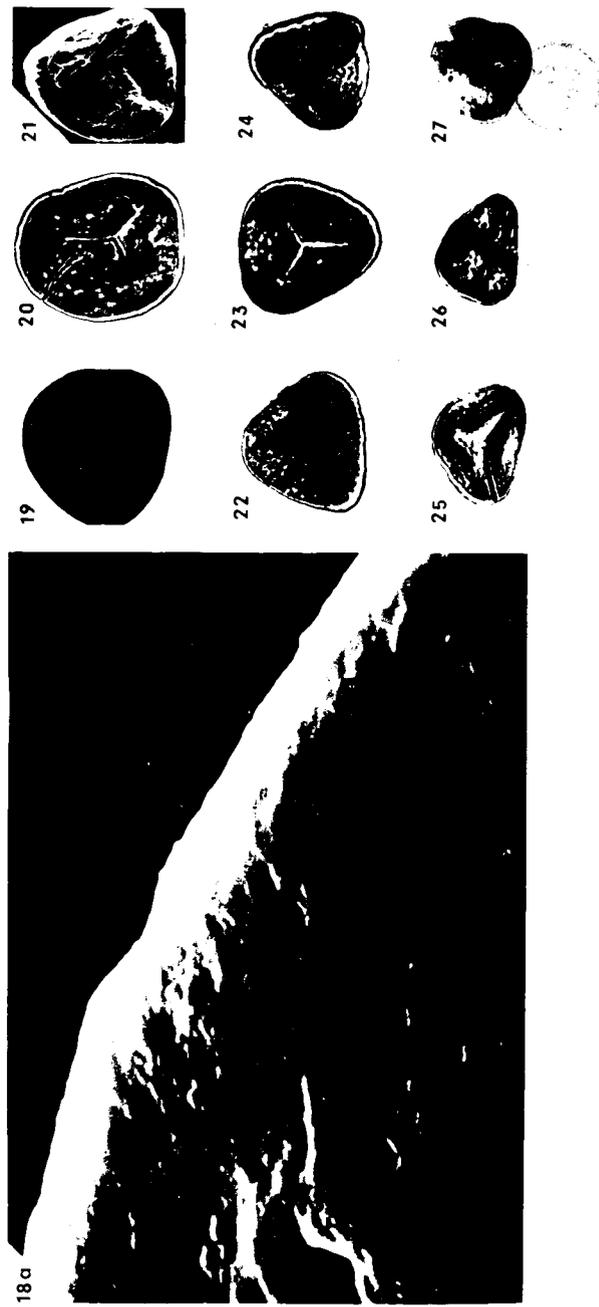
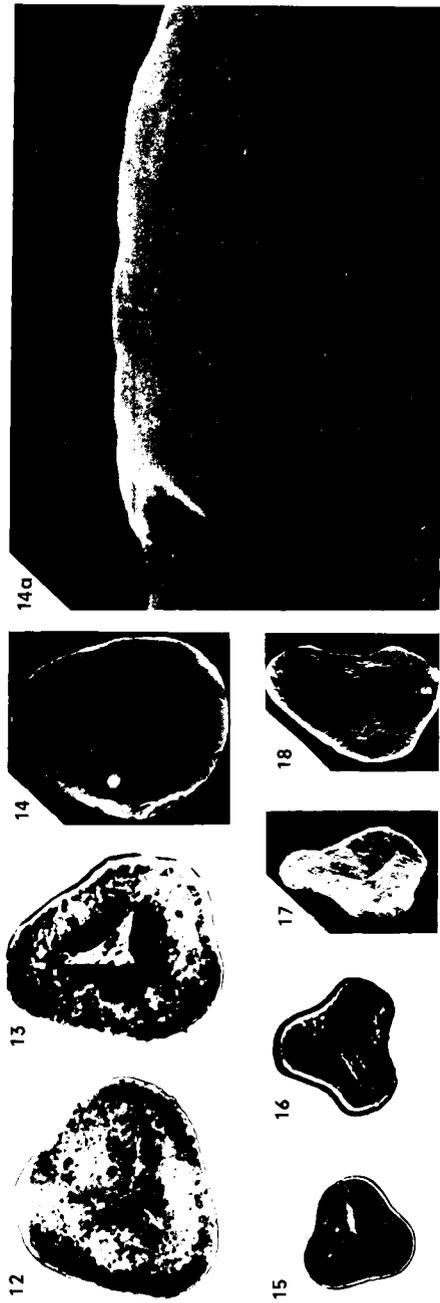
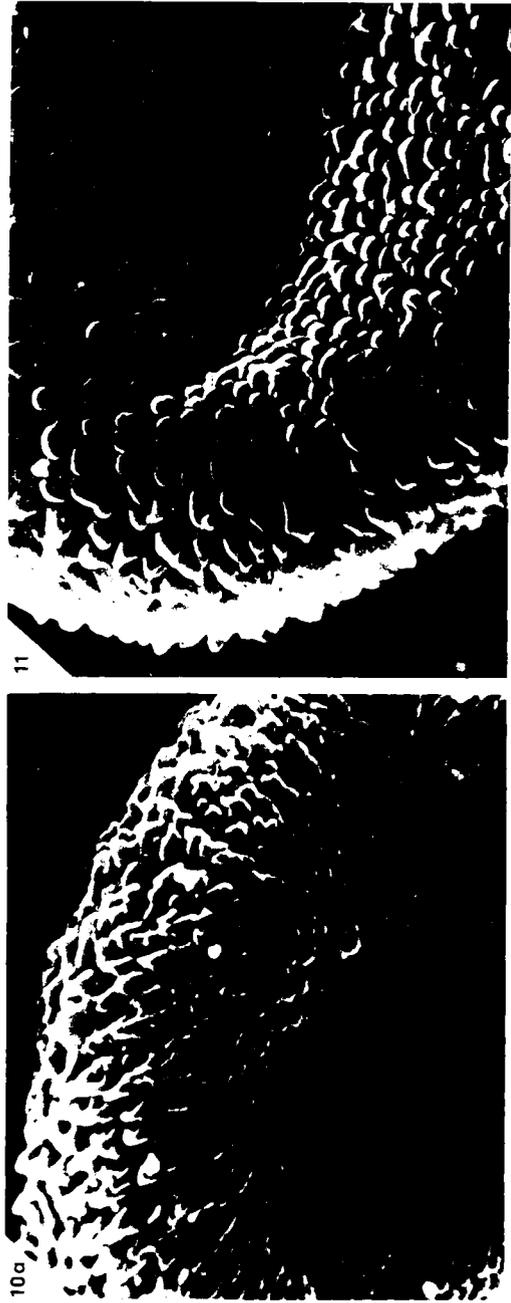


PLANCHE III

- Fig. 1. $\dot{\bar{}}$ Calamospora hartungiana Schopf. Gr. = 500.
1839 D, L. 4, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 2.- Calamospora hartungiana Schopf. Gr. = 500.
1853-4, L. 10, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 3.- Calamospora hartungiana Schopf. Gr. = 500.
1853-4, SC. 4, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face distale.
- Fig. 4.- Calamospora mutabilis (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1830 D, L. 11, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 5.- Calamospora mutabilis (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1830 D, L. 12, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 6.- Calamospora pallida (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1848-2, L. 10, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 898 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 7.- Calamospora pallida (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1830 D, L. 13, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 8.- Calamospora perrugosa (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 312.
1833 C, L. 4, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 492 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 9.- Calamospora perrugosa (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 312.
1839 D, L. 10, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 10.- Calamospora straminea Wilson et Kosanke. Gr. = 500.
1854-1, L. 10, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.

- Fig. 11.- Calamospora straminea Wilson et Kosanke. Gr. = 500.
1432 C, SC. 4, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 12.- Calamospora pedata Kosanke. Gr. = 500.
1415 C, L. 21, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Calamospora pedata Kosanke. Gr. = 500.
1415 C, L. 10, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Calamospora liquida Kosanke. Gr. = 500.
1432 C, L. 22, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 15.- Calamospora liquida Kosanke. Gr. = 500.
1844-1, L. 10, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 16.- Calamospora liquida Kosanke. Gr. = 500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.
16a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 17.- Calamospora breviradiata Kosanke. Gr. = 500.
1843-1, L. 10, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 18.- Calamospora breviradiata Kosanke. Gr. = 500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.
18a : détail de l'ornementation de l'exine au niveau de la marque
d'accolement, Gr. = 5000.

Fig. 19.- Calamospora minuta Bharadwaj. Gr. = 500.

1415 C, L. 32, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.

Faisceau de Six Sillons.

Fig. 20.- Calamospora minuta Bharadwaj. Gr. = 500.

1410 B, SC. 25, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.

Faisceau de Six Sillons.

Face proximale.

20a : détail de l'ornementation de l'exine au niveau de la
marque d'accolement, Gr. = 5000.

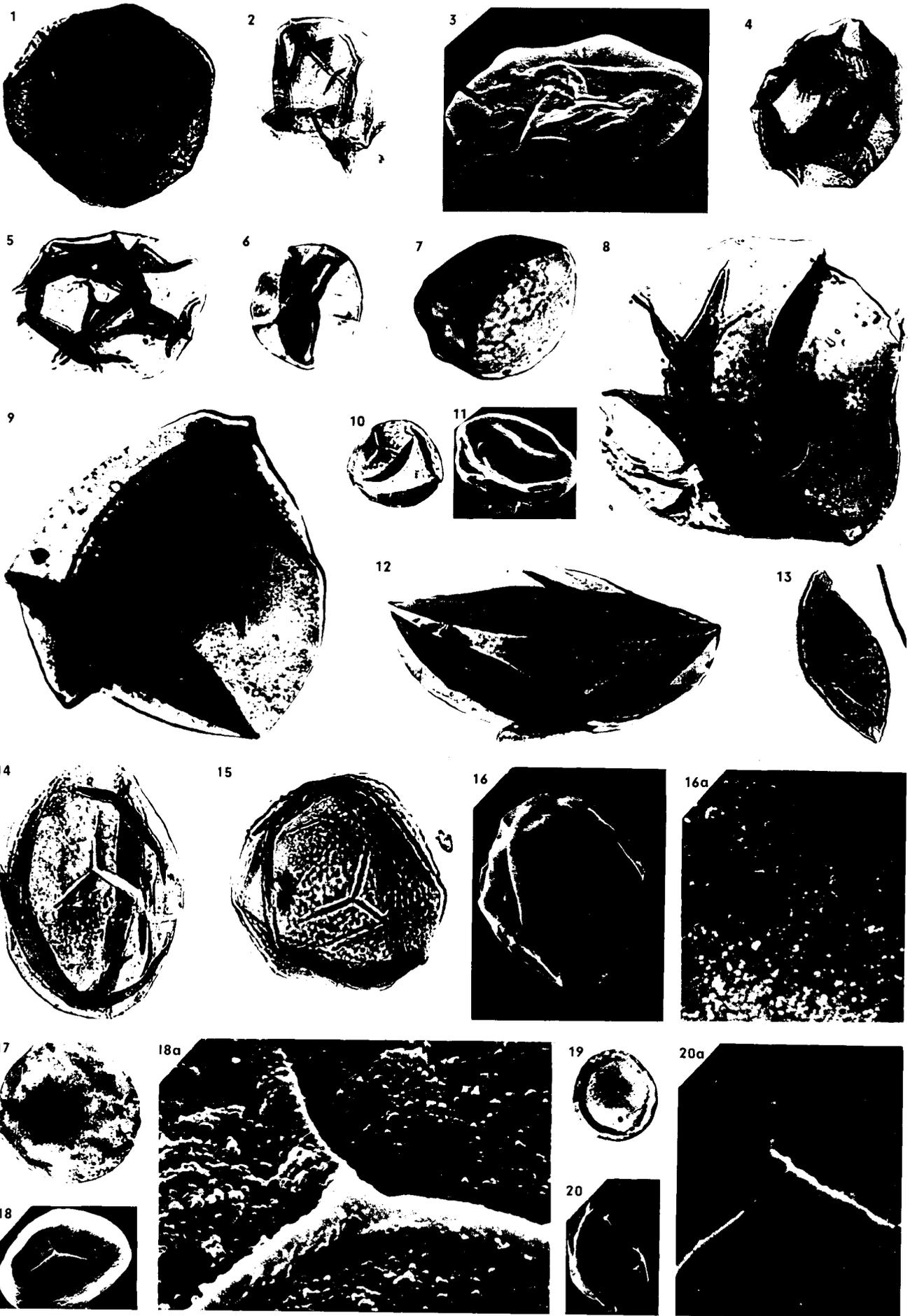


PLANCHE IV

- Fig. 1.- Punctatisporites punctatus Ibrahim. Gr. = 500.
1830-3, L. 6, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 2.- Punctatisporites punctatus Ibrahim. Gr. = 500.
1844-1, SC. 22, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face proximale.
2a : détail de la double ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 3.- Punctatisporites cf. obesus Gr. = 500.
1415 C, SC. 20, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
3a : détail de l'ornementation de l'exine au niveau de la marque
d'accolement, Gr. = 2000.
- Fig. 4.- Punctatisporites obesus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1410 B, L. 103, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 5.- Punctatisporites obesus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1843-1, L. 5, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 6.- Punctatisporites obliquus Kosanke. Gr. = 500.
1415 C, L. 17, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 7.- Punctatisporites obliquus Kosanke. Gr. = 500.
1854-1, L. 5, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 8.- Punctatisporites sinuatus (Artuz) Neves. Gr. = 500.
1850-2, L. 6, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 9.- Punctatisporites sinuatus (Artuz) Neves. Gr. = 500.
1840-1, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.

- Fig. 10.- Punctatisporites sinuatus (Artuz) Neves. Gr. = 500.
1850-2, SC. 25, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
Vue latérale.
- Fig. 11.- Punctatisporites minutus Kosanke. Gr. = 500.
1410 B, L. 71, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 12.- Punctatisporites minutus Kosanke. Gr. = 500.
1415 C, L. 2, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Granulatisporites microgranifer Ibrahim. Gr. = 500.
1415 C, L. 1, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Granulatisporites microgranifer Ibrahim. Gr. = 500.
1847-2, L. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 892 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 15.- Granulatisporites parvus (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1856-1, L. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 1044 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 16.- Granulatisporites piroformis Loose. Gr. = 500.
1853-4, L. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 17.- Granulatisporites piroformis Loose. Gr. = 500.
1828-1, L. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 367 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 18.- Granulatisporites minutus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1844-1, L. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 19.- Granulatisporites minutus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1549 C, L. 20, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

- Fig. 20.- Granulatisporites minutus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1850-1, L. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 21.- Granulatisporites solutus (Barth) Coquel. Gr. = 500.
1415 C; L. 94; Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 22.- Granulatisporites solutus (Barth) Coquel. Gr. = 500.
1415 C, L. 15, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 23.- Cyclogranisporites leopoldi (Kremp) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1828-1, L. 25, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 367 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 24.- Cyclogranisporites leopoldi (Kremp) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1410 B, L. 1, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 25.- Cyclogranisporites aureus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1415 C, L. 46, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 26.- Cyclogranisporites aureus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1432 C, SC. 3, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
26a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 27.- Planisporites granifer (Ibrahim) Knox. Gr. = 500.
1849-1, L. 33, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 903 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 28.- Planisporites spinulistratus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1849-1, L. 34, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 903 m.
Faisceau de Meunière.

Fig. 29.- Planisporites spinulistratus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.

1844-1, SC. 22, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.

Face distale.

29a : détail de la double ornementation de l'exine, Gr. = 5000.

Fig. 30.- Planisporites spinulistratus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.

1853-4, SC. 12, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.

Faisceau de Chandeleur.



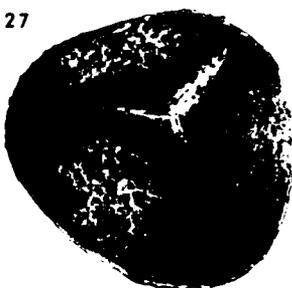
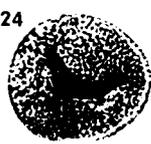
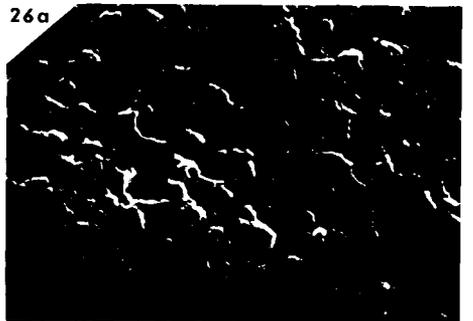
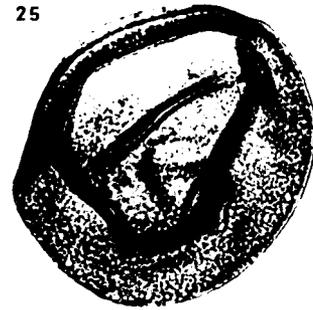
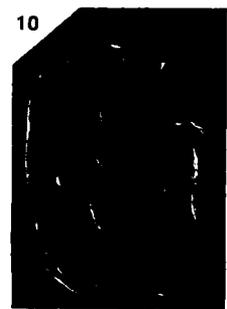
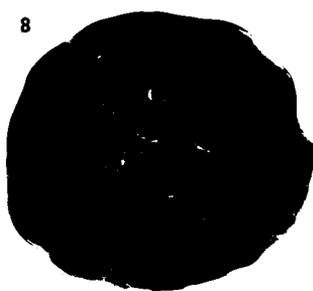
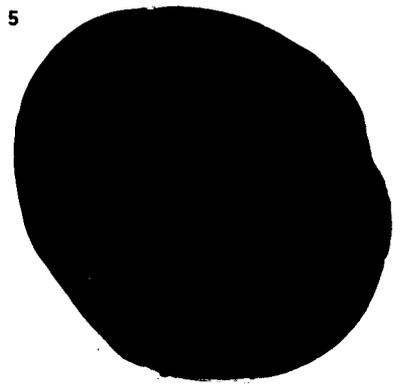
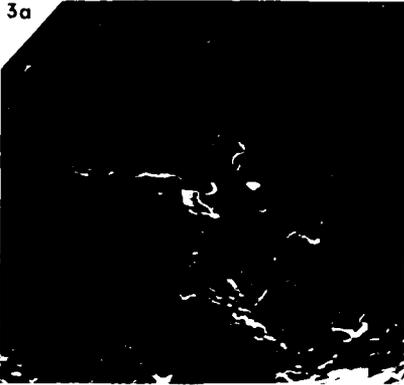


PLANCHE V

- Fig. 1.- Apiculatisporis aculeatus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1549 C, L. 35, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 2.- Apiculatisporis aculeatus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1432 C, SC. 24, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 3.- Apiculatisporis aculeatus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1415 C, SC. 20, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
3a : détail de la double ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 4.- Apiculatisporis abditus (Loose) Piérart. Gr. = 500.
1828-1, L. 35, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 367 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 5.- Apiculatisporis latigranifer (Loose) Imgrund. Gr. = 500.
1830 D, L. 35, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 6.- Apiculatisporis latigranifer (Loose) Imgrund. Gr. = 500.
1850-2, SC. 26, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière
Face distale.
6a : détail de la double ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 7.- Apiculatisporis spinoaetosus (Loose) Piérart. Gr. = 500.
1830 D, L. 36, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 8.- Apiculatisporis spinoaetosus (Loose) Piérart. Gr. = 500.
1844-1, SC. 22, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Vue latérale.

- Fig. 9.- Apiculatisporis grumosus (Ibrahim) Loboziak. Gr. = 500.
1410 B, L. 57, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 10.- Apiculatisporis grumosus (Ibrahim) Loboziak. Gr. = 500.
1413 C, SC. 13, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
10a : détail de la face proximale à ornementation très réduite
au niveau des surfaces de contact, Gr. = 2000.
- Fig. 11.- Apiculatisporis baccatus (Hoff., Stap. et Mall.) Butt. et Will. Gr.=500.
1832-1, L. 35, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 454 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 12.- Apiculatisporis baccatus (Hoff., Stap. et Mall.) Butt. et Will. Gr.=500.
1587 A, L. 1, Fosse Cuvinot, 2e Passée au toit de la 2e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Anapiculatisporites minor Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1411 A, L. 29, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Anapiculatisporites minor Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1758 C, L. 39, Fosse Cuvinot, 2e Passée sous la Passée de Thérèse.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 15.- Anapiculatisporites cf. jugalispinosus. Gr. = 500.
1885 A, L. 2, Fosse La Grange, Veine Aliette.
Faisceau de Modeste.
- Fig. 16.- Anapiculatisporites jugalispinosus Laveine. Gr. = 500.
1405 B, L. 1, Fosse 4 de Vermelles, Passée au toit de la Veine de 0,60 m.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 17.- Pustulatisporites pustulatus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1854-1, L. 40, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.

- Fig. 18.- Pustulatisporites pustulatus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1850-2, L. 40, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 19.- Pustulatisporites papillosus (Knox) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1410 B, L. 109, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 20.- Pustulatisporites papillosus (Knox) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1564 B, L. 40, Fosse Cuvinot, 14e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 21.- Lophotriletes gibbosus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1415 C, L. 36, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 22.- Lophotriletes gibbosus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1847 C, L. 38, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 892 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 23.- Lophotriletes microsaetosus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1850-1, L. 38, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 24.- Lophotriletes insignitus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1828-1, L. 39, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 367 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 25.- Lophotriletes pseudaculeatus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1840-1, L. 5, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 26.- Lophotriletes pseudaculeatus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1410 B, L. 81, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 27.- Lophotriletes mosaicus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1410 B, L. 104, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

- Fig. 28.- Lophotriletes mosaicus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1850-2, SC. 26, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
Face proximale.
- Fig. 29.- Lophotriletes commissuralis (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1847-2, L. 38, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 892 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 30.- Lophotriletes commissuralis (Kosanke) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1844-1, L. 38, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 31.- Lophotriletes rarispinosus Peppers. Gr. = 500.
1839 D, L. 38, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 32.- Acanthotriletes echinatoides Artuz. Gr. = 500.
1853-3, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 33.- Acanthotriletes microspinosus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1410 B, L. 84, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

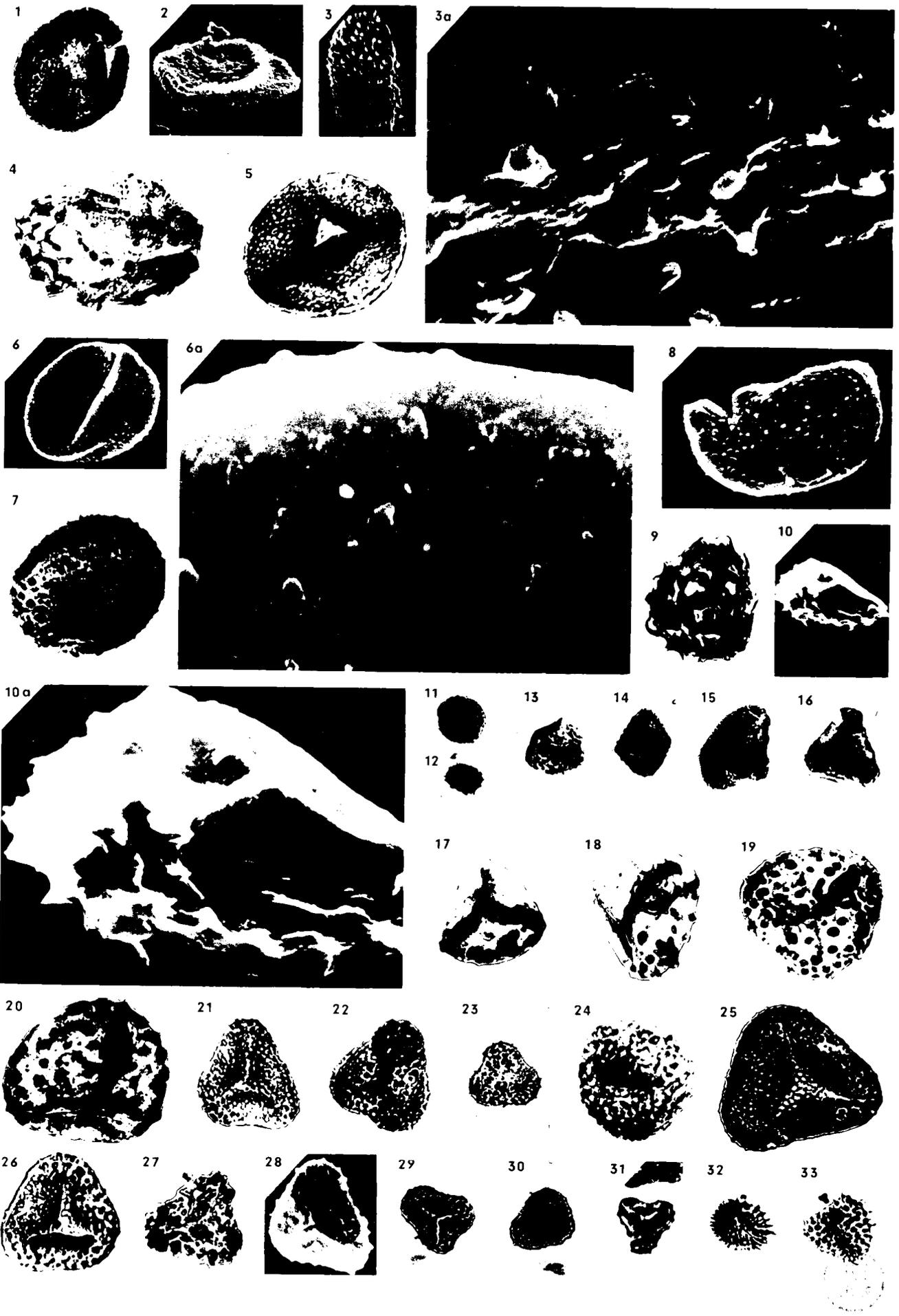


PLANCHE VI

- Fig. 1.- Verrucosisporites verrucosus Ibrahim. Gr. = 500.
1850-2, L. 28, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 2.- Verrucosisporites verrucosus Ibrahim. Gr. = 500.
1432 C, SC. 3, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
2a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 2000.
- Fig. 3.- Verrucosisporites verrucosus Ibrahim. Gr. = 500.
1850-2, L. 30, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 4.- Verrucosisporites microtuberosus (Loose) Smith et Butt. Gr. = 500.
1843-1, L. 26, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 938 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 5.- Verrucosisporites microtuberosus (Loose) Smith et Butt. Gr. = 500.
1841-1, L. 25, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 803 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 6.- Verrucosisporites microtuberosus (Loose) Smith et Butt. Gr. = 500.
1853-4, SC. 7, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face distale.
6a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 2000.
- Fig. 7.- Verrucosisporites difficilis Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1842 B, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 805 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 8.- Verrucosisporites difficilis Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1842 B, L. 25, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 805 m.
Faisceau de Chandeleur.

- Fig. 9.- Verrucosisporites sifati (Ibrahim) Smith et Butt. Gr. = 500.
1850-2, L. 26, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 10.- Verrucosisporites sifati (Ibrahim) Smith et Butt. Gr. = 500.
1850-2, L. 32, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 11.- Verrucosisporites pseudobaculatus Laveine. Gr. = 500.
1423-2, L. 30, Fosse 4 de Bruay, 25e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 12.- Verrucosisporites pseudobaculatus Laveine. Gr. = 500.
1410 B, L. 112, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Converrucosisporites triquetrus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1848-2, L. 30, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 898 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 14.- Converrucosisporites cf. triquetrus. Gr. = 500.
1432 C, SC. 16, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
14a : détail de l'ornementation de l'exine au niveau de la marque
d'accolement, Gr. = 5000.
- Fig. 15.- Converrucosisporites armatus (Dybova et Jachowicz) Smith et Butt. Gr. = 500.
1856-1, L. 30, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 1044 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 16.- Converrucosisporites mosacoides Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1831 B, L. 28, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 444 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 17.- Convolutispora mellita Hoffmeister, Staplin et Malloy. Gr. = 500.
1856-1, L. 31, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 1044 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.

Fig. 18.- Convolutispora florida Hoffmeister, Staplin et Malloy. Gr. = 500.
1840-1, L. 30, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.

Fig. 19.- Convolutispora varicosa Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1844-1, SC. 22, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face distale.

Fig. 20.- Convolutispora varicosa Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1844-1, L. 30, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.



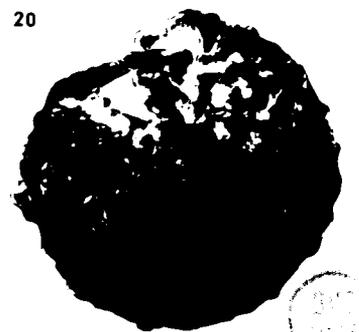
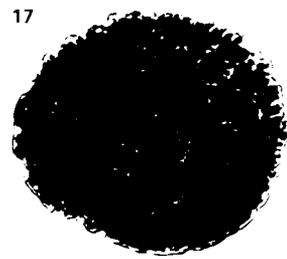
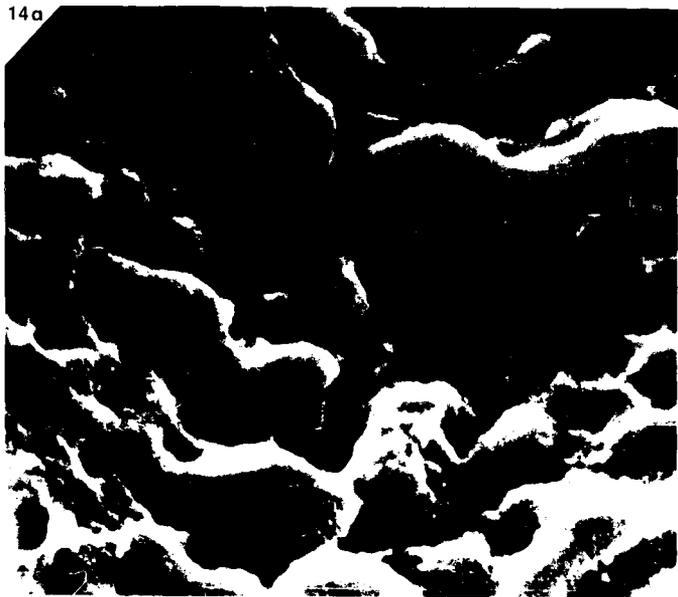
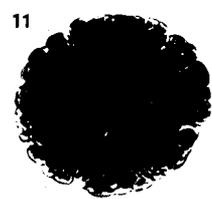
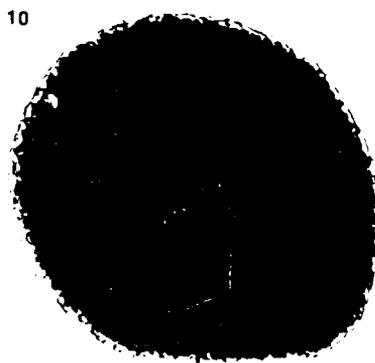
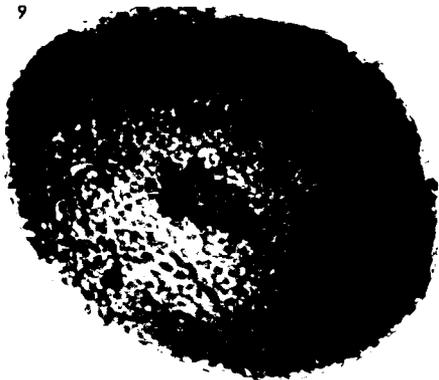
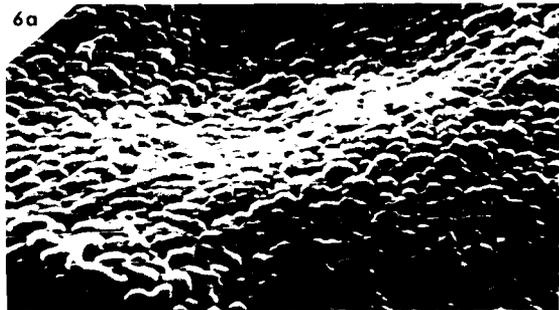
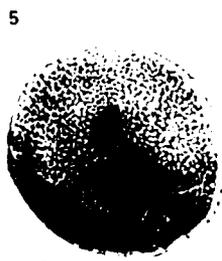
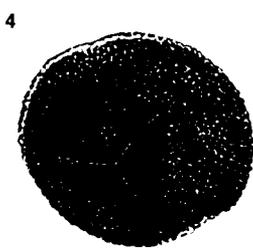
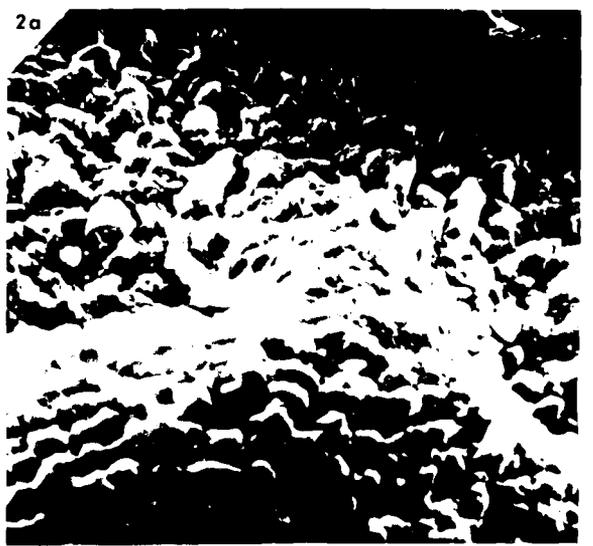
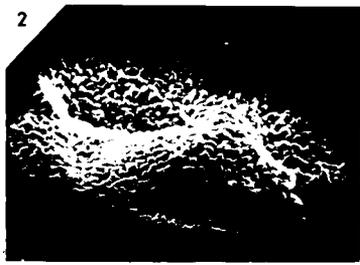


PLANCHE VII

- Fig. 1.- Raistrickia fibrata (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, L. 75, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 2.- Raistrickia fibrata (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, SC. E., Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
- Fig. 3.- Raistrickia saetosa (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1831 B, L. 35, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 444 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 4.- Raistrickia saetosa (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1833 C, L. 35, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 492 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 5.- Raistrickia superba (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1844-1, L. 36, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 6.- Raistrickia superba (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, L. 23, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 7.- Raistrickia superba (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1415 C, SC. 20, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
7a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 8.- Raistrickia microhorrida (Horst) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1843 B, L. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 9.- Raistrickia microhorrida (Horst) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1830 D, SC. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.

- Fig. 10.- Raistrickia aculeolata Wilson et Kosanke. Gr. = 500.
1876 A, L. 1, Fosse La Grange, Passée au toit de Laure.
Faisceau de Modeste.
- Fig. 11.- Raistrickia fulva Artuz. Gr. = 500.
1844-1, L. 35, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 12.- Raistrickia rubida Kosanke. Gr. = 500.
1854-1, L. 35, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 13.- Raistrickia rubida Kosanke. Gr. = 500.
1844-1, SC. 23, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face distale.
13a : détail de la double ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 14.- Raistrickia fulva Artuz. Gr. = 500.
1415 C, SC. 26, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
14a : détail de l'ornementation de la face proximale, Gr. = 2000.
- Fig. 15.- Raistrickia fulva Artuz. Gr. = 500.
1898 B, SC. 28, Fosse La Grange, Passée au toit de la Veine Amicie.
Faisceau de Chandeleur.
Face distale.



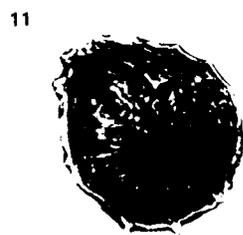
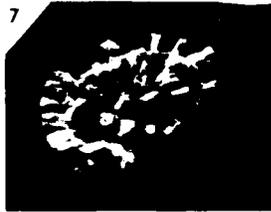


PLANCHE VIII

- Fig. 1.- Microreticulatisporites fistulosus (Ibrahim) Knox. Gr. = 500.
1410 B, L. 30, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 2.- Microreticulatisporites nobilis (Wicher) Knox. Gr. = 500.
1410 B, L. 59, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 3.- Microreticulatisporites nobilis (Wicher) Knox. Gr. = 500.
1839 D, L. 123, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 4.- Microreticulatisporites nobilis (Wicher) Knox. Gr. = 500.
1410 B, SC. 5, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 5.- Microreticulatisporites nobilis (Wicher) Knox. Gr. = 5000.
1789-1, SC. 19, Fosse 6 de Liévin, Veine Arago.
Faisceau de Dusouich.
Détail de l'ornementation de la face proximale.
- Fig. 6.- Microreticulatisporites microreticulatus Knox. Gr. 500.
1832 B, L. 132, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 454 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 7.- Microreticulatisporites concavus Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1843 B, L. 123, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 8.- Dictyotriletes bireticulatus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1732 B, L. 1, Fosse Cuvinot, 2e Passée sous la Veine 1e Pouilleuse.
Faisceau de Pouilleuse.
- Fig. 9.- Dictyotriletes bireticulatus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1410 B, L. 1, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

- Fig. 10.- Dictyotriletes bireticulatus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1413 C, SC. 10, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
- Fig. 11.- Dictyotriletes bireticulatus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1410 B, SC. 25, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 12.- Dictyotriletes bireticulatus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 2000.
1413 C, SC. 12, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Détail de l'ornementation distale.
- Fig. 13.- Dictyotriletes reticulocingulum (Loose) Smith et Butt. Gr. = 500.
1410 B, L. 66, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Dictyotriletes reticulocingulum (Loose) Smith et Butt. Gr. = 500.
1410 B, L. 44, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 15.- Dictyotriletes falsus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1842-1, L. 117, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 805 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 16.- Dictyotriletes falsus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1843-1, L. 117, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 17.- Grumosporites varioreticulatus (Neves) Smith et Butt. Gr. = 500.
1432 C, L. 12, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 18.- Grumosporites varioreticulatus (Neves) Smith et Butt. Gr. = 500.
1844-1, L. 142, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.

- Fig. 19.- Grumosisporites varioreticulatus (Neves) Smith et Butt. Gr. = 500.
1844-1, L. 141, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 20.- Grumosisporites varioreticulatus (Neves) Smith et Butt. Gr. = 500.
1844-1, SC. 22, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face distale.
- Fig. 21.- Grumosisporites varioreticulatus (Neves) Smith et Butt. Gr. = 500.
1844-1, SC. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face distale (sur cette spore se trouve une Lycospora en vue proximale).
21a : détail de l'ornementation de l'exine. Gr. = 2000.
- Fig. 22.- Grumosisporites varioreticulatus (Neves) Smith et Butt. Gr. = 500.
1432 C, SC. 16, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
22a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 2000.



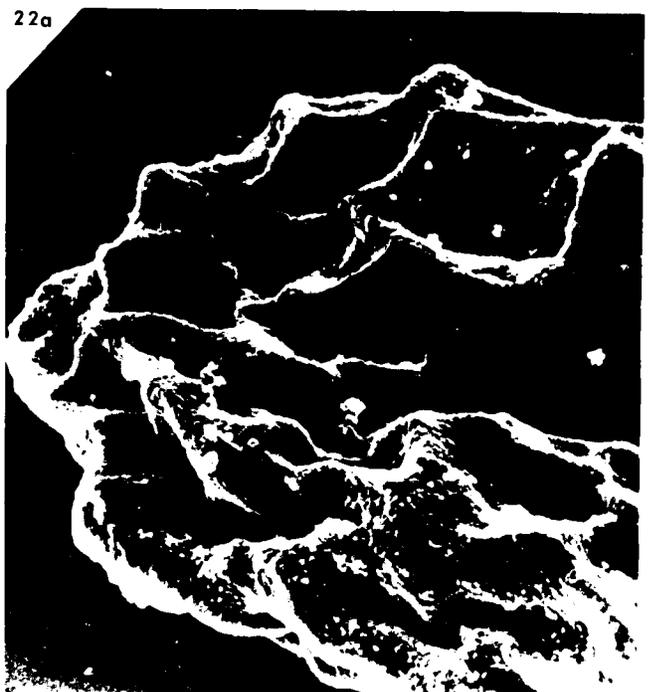
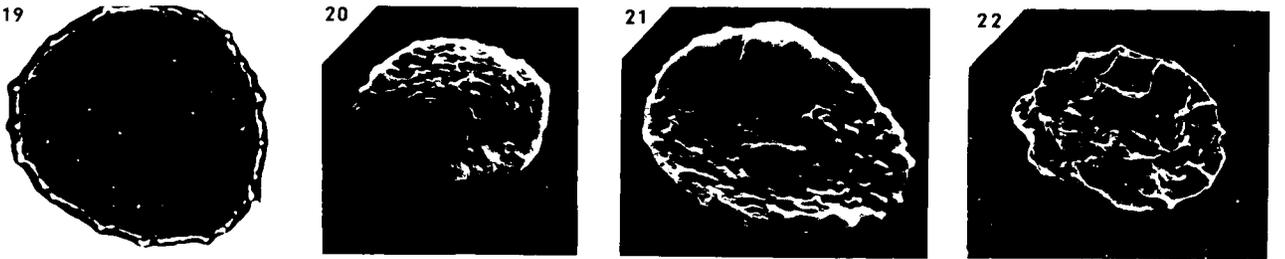
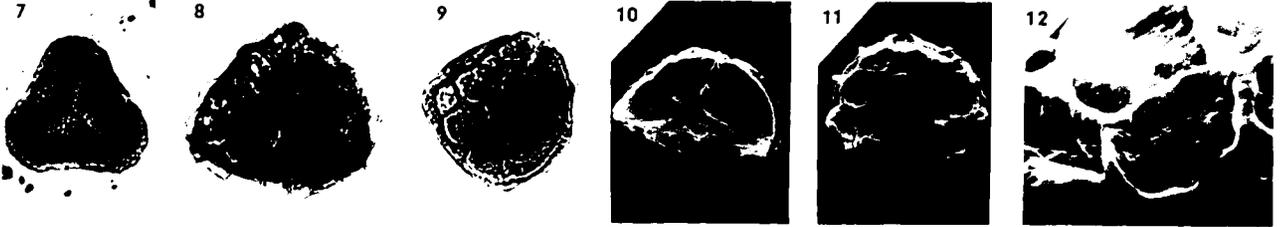
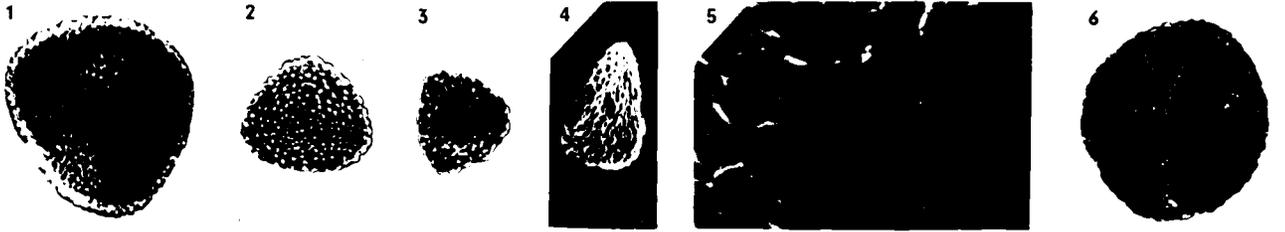


PLANCHE IX

- Fig. 1.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1423-2, L. 90, Fosse 4 de Bruay, 25e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 2.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, L. 90, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 3.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1411 A, L. 29, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 4.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1859-1, L. 90, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1060 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 5.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1843-1, L. 90, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 6.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1859-1, L. 91, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1060 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 7.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1415 C, L. 1, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 8.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1830 D, L. 40, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 9.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1853-4, L. 90, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.

- Fig. 10.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1549 C, L. 90, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 11.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1415 C, L. 2, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 12.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1415 C, L. 2, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Lycospora rotunda Bharadwaj. Gr. = 500.
1396 A 2, L. 1, Fosse 4 de Vermelles, 2e série de Passées sous
la Veine de 0,70 m.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Lycospora rotunda Bharadwaj. Gr. = 500.
1549 C, L. 91, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 15.- Lycospora orbicula (Potonié et Kremp) Smith et Butt. Gr. = 500.
1397 D 2, L. 1, Fosse 4 de Vermelles, Veine de 0,70 m.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 16.- Lycospora orbicula (Potonié et Kremp) Smith et Butt. Gr. = 500.
1897 C, L. 40, Fosse La Grange, Veine Amicie.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 17.- Lycospora noctuina Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1866 B, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m', Passée à 1224 m.
Environs immédiats de la Passée de Laure.
- Fig. 18.- Lycospora noctuina Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1810 B, L. 1, Fosse Vieux Condé, 2e Passée sous le mur Blanc.
Faisceau de Marie.
- Fig. 19.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1411 A, SC. 23, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.

- Fig. 20.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1411 A, SC. 23, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
20a : détail de l'ornementation de l'exine au niveau de la marque
d'accolement, Gr. = 5000.
- Fig. 21.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1411 A, SC. 23, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
- Fig. 22.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1411 A, SC. 23, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
22a : détail de l'ornementation de l'exine au niveau de l'une des
branches de la marque d'accolement, Gr. = 5000.
- Fig. 23.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1844-1, SC. 23, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face distale.
23a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 24.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1844-1, SC. 22, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face distale de nombreuses L. pusilla en amas.
24a : détail de l'ornementation , Gr. = 5000.



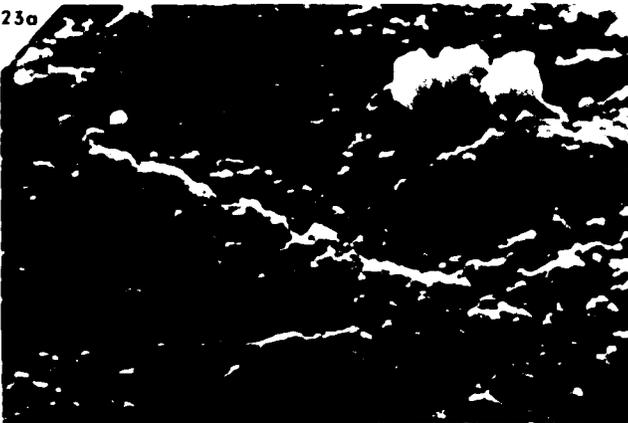
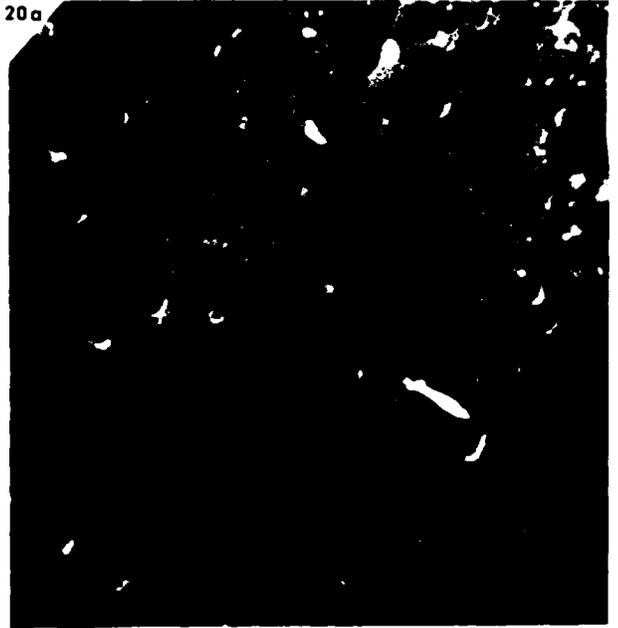
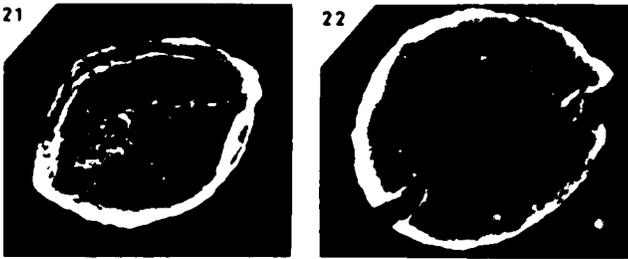
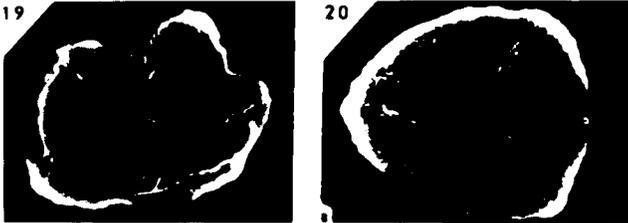
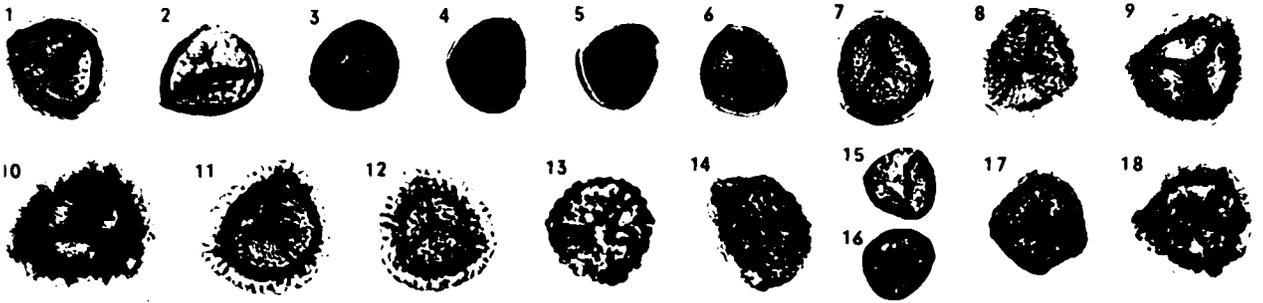


PLANCHE X

- Fig. 1.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1844-1, SC. 29, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face distale.
- Fig. 2.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1830 D, SC. 28, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.
2a : détail de l'ornementation de la face distale, Gr. = 5000.
- Fig. 3.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1830 D, SC. 28, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.
3a : détail de l'ornementation de la face distale et de la frange
perforée, Gr. = 5000.
- Fig. 4.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1844-1, SC. 29, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
Face distale.
- Fig. 5.- Lycospora pusilla (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1423 C, SC. 28, Fosse 4 de Bruay, 25e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale (?)
5a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 6.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1411 A, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Face proximale.
6a et 6b : détail de l'ornementation de la face proximale, Gr. = 5000.

Fig. 7.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1411 A, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.

Fig. 8.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1411 A, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
8a : détail de l'ornementation de l'exine au niveau de la marque
d'accolement, Gr. = 5000.



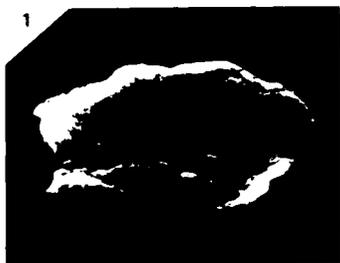


PLANCHE XI

- Fig. 1.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1410 B, SC. 25, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
1a : détail de l'ornementation au niveau de la marque d'accolement,
Gr. = 5000.
- Fig. 2.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1410 B, SC. 25, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
2a : détail de l'ornementation au niveau de la marque d'accolement,
Gr. = 5000.
- Fig. 3.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1410 B, SC. 25, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
3a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.
- Fig. 4.- Lycospora pellucida (Wicher) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 1000.
1410 B, SC. 25, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 5.- Lycospora orbicula (Potonié et Kremp) Smith et Butt. Gr. = 1000.
1421 C, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, 24e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 6.- Lycospora orbicula (Potonié et Kremp) Smith et Butt. Gr. = 1000.
1421 C, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, 24e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
6a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.

Fig. 7.- Lycospora noctuina Butterworth et Williams. Gr. = 1000.

1596 A, SC. 19, Fosse Vieux Condé, Veine St Georges.

Faisceau de St Georges.

Face proximale.

7a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 5000.

Fig. 8.- Lycospora noctuina Butterworth et Williams. Gr. = 3000.

1596 A, SC. 19, Fosse Vieux Condé, Veine St Georges.

Faisceau de St Georges.

Face proximale.

Fig. 9.- Lycospora noctuina Butterworth et Williams. Gr. = 1000.

1830 D, SC. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.

Assise de Vicoigne : zone moyenne.

Face distale.



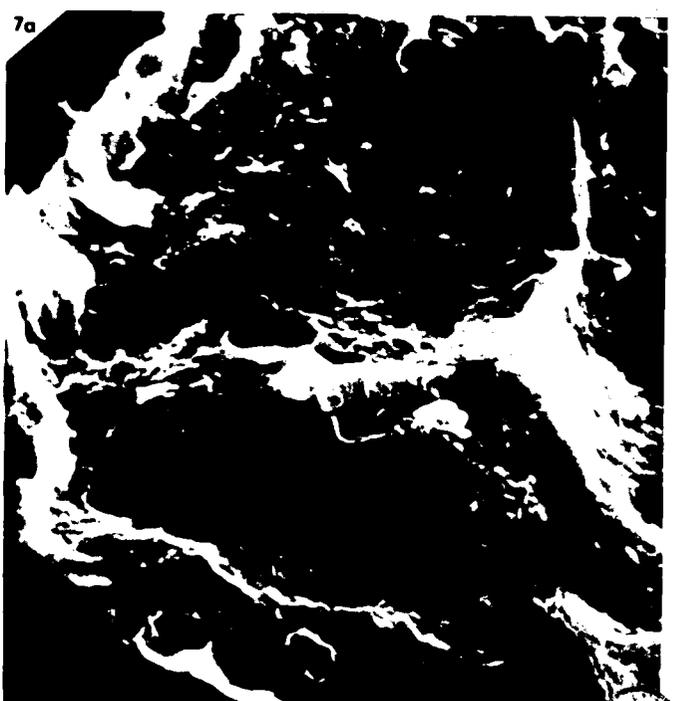
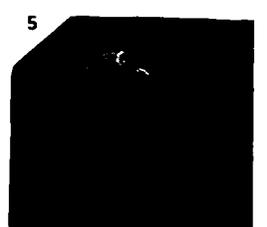


PLANCHE XII

- Fig. 1.- Lundbladispora gigantea (Alpern) Doub. Gr. = 500.
1549 C, L. 91, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 2.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1549 B, L. 95, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 3.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1849-1, L. 95, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 903 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 4.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1396 A, L. 4, Fosse 4 de Vermelles, 2e Passée sous la Veine de 0,70 m.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 5.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1596 A, SC. 19, Fosse Vieux Condé, Veine St Georges.
Faisceau de St Georges.
Face proximale.
- Fig. 6.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1431 A, SC. 31, Fosse 4 de Bruay, Passée au toit de la 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
- Fig. 7.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1431 A, SC. 31, Fosse 4 de Bruay, Passée au toit de la 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
7a : détail de l'ornementation de la face proximale, Gr. = 5000.
- Fig. 8.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1422 A, SC. 31, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 24e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.

- Fig. 9.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1423-1, SC. 31, Fosse 4 de Bruay, 25e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 10.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1423-1, SC. 31, Fosse 4 de Bruay, 25e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
10a : détail de l'ornementation distale, Gr. = 5000.
- Fig. 11.- Densosporites anulatus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1853-4, SC. 18, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.
11a : détail de l'ornementation distale, Gr. = 5000.
- Fig. 12.- Densosporites densus Berry. Gr. = 500.
1850-2, L. 96, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 13.- Densosporites densus Berry. Gr. = 500.
1849-1, L. 96, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 903 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 14.- Densosporites lobatus Kosanke. Gr. = 500.
1411 B, L. 1, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 15.- Densosporites lobatus Kosanke. Gr. = 500.
1411 B, L. 6, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 16.- Densosporites spinosus Dybova et Jachowicz. Gr. = 500.
1410 B, L. 61, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

Fig. 17.- Densosporites cf. spinosus. Gr. = 500.

1410 B, L. 9, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.

Faisceau de Six Sillons.

Fig. 18.- Densosporites sphaerotriangularis Kosanke. Gr. = 500.

1850-2, L. 98, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.

Faisceau de Meunière.

Fig. 19.- Densosporites sphaerotriangularis Kosanke. Gr. = 500.

1850-2, L. 99, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.

Faisceau de Meunière.

Fig. 20.- Densosporites sphaerotriangularis Kosanke. Gr. = 500.

1850-2, EC. 25, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.

Faisceau de Meunière.

Face distale.

20a : détail de la double ornementation de l'exine, Gr. = 5000.

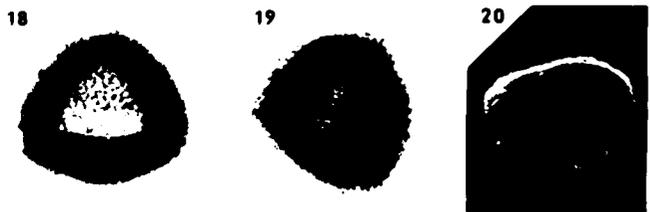
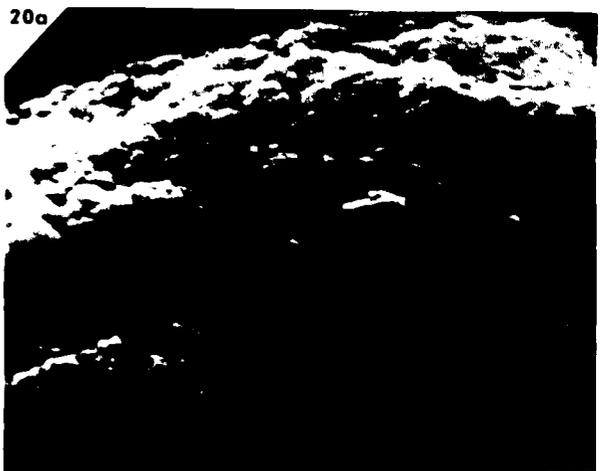
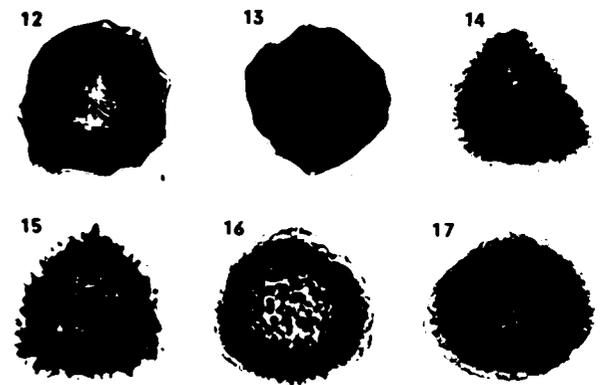
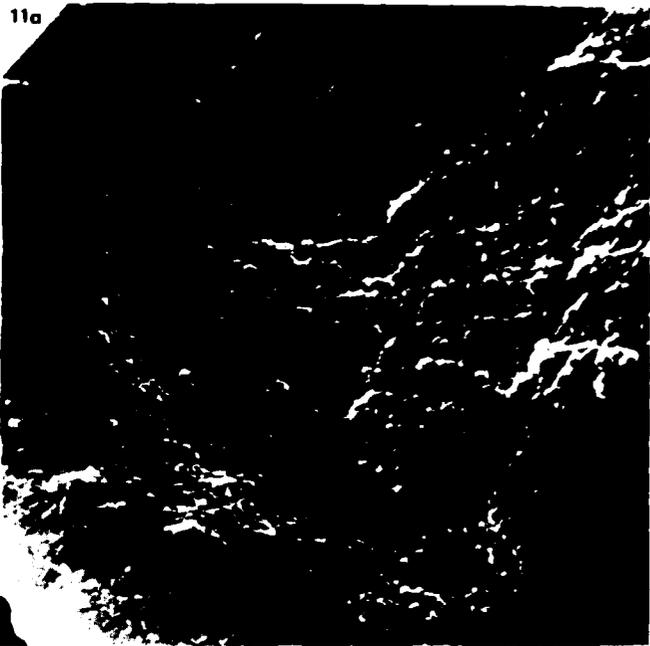
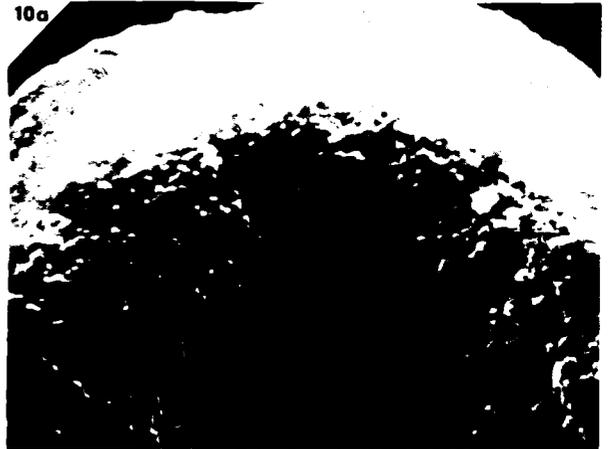
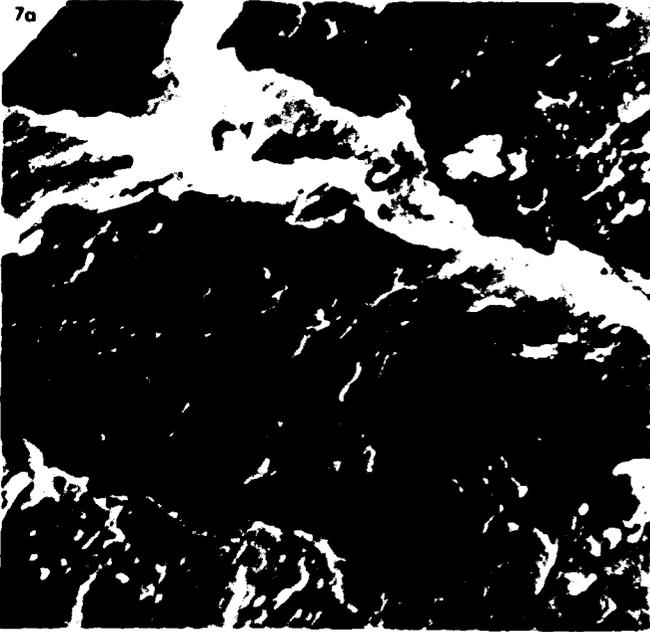


PLANCHE XIII

- Fig. 1.- Densosporites spinifer Hoffmeister, Staplin et Malloy. Gr. = 500.
1850-2, L. 103, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 2.- Densosporites spinifer Hoffmeister, Staplin et Malloy. Gr. = 500.
1849-1, L. 98, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 903 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 3.- Densosporites duriti Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1859-1, L. 50, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1060 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 4.- Densosporites duriti Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1856-1, L. 95, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 1044 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 5.- Densosporites rotatus Staplin. Gr. = 500.
1850-2, L. 95, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 6.- Densosporites regalis (Bharadwaj et Venkatachala) Smith et Butt. Gr.=500.
1828-1, L. 95, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 367 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 7.- Cingulizonates loricatus (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500.
1854-1, L. 110, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 8.- Cingulizonates loricatus (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500.
1854-1, SC. 0, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.
8a : détail de la face distale, la frange bien qu'abîmée est cependant visible sur la partie droite de la ~~photographie~~ ~~2000~~. = 2000.
- Fig. 9.- Cingulizonates loricatus (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500,
1848-1, L. 110, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 898 m.
Faisceau de Meunière.

- Fig. 10.- Cingulizonates loricatus (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500.
1854-1, SC. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face proximale.
- Fig. 11.- Radiizonates rotatus (Kosanke) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1825 B, L. 100, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 237 m.
Faisceau de Modeste.
- Fig. 12.- Radiizonates difformis (Kosanke) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1403 B, L. 1, Fosse 4 de Vermelles, Passée au toit de la Veine de 0,60 m.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Radiizonates aligerens (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1853-4, L. 58, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 14.- Radiizonates aligerens (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1853-4, L. 59, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 15.- Radiizonates aligerens (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1853-4, L. 61, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 16.- Radiizonates aligerens (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1853-4, L. 60, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 17.- Radiizonates aligerens (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.
17a : Gr. = 2000.
17b : Détail de l'ornementation de la face proximale, sur la partie droite de la ~~photographie~~ on distingue une des branches de la marque d'accolement, Gr. = 5000.

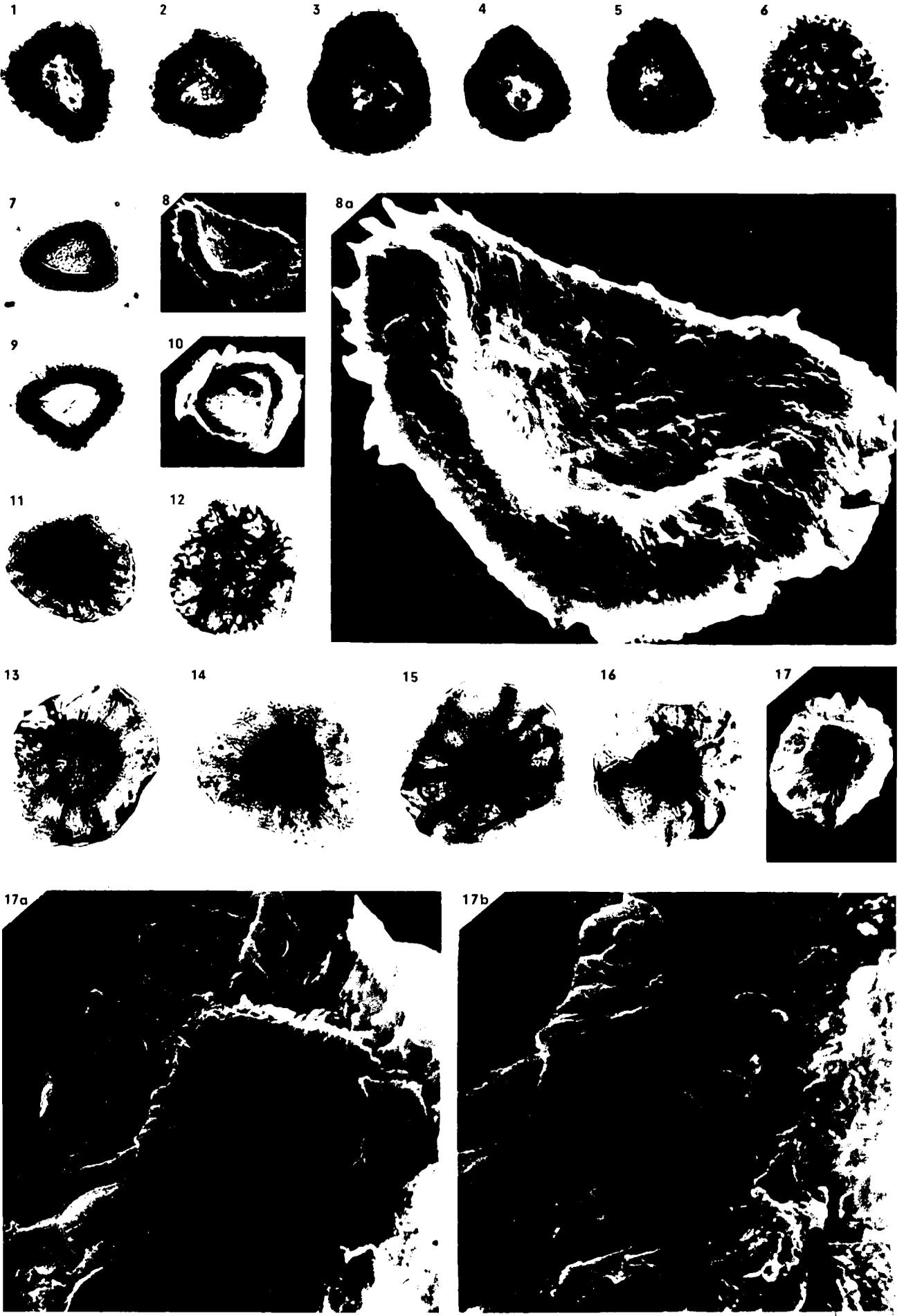


PLANCHE XIV

- Fig. 1.- Radiizonates aligerens (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face distale.
1a : détail de l'ornementation distale (le corps central est localisé en haut de la photographie), Gr. = 5000.
- Fig. 2.- Radiizonates aligerens (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face distale.
2a : Gr. = 2000.
2b : détail de l'ornementation du corps central et du cingulum interne (ce dernier est bien visible sur la partie gauche de la photographie), Gr. = 5000.
- Fig. 3.- Radiizonates striatus (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1432 C, L. 100, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 4.- Radiizonates striatus (Knox) Stapl. et Jans. Gr. = 500.
1840-1, L. 60, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 5.- Radiizonates tenuis (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500.
1854-1, L. 100, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 6.- Radiizonates tenuis (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500.
1854-1, L. 101, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 7.- Radiizonates tenuis (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500.
1853-4, SC. 18, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.
7a : détail de l'ornementation de l'exine (le corps central est situé sur la partie droite de la photographie), Gr. = 5000.

Fig. 8.- Radiizonates tenuis (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500.

1853-4, SC. 7, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.

Faisceau de Chandeleur.

Face proximale.

Fig. 9.- Radiizonates tenuis (Loose) Butt. et coll. Gr. = 500.

1432 C, SC. 7, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.

Faisceau de Six Sillons.

Face distale.

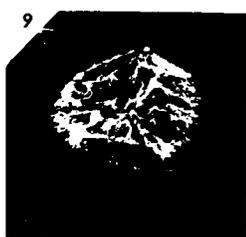
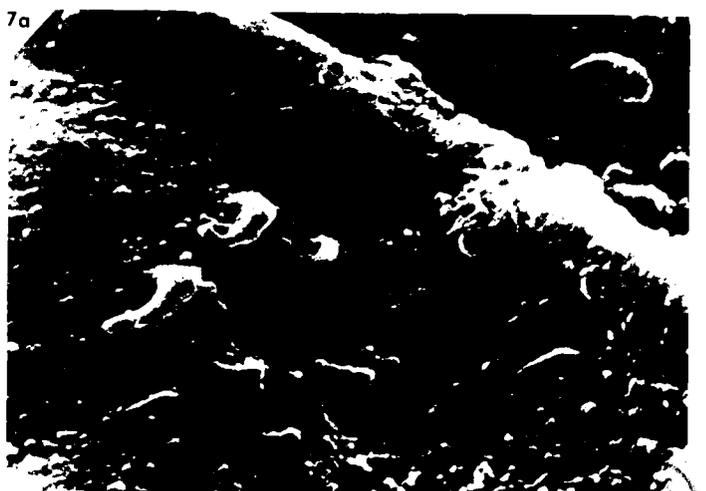
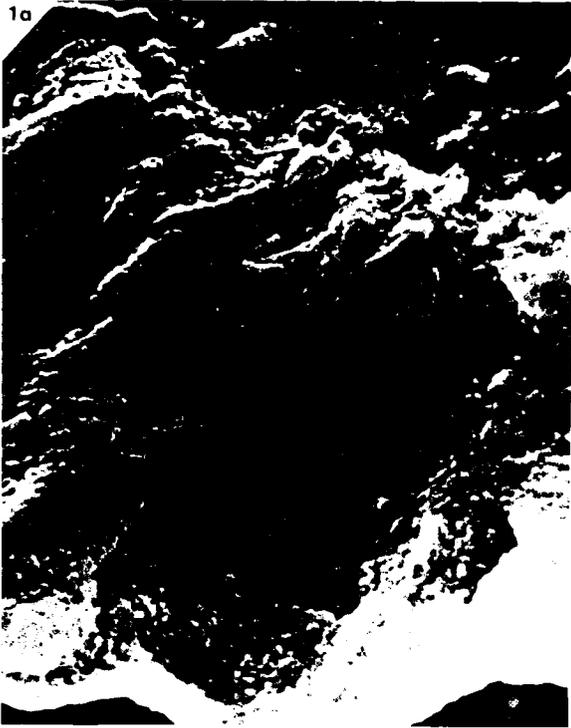
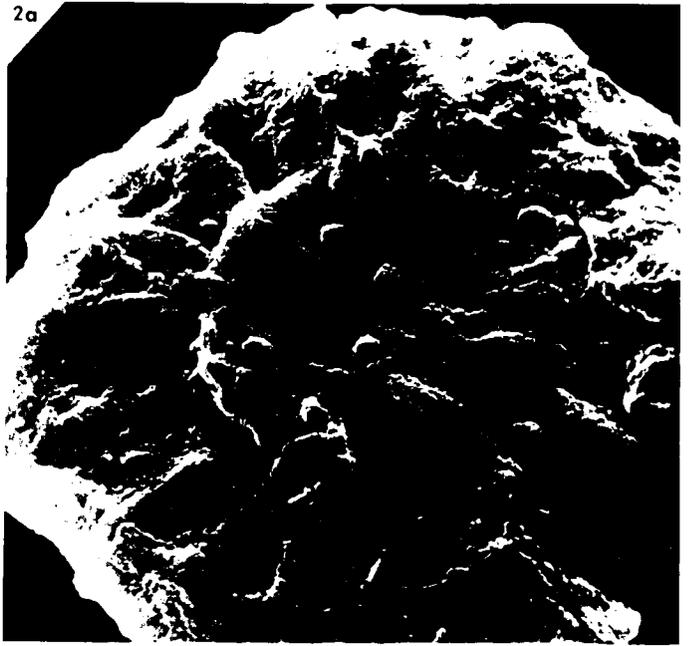
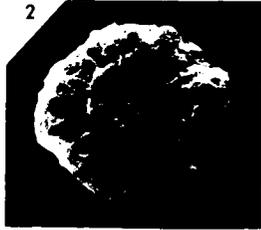


PLANCHE XV

- Fig. 1.- Cristatisporites indignabundus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1854-1, L. 107, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 2.- Cristatisporites indignabundus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1854-1, SC. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.
- Fig. 3.- Cristatisporites connexus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1854-1, L. 108, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 4.- Cristatisporites connexus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1854-1, SC. 2, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face proximale.
- Fig. 5.- Cristatisporites connexus Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1854-1, SC. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.
- Fig. 6.- Cristatisporites solaris (Balme) Butt. et coll. Gr. = 500.
1410 B, L. 112, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 7.- Cristatisporites solaris (Balme) Butt. et coll. Gr. = 500.
1854-1, L. 113, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 8.- Cristatisporites solaris (Balme) Butt. et coll. Gr. = 500.
1854-1, SC. 2, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.

- Fig. 9.- Cristatisporites alperni Staplin et Jansonius. Gr. = 500.
1854-1, L. 106, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 10.- Cristatisporites alperni Staplin et Jansonius. Gr. = 500.
1854-1, L. 106 bis, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 11.- Knoxisporites cinctus (Waltz) Butt. et Will. Gr. = 500.
1432 C, L. 23, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 12.- Knoxisporites triradiatus Hoffmeister, Staplin et Malloy, Gr. = 500.
1830 D, L. 120, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 13.- Knoxisporites triradiatus Hoffmeister, Staplin et Malloy. Gr. = 500.
1830 D, SC. 2, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.
- Fig. 14.- Knoxisporites triradiatus Hoffmeister, Staplin et Malloy. Gr. = 500.
1848-1, L. 120, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 898 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 15.- Knoxisporites triradiatus Hoffmeister, Staplin et Malloy. Gr. = 500.
1830 D, SC. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face distale.
- Fig. 16.- Reticulatisporites reticulatus Ibrahim. Gr. = 500.
1843-1, L. 115, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 17.- Reticulatisporites reticulatus Ibrahim. Gr. = 500.
1850-1, L. 115, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.

- Fig. 18.- Reticulatisporites reticulatus Ibrahim. Gr. = 500.
1850-2, SC. 26, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
Face distale.
- Fig. 19.- Reticulatisporites polygonalis (Ibrahim) Loose. Gr. = 500.
1849-1, L. 115, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 903 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 20.- Reticulatisporites polygonalis (Ibrahim) Loose. Gr. = 500.
1849-1, L. 116, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 903 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 21.- Reticulatisporites kasachstanensis (Luber) Agrali. Gr. = 500.
1840-1, L. 115, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 22.- Reticulatisporites clatrimiformis Artuz. Gr. = 500.
1840-1, L. 117, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 23.- Reticulatisporites planus Hughes et Playford. Gr. = 500.
1832 B, L. 115, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 454 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 24.- Callisporites nux Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1850-1, L. 125, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 25.- Callisporites nux Butterworth et Williams. Gr. = 5000.
1854 C, SC. 10, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
Face proximale d'une forme cassée montrant la structure de la paroi.
- Fig. 26.- Callisporites nux Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1853-4, L. 30, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.

- Fig. 27.- Callisporites nux Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face distale.
- Fig. 28.- Callisporites nux Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1850-2, SC. 26, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
Face proximale.
- Fig. 29.- Callisporites cingulatus (Alpern) Laveine. Gr. = 500.
1410 B, L. 15, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 30.- Callisporites cingulatus (Alpern) Laveine. Gr. = 500.
1410 B, L. 30, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six sillons.
- Fig. 31.- Callisporites concavus (Marshall et Smith) Loboziak. Gr. = 500.
1828-1, L. 125, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 367 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 32.- Callisporites concavus (Marshall et Smith) Loboziak. Gr. = 500.
1853-4, SC. 18, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
~~Faisceau de Chandeleur~~ zone moyenne.
Face proximale.

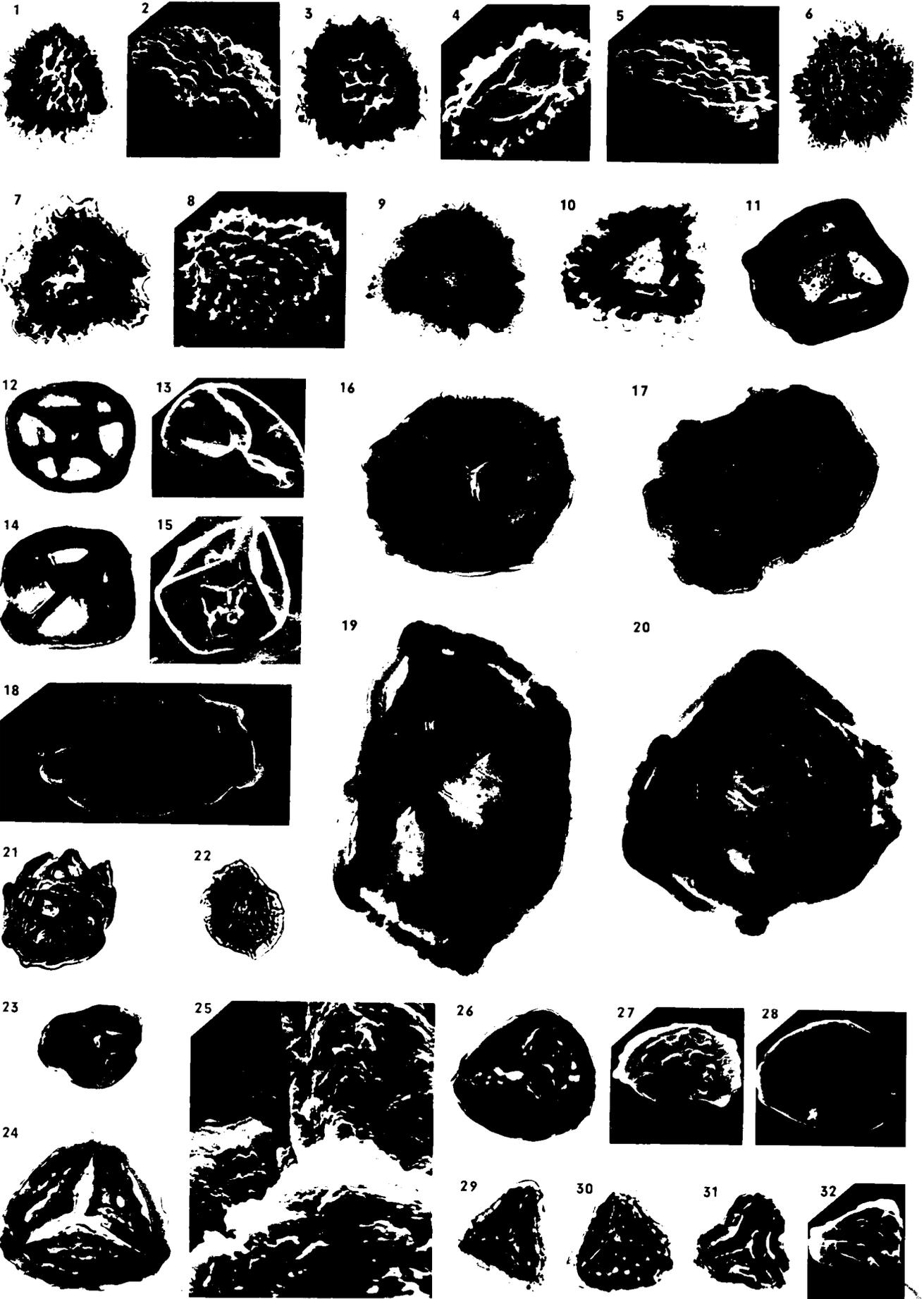


PLANCHE XVI

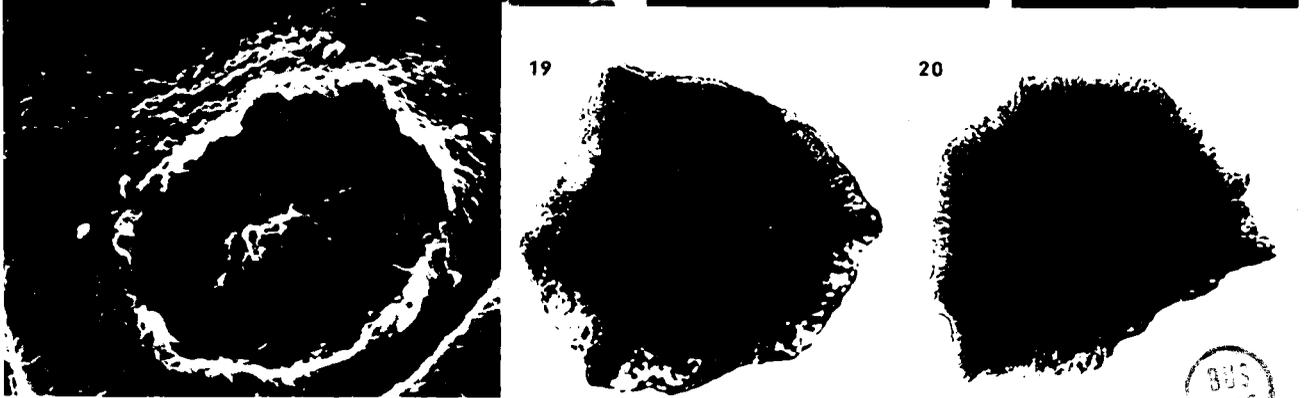
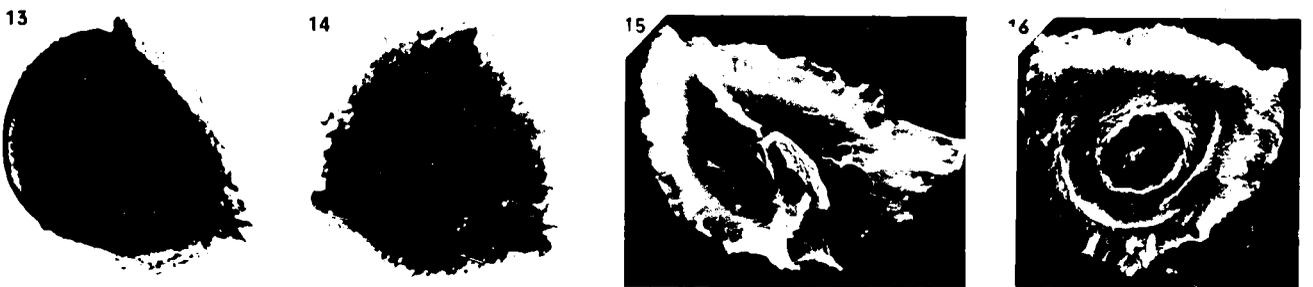
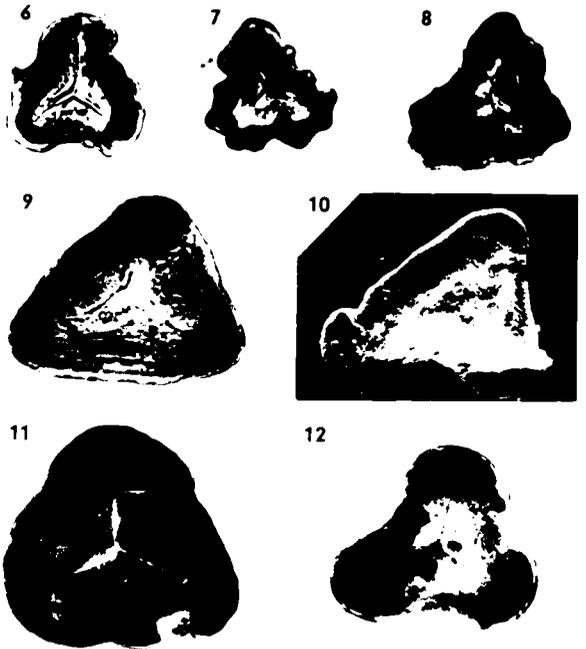
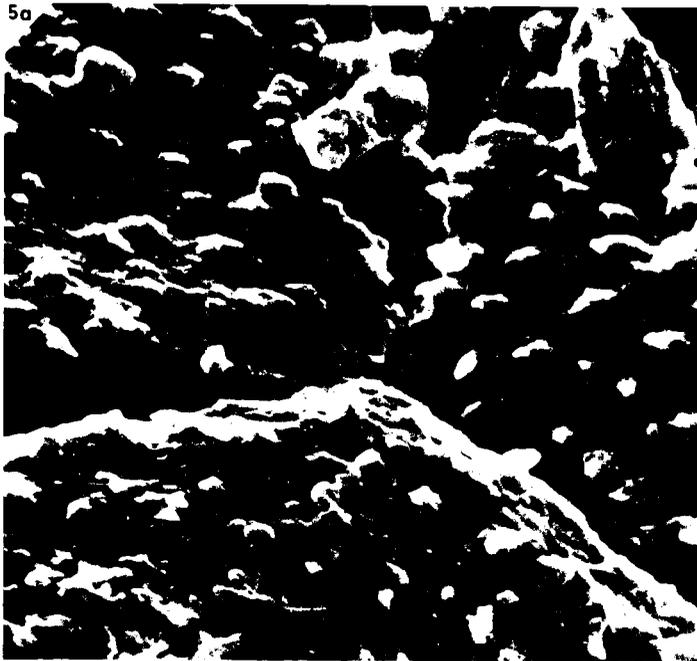
- Fig. 1.- Crassispora ovalis Bharadwaj. Gr. = 500.
1841-1, L. 130, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 803 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 2.- Crassispora ovalis Bharadwaj. Gr. = 500.
1859-1, L. 130, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1060 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 3.- Crassispora kosankei (Potonié et Kremp) Bharad. Gr. = 500.
1853-4, L. 130, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 4.- Crassispora kosankei (Potonié et Kremp) Bharad. Gr. = 500.
1839 D, L. 130, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 5.- Crassispora kosankei (Potonié et Kremp) Bharad. Gr. = 500.
1432 C, SC. 16, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
5a : détail de l'ornementation de 3 spores de la tétrade, Gr. = 5000.
- Fig. 6.- Westphalensisorites irregularis Alpern. Gr. = 500.
1410 B, L. 65, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 7.- Westphalensisorites irregularis Alpern. Gr. = 500.
1410 B, L. 13, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 8.- Westphalensisorites irregularis Alpern. Gr. = 500.
1562 B, L. 10, Fosse Cuvinot, 15e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 9.- Simozonotriletes intortus (Waltz) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1848-1, L. 128, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 898 m.
Faisceau de Meunière.

- Fig. 10.- Simozonotriletes intortus (Waltz) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1848-1, SC. 7, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 898 m.
Faisceau de Meunière.
Face distale.
- Fig. 11.- Simozonotriletes intortus (Waltz) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1859-1, L. 128, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1060 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 12.- Simozonotriletes sublobatus (Waltz) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1843-1, L. 128, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 13.- Cirratriradites saturni (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, L. 20, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Cirratriradites saturni (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1829 A, L. 145, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 420 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 15.- Cirratriradites saturni (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1411 A, SC. 31, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
- Fig. 16.- Cirratriradites saturni (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1411 A, SC. 31, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale avec sa fovéole.
16a : détail de l'ornementation distale Gr. = 2000.
- Fig. 17.- Cirratriradites saturni (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1432 C, SC. 3, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Vue latérale.
- Fig. 18.- Cirratriradites saturni (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1432 C, SC. 4, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Vue latérale.

Fig. 19.- Cirratiradites flabelliformis Wilson et Kosanke. Gr. = 500.
1843-1, L. 145, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.

Fig. 20.- Cirratiradites annulatus Kosanke et Brokaw. Gr. = 500.
1836 A, L. 146, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 595 m.
Faisceau de Chandeleur.





BUS
11/12

PLANCHE XVII

- Fig. 1.- Triquitrites tribullatus (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1411 B, L. 7, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 2.- Triquitrites tribullatus (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, L. 49, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 3.- Triquitrites triturgidus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, L. 35, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 4.- Triquitrites triturgidus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, L. 132, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 5.- Triquitrites triturgidus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, SC. 14, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
- Fig. 6.- Triquitrites triturgidus (Loose) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1854-1, L. 135, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 7.- Triquitrites spinosus Kosanke. Gr. = 500.
1410 B, L. 69, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 8.- Triquitrites exiguus Wilson et Kosanke. Gr. = 500.
1410 B, L. 136, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 9.- Triquitrites cf. exiguus. Gr. = 500.
1830 B, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.

- Fig. 10.- Triquitrites sculptilis Balme. Gr. = 500.
1562 B, L. 136, Fosse Cuvinot, 15e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 11.- Triquitrites sculptilis Balme. Gr. = 500.
1410 B, L. 2, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 12.- Triquitrites sculptilis Balme. Gr. = 500.
1411 A, SC. 23, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 13.- Triquitrites sculptilis Balme. Gr. = 500.
1410 B, SC. E, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
13a : Gr. = 2000.
- Fig. 14.- Triquitrites truncatus Bharadwaj et Kremp. Gr. = 500.
1562 B, L. 135, Fosse Cuvinot, 15e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 15.- Triquitrites truncatus Bharadwaj et Kremp. Gr. = 500.
1410 B, SC. 8, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
- Fig. 16.- Triquitrites verrucosus Alpern. Gr. = 500.
1410 B, L. 105, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 17.- Triquitrites cf. protensus. Gr. = 500.
1828-1, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 367 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 18.- Tripartites sp. Gr. = 500.
11, L. 1, Fosse La Grange, niveau schisteux n° 11 situé entre
les Veines Anita et Emilie.
Faisceau de Chandeleur.

- Fig. 19.- Ahrensisporites guerickei (Horst) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1841-1, L. 133, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 803 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 20.- Ahrensisporites guerickei (Horst) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1841-1, L. 132, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 803 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 21.- Ahrensisporites guerickei (Horst) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1853-4, SC. 18, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face proximale.
- Fig. 22.- Ahrensisporites granulatus Barth. Gr. = 500.
1432 C, L. 4, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 23.- Ahrensisporites granulatus Barth. Gr. = 500.
1853-4, L. 132, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 24.- Mooreisporites inusitatus (Kosanke) Neves. Gr. = 500.
1843 B, L. 20, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 25.- Spencerisporites radiatus (Ibrahim) Felix et Parks. Gr. = 200.
33, SC. 8, Fosse 6 de Bruay, 16e Veine.
Faisceau d'Ernestine.
Face distale.
25a : détail de l'ornementation du corps central et du pseudo sac à
air, Gr. = 1000.
- Fig. 26.- Spencerisporites radiatus (Ibrahim) Felix et Parks. Gr. = 125.
1853-3, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
26a : Gr. = 250.
26b : Gr. = 500.

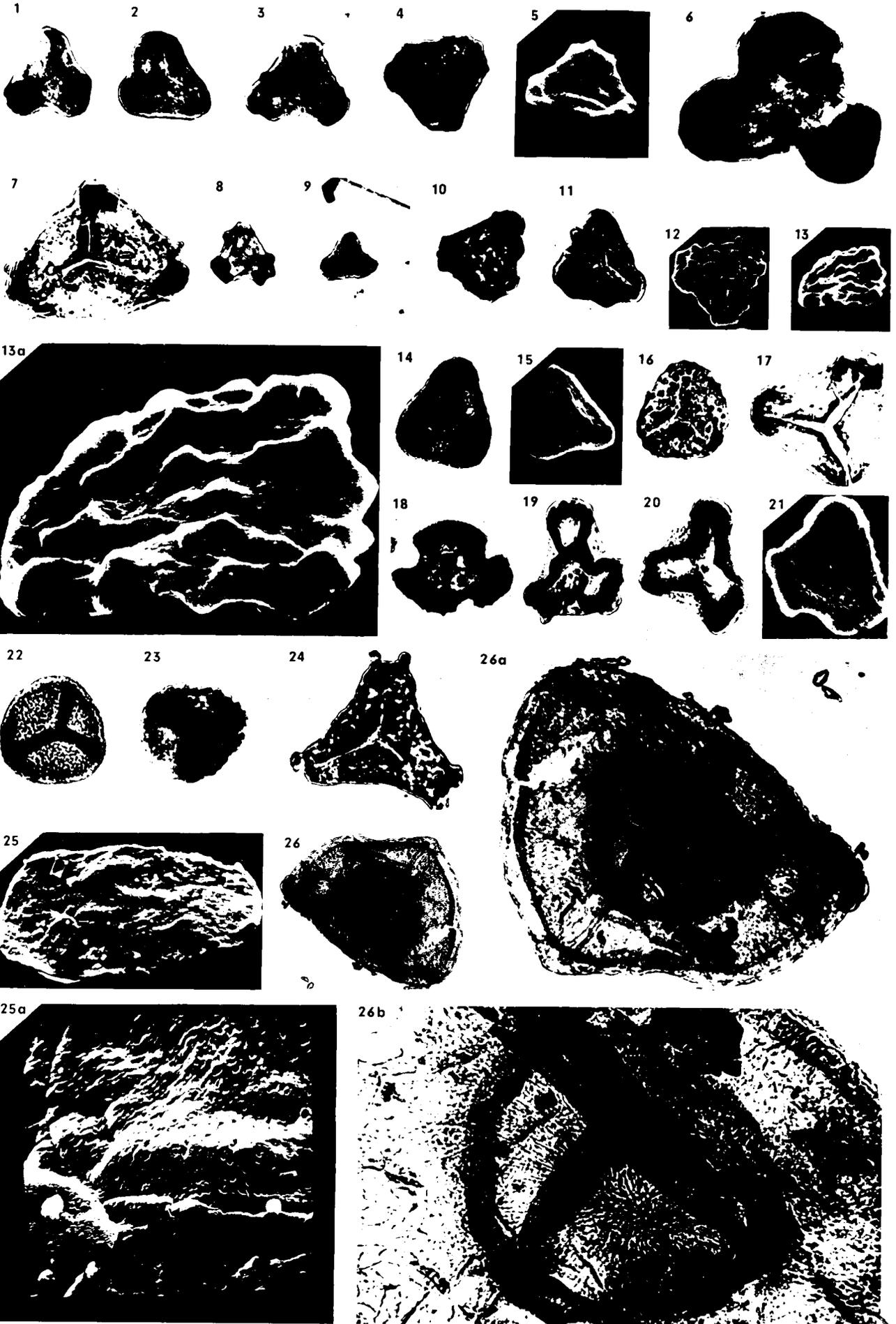


PLANCHE XVIII

Fig. 1.- Spencerisporites radiatus (Ibrahim) Felix et Parks. Gr. = 500.

33, SC. 11 A, Fosse 6 de Bruay, 16e Veine.

Faisceau d'Ernestine.

Face proximale.

1a : corps central avec la marque trilète en relief, Gr. = 1000.

1b et 1c : détail de l'ornementation du corps central, Gr. = 2000 et 5000.

Fig. 2.- Spencerisporites radiatus (Ibrahim) Felix et Parks. Gr. = 5000.

33 SC. 11 A, Fosse 6 de Bruay, 16e Veine.

Faisceau d'Ernestine.

Détail de l'ornementation des surfaces de contact.

Fig. 3.- Spencerisporites radiatus (Ibrahim) Felix et Parks. Gr. = 5000.

33 SC. 11 A, Fosse 6 de Bruay, 16e Veine.

Faisceau d'Ernestine.

Détail de l'ornementation du pseudo sac à air.

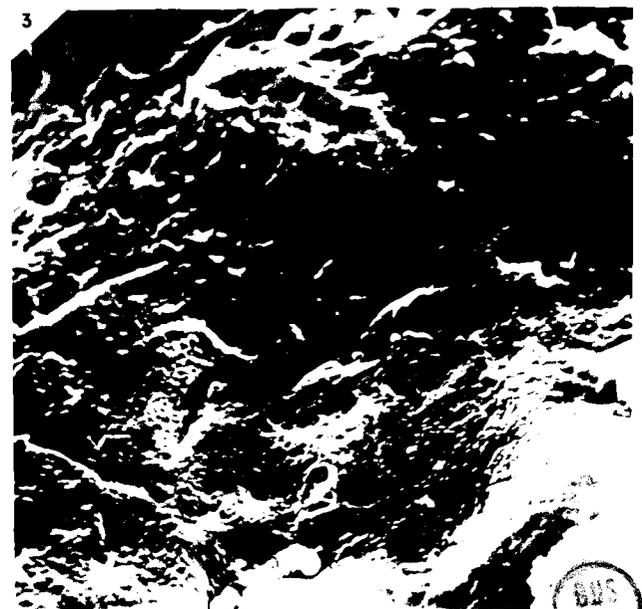
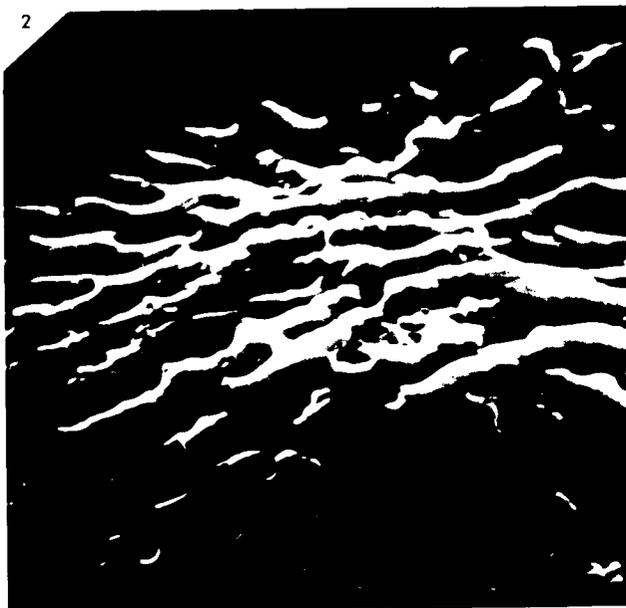
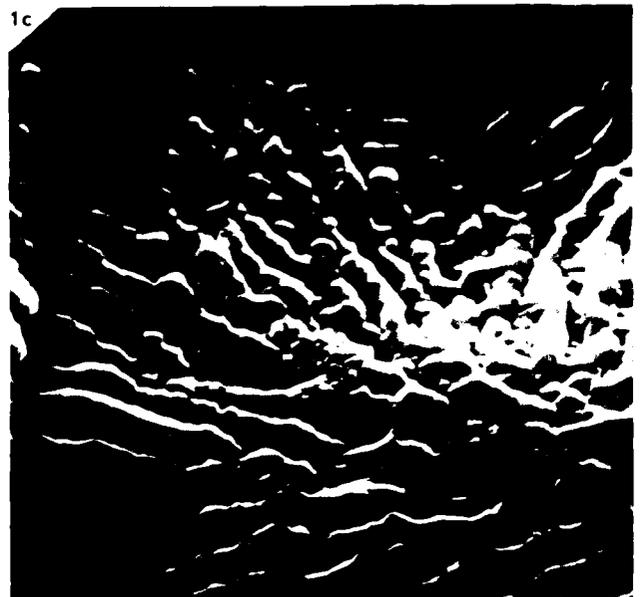
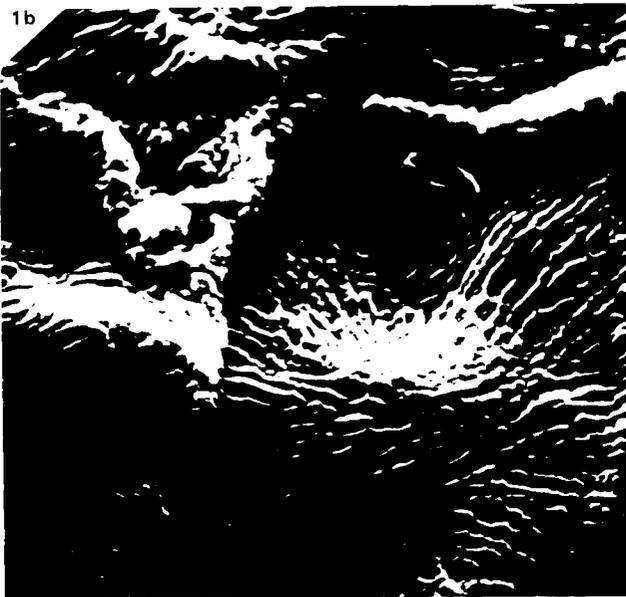
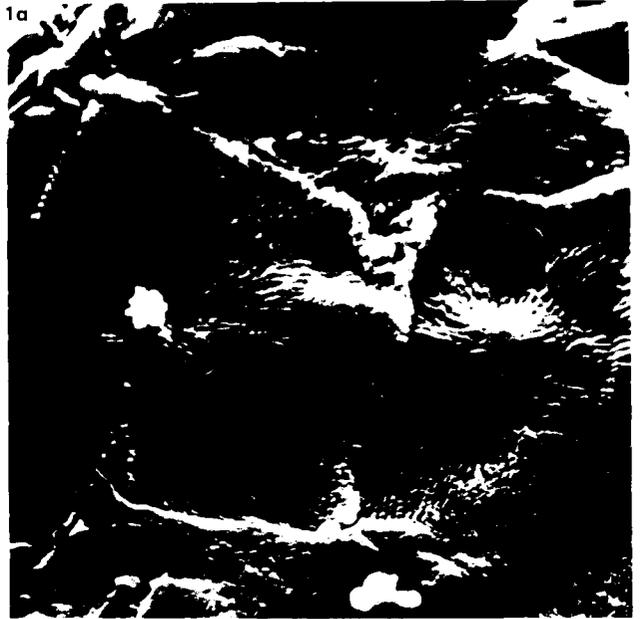


PLANCHE XIX

- Fig. 1.- Endosporites ornatus Wilson et Coe. Gr. = 500.
1836 A, L. 160, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 595 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 2.- Endosporites ornatus Wilson et Coe. Gr. = 500.
1853-4, SC. 17, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face distale.
2a : détail de l'ornementation du pseudo sac à air, Gr. = 5000.
- Fig. 3.- Endosporites ornatus Wilson et Coe. Gr. = 500.
1839 D, L. 160, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 4.- Endosporites ornatus Wilson et Coe. Gr. = 500.
1835 B, L. 161, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 571 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 5.- Endosporites globiformis (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1847 C, L. 160, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 892 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 6.- Endosporites globiformis (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1421 C, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, 24e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
6a : détail de l'ornementation du pseudo sac à air, Gr. = 5000.
- Fig. 7.- Endosporites globiformis (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1850-2, L. 160, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 906 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 8.- Endosporites globiformis (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
268, SC. 19, Fosse 7 de Noeux, Passée au toit de la Veine Elisabeth.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.

Fig. 9.- Endosporites globiformis (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr.= 500.

1421 C, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, 24e Veine.

Faisceau de Six Sillons.

Face proximale.

9a : détail de l'ornementation du corps central et du pseudo sac à air, Gr. = 2000.

Fig. 10.- Endosporites globiformis (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.

1421 C, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, 24e Veine.

Faisceau de Six Sillons.

Face proximale.

10a : détail de l'ornementation du pseudo sac à air, Gr. = 5000.



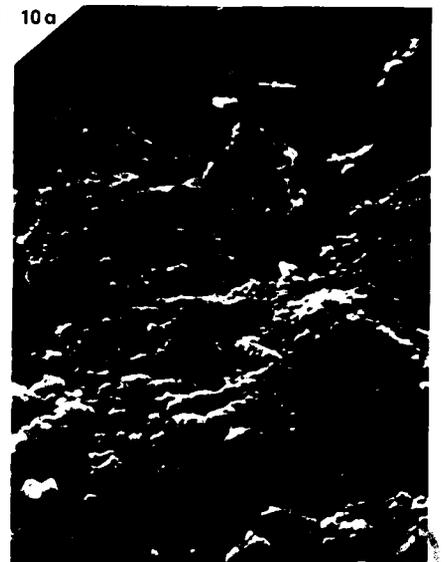
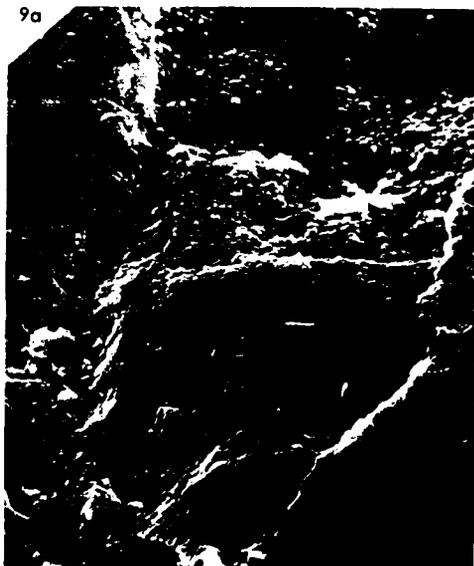
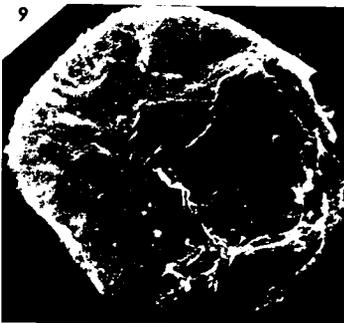
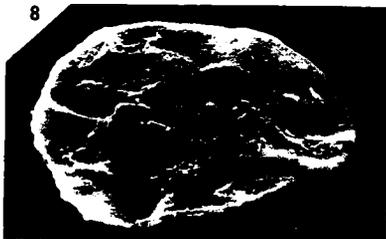
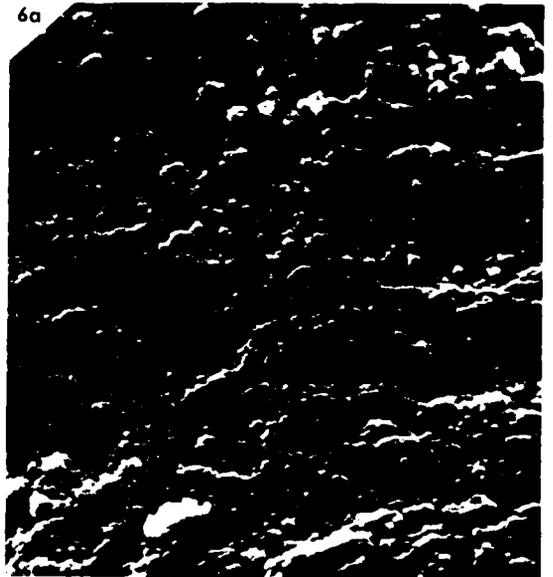
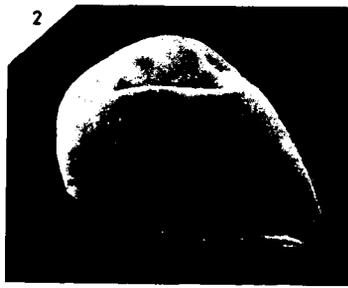
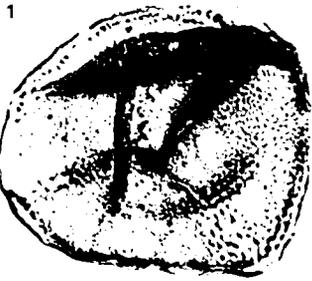


PLANCHE XX

- Fig. 1.- Endosporites zonalis (Loose) Knox. Gr. = 500.
1415 C, L. 8, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 2.- Endosporites zonalis (Loose) Knox. Gr. = 500.
1415 C, SC. 20, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
2a : détail de l'ornementation du pseudo sac à air, Gr. = 5000.
- Fig. 3.- Endosporites zonalis (Loose) Knox. Gr. = 500.
1415 C, L. 19, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 4.- Endosporites zonalis (Loose) Knox. Gr. = 500.
363, SC. 8, Puits du Midi (Douai), Veine Lallier.
Faisceau de Meunière.
Face proximale.
4a : détail de l'ornementation proximale, Gr. = 2000.
- Fig. 5.- Endosporites parvus Staplin. Gr. = 500.
1596 A, L. 160, Fosse Vieux Condé, Veine St Georges.
Faisceau de St Georges.
- Fig. 6.- Endosporites parvus Staplin. Gr. = 500.
1596 A, L. 162, Fosse Vieux Condé, Veine St Georges.
Faisceau de St Georges.
- Fig. 7.- Endosporites parvus Staplin. Gr. = 500.
1596 A, SC. 19, Fosse Vieux Condé, Veine St Georges.
Faisceau de St Georges.
Face proximale.
7a : détail de l'ornementation de la face proximale, Gr. = 5000.
- Fig. 8.- Alatisporites pustulatus Ibrahim. Gr. = 500.
1843-1, L. 165, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 858 m.
Faisceau de Chandeleur.

Fig. 9.- Alatisporites pustulatus Ibrahim. Gr. = 500.

1421 C, SC. 26, Fosse 4 de Bruay, 24e Veine.

Faisceau de Six Sillons.

Face proximale.

9a : détail de l'ornementation du corps central et des pseudo sacs à air, Gr. = 2000.

Fig. 10.- Alatisporites pustulatus Ibrahim. Gr. = 500.

1410 B, SC. 14, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.

Faisceau de Six Sillons.

Face distale.

10a : détail de l'ornementation du corps central et d'un pseudo sac à air, Gr. = 2000.

Fig. 11.- Alatisporites verrucosus Alpern. Gr. = 500.

1836 A, L. 165, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 595 m.

Faisceau de Chandeleur.

Fig. 12.- Alatisporites hexalatus Kosanke. Gr. = 500.

1839 D, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.

Faisceau de Chandeleur.

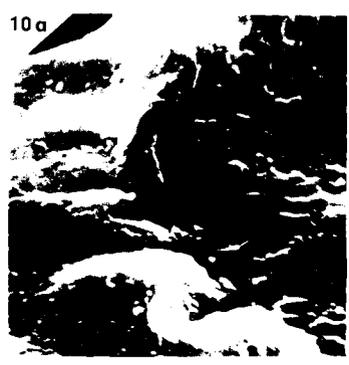
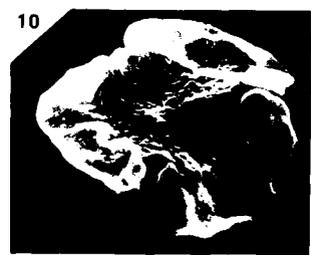
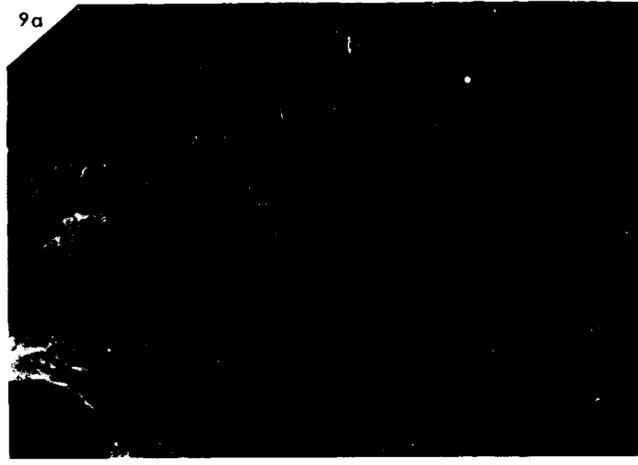
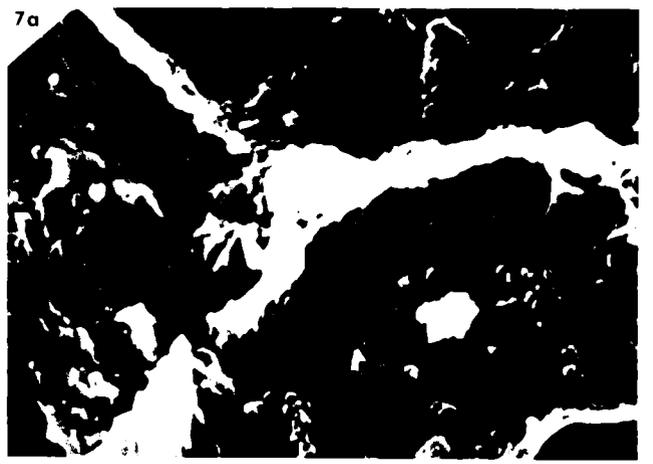
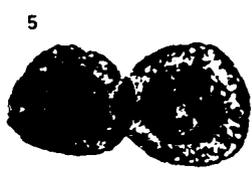
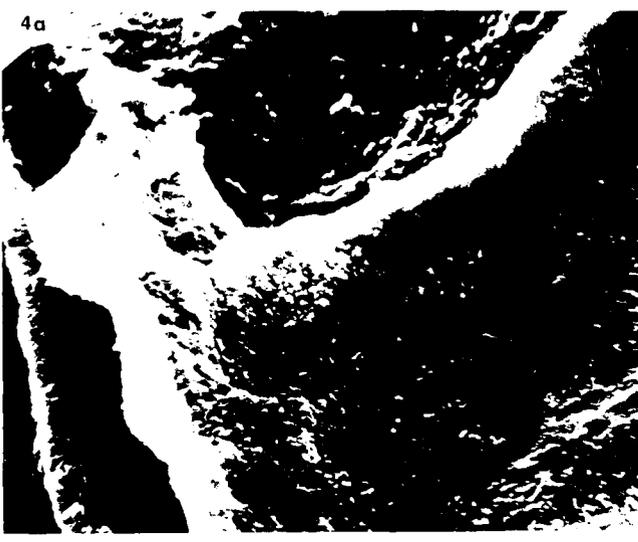
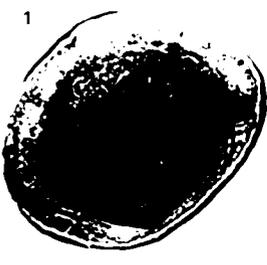


PLANCHE XXI

- Fig. 1.- Vestispora laevigata Wilson et Venkatachala. Gr. = 500.
1844-1, L. 100, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 2.- Vestispora laevigata Wilson et Venkatachala. Gr. = 500.
1844-1, SC. 22, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
2a : détail de la zone d'attache de l'opercule, Gr. = 5000.
- Fig. 3.- Vestispora lucida (Butterworth et Williams) Pot. Gr. = 500.
1853-4, L. 100, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 4.- Vestispora costata (Balme) Bharad. Gr. = 500.
1853-4, L. 1, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 5.- Vestispora costata (Balme) Bharad. Gr. = 5000.
1853-4, SC. 11, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 6.- Vestispora cancellata (Dybova et Jachowicz) Wils. et Venka. Gr. = 500.
1854-1, L. 155, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 7.- Vestispora laevigata Wilson et Venkatachala - Opercule, Gr. = 500.
1830 D, L. 155, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 8.- Reticulatasporites pekmezçileri Agrali. Gr. = 500.
1839 D, L. 155, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 9.- Reticulatasporites taciturnus (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1549 C, L. 157, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

- Fig. 10.- Reticulatasporites facetus (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1415 C, L. 30, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 11.- Vestispora cancellata (Dybova et Jachowicz) Wils. et Venka. Gr.=500.
1844-1, SC. 22, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
11a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 2000.
- Fig. 12.- Vestispora cancellata (Dybova et Jachowicz) Wils. et Venka. Gr.=500.
1839 D, L. 156, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 13.- Vestispora cf. cancellata Gr. = 500.
1839 D, L. 157, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 772 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 14.- Vestispora tortuosa (Balme) Bharad. Gr. = 500.
1853-4, L. 155, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 15.- Vestispora tortuosa (Balme) Bharad. Gr. = 1000.
1413 C, SC. 12, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Région de l'opercule.



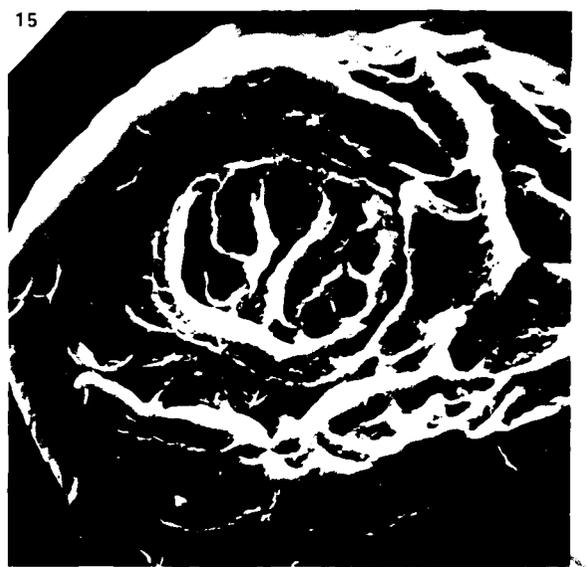
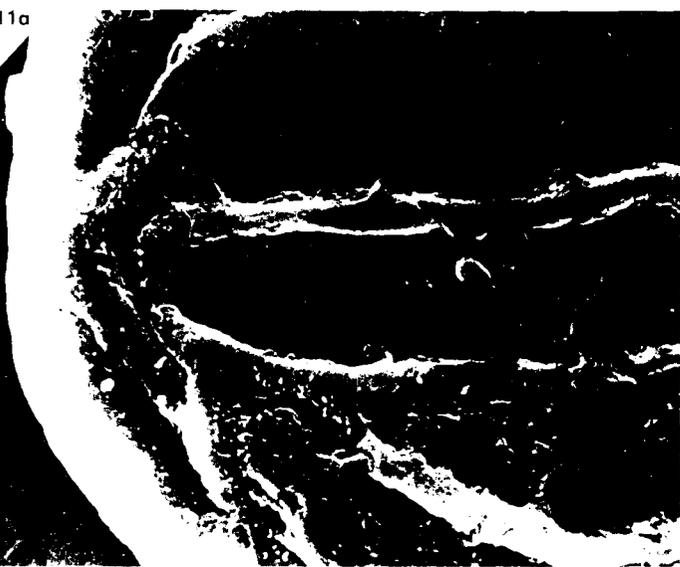
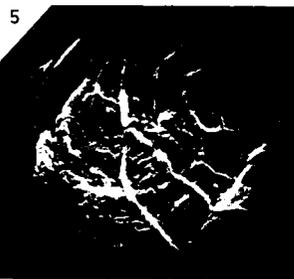
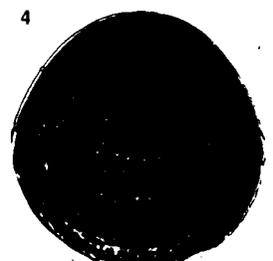
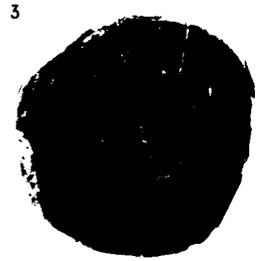
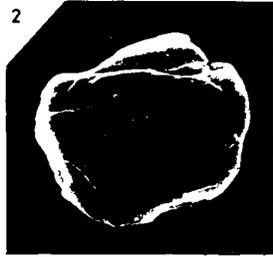
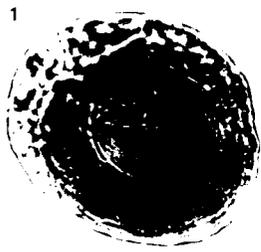


PLANCHE XXII

- Fig. 1.- Vestispora irregularis (Kosanke) Wils. et Venka. Gr. = 500.
1844-1, L. 155, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Niveau marin
de Poissonnière à 869 m.
- Fig. 2.- Vestispora magna (Butterworth et Williams) Wils. et Venka. Gr. = 500.
1410 B, L. 14, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 3.- Vestispora pseudoreticulata Neves. Gr. = 312.
363, L. 1, Puits du Midi (Douai), Veine Lallier.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 4.- Vestispora pseudoreticulata Neves. Gr. = 312.
361, L. 2, Puits du Midi (Douai), Veine Déjardin.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 5.- Vestispora pseudoreticulata Neves. Gr. = 312.
363, L. 1, Puits du Midi (Douai), Veine Lallier.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 6.- Vestispora pseudoreticulata Neves. Gr. = 500.
268, SC. 2, Fosse 7 de Noeux, Passée au toit de la Veine Elisabeth.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 7.- Vestispora pseudoreticulata Neves. Gr. = 500.
21, SC. 2, Fosse 6 de Bruay, Passée au toit de la 17e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 8.- Vestispora pseudoreticulata Neves. Gr. = 500.
21, SC. 2, Fosse 6 de Bruay, Passée au toit de la 17e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 9.- Vestispora reticulata (Laveine) Loboziak. Gr. = 500.
1415 C, L. 44, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

- Fig. 10.- Vestispora fenestrata (Kosanke et Brokaw) Wils. et Venka. Gr.=500.
1413 C, L. 5, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 11.- Foveolatisporites quaesitus (Kosanke) Bharad. Gr. = 500.
1545 C, L. 156, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 12.- Foveolatisporites quaesitus (Kosanke) Bharad. Gr. = 500.
1410 B, L. 40, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Foveolatisporites quaesitus (Kosanke) Bharad. Gr. = 500.
1413 C, SC. 13, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Vestispora fenestrata (Kosanke et Brokaw) Wils. et Venka. Gr.=500.
1413 C, SC. 12, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 15.- Vestispora fenestrata (Kosanke et Brokaw) Wils. et Venka. Gr.=5000.
1413 C, SC. 12, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Détail de l'ornementation de l'exine (présence d'une granulation).
- Fig. 16.- Vestispora fenestrata (Kosanke et Brokaw) Wils. et Venka. Gr. = 500.
1413 C, SC. 12, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
16a : détail de l'ornementation de l'exine, Gr. = 2000.



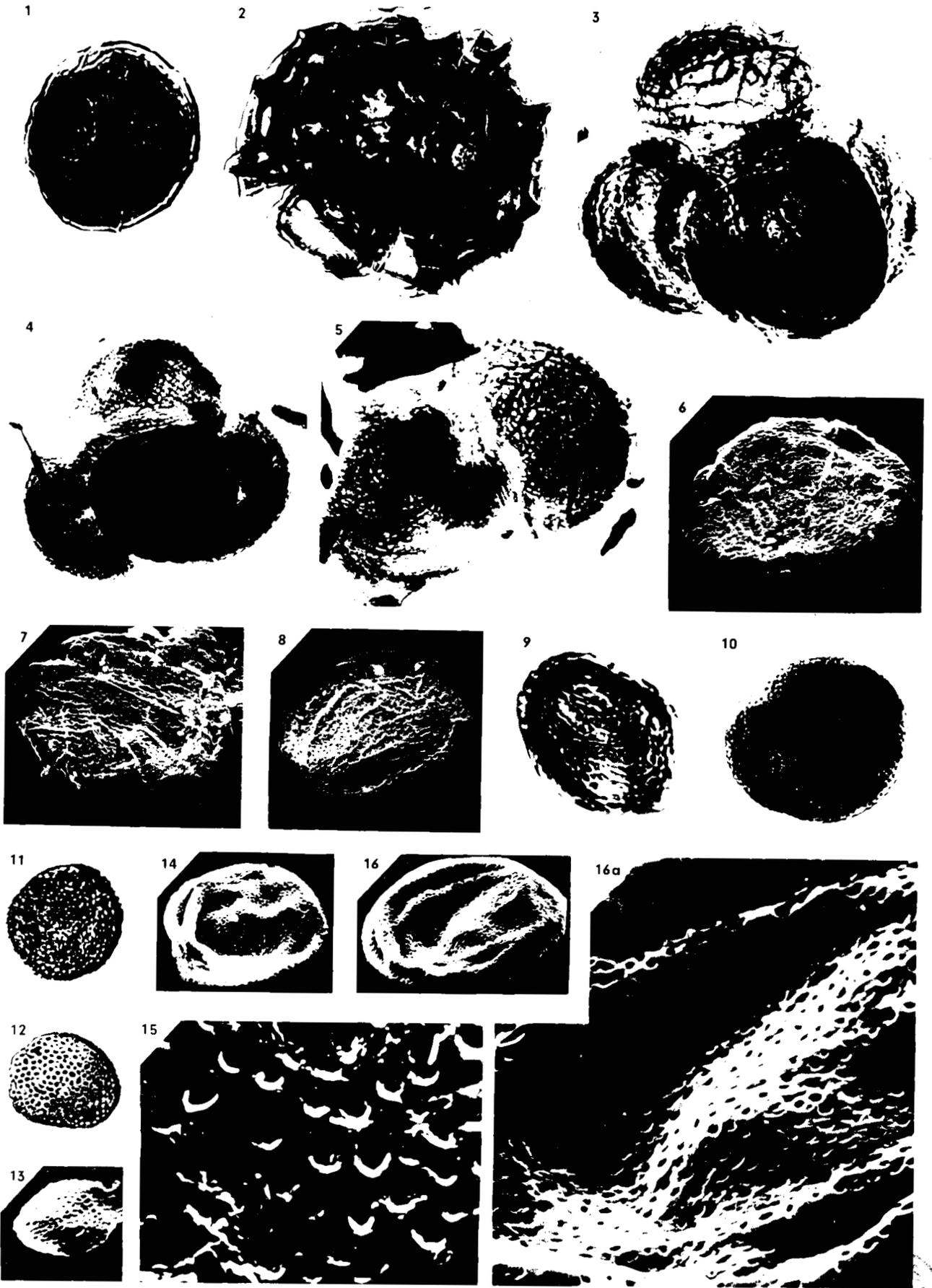
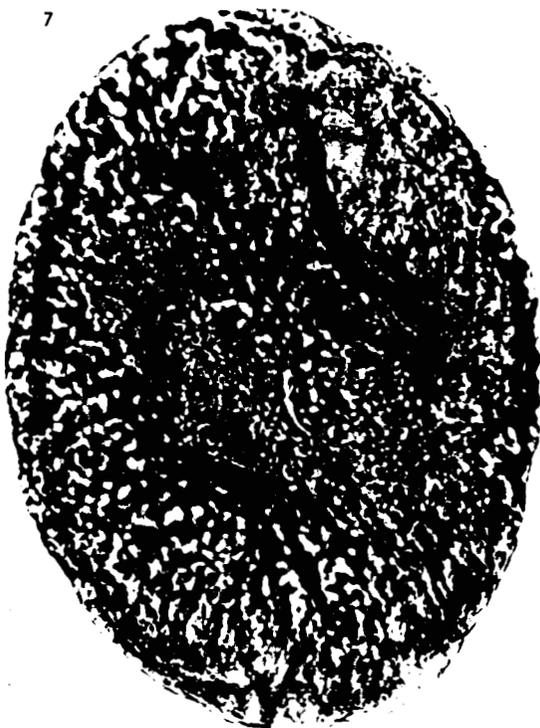
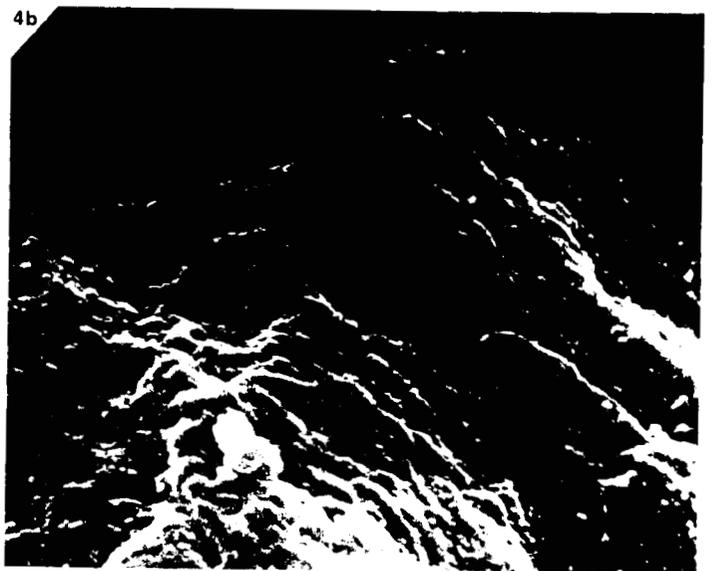


PLANCHE XXIII

- Fig. 1.- Florinites pellucidus (Wilson et Coe) Wils. Gr. = 500.
1836 A, L. 110, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 595 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 2.- Florinites pellucidus (Wilson et Coe) Wils. Gr. = 500.
1854-1, L. 170, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 1005 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 3.- Florinites pellucidus (Wilson et Coe) Wils. Gr. = 500.
1830 D, L. 170, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 442 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 4.- Florinites pellucidus (Wilson et Coe) Wils. Gr. = 500.
1853-4, SC. 18, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passées à 976 m.
Faisceau de Chandeleur.
Face distale de 2 grains de pollen.
4a et 4b : détail de l'ornementation, Gr. = 2000 et 5000.
- Fig. 5.- Florinites pumicosus (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1832 B, L. 110, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 454 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 6.- Florinites pumicosus (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1856-1, L. 170, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 1044 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 7.- Florinites visendus (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1410 B, L. 118, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 8.- Florinites visendus (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1415 C, SC. 20, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.





15
1917

PLANCHE XXIV

- Fig. 1.- Florinites visendus (Ibrahim) Sch., Wils. et Bent. Gr. = 500.
1415 C, SC. 20, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
1a : détail de la surface de l'exine, Gr. = 2000.
- Fig. 2.- Florinites mediapudens (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1847-2, L. 170, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 892 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 3.- Florinites mediapudens (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1421 D, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, 24e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
3a : détail de l'ornementation, Gr. = 5000.
- Fig. 4.- Florinites mediapudens (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1432 C, L. 19, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 5.- Florinites mediapudens (Loose) Pot. et Kr. Gr. = 500.
1840-1, L. 172, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 6.- Florinites cf. ovalis. Gr. = 500.
1549 C, L. 170, Fosse Cuvinot, 19e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 7.- Florinites ovalis Bharadwaj. Gr. = 500.
1432 C, L. 170, Fosse 4 de Bruay, 28e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 8.- Florinites ovalis Bharadwaj. Gr. = 500.
1411 A, L. 13, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

- Fig. 9.- Florinites dissacoides Alpern. Gr. = 500.
1840-1, L. 170, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 800 m.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 10.- Florinites eremus Balme et Hennelly. Gr. = 500.
1847-2, L. 171, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 892 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 11.- Florinites elegans Wilson et Kosanke. Gr. = 500.
1415 C, L. 55, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 12.- Florinites millotti Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1413 C, L. 11, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 13.- Florinites millotti Butterworth et Williams. Gr. = 500.
1410 B, L. 23, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 14.- Florinites minutus Bharadwaj. Gr. = 500.
1423 C, L. 170, Fosse 4 de Bruay, 25e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 15.- Florinites elegans Wilson et Kosanke. Gr. = 312.
1415 C, L. 39, Fosse 4 de Bruay, 2e Passée sous la 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 16.- Florinites junior Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1413 C, L. 24, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.

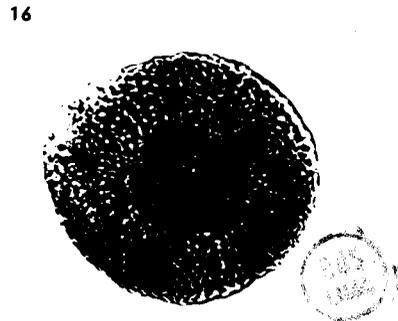
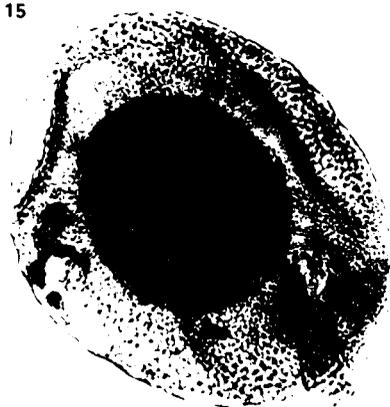
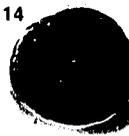
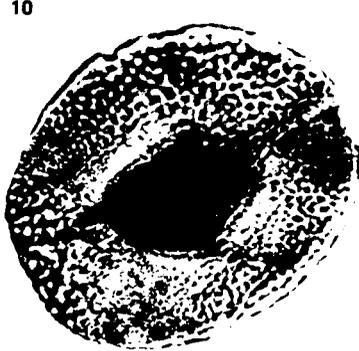
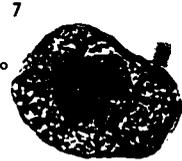


PLANCHE XXV

- Fig. 1.- Florinites junior Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1413 C, SC. 12, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face distale.
- Fig. 2.- Florinites junior Potonié et Kremp. Gr. = 500.
1413 C, SC. 12, Fosse 4 de Bruay, 21e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
Face proximale.
2a : détail de la région proximale au niveau du corps central, Gr.=2000.
- Fig. 3.- Guthorlisporites volans (Loose) Loboziak. Gr. = 500.
1411 A, L. 20, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 4.- Guthorlisporites volans (Loose) Loboziak. Gr. = 500.
1847 C, L. 170, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 892 m.
Faisceau de Meunière.
- Fig. 5.- Guthorlisporites volans (Loose) Loboziak. Gr. = 500.
1410 B, L. 119, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 6.- Schulzospora rara Kosanke. Gr. = 500.
1829 E, L. 80, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 420 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 7.- Schulzospora rara Kosanke. Gr. = 500.
1825 B, L. 165, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Passée à 237 m.
Faisceau de Modeste.
- Fig. 8.- Baltisphaeridium sp. Gr. = 500.
7, L. 1, Fosse La Grange, Echantillon n° 7, prélevé entre les
Veines Emilie et Anita.
Faisceau de Chandeleur.

- Fig. 9.- Micrhystridium sp. Gr. = 500.
1894 A, L. 1, Fosse La grange, 2e Passée sous la Veine Amicie.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 10.- Micrhystridium sp. Gr. = 500.
9, L. 2, Fosse La Grange, échantillon n° 9, prélevé entre les
Veines Emilie et Anita.
Faisceau de Chandeleur.
- Fig. 11.- Schopfpollenites ellipsoïdes (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 312.
1410 B, L. 101, Fosse 4 de Bruay, 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
- Fig. 12.- Schopfpollenites ellipsoïdes (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 312.
1829 A, L. 181, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 420 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 13.- Schopfpollenites ellipsoïdes (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 312.
1829 A, L. 180, Fosse St Mark, Bowette sud à - 248 m, Veine à 420 m.
Assise de Vicoigne : zone moyenne.
- Fig. 14.- Schopfpollenites ellipsoïdes (Ibrahim) Pot. et Kr. Gr. = 200.
1411 A, SC. 27, Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20e Veine.
Faisceau de Six Sillons.
14a : détail de la surface de l'exine au niveau du sillon
germinatif, Gr. = 1000.



