

50376

1963

7

Numéro d'ordre 26

50376

1963

7

THÈSE

présentée à la

FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE

pour obtenir le titre de Docteur de

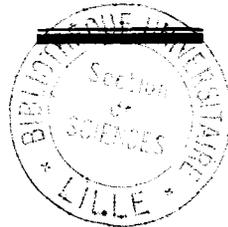
3^{ME} CYCLE DE GÉOLOGIE HOUILLÈRE

Mention Paléontologie

par

EROL AKYOL

Licencié ès Sciences



THÈSE

Etude Palynologique de cinq Veines de Houille de Gelik et de deux Veines de Lignite de Soma

Soutenue le **Juin 1963**, devant la **Commission d'Examen**

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

G. WATERLOT
J. POLVÊCHE
J. DANZÉ } *Examineurs*

FACULTE DES SCIENCES DE LILLE

Doyens Honoraires : M.M. H. LEFEBVRE, P. PRUVOST

Professeurs Honoraires :

M.M. ARNOULT, BEGHIN, BROCHARD, CAU, CHAPELON, CHAUDRON, CORDONNIER, DEHEUVELS, DEHORNE, DOLLE, FLEURY, P. GERMAIN, KOURGANOFF, LAMOTTE, LELONG, Mme LELONG, M.H. MAZET, A. MICHEL, NORMANT, PARISELLE, PASCAL, PAUTHENIER, ROIG, ROSEAU, ROUBINE, WIEMANN, ZAMANSKY.

Doyen : M. PARREAU, Professeur de Mathématiques

Assesseur : M. DURCHON, Professeur de Zoologie

Professeurs :

M.M. BERKER	Mécanique des Fluides
BACCHUS	Astronomie
BONNEMAN-BEMIA	Chimie et Physico-chimie Industrielles
BONTE	Géologie appliquée
BOUISSET	Physiologie animale
Mlle CHAMFY	Mathématiques
M.M. CORSIN	Paléobotanique
DECUYPER	Mathématiques
DEFRETTIN	Biologie maritime
N.....	Analyse supérieure et Calcul des probabilités
DEHORS	Physique industrielle
DELATTRE	Géologie
DELEAU	Géologie
DESCOMBES	Calcul différentiel et intégral
GABILLARD	Radioélectricité et Electronique
GERMAIN	Chimie générale et Chimie organique
GLACET	Chimie
GONTIER	Mécanique des Fluides
HEIM DE BALSAC	Zoologie
HEUBEL	Chimie minérale
HOCQUETTE	Botanique générale et appliquée
KAMPE DE FERLET	Mécanique des Fluides
LEBEGUE	Botanique
LEBRUN	Radioélectricité et Electronique
LEFEBVRE	Chimie appliquée
Mlle LENOBLE	Physique
M.M. LUCQUIN	Chimie minérale
LURÇAT	Physique
MARION	Chimie
Mlle MARQUET	Mathématiques
M.M. MARTINOT-LAGARDE	Mécanique des Fluides
MAUREL	Chimie
MENESSIER	Géologie
MONTREUIL	Chimie biologique

M.M. PEREZ	Physique
PHAM MAU QUAN	Mécanique rationnelle et expérimentale
POITOU	Algèbre supérieure
ROUELLE	Physique et Electricité industrielles
SAVARD	Chimie générale
SCHALLER	Zoologie
TILLIEU	Physique
TRIDOT	Chimie
VIVIER	Zoologie
WATERLOT	Géologie et Minéralogie
WERTHEIMER	Physique

Maitres de Conférences :

M.M. AVARGUES	Détaché à l'énergie atomique
BECART	Physique
BOILLET	Physique
BOURIQUET	Botanique
CELET	Géologie
DELHAYE	Chimie
HENNEQUIN	Physique
HERZ	Mathématiques
HUARD DE LA MARRE	Calcul numérique
LACOMBE	Mathématiques
LINDER	Botanique
MONTARIOL	Chimie
Mlle NAZE	Mathématiques
M.M. POLVECHE	Géologie
POUZET	Mathématiques
FROUVOST	Géologie
SCHILTZ	Physique

Chargés d'Enseignement :

Mlle GOUSSELAND	Physique
M. LIEBART	Radioélectricité

Secrétaire : Mme BOUCHEZ

A MES PARENTS

En témoignage de ma profonde reconnaissance.

Cet ouvrage est réalisé grâce à la bienveillance et la confiance témoignées par Monsieur CORSIN, Professeur de Paléobotanique à la Faculté des Sciences de Lille, Membre Correspondant de l'Institut.

J'éprouve un immense plaisir à lui consacrer ces premières lignes de mon travail, en le remerciant avec toute ma respectueuse reconnaissance.

Il m'est agréable d'adresser à Monsieur DANZE, Maître-Assistant, mes plus vifs remerciements pour les conseils qu'il m'a prodigués et de l'intérêt constant qu'il a témoigné au développement de ce travail.

Madame DANZE, Maîtresse-Assistante, m'a fait l'honneur de me donner tant de conseils précieux. Qu'elle veuille bien trouver, ici, mes plus profondes gratitudee.

Je me permets de présenter tous mes remerciements à Messieurs YAHŞILIAN et ERGÖNÜL, Géologues à M.T.A., qui ont eu la bienveillance de faire les prélèvements de mes échantillons et de me les confier.

Je remercie également Monsieur WANNEPAIN, Aide-Technicien au Laboratoire de Drocourt, qui a bien voulu effectuer les macérations de mes échantillons ; Monsieur LEELANC, Photographe, à qui je dois la reproduction des clichés, et Monsieur PROUVOST, Dessinateur, dont l'aide, dans la réalisation de mes tableaux, m'a été très précieuse.

Que dans ces lignes, Monsieur WATERLOT, Professeur de Géologie Houillère à la Faculté des Sciences de Lille, et Monsieur POLVECHE, Maître de Conférence, trouvent l'expression de ma plus profonde et respectueuse reconnaissance d'avoir bien voulu faire partie du jury.

PREMIERE PARTIE

GENERALITES -- MORPHOLOGIE

SOMMAIRE DES SPORES ET DES POLLENS

PALYNOLOGIE

C'est un terme créé par HYDE en 1944 pour désigner une jeune science relative aux ultimes éléments reproducteurs des végétaux qui nous apporte des connaissances précieuses dans plusieurs domaines :

- Les éléments essentiels de la palynologie, les spores et les pollens, font d'abord l'objet d'étude du point de vue de la morphologie végétale. Les observations ainsi recueillies contribuent à la classification des végétaux et éclairent leur histoire.

- L'étude quantitative et qualitative des spores et pollens conservés dans des sédiments, donne des renseignements sur le monde passé et aide la stratigraphie.

- Enfin, elle trouve des applications en médecine (aéropalynologie), en agronomie et en méliissopalynologie (étude palynologique des miels).

SPORES ET POLLENS

Les spores et les pollens sont les éléments de reproduction des végétaux. D'une façon générale, chez les Mousses et les Cryptogames vasculaires, on parle de spores, et chez les végétaux à fleurs, de pollens. Ces spores et pollens représentent des caractères morphologiques très différents.

Il est donc nécessaire ici de parler sommairement de ces caractères :

Les spores et pollens se forment à partir d'une cellule-mère à l'intérieur d'un sporange. Ils y sont groupés par quatre à la suite de deux divisions successives, formant ainsi une tétrade. Il en résulte sur la spore ou le pollen une marque qui peut être formée, d'après le mode d'accrolement, par trois arêtes convergentes (formes trilètes), une simple arête droite (formes monolètes), deux arêtes croisées (formes dilètes) ou une arête circulaire (formes circularètes). La face sur laquelle cette marque existe est la face proximale, tandis que la face opposée est la face distale. Chez les spores, la fente geminative correspond en même temps à cette marque d'accrolement. Pourtant, chez les pollens, la fente geminative est distale. Cette règle est également observée sur les spores et pollens carbonifères. Sur les pollens plus récents, on peut remarquer non seulement une fente geminative distale, mais aussi des ouvertures particulières, appelées pores et colpae, qui ne sont pas distales.

La fente geminative caractérise les spores et pollens :

- La spore est dite "alète" si la fente geminative n'existe pas, "monolète" si elle se présente en ligne droite, "trilète" si elle a la forme d'un Y. Ceci est valable pour toutes les spores anciennes et actuelles.

- La fente geminative peut ne pas exister chez un pollen ; il est dit "inaperturé". Quand elle existe, si elle est distale, on distingue :

- des pollens sulqués, quand la fente geminative est allongée,
- des pollens ulqués, quand la fente geminative est arrondie.

- Dans tous les autres cas, les ouvertures arrondies sont des pores et les ouvertures allongées des colpae. Un pollen en est généralement pourvu de trois. Mais des nombres plus élevés sont souvent rencontrés.

Certains pollens présentent une association d'ouvertures. La plus courante est constituée par la superposition d'un pore et d'une colpa. Ce pollen est dit colporé.

On peut ainsi distinguer plusieurs types de pollens comme suit (1) :

(1) Il s'agit ici d'un rappel sur la distinction entre les types de pollens tertiaires, tirée de l'ouvrage d'IVERSEN et SMITH sur les pollens récents, mais qui est parfaitement utilisable dans le cas présent.

Pollens habituellement en groupes fixes :

Plus de 4 pollens	dans chaque groupe	Polyade
4 pollens		Tétrade
2 pollens		Dyade

Pollens habituellement libres les uns des autres :

Aucune ouverture	Inaperturé
Un seul sillon	Monocolpé
Un seul pore	Monoporé

Deux ouvertures ou plus :

Pas de lacunes

Sillons fusionnés		
	Sillons fusionnés en spirale	Syncolpé
Sillons non fusionnés		
	Deux sillons	Dicolpé
Sillons pas superposés avec des pores		
	Trois sillons méridiens	Tricolpé
	Plus de 3 sillons méridiens	Stéphanocolpé
	Certains sillons méridiens	Péricolpé
Sillons superposés avec des pores		
	Trois sillons méridiens	Tricolporé
	Plus de 3 sillons méridiens	Stéphanocolporé
	Certains sillons méridiens	Péricolporé
Des pores libres, pas de sillons		
	Pores situés sur l'équateur	
	Deux pores	Diporé
	Trois pores	Triporé
	Plus de trois pores	Stéphanoporé
	Certains pores éloignés de l'équateur	Périporé

Présente des lacunes

Lacunes en pseudopores	Fenestré	
Lacunes en pseudosillons		
	Sillons avec ou sans pores	Hétérocolpé
	Pores libres, sans sillons	Extraporé

Et enfin, un système aérifère se trouve sur les pollens de certains Gymnospermes qui est concentrique ou bi-ailé; ils sont rassemblés sous le terme de Saccites.

EXTRACTION DES SPORES ET POLLENS A PARTIR DU CHARBON

CHARBON CARBONIFERE

Parmi les diverses méthodes d'extraction, celles de SCHULZE et ZETZSCHE-KALIN sont les plus connues. La première est utilisée uniquement pour les spores et pollens à taille inférieure à 200 μ , tandis que celle de ZETZSCHE-KALIN est utilisée pour ceux qui ont une taille supérieure à 200 μ . Dans la méthode de SCHULZE, on utilise le chlorate de potasse et l'acide nitrique fumant, comme oxydant. Elle est aussi appelée méthode chloro-nitrique. Toutes mes macérations ont été effectuées au Laboratoire de Géologie de Drocourt, par la méthode de SCHULZE. On n'en donnera pas, ici, les détails, mais on insistera d'une façon plus développée sur les traitements du charbon tertiaire dans le but d'en extraire les spores et pollens, ces traitements ayant été faits par moi-même au Laboratoire de Paléobotanique de l'Institut de Géologie de Lille.

CHARBON TERTIAIRE

Les lignites sont des charbons plus récents que les charbons carbonifères ; ainsi ont-ils peu perdu de leur oxygène au cours de la fossilisation. Par conséquent, ils contiennent beaucoup plus de matières volatiles. Le temps d'oxydation d'un charbon en vue de la macération est en relation avec la quantité de matières volatiles que contient ce charbon. Plus elle est élevée, plus ce temps doit être court.

On a le choix entre les oxydants. Ceux qui sont les plus utilisés sont l'acide nitrique et l'eau oxygénée. Au cours de mes recherches, j'ai toujours employé de l'acide nitrique.

Pour ce faire, on prend 2 g de charbon bien broyé dans un erlenmeyer. On y ajoute 15 cm³ d'acide nitrique concentré mais pas fumant. On couvre l'erlenmeyer contre la contamination des spores contenue dans l'atmosphère. L'attaque se poursuit 4 ou 5 heures. Le temps d'attaque à l'eau oxygénée doit être plus court, celle-ci contenant davantage d'oxygène naissant. On peut encore accélérer la vitesse d'attaque en utilisant du chlorate de potasse pulvérisé, accompagné d'acide nitrique. Ainsi, pour 2 g de charbon, on utilise 1 g de chlorate de potasse. On mélange pour homogénéiser. Les 15 cm³ d'acide sont versés d'abord très lentement, en raison du fait que cette réaction est exothermique. Cette précaution est déjà suffisante, il n'est pas indispensable de mettre l'erlenmeyer dans une cuve remplie de morceaux de glace. Ensuite, on verse assez rapidement le reste d'acide. Une attaque de durée de 15 à 20 minutes m'a toujours donné de bons résultats.

L'attaque terminée, on centrifuge et lave jusqu'à ce que l'eau surmontant le culot devienne claire.

On ramasse le culot dans un erlenmeyer, on ajoute 90 cm³ de solution de potasse à 5 % et on fait chauffer 3 à 4 minutes. La potasse dissocie les corps humiques, dégage les sporomorphes de leur gangue charbonneuse et les empêche de s'agglomérer.

On centrifuge et lave pour l'élimination des matières humiques. La conservation se fait dans de l'alcool pur.

Au point de vue pratique, nous signalons quelques précautions à prendre :

Ne pas dépasser la proportion de 50 % de chlorate de potasse pour la quantité de charbon employé et ne pas utiliser une solution de potasse à plus de 5 %, ne pas chauffer le charbon oxydé plus de 4 minutes dans la potasse. La potasse et le chlorate de potasse ont une action corrosive sur l'exine des sporomorphes.

CLASSIFICATION DES SPORES ET POLLENS

L'intérêt et les applications principaux de la palynologie sont qu'il devrait être possible, après une observation d'une spore ou d'un pollen isolé, de déterminer l'identité de la plante qui l'a produit. Ce problème reste un des buts principaux des palynologues du primaire, secondaire et tertiaire. Les difficultés de ce problème et les résultats obtenus jusqu'à présent, qui ne sont pas encore très satisfaisants, nous obligent à utiliser des modes de classification basés sur la morphologie des spores et pollens.

Classification des SPORES
du CARBONIFERE du LIAS

(d'après M. Paul CORSIN, Mlle J. CARETTE, M.M. J. DANZE et J.P. LAVEINE)

GROUPE	DIVISION	SUBDIVISION	SERIE	GENRE
SPORONITES				<u>Fungisporonites</u> <u>Reticulatasporites</u>
	ALETES	AZONALETES		Granulatasporites
		ZONALETES		Zonalasporites
	MONOLETES	AZONOMONOLETES	Laevigato	<u>Laevigatosporites</u>
			Granulato	<u>Punctatosporites</u>
			Verrucato	Verrucosporites
			Apiculato	Spinospores
			Murornato	Microfoveolatasporites
			Perino	Perinosporites
		ZONOMONOLETES	Cingulato	Speciososporites
			Zonato	Pericutosporites
		BULLATO- MONOLETES		Torosporites
				Crassosporites
	DILETES		Laevigatu	Leschikusporites
			Apiculatu	Planusporites
			Laevigati	<u>Deltoidisporites</u>
				<u>Calamisporites</u>
				<u>Punctatisporites</u>
				Retusisporites
				Laevigatisporites

SPORITES	TRILETES	AZONOTRILETES	<p>Granulati</p> <p>Verrucati</p> <p>Apiculati</p> <p>Baculati</p> <p>Murornati</p> <p>Perini</p> <p>Scutili</p>	<p><u>Granulatisporites</u></p> <p><u>Cyclogranisporites</u></p> <p><u>Verrucosisporites</u></p> <p><u>Convrrucosisporites</u></p> <p><u>Convolutisporites</u></p> <p><u>Planisporites</u></p> <p><u>Lophisporites</u></p> <p><u>Apiculatisporites</u></p> <p><u>Anapiculatisporites</u></p> <p><u>Pustulatisporites</u></p> <p><u>Acanthisporites</u></p> <p><u>Ibrahimisporites</u></p> <p><u>Roistrickisporites</u></p> <p><u>Camptisporites</u></p> <p><u>Cristatisporites</u></p> <p><u>Tuberculatisporites</u></p> <p><u>Microreticulatisporites</u></p> <p><u>Dictyisporites</u></p> <p><u>Reticulatisporites</u></p> <p><u>Knoxisporites</u></p> <p><u>Vestisporites</u></p> <p><u>Foveolatisporites</u></p> <p><u>Corrugatisporites</u></p> <p><u>Perinisporites</u></p> <p><u>Dulhuntyisporites</u></p>
		ZONOTRILETES	<p>Cinguladi</p> <p>Zonati</p> <p>Coronati</p>	<p><u>Lycosisporites</u></p> <p><u>Densisporites</u></p> <p><u>Amulatisporites</u></p> <p><u>Cadiosisporites</u></p> <p><u>Savitrisporites</u></p> <p><u>Simozonisporites</u></p> <p><u>Sinusisporites</u></p> <p><u>Callisporites</u></p> <p><u>Cirratriporites</u></p> <p><u>Reinchisporites</u></p> <p><u>Triangulatisporites</u></p> <p><u>Coronatisporites</u></p> <p><u>Superbisporites</u></p> <p><u>Rotatisporites</u></p>
		AURITOTRILETES		<p><u>Triquisporites</u></p> <p><u>Ahrensiporites</u></p> <p><u>Tripartisporites</u></p> <p><u>Stellisporites</u></p> <p><u>Valvisporites</u></p>

	AURITOLAGENOTRILETES	Expansisporites
	LAGENOTRILETES	Setosisporites Lageniculisporites Lagenoisporites
	CYSTITRILETES	Cystisporites
TETRALETES		Apiculatisporites
CIRCULARETES		Circularesporites

Les genres soulignés sont ceux rencontrés au cours des recherches.

Classification des POLLENS du CARBONIFERE du LIAS

(d'après M. Paul CORSIN, Mlle J. CARETTE, M.M. J. DANZE et J.P. LAVEINE)

GROUPE	DIVISION	SUBDIVISION	SERIE	GENRE
POLLENITES	NAPITES	AZONAPITES		Inaperturopollenites
		ZONAPITES		Krauselipollenites
	SACCITES	MONOSACCITES	Aletesacciti	<u>Florinipollenites</u> <i>pro parte</i>
			Monoletesacciti	Florinipollenites <u>Endopollenites</u>
			Triletesacciti	<u>Micropollenites</u> <u>Fragilipollenites</u>
	DISACCITES	Striatiti Disaccitrileti Disacciatrileti	Lueckipollenites Illinipollenites <u>Alipollenites</u>	
			POLYSACCITES	<u>Alatipollenites</u>
	CIRCUMPOLLES			Classopollenites
	PLICATES	PRECOLPATES		Schopfiipollenites
		MONOCOLPATES	Diptyches Intortes Retectines Monoptyches Zonoptyches	Acuminellapollenites Lagenellapollenites Ginkgoretectinapollenites Decussatipollenites Entylissipollenites
POLYPLICATES			Vittatinapollenites	

Les genres soulignés sont ceux rencontrés au cours des recherches.

CLASSIFICATION DES SPOROMORPHES TERTIAIRES

a. Classification des SPORES

Une des classifications des spores tertiaires est celle de THOMSON et PFLUG, qui est établie comme suit :

Le premier groupe de cette classification est celui des SPO-RITES. Ce groupe comprend quatre divisions :

1. Division des TRILETES
2. Division des ZONALES
3. Division des TRIPLANES
4. Division des MONOLETES

Les spores des trois premières divisions sont toutes pourvues d'une cicatrice triradiée. Par ce caractère essentiel, ces spores ne diffèrent pas suffisamment pour être l'objet d'une création de trois divisions différentes. A notre avis, il serait plus logique de créer deux divisions comme TRILETES et MANOLETES et ensuite aboutir à des subdivisions.

D'autre part, les spores de la division des TRIPLANES ont, d'après la diagnose, un contour équatorial fortement concave et un seul plan de symétrie passant par l'axe polaire de la spore.

Nous considérons que, ces spores triangulaires, fortement concaves et aplaties parallèlement à l'axe polaire, tendraient à prendre un plan de symétrie passant par l'axe polaire, à la suite d'un repli d'un des trois lobes du corps triangulaire de la spore, dû aux déformations mécaniques.

Ces considérations nous amènent à utiliser la classification des spores du carbonifère au lias par M. Paul CORSIN, Mlle Josiane CARETTE, M.M. Jacques DANZE et Jean-Pierre LAVINE pour les spores tertiaires. Nous ne portons pas ici la limite supérieure qui est le lias de cette classification à la fin du tertiaire. Mais nous avons remarqué que les spores tertiaires trouvées, d'un nombre de genres très restreint, peuvent être décrites dans le cadre de cette classification.

b. Classification des POLLENS TERTIAIRES d'après THOMSON et PELUG

GROUPE	DIVISION	GENRE	SECTION
POLLENITES	BILATERES	<u>Monocolpopollenites</u>	
	INAPERTURES	<u>Inaperturopollenites</u>	Magnoidae Incertoidae
	SACCITES	Zonalapollenites	
		<u>Pityosporites</u>	
	BREVAXONES	Extratripoporollenites	Conjunctoidae Basaloidae Nudoidae Atumescoidae Interporoidae Pertrudoidae Hemiperfectoidae Pompeckjoidae
		Triatriopollenites	Anuloferoidae Labroferoidae Alabroidae
		<u>Tripoporollenites</u>	
		Trivestibulopollenites	
		Subtripoporollenites	
		<u>Intratripoporollenites</u>	
		Stephanoporopollenites	
		<u>Polyvestibulopollenites</u>	
		<u>Polyporopollenites</u>	Validoidae Stellatoidae
		Porocolpopollenites	Orbioidae Rotundoidae Vestibuloformae Vestibuloidae
	ASYMETRES	Multiporopollenites	
	Tricolpopollenites	Asperoidae Spinoidae	

LONGAXONES	Tricolporopollenites	Longoroidae Cruciporoidae Orbiporoidae Microporoidae Claviferae
	Tetracolporopollenites	Obscuroidae Manifestoidae
	Periporopollenites	
MASSULOIDES	Polyadopollenites	
	Tetradopollenites	

Les genres soulignés sont ceux rencontrés au cours des recherches.

D E U X I E M E P A R T I E

DESCRIPTION DES SPORES ET POLLENS CARBONIFERES

GROUPE : S P O R O N I T E S Pot. 1893

Ce groupe comprend les sporomorphes des champignons. Ils ne présentent aucune marque de déhiscence.

GENRE : F U N G I S P O R O N I T E S (Ibr.) C.C.D. et L.
= Sporonites (Ibr)

Ce sont des sporomorphes à exine épaisse et lisse, d'une couleur brun foncé, ne présentant aucune marque de déhiscence.

Génotype : Fungisporonites uniosus Horst in Pot. et Kr. 1956 (34)

Fungisporonites uniosus Horst

Pl : I - Fig : 1, 2.

1943 : Sporonites (?) uniosus n. sp. Horst in Pot. et Kr. 1956 (34)

1955 : Sporonites (?) uniosus Horst. Horst in Pot. et Kr. 1956 (34)

Sporomorphes ronds ou ovales ayant une exine épaisse et lisse. Aucune marque de déhiscence n'est observée. Ils sont de petite taille, parfois accolés les uns aux autres.

GROUPE : S P O R I T E S Pot. 1893

Spores pourvues d'une marque de déhiscence proximale qui correspond également aux traces d'accrolement des spores dans la tétrade.

DIVISION : M O N O L E T E S Ibrahim

Dans la tétrade, les spores sont accolées autour d'un axe. Chaque spore porte une marque rectiligne.

SUBDIVISION : A Z O N O M O N O L E T E S Lüber

Ces spores ne montrent aucune expansion équatoriale.

SERIE : Laevigato : Exine lisse ou infra ponctuée.

GENRE : LAEVIGATOSPORITES Ibr. 1933
= Phaseolites Wilson et Coe 1940

Les spores de ce genre, généralement en forme de haricot, ont une exine soit lisse, soit très légèrement ponctuée. Chez des espèces à exine mince, la spore peut être plissée et avoir une forme plus ou moins ronde. Dans ce cas, la marque monolète sera le seul critère qui ne donnera pas lieu à une confusion avec les Calamisporites.

Génotype : Laevigatosporites vulgaris Ibr. 1933 (14 bis)

Laevigatosporites vulgaris Ibr. 1933

Pl : I - Fig : 3.

1932 : Sporonites vulgaris Ibr. in Pot. et Loose (33)

1933 : Laevigatosporites vulgaris Ibr. (14 bis)

1934 : Laevigatosporites vulgaris major Loose (25)

1950 : Laevigatosporites ovalis Kosanke (19)

Holotype : Sporonites vulgaris Ibr. in Pot. et Loose (33)

Les Laevigatosporites vulgaris sont des spores de grande taille de 70 à 100 μ , allongées et ayant une exine lisse, plissée, transparente et assez épaisse. La fente monolète rectiligne, parfois légèrement bail-
lante, atteint les deux-tiers de la longueur de la spore.

Laevigatosporites medius Kosanke

Pl : I - Fig : 4.

Holotype : Laevigatosporites medius Kosanke 1950 (19)

Il s'agit de spores ovales ou en forme de haricot, atteignant une taille comprise entre 35 et 45 μ . L'exine mince, pouvant présenter des plis, est lisse ou ornée d'une infra-punctuation. La marque monolète rectiligne est égale aux deux-tiers de la longueur de la spore.

Laevigatosporites desmoinesensis (Wilson et Coe) S.W. et B.

Pl : I - Fig : 5.

1940 : Phaseolites desmoinesensis Wilson et Coe, d'après Pot. et Kr. 1956 (35)1950 : Laevigatosporites punctatus Kosanke (19)Holotype : Phaseolites desmoinesensis l.c.

Les spores de cette espèce sont ovales, deux fois plus longues que larges. L'exine parfois plissée est lisse, mais peut encore être infra-punctuée, même infraréticulée. La marque de déhiscence rectiligne est égale aux deux-tiers de la longueur de la spore.

DIVISION : TRILETES Potonié

Dans la tétrade, les quatre spores sont rassemblées autour d'un point. Il en résulte une marque d'accolement triradiée.

SUBDIVISION : AZONOTRILETES Reinsch

Spores qui ne sont pas pourvues d'expansion équatoriale.

SERIE : Laevigati : Exine lisse ou infra-punctuée.GENRE : DELTOIDISPORITES (Miner) C.C. D. et L. (7)= Deltoidispora Miner 1935 d'après Pot. et Kr. 1956 (34)= Leiotrilettes (Naumova 1937) Pot. et Kr. (34)

Les Deltoidisporites sont triangulaires aux sommets arrondis et aux côtés concaves ou convexes, portant une marque trilète très nette dont les branches sont rectilignes ou légèrement sinueuses. La longueur de celles-ci varie suivant les espèces. Ces spores de petite taille ont une exine lisse ou infra-punctuée.

Génotype : Deltoidisporites hallii Miner d'après Pot. et Kr.
1956 (35)

Deltoidisporites convexus Kosanke

Pl : I - Fig : 11, 12.

1950 : Granulatisporites convexus Kosanke (19)

1950 : Planisporites deltoides (Ibr.) Knox d'après Pot. et Kr. 1956 (35)

Holotype : Granulatisporites convexus Kosanke (19)

Les spores de cette espèce sont triangulaires, aux côtés fortement convexes et aux sommets arrondis. Elles mesurent 45 à 70 μ . Les sommets peuvent parfois être marqués par un léger épaississement. Les branches de la marque en Y, fines et rectilignes, atteignent les trois-quarts du rayon de la spore. L'exine est lisse ou infra-punctuée.

Deltoidisporites adnatoides Pot. et Kr.

Pl : I - Fig : 13, 14.

1955 : Leiotriletes adnatoides Pot. et Kr. (34)

Holotype : l. c.

De taille de 30 à 40 μ , ces spores sont triangulaires, aux côtés convexes et aux sommets arrondis. Les branches de la marque en Y atteignent les trois-quarts du rayon de la spore. La surface de l'exine est lisse ou légèrement ponctuée.

GENRE : PUNCTATISPORITES (Ibr) Pot. et Kr.

Ces spores à ornementation lisse ou ponctuée caractéristique sont de taille très variée. Elles sont généralement rondes et portent une cicatrice triradiée parfaitement visible. Néanmoins, chez certaines espèces de petite taille, cette marque trilète est peu ou pas visible et la spore peut être facilement confondue surtout avec des Cyclogranisporites. Les branches de l'Y sont rectilignes et de longueur variée.

Génotype : Punctatisporites punctatus Ibr. (14 bis)

Punctatisporites obesus (Loose) Pot. et Kr.

Pl : I - Fig : 6, 7.

1932 : Sporonites obesus (Loose) Pot., Ibr. et Loose (33)1934 : Laevigatisporites obesus Loose (25)Holotype : Sporonites obesus (Loose) Pot., Ibr. et Loose (33)

Il s'agit de spores de grande taille, circulaires ou ovales. L'exine est épaisse et lisse. Leur couleur est brun foncé. L'Y est net, rectiligne et parfois baillant vers l'apex. Les branches de l'Y atteignent les deux-tiers du rayon de la spore.

Punctatisporites punctatus Ibr.

Pl : I - Fig : 9, 10.

1932 : Sporonites punctatus (Ibr.) Pot., Ibr. et Loose (33)1933 : Punctatisporites punctatus Ibr. (14 bis)1934 : Punctatisporites punctatus Ibr. Loose (25)1956 : Punctatisporites punctatus Ibr. Pot. et Kr. (35)Holotype : Sporonites punctatus l.c.

Cette espèce renferme des spores circulaires ou ovales à exine infra-punctuée. Les branches de la marque trilète sont longues, atteignant les deux-tiers du rayon de la spore et parfois montrent des lèvres écartées, même déchirées et rabattues sur la spore. La taille de ces spores varie de 50 à 80 μ .

Punctatisporites minutus Kosanke

Pl : I - Fig : 8.

1950 : Punctatisporites minutus Kosanke (19)

Holotype : l. c.

Ces spores circulaires, souvent affectées de plis secondaires, sont finement granulées. Elles mesurent 25 à 35 μ . La marque trilète, qui n'est pas toujours visible, a des branches dépassant la moitié du rayon de la spore.

GENRE : CALAMISPORITES (Schopf, Wilson et Bentall)
C.C. D. et L. (7)
= Calamospora S.W.B. 1944, d'après Pot. et Kr. 1955 (34)
= Calamitisporites Loose (25)

Il s'agit de spores rondes ayant une exine généralement mince, d'une couleur jaune dorée. La minceur de l'exine entraîne de nombreux plis qui donnent à la spore une allure ovale ou polygonale. La forme ronde de la spore n'est pratiquement jamais observée et les plis forment un des critères de détermination les plus importants de ce genre. La marque en Y est souvent visible ; ses branches ne dépassant pas la moitié du diamètre de la spore. L'exine est lisse, parfois infra-punctuée ou ponctuée. La taille de ces spores, très variable, dépasse même la limite arbitraire de 200 μ des microspores.

Génotype : Calamisporites hartungiana Schopf

Calamisporites hartungiana Schopf

Pl : I - Fig : 18, 19, 20.

Holotype : Calamospora hartungiana Schopfin S.W.B. 1944 d'après Pot. et Kr. 1955 (34)

De diamètre de 50 à 80 μ , les C. hartungiana sont caractérisés par une exine finement ponctuée ou granuleuse. Par de nombreux plis secondaires, la spore, à l'origine circulaire, prend un aspect ovale ou polygonal. La surface de contact est légèrement en relief. Les branches de l'Y, courtes, ne dépassent pas le tiers du rayon de la spore.

Calamisporites mutabilis (Loose) S.W.B.

Pl : I - Fig : 15, 16, 17.

1932 : Calamiti (?) sporonites mutabilis Loose in Pot., Ibr. et Loose (33)

1934 : Calamiti (?) sporonites mutabilis Loose (25)

1955 : Calamospora mutabilis (Loose) S.W.B. in Pot. et Kr. (35)

Holotype : Calamiti (?) sporonites mutabilis 1932 l. c.

Ces spores diffèrent des précédentes par leur taille plus grande, de 65 à 150 μ , et leur exine lisse. Celle-ci est affectée de plis secondaires et les branches de la marque trilète sont égales au tiers du rayon de la spore.

SERIE : Granulati : la surface de l'exine de ces spores est granuleuse.

GENRE : GRANULATISPORITES Ibr. 1933 (14 bis)

Ce sont des spores dont l'exine est garnie de granules plus ou moins denses suivant les espèces. Ces spores sont triangulaires convexes ou légèrement concaves, aux sommets arrondis et généralement de petite taille. La marque de déhiscence est toujours nette, rectiligne, avec des branches dépassant la moitié du rayon de la spore.

Génotype : Granulatisporites granulatus Ibr. (14 bis)

Granulatisporites parvus (Ibr.) Pot. et Kr.

Pl : I -- Fig : 21.

1932 : Sporonites parvus Ibr. in Pot., Ibr. et Loose (33)

1933 : Punctatisporites parvus Ibr. (14 bis)

1934 : Reticulatisporites parvus (Ibr) Loose (25)

1950 : Granulatisporites pallidus Kosanke (19)

1955 : Granulatisporites parvus (Ibr) Pot. et Kr. (34)

De taille relativement grande, atteignant 35 à 50 μ , les spores de cette espèce ont une forme triangulaire aux bords presque rectilignes ou légèrement concaves. Les sommets du triangle sont fortement arrondis. L'exine est couverte de granules denses, à base assez épaisse, présentant un aspect faussement réticulé. Les branches de l'Y atteignent les trois-quarts du rayon de la spore.

Granulatisporites minutus Pot. et Kr.

Pl : I -- Fig : 22.

Holotype : Granulatisporites minutus Pot. et Kr. 1955 (34)

Les G. minutus sont représentés par des spores triangulaires, le plus souvent convexes. L'exine est tapissée de petits granules de façon dense. Les branches de la marque triradiée sont égales aux deux-tiers du rayon de la spore.

GENRE : CYCLOGRANISPORITES Pot. et Kr. (34)

De forme circulaire, les Cyclogranisporites possèdent une cicatrice triradiée, visible ou non. Celle-ci, rectiligne et parfois fendue vers l'apex, a des branches atteignant presque le bord de l'équateur. L'exine porte une ornementation granuleuse. Le nombre de granules est en fonction de leur disposition, lâche ou serrée, et de leur taille.

Génotype : Cyclogranisporites leopoldi (Kramp) Pot. et Kr. (34)

Cyclogranisporites aureus (Loose) Pot. et Kr.

Pl : II - Fig : 1, 2, 3, 4.

Holotype : Reticulatisporites aureus Loose 1934 (25)

Ces spores mesurent 50 à 80 μ . Elles ont une exine fortement granuleuse qui peut être plissée à cause de sa minceur. La marque triradiée, qui est souvent bien visible, a des branches atteignant la moitié ou les deux-tiers du rayon de la spore.

Cyclogranisporites leopoldi (Kr.) Pot. et Kr.

Pl : II - Fig : 5.

1952 : Granulatisporites leopoldi Kr. in Pot. et Kr. (34)

1955 : Cyclogranisporites leopoldi Pot. et Kr. (34)

Holotype : Granulatisporites leopoldi l.c.

De petite taille, 25 à 35 μ , ce sont des spores portant des granules très fins et distincts les uns des autres. L'exine qui est très peu épaisse présente souvent des plis peu nombreux. Les branches de la marque triradiée, parfois invisible, sont égales à la moitié du rayon de la spore.

SERIE : Verrucati : Exine verruqueuse.

GENRE : VERRUCOSISPORITES Ibr. 1933 (14 bis)

Ce genre renferme des spores rondes ou sub-circulaires garnies de verrues qui, généralement, empêchent de voir la marque de déhiscence triradiée. Les verrues, larges à la base et arrondies au sommet, sont séparées par des espaces moins larges et donnant un aspect boursoufflé au contour de la spore.

Génotype : Verrucosisporites verrucosus Tbr. (14 bis)

Verrucosisporites firmus Loose

Pl : II - Fig : 6.

Holotype : Verrucosisporites firmus Loose 1934 (25)

Ces spores rondes ou sub-circulaires mesurent 45 à 70 μ . Des verrues à base polygonale de 6 à 12 μ de largeur couvrent toute la surface de l'exine et déterminent un contour boursoufflé. La marque en Y est très souvent cachée par les verrues.

GENRE : CONVOLUTISPORITES (Hoff. Stap et Mall) C.C. D. et L. (7)
= Convolutispora Hoff. Stap et Mall d'après Butt et Will (5)

Le genre Convolutisporites est représenté par des spores ovales, circulaires ou sub-circulaires. Elles sont couvertes de verrues bifurquées, à base large et peu hautes. Ces verrues sont généralement disposées d'une façon serrée et séparées par de petits intervalles. La marque Y est rarement visible. Par la disposition serrée des verrues, la spore présente un contour légèrement ondulé.

Génotype : Convolutisporites floridus Hoff, Stap et Mall, d'après Butt et Will (5)

Convolutisporites venustus Hoff, Stap et Mall

Pl : II - Fig : 8.

Holotype : Convolutispora venusta Hoff, Stap et Mall 1955 d'après Butt et Will (5)

Ce sont des spores circulaires, sub-circulaires ou ovales ; la disposition des verrues, larges de base, peu hautes et bifurquées, est très serrée. Ceci donne un aspect réticulé à la spore. La marque triradiée est très rarement visible.

SERIE : Apiculati : Exine couverte d'épines ou de cônes.

GENRE : PLANISPORITES (Knox) Pot. et Kr. (34)

De forme circulaire, les Planisporites sont des microspores à exine portant des cônes. Ceux-ci, bien observables sur le contour équatorial et régulièrement répartis sur l'exine, sont environ deux fois plus hauts que larges. La marque trilète, rarement apparente est parfois fortement fendue à l'apex.

Génotype : Planisporites granifer (Ibr) Knox

Planisporites kosankei Pot. et Kr.

Pl : II - Fig : 10, 11, 12.

Holotype : Planisporites kosankei Pot. et Kr. 1955 (34)

Les spores de cette espèce sont circulaires ou ovales et présentent parfois un contour anguleux. L'exine est couverte de cônes environ deux fois plus hauts que larges. La marque triradiée rarement apparente a des branches de longueur égale à la moitié ou aux deux-tiers du rayon de la spore. La zone équatoriale de ces spores est très légèrement épaissie sur une largeur parfois importante, pouvant atteindre la moitié du rayon. Cet épaississement qui ne correspond pas à un cingulum est souligné par sa couleur plus foncée.

GENRE : LOPHISPORITES (Kosanke) C.C. D. et L. (7)

= Lophotriletes (Kosanke) Pot. et Kr. (34)

Les Lophisporites sont des spores triangulaires à sommets arrondis et bords légèrement convexes ou rectilignes et présentent des cônes aussi hauts que larges : les branches de la marque en Y dépassent la moitié du rayon de la spore.

Génotype : Lophisporites gibbosus (Ibr.) Pot. et Kr. (34)

Lophisporites gibbosus (Ibr) Pot. et Kr.

Pl : II - Fig : 13.

1933 : Verrucosisporites gibbosus Ibr (14 bis)

1955 : Lophotriletes gibbosus (Ibr) Pot. et Kr. (34)

Holotype : Verrucosisporites gibbosus l.c.

Ces spores triangulaires présentent des sommets arrondis et des bords légèrement convexes ou rectilignes, et des cônes aussi hauts que larges, assez espacés, couvrant toute la surface de l'exine. Les branches de la marque trilète ont une longueur égale aux trois-quarts du rayon de la spore. Elles sont rectilignes et présentent des lèvres parfois ouvertes. Ces spores mesurent 40 à 50 μ .

GENRE : APICULATISPORITES (Ibr) Pot. et Kr. (34)

Ces spores, ovales ou circulaires, ont une marque trilète, pas toujours visible, aux branches fines et rectilignes, dépassant la moitié du rayon de la spore. Toute la surface de l'exine est couverte d'épines deux ou trois fois plus hautes que larges. Certaines espèces sont de petite taille, environ de 30 μ . Mais il existe aussi des Apiculatisporites dépassant 100 μ .

Génotype : Apiculatisporites aculeatus Ibr (14 bis)

Apiculatisporites aculeatus Ibr.

Pl : II - Fig : 14, 15, 16, 17.

Holotype : Apiculatisporites aculeatus Ibr. 1933 (14 bis)

Cette espèce renferme des spores circulaires ou sub-circulaires de diamètre de 50 à 60 μ . Des épines courtes couvrent toute la surface de la spore d'une façon désordonnée. Les branches de la marque triradiée sont de longueur égale à la moitié du rayon de la spore.

Apiculatisporites abditus (Loose) Pot. et Kr.

Pl : II - Fig : 18.

1932 : Sporonites abditus Loose in Pot., Ibr et Loose (33)

1934 : Verrucosiporites abditus Loose (25)

1955 : Apiculatisporites abditus (Loose) Pot. et Kr. (34)

Holotype : Sporonites abditus l.c.

Ces spores ovales ou circulaires montrent sur leur surface des granules à base large et irrégulièrement disposés. Les granules sont distants les uns des autres. La marque trilète a des branches fines et rectilignes de longueur égale aux deux-tiers du rayon de la spore.

Apiculatisporites spinosus Loose

Pl : II - Fig. : 20.

Holotype : Apiculatisporites spinosus Loose 1934 (25)

Ce sont de petites spores de taille de 30 à 40 μ . L'exine est couverte de granules au moins deux fois plus hauts que larges. On peut considérer ces spores comme des formes de passage entre les Apiculatisporites et Acanthisporites. La marque triradiée est rarement visible.

Apiculatisporites karagensis nov. sp.

Holotype : Pl : II - Fig : 19

Gelik Veine Acilik - Niv : 9.

Diagnose : Spores de taille petite, triangulaires, couvertes d'épines, deux fois plus hautes que larges. Branches de l'Y longues, épaisses et de couleur foncée.

Description : De petite taille, 30 à 45 μ , et triangulaires, ces spores sont couvertes d'épines à base large, gardant la même largeur jusqu'à une certaine hauteur et se terminant brusquement en pointe. Elles sont deux fois plus hautes que larges. Les branches de la marque triradiée sont épaisses, d'une couleur brunâtre foncée et vont jusqu'à l'équateur.

Comparaison : Cette espèce se distingue des autres espèces d'Apiculatisporites par les branches épaisses et la couleur foncée de l'Y. Par sa taille petite et la forme de ses épines, elle se rapproche des A. spinosus.

Apiculatisporites reticuloformis nov. sp.

Pl : II - Fig : 21, 22, 23, 24.

Holotype : Pl : II - Fig : 22

Gelik Veine Acilik - Niv : 32.

Diagnose : Spores rondes, grandes. Marque trilète visible, aux branches de longueur égale aux trois-quarts du rayon de la spore. Epines lamellaires à base large sur la surface de la spore.

Description : Ce sont des spores circulaires, de taille de 65 à 110 μ , ayant une exine épaisse brun foncé. Elles sont couvertes d'épines à base large et allongée, puis s'amincissent, devenant lamellaires et se terminant en pointe arrondie. Elles sont rapprochées et se touchent par suite de l'étalement du corps lamellaire sur l'exine. Ainsi la spore a un aspect réticulé, ce qui peut donner lieu à une confusion avec des Reticulatisporites. La marque trilète, souvent apparente, a des branches allant jusqu'aux trois-quarts du rayon de la spore.

Comparaison : On reconnaît ces spores par leurs épines à base large, lamellaires et à extrémité légèrement émoussée, formant un faux reticulum.

Ces caractères ne sont observés chez aucune espèce connue d'Apiculatisporites.

GENRE

ANAPICULATISPORITES Pot. et Kr. (35)

Les Anapiculatisporites ne diffèrent des Apiculatisporites que par leur petite taille, leur forme triangulaire et enfin par la disposition des épines uniquement du côté distal.

Génotype : Anapiculatisporites isselburgensis Pot. et Kr (35)

Anapiculatisporites spinosus (Kosanke) Pot. et Kr.

Pl : II - Fig : 25.

1950 : Granulatisporites spinosus Kosanke (19)

1955 : Anapiculatisporites spinosus (Kosanke) nov. comb. Pot. et Kr. (35)

1957 : Spinozitriletes sentus (spinosus) (Kosanke) nov. comb. Dyb. et Jach. (12)

Holotype : Granulatisporites spinosus l.c.

Ce sont de petites spores de 25 à 40 μ , avec une face proximale lisse portant une marque triradiée parfois nette dont les branches fines et rectilignes sont longues, mais n'atteignent pas le contour équatorial. La face distale est pourvue d'épines petites et rapprochées.

GENRE : PUSTULATISPORITES Pot. et Kr. (34)

Il s'agit de spores de 45 à 80 μ , sub-circulaires, dont l'exine montre des éléments d'ornementation sous forme de gros grains, cônes ou pustules, à base irrégulière, large et au sommet émoussé. Parfois, quelques-uns peuvent s'unir et former par endroits un faux réticulum. Ces spores ont une exine épaisse et sont brunes. La marque triradiée est souvent nette et a des branches assez longues n'atteignant pas le bord équatorial.

Génotype : Pustulatisporites pustulatus Pot. et Kr. (34)

Pustulatisporites pustulatus Pot. et Kr.

Pl : III - Fig : 1.

Holotype : Pustulatisporites pustulatus Pot. et Kr. 1955 (34)

Les spores de cette espèce, circulaires ou sub-circulaires, présentent une fente de déhiscence en Y généralement nette, avec des branches

longues, mais ne touchant pas le contour équatorial. On observe sur l'exine des pustules ou des cônes aussi hauts que larges. Ils font souvent saillie sur le contour équatorial et comme ils sont espacés, ils lui donnent un aspect irrégulièrement dentelé.

SERIE : Murornati : Exine réticulée.

GENRE : RETICULATISPORITES (Ibr.) Pot. et Kr. (34)

Les spores de ce genre, rondes ou circulaires, présentent une sculpture en réseau à mailles polygonales peu serrées. Les cloisons sont épaisses et hautes. La marque triradiée qui est rarement visible, possède des branches de longueur inférieure à la moitié du rayon de la spore.

Génotype : Reticulatisporites reticulatus Ibr. (14 bis)

Reticulatisporites clatriformis Artüz

Pl : III - Fig : 5, 6.

Holotype : Reticulatisporites clatriformis Artüz 1959 (2)

De forme ovale ou circulaire, ces spores sont couvertes d'un réseau caractérisé par un nombre de lunae (alvéoles formées par le réseau) variant entre 20 et 25 sur la face observée. La largeur des lunae atteint parfois 7 μ . Les muri (cloisons séparant les alvéoles) sont étroits et bien marqués au contour équatorial. La marque triradiée est rarement observable. Taille comprise entre 30 et 45 μ .

Reticulatisporites crassireticulatus Artüz

Pl : III - Fig : 4

Holotype : Reticulatisporites crassireticulatus Artüz 1959 (2)

De taille relativement plus grande que les précédentes, ces spores sont rondes ou ovales. Un réseau de mailles larges couvre toute la surface de la spore. On observe 10 à 15 lunae sur une face. Les muri assez épais font saillie sur le contour équatorial. La marque trilète, souvent cachée par l'ornementation, a des branches de longueur de 1 à 2 tiers du rayon de la spore.

GENRE : DICTYISPORITES (Naumova) C.C. D. et L. (7)
= Dictyotriletes (Naumova) Pot. et Kr. (34)

Ce genre se distingue des Reticulatisporites par ses cloisons moins élevées, la disposition du reticulum uniquement du côté distal, la face proximale étant lisse et d'autre part le reticulum à mailles plus serrées.

Génotype : Dictyisporites biarticulatus (Ibr.) Pot. et Kr. (34)

Dictyisporites birsticulatus (Ibr.) Pot. et Kr.

Pl : III - Fig : 2, 3.

1932 : Sporonites bireticulatus Ibr in Pot., Ibr. et Loose (33)

1933 : Reticulatisporites biretinulatus Ibr. (14 bis)

1955 : Dictyotriletes bireticulatus (Ibr.) Pot. et Kr. (34)

1957 : Dictyotriletes pullus (Ibr.) Dyb. et Jack. (12)

Holotype : Sporonites bireticulatus l.c.

Ces spores circulaires présentent sur leur face distale un reticulum déterminant des muri légèrement en relief de 1 à 2 μ de largeur et des luminæ hexagonales de diamètre de 7 μ environ. On observe aussi une microreticulation à travers les luminæ. La face proximale est lisse ou très finement ponctuée. La marque triradiée aux branches courtes est rarement observable.

GENRE : KNOXISPORITES Pot. et Kr. (34)

Ces spores, polygonales et de grande taille, sont caractérisées par une sorte d'ornementation constituée d'une épaisse cloison équatoriale réunie à un point distal ou à une cloison polygonale également distale, par des cloisons méridiennes aussi épaisses que la cloison équatoriale. Il en résulte une certaine symétrie. Les cloisons méridiennes traversent la cloison équatoriale et s'allongent sur la face proximale jusqu'à la limite externe de la surface de contact. La marque triradiée n'est pas toujours visible et a des branches qui vont parfois jusqu'à la cloison équatoriale. La surface proximale et les espaces restant entre les cloisons sont lisses.

Génotype : Knoxisporites hageni Pot. et Kr. (34)

Knoxisporites hageni Pot. et Kr.

Pl : III - Fig : 7, 8.

Holotype : Knoxisporites hageni Pot. et Kr. 1955 (34)

De 80 à 120 μ , les spores de cette espèce sont polygonales. D'un bourrelet ou d'une cloison polygonale, tous deux distals, partent des cloisons méridiennes. Celles-ci atteignent la cloison équatoriale. A leur point de rencontre, il se forme des bourrelets si épais que les cloisons méridiennes semblent continuer très légèrement sur la face proximale. La surface inter-cloisonnaire est lisse. Les branches de la marque en Y, rectilignes, atteignent presque la cloison équatoriale.

SUBDIVISION : ZONOTRILETES Waltz

Les spores rentrant dans cette subdivision sont pourvues d'une expansion équatoriale.

SERIE : Cingulati

L'expansion équatoriale des spores de cette série, appelée cingulum, est constituée par un épaississement de l'exine, plus ou moins épais et sculpté ou non.

GENRE : LYCOSISPORITES (Schopf, Wilson et Bentall)
C.C. D. et L. (7)
= Lycospora (S, W, B) Pot. et Kr.

Les Lycosisporites sont de petite taille, circulaires et parfois ovales. La zone équatoriale est ornée d'un épaississement fin, régulier et gardant partout la même épaisseur. Sur la surface proximale, on observe très souvent une marque trilète dont les branches, parfois légèrement fendues sur toute leur longueur, s'allongent jusqu'à l'épaississement équatorial. L'exine peut être lisse, tuberculée, granulée, même épineuse sur toute la surface.

Génotype : Lycosisporites micropapillata Wilson et Coe d'après Pot. et Kr. 1956 (34)

Lycosisporites pusillus (Ibr.) S. W. et B.

Pl : III - Fig : 11, 12.

1932 : Sporonites pusillus Ibr. in Pot., Ibr. et Loose (33)1933 : Zonalesporites pusillus Ibr. (14 bis)1944 : Lycospora pusilla (Ibr.) S., W. et B. d'après Pot. et Kr. 1956 (34)Holotype : Sporonites pusillus l.c.

Ces spores trilètes, avec une granulation fine couvrant toute la surface de l'exine, ont un contour équatorial circulaire ou sub-circulaire, qui est souligné par un cingulum mince et régulier. Les branches de la marque triradiée atteignent le cingulum. La taille de ces spores varie de 30 à 40 μ .

Lycosisporites punctatus Kosanke

Pl : III - Fig : 10.

1950 : Lycospora punctata Kosanke (19)

Holotype : l.c.

De forme triangulaire aux bords et sommets arrondis, ces spores présentent un cingulum un peu épais. La marque triradiée est bien marquée et a des branches qui vont jusqu'au cingulum. Une ornementation ponctuée couvre l'exine. Ces spores sont de taille généralement de 35 à 50 μ .

Lycosisporites pseudoannulatus Kosanke

Pl : III - Fig : 9

Holotype : Lycospora pseudoannulata Kosanke 1950 (19)

Ce sont des microspores trilètes rondes ou légèrement triangulaires. Au cingulum peu épais, s'ajoute une petite expansion équatoriale faiblement crénelée. La marque triradiée allant jusqu'à l'expansion équatoriale, est marquée par des lèvres développées et surélevées, définissant ainsi un apex en bourrelet. L'exine est ponctuée ou légèrement granuleuse. La taille de ces spores est comprise entre 30 et 42 μ .

Lycosisporites lepidus Artüz

Pl : III - Fig : 13.

Holotype : Lycospora lepidus Artüz 1959 (2)

La taille des spores de cette espèce varie de 35 à 45 μ . Elles sont de forme sub-circulaire ou triangulaire. Les branches de la marque trilète nette atteignent le cingulum. Des épines assez longues et flexueuses couvrent toute la surface de la spore, mais elles se montrent plus denses sur le cingulum.

GENRE : DENSISPORITES (Berry) C.C. D. et L. (7)

= Densosporites (Berry) Pot. et Kr.

Ce genre présentant un nombre très élevé d'espèces, renferme des spores très polymorphes. Le caractère essentiel de ces spores est d'avoir un cingulum très épais. L'Y est apparent ou non. Sur une coupe diamétrale, le cingulum apparaît comme un bourrelet massif ou un bourrelet épais vers l'intérieur et présente une pente douce vers l'extérieur. Plusieurs types d'ornementation peuvent être observés sur l'exine et souvent sur le cingulum. Elles sont : lisses, ponctuées, granuleuses et même parfois ornées de petits filaments. Ces spores sont de forme ronde, circulaire ou ovale et de taille généralement ne dépassant pas 70 μ .

Génotype : Densosporites covensis Berry 1937 d'après Pot. et Kr. 1956 (34)

Densosporites faunus Ibr.

Pl : III - Fig : 21.

Holotype : Sporonites faunus Ibr. 1932 (14 bis)

Mesurant 40 à 60 μ , ces spores présentent un cingulum relativement épais et souvent irrégulier. Des granules serrés couvrent le corps central. Le cingulum semble se prolonger par de très petites épines vers l'extérieur. Les branches de la marque en Y, en relief et onduleuses, se poursuivent jusqu'au cingulum.

Densosporites duriti Pot. et Kr.

Pl : III - Fig : 15.

Holotype : Densosporites duriti Pot. et Kr. 1956 (35)

De forme circulaire ou ovale, les D. duriti sont pourvus d'un cingulum très épais couvert de cônes. Le corps central de la spore porte aussi des cônes, mais ils sont moins denses, leur nombre ne dépasse pas 20. Les branches de la marque trilète, rarement visible vont jusqu'au cingulum.

Densosporites lobatus Kosanke

Pl : III - Fig : 17, 18, 19

Holotype : Densosporites lobatus Kosanke 1950 (19)

De taille de 35 à 60 μ , ces spores sont pourvues d'un cingulum épais formé par de petits lobes qui sont légèrement amincis à l'extrémité vers l'extérieur. Le cingulum présente une partie claire externe et une partie sombre interne. Le corps central est granuleux et la marque tri-radiée souvent non apparente.

Densisporites lori Bhard d'après Alperne (1)

Pl : III - Fig : 16.

Holotype : ?

Cette espèce renferme des spores ayant un cingulum très épais et net avec des stries radiaires. Le cingulum comporte deux zones d'égale importance : une zone interne foncée et une zone externe claire. Quelques cônes sont situés sur la surface du corps central. Les branches de la marque en Y atteignent le cingulum.

Densisporites capistratus Hoff., Stap. et Mall

Pl : III - Fig : 20.

Holotype : Densosporites capistratus Hoff., Stap. et Mall. 1955
d'après Butt. et Will. (5)

Il s'agit de spores de taille de 40 à 60 μ . Elles sont sub-triangulaires et portent un cingulum à trois zones : une zone interne épaisse, une zone moyenne avec des bâtonnets et une zone externe translucide. Le corps central de la spore est granuleux. Les branches de la marque triradiée souvent visible sont légèrement en relief et vont jusqu'au cingulum.

GENRE : ANULATISPORITES Loose

Circulaires, ovales ou triangulaires, les Anulatisporites sont pourvus d'un cingulum épais et régulier qui présente de nombreuses petites cavités (Dyb. et Jack. (12)). Celles-ci ne sont visibles qu'au microscope avec un objectif à immersion. Le cingulum ne comporte aucun élément d'ornementation, mais l'exine peut être lisse ou pourvue de granules. Une marque triradiée peu ou pas visible envoie ses branches jusqu'au cingulum.

Génotype : Anulatisporites anulatus Loose (25)

Anulatisporites anulatus Loose

Pl : III - Fig : 22.

1932 : Sporonites anulatus Loose in Pot., Ibr. et Loose (33)1934 : Zonalesporites anulatus Loose (25)

1935 : Type A1 Raistrick d'après Pot. et Kr. 1956 (35)

1943 : Triletes (Zonales) anulatus (Loose) Horst.

Holotype : Sporonites anulatus l.c.

Cette espèce renferme des spores rondes ou ovales à exine lisse ou uniformément granuleuse. Les granules ne s'étalent pas sur le cingulum épais qui peut devenir par endroit irrégulier. La marque triradiée, parfois nette présente des branches allongées jusqu'au cingulum.

GENRE : CINGULIZONATISPORITES (Dyb. et Jach.) C.C. D. et L. (7)
= Cingulizonates Dyb. et Jach. (12)

Ce genre renferme des spores caractérisées par la présence simultanée d'un cingulum et une zona. Le premier est épais et de couleur brune, tandis que la deuxième, de couleur jaune, est mince et au bord externe irrégulier. La marque triradiée souvent peu apparente peut s'étaler jusqu'à la zona. Ces spores sont circulaires ou légèrement triangulaires.

Génotype : Cingulizonates tuberosus Dyb. et Jack (12)

Cingulizonatisporites asteroides Kosanke

Pl : IV - Fig : 2.

1950 : Cirratriadites difformis Kosanke (19)

1952 : Hymenozonotriletes mirabilis (Lüber) Ishchenko

1956 : Cingulizonates asteroides (Kosanke) Dyb. et Jack (12)

Holotype : Cingulizonates asteroides l.c.

De 50 à 60 μ , ces spores présentent un cingulum épais et entouré d'une zona mince et plissée. Du cingulum sortent des prolongements espacés, radiaux qui recourent la zona. Les branches de la marque triradiée vont jusqu'au cingulum.

GENRE : SIMOZONISPORITES (Naumova) C.C. D. et L. (7)
= Simozonotriletes (Naumova) Pot. et Kr. (35)

Ces spores triangulaires à exine lisse et épaisse, présentent outre un cingulum épais et régulier, des épaisissements aux sommets du triangle. Les branches de la marque en Y qui est nette, s'allongent jusqu'aux épaisissements auriculaires.

Génotype : Simozonisporites intortus Waltz

Simozonisporites intortus Waltz

Pl : III - Fig : 23, 24, 25, 26.

Holotype : Simozonotriletes intortus Waltz in Lüfber et Waltz 1938
d'après Pot. et Kr. 1956 (35)

Les spores de cette espèce, en général de 50 à 60 μ , ont une forme triangulaire aux sommets arrondis et aux bords droits ou légèrement concaves. Un cingulum épais prend une certaine importance juste aux sommets du triangle. Les branches de l'Y sont longues et atteignent les trois-quarts du rayon de la spore. L'exine est lisse ou légèrement ponctuée.

Simozonisporites explitus Ischenko

Pl : III - Fig : 27.

Holotype : Simozonotriletes explitus Ischenko 1956 d'après Kr.
Am. et Kov. 1959 (21).

D'un diamètre de 40 à 50 μ , les S. explitus sont triangulaires. Les sommets du triangle sont arrondis et les bords concaves. L'exine est souvent lisse et parfois légèrement ponctuée. Les branches de la marque triradiée sont rectilignes et dépassent la moitié du rayon de la spore.

GENRE : CALLISPORITES Butt et Will 1956-1958 (5)

Il s'agit de spores triangulaires aux côtés rectilignes ou faiblement convexes, avec un cingulum peu massif. L'exine est ornée de cônes accolés suivant des rangées à peu près parallèles au contour, formant une chaîne renflée à intervalles réguliers. Les branches de la marque trilète longues, recoupent non seulement ces chaînes, mais aussi le cingulum.

Génotype : Callisporites nux Butt et Will (5)Callisporites nux Butt et Will

Pl : III - Fig : 28, 29.

Holotype : Callisporites nux Butt et Will 1956-1958 (5)

Triangulaires aux côtés légèrement convexes, ces spores mesurent 40 à 65 μ . Des chaînes parallèles renflées par intervalles réguliers ornent l'exine de la spore. On les distingue facilement du cingulum peu massif, car celui-ci est lisse. Les branches de la marque en Y sont longues et recoupent même le cingulum. L'exine de la spore est épaisse, de couleur brun foncé.

GENRE : SINUSISPORITES (Artüz) C.C. D. et L. (7)
= Sinuspores Artüz (2)

La forme de ces spores est circulaire ou sub-circulaire. Elles comportent une exine épaisse, avec des bourrelets sinueux légèrement en relief. La couleur de la spore est brun foncé. Un cingulum épais mais pas toujours régulier s'observe à l'équateur. La marque triradiée est toujours apparente avec des branches droites et parfois légèrement ouvertes.

Génotype : Sinusisporites sinuatus Artüz (2)

Sinusisporites sinuatus Artüz

Pl : III - Fig : 30 - Pl : IV - Fig : 1.

Holotype : Sinuspores sinuatus Artüz 1959 (2)

Cette espèce renferme des spores circulaires ou sub-circulaires de grande taille, de 90 à 130 μ , avec un cingulum massif. Le cingulum lisse est irrégulier, son épaisseur varie de façon presque insensible. L'exine de la spore est pourvue de bourrelets sinueux légèrement en relief. Les branches de l'Y atteignent presque le cingulum.

GENRE : VIRIDISPORITES nov. gen.

Diagnose : Spores triangulaires à cingulum mince, sommets du triangle parfaitement arrondis et côtés rectilignes ou légèrement convexes. Bord interne du cingulum régulier et bord externe dentelé par la présence d'épines à base large et au sommet légèrement ou fortement pointu. Exine couverte d'épines du même genre. Marque trilète nette, droite, aux branches atteignant le cingulum.

Génotype : Viridisporites granatus nov. sp.

Viridisporites granatus nov. sp.

Pl : IV - Fig : 3, 4, 5.

Holotype : Pl : IV - Fig : 4

Gelik Veine Acilik - Niv : 2.

Diagnose : Spores triangulaires aux bords rectilignes ou convexes et à sommets arrondis. Cingulum mince, couvert d'épines à base large et extrémité en pointe émoussée. Exine portant des épines identiques. Marque de déhiscence nette et longue.

Description : Il s'agit de spores triangulaires aux sommets arrondis et bords rectilignes ou convexes, présentant un cingulum mince. La marque triradiée très nette a des branches longues, allant jusqu'au cingulum.

L'exine et le cingulum montrent des épines distantes, à base large et extrémité peu pointue, surtout bien observables sur le pourtour de la spore. La taille de ces spores varie de 45 à 70 μ . Holotype : 65 μ .

Viridisporites pseudogranatus nov. sp.

Pl : IV - Fig : 6, 7, 8, 9, 10.

Holotype : Pl : IV - Fig : 10

Gelik Veine supposée Sulu - Niv : 10.

Diagnose : Spores triangulaires aux sommets arrondis et bords convexes. Cingulum mince, à bord externe dentelé. Marque Y nette, aux branches allant jusqu'au cingulum. Exine et cingulum couverts d'épines lamellaires.

Description : Ces spores de taille de 45 à 70 μ (Holotype : 66 μ) sont triangulaires, avec des sommets arrondis et bords rectilignes ou convexes. Un cingulum mince montre un bord interne régulier, tandis que le bord externe prend une forme dentelée due à la présence des ornements. L'exine et le cingulum présentent des épines distantes, à base allongée, devenant lamellaires vers le milieu et pointues à l'extrémité. Cette forme des épines donne à la spore, par endroits, là où elles sont rapprochées, un aspect légèrement réticulé. Les branches de l'Y, nettes et rectilignes, vont jusqu'au cingulum.

Viridisporites bellus nov. sp.

Holotype : Pl : IV - Fig : 11

Gelik Veine supposée Sulu - Niv : 10.

Diagnose : Spores triangulaires convexes. Cingulum mince. Exine et cingulum pourvus d'ornements lamellaires larges et arrondis. Marque trilète rectiligne, parfois fendue.

Description : Les spores de cette espèce sont caractérisées par leur forme triangulaire aux bords convexes. Pourvues d'un cingulum mince, au bord interne régulier, elles portent des ornements lamellaires à base très allongée et extrémités arrondies. Ces ornements parfaitement observables sur le cingulum, sont peu nombreux sur l'exine, de sorte que celle-ci paraît sensiblement lisse. La marque triradiée est rectiligne et présente parfois des lèvres écartées. Les branches de cette marque atteignent le cingulum. Leur taille est comprise entre 45 et 70 μ . Holotype : 70 μ .

COMPARAISON : Les trois nouvelles espèces décrites de ce genre ne diffèrent les unes des autres que par la forme de leurs ornements. V. granatus présente des épines espacées à base large et à extrémité peu pointue. Les épines de V. pseudogranatus sont lamellaires et très larges à la base. V. bellus comporte comme ornement des lamelles très larges s'unissant entre elles.

SERIE : Zonati

Ce sont des spores caractérisées par la présence d'une zona qui est un épanchement de l'exine au niveau de l'équateur formant un anneau mince et entourant le corps de la spore.

GENRE : CIRRATRISPORITES (Wilson et Coe) C.C. D. et L. (7)

= Cirratriradites Wilson et Coe

Les Cirratrisporites sont des spores triangulaires fortement convexes. La convexité des côtés donne à la spore une allure presque circulaire. Une collerette formée de fines fibres (= zona) entoure la spore sur laquelle arrivent les branches de la marque en Y assez épaisses, droites ou légèrement sinueuses. A l'apex, on observe, sur certaines espèces, une, deux ou trois foveae (alvéoles rondes ou à contour polygonal) circulaires ou ovales.

Génotype : Cirratrisporites saturni (Ibr) S., W. et B.

= Cirratrisporites maculatus Wilson et Coe

Cirratrisporites saturni (Ibr) S., W. et B.

Pl : IV - Fig : 12, 13, 14.

1932 : Sporonites saturni Ibr in Pot., Ibr et Loose (33)

1933 : Zonalesporites saturni Ibr (14 bis)

1934 : Zonalesporites saturni Ibr in Loose (25)

1940 : Cirratriradites maculatus Wilson et Coe d'après Pot. et Kr. 1956 (35)

Holotype : Sporonites saturni l.c.

Les spores de cette espèce, triangulaires, convexes, mesurent 70 à 100 μ . Les branches de l'Y affectent la zona et en faisant saillie accentuent la forme triangulaire de la spore. Une seule fovea circulaire ou ovale est située à l'apex.

GENRE : REINSCHISPORITES (S., W. et B.) C.C. D. et L. (7)

= Reinschospora S., W. et B.

Les spores de ce genre sont triangulaires aux sommets arrondis. Les côtés du triangle sont souvent concaves, même fortement, mais parfois aussi rectilignes. On n'a jamais observé, jusqu'à présent, de côtés convexes. La marque triradiée est très souvent visible. Une collerette équatoriale, formée de fibres accolées ou non et diminuant d'épaisseur quand on s'approche du sommet du triangle, entoure la spore.

Génotype : Reinschisporites bellitus Bentall

Reinschisporites fimbriatus Artüz

Pl : IV - Fig : 15.

Holotype : Reinschispora fimbriata Artüz 1959 (2)

Les R. fimbriatus sont triangulaires, aux côtés rectilignes ou légèrement concaves. Des fibres courtes et peu serrées forment une frange équatoriale ou sub-équatoriale. Les branches de la marque triradiée, légèrement en relief, forment un petit bourrelet à l'apex. Elles vont presque jusqu'au contour équatorial. La surface de l'exine est lisse.

Reinschisporites speciosus (Loose) S., W. et B.

Pl : IV - Fig : 16, 17.

1934 : Alatisporites speciosus Loose (25)

1943 : Triletes (Zonales) speciosus Loose, Horst d'après Pot. et Kr.
1956 (35)

1944 : Reinschospora bellita Bentall in S., W. et B. d'après Pot. et Kr.
1956 (35).

Holotype : Alatisporites speciosus l.c.

Ces spores, pourvues d'un corps central triangulaire fortement concave, aux sommets arrondis, et d'une frange équatoriale épaisse au milieu des concavités et nulle aux sommets du triangle, paraissent ainsi rondes ou circulaires et sont de grande taille : 80 à 100 μ . L'exine de la spore est épaisse, lisse et d'une couleur plus foncée que la zona. Les branches de la marque trilète vont presque jusqu'au contour équatorial.

SUBDIVISION : A U R I T O T R I L E T E S Pot. et Kr.

Les spores de cette subdivision sont triangulaires et présentent aux sommets du triangle des auriculæ qui ne sont que des épaissements de l'exine.

GENRE : TRIQUISPORITES (Wilson et Coe) C.C. D. et L. (7)
= Triquitrites (Wilson et Coe) Pot. et Kr. (34)

Une forme triangulaire dont les sommets montrent un épaissement de l'exine et les branches de la marque de déhiscence triradiée rectilignes, longues, allant jusqu'au pied des épaissements, constituent les caractères essentiels de ces spores. L'exine, d'habitude assez épaisse, peut être lisse, ponctuée, granulée ou épineuse.

Génotype : Triquisporites arculatus Wilson et Coe

Triquisporites auritus (Kosanke) Dyb et Jack

Pl : IV - Fig : 18, 19.

1950 : Triquitrites inusitatus Kosanke (19)

1957 : Triquitrites auritus Dyb et Jack (12)

Holotype : Triquitrites auritus l.c.

Ces spores sont triangulaires aux côtés droits ou faiblement concaves. L'exine de la spore est lisse et assez épaisse. Les branches de la marque triradiée vont jusqu'aux deux-tiers du rayon de la spore. Les auriculæ sont divisées en deux parties égales.

GENRE : AHRENSISPORITES Pot. et Kr.

Ce sont des spores triangulaires aux côtés droits ou concaves et aux sommets arrondis. Elles présentent des épaissements situés entre les branches de la marque trilète et le bord équatorial (= kyrtome). La marque triradiée est presque toujours nette.

Génotype : Ahrensisporites guerickei (Horst) Pot. et Kr. (34)

Ahrensisporites angulatus Kosanke

Pl : IV - Fig : 25.

Holotype : Triquitrites angulatus Kosanke 1950 (19)

De 65 à 75 , ces spores triangulaires présentent un kyrtome large aux sommets du triangle et aminci vers l'apex de la spore. Les branches de la marque en Y vont jusqu'à l'équateur. Les spores sont pourvues d'une exine lisse.

Ahrensisporites guerickei (Horst) Pot. et Kr.

Pl : IV - Fig : 20, 21, 22.

1943 : Triletes (Zonales) guerickei Horst d'après Pot. et Kr. (34)

1954 : Ahrensisporites guerickei (Horst) Pot. et Kr. (34)

Holotype : Triletes (Zonales) guerickei l.c.

Cette espèce renferme des spores triangulaires convexes avec un kyrtome épais, gardant la même épaisseur d'un bout à l'autre. Le kyrtome

fait saillie aux sommets du triangle et entoure la marque triradiée. Celle-ci présente des branches rectilignes, fines, allant jusqu'au bord équatorial. L'exine est fortement granuleuse.

Ahrensiporites marmaris nov. sp.

Pl : IV -- Fig : 23, 24.

Holotype : Pl : IV -- Fig : 23

Gelik Veine Acilik -- Niv : 14.

Diagnose : Spores triangulaires aux côtés concaves ou rectilignes. Sommets arrondis. Branches de l'Y rectilignes allant jusqu'à l'équateur. Kyrtome mince, légèrement élargi aux sommets. Surface limitée entre le kyrtome et l'Y portant des granules à base large au sommet arrondi, disposés en une seule rangée. Reste de l'exine lisse.

Description : De taille de 35 à 45 μ , les spores de cette nouvelle espèce sont triangulaires, aux côtés concaves ou rectilignes, les sommets étant fortement arrondis. Elles montrent un kyrtome mince, légèrement épaissi aux sommets, mais ne faisant pas saillie. La marque triradiée est nette, rectiligne, avec des branches longues, allant jusqu'à l'équateur. On observe une rangée de granules à base large et au sommet arrondi, situés entre la marque triradiée et le kyrtome. Le reste de l'exine est lisse. L'exine étant épaisse, ces spores sont de couleur brune.

Comparaison : Chez cette espèce, le kyrtome n'est pas épais comme chez A. angulatus et A. guerickei et au bord interne du kyrtome ; on observe une rangée de granules.

GROUPE : P O L L E N I T E S Pot. 1931

Il est rassemblé sous ce nom les grains de pollen carbonifères appartenant au groupe des Praephanerogames. Ils ont souvent des sacs à air ou des colpae à nombre varié et peuvent également avoir une cicatrice monolète ou triradiée.

DIVISION : S A C C I T E S Naumova

Ce sont des pollens portant des sacs à air.

SUBDIVISION : M O N O S A C C I T E S Chitaley 1951

Pollens ne portant qu'un seul sac à air.

SERIE : Monolète sacciti : pollens monosaccates présentant une marque monolète.

GENRE : FLORINIPOLLENITES (S.,W. et B.) C.C. D. et L. (7)
= Florinites S.,W. et B.

Un sac à air, orné d'une réticulation souvent grossière à maille large ou parfois fine, enveloppe le corps central seulement sur une partie de sa face distale. Le corps central, peu net, circulaire ou ovale, montre très rarement une marque triradiée aux branches courtes.

Génotype : Florinipollenites anticus Schopf.

Florinipollenites volans (Loose) Pot. et Kr.

Pl : V - Fig : 1.

1932 : Sporonites volans Loose in Pot., Ibr et Loose (33)

1934 : Zonalesporites volans Loose (25)

1956 : Florinites volans (Loose) Pot. et Kr. in Pot. et Kr. (35)

Holotype : Sporonites volans l.c.

Le corps central ovale, peu net, portant une marque trilète aux branches courtes, a un diamètre de longueur égale à la moitié du diamètre du pollen. Le sac à air porte une réticulation grossière à maille lâche. Sa taille varie de 90 à 140 μ .

Dans le westphalien A étudié, je n'ai trouvé que des Florinites volans. La plupart des formes observées étaient réduites à un seul sac à air par suite de décollage de leur corps central.

GENRE : ENDOPOLLENITES (Wilson et Coe) C.C. D. et L. (7)
 = Endosporites Wilson et Coe d'après Pot. et Kr.
 1956 (35)

Ce genre renferme des pollens présentant un corps central circulaire, parfois légèrement triangulaire ou ovale, souligné par un limbe sur son bord externe. Le corps central porte une marque trilète souvent apparente et longue. Il est inséré au sac à air uniquement par sa face proximale. Une infraréticulation ou infra-ponctuation ou encore infragranulation marque le sac à air. Celui-ci porte souvent des plis secondaires qui paraissent affecter le corps central.

Génotype : Endopollenites ornatus Wilson et Coe.

Endopollenites delicatus Staplin

Pl : V - Fig : 2, 3.

1960 : Endosporites delicatus Staplin (38)

Holotype : l. c.

Ce sont des pollens sub-circulaires portant une marque trilète qui n'est pas toujours visible. Le corps central, faiblement granuleux, est inséré au sac par sa face proximale. Le sac porte une infra-ponctuation ou infragranulation. Le diamètre du corps central est égal aux quatre-cinquièmes du diamètre du pollen. Les pollens trouvés par Staplin dans le viséen mesurent de 40 à 60 μ . Les E. delicatus que j'ai trouvés dans le westphalien A ont une taille variant entre 70 et 110 μ .

SERIE : Triletesacciti : ce sont des pollens monosaccates portant une marque triradiée.

GENRE : MICROPOLLENITES (Dijkstra) C.C. D. et L. (7)
 = Microsporites dijkstra 1946 d'après Pot. et Kr.
 1956 (35)
 = Spencerisporites Chalener 1951 d'après Pot. et Kr.
 1956 (35)

Les pollens de ce genre présentent un corps central ovale ou circulaire accolé à un seul sac à air par sa face proximale. La face distale porte une marque triradiée aux branches épaisses et sinueuses allant jusqu'à l'équateur du pollen. Le sac, ponctué ou grossièrement réticulé, est de forme circulaire ou légèrement triangulaire.

Génotype : Micropollenites karczewskii Dijkstra

Micropollenites radiatus Ibr.

Pl : V - Fig : 4.

1932 : Sporonites radiatus Ibr. in Pot., Ibr. et Loose (33)1933 : Zonalesporites radiatus Ibr. (14 bis)Holotype : Sporonites radiatus l.c.

Ces pollens sont de très grande taille. Elle varie de 105 à 350 μ . Le corps central a un diamètre égal à la moitié du diamètre du pollen, qui est circulaire ou légèrement triangulaire. La marque triradiée divise le pollen en trois parties par ses branches épaisses et un peu sinueuses. Sur chaque partie du corps central, on observe de petites rides qui semblent partir du même point, tandis que le sac présente une réticulation à mailles lâches.

GENRE : FRAGILIPOLLENITES Konyali (18)

Ce sont des pollens monosaccates à sac circulaire et corps central arrondi. Celui-ci, de faible dimension par rapport au sac, lui est inséré par sa face proximale. Le sac transparent porte des nervures méridiennes. La marque triradiée est rarement visible. Le diamètre total du pollen est de 3 ou 4 fois supérieur à celui du corps central.

Génotype : Fragilipollenites radiatus KonyaliFragilipollenites radiatus Konyali

Pl : V - Fig : 5.

Holotype : Fragilipollenites radiatus Konyali (18)

Le corps central des pollens de cette espèce, de taille relativement petite, est inséré par sa face proximale, à un sac à air transparent, portant des nervures méridiennes. Le corps et le sac étant minces, le pollen est souvent très plissé et il est difficile de voir si le corps central possède une ornementation. Néanmoins, les nervures méridiennes du sac paraissent continuer sur le corps central. La taille du pollen dépasse toujours 100 μ . La marque trilète n'est pas toujours visible.

SUBDIVISION : DISACCITES Cookson 1947

Ce sont des pollens portant deux sacs à air.

SERIE : Disacciatrileti

Pollens ne portant aucune cicatrice.

GENRE : ALIPOLLENITES (Daugherty 1941) C.C. D. et L. (7)
= Alisporites Daugherty 1941 d'après Alpern 1959 (1)

Les Alipollenites présentent deux sacs à air à peu près symétriques. La marque triradiée est très rarement visible sur le corps central qui est ovale ou circulaire.

Nous n'avons trouvé qu'un seul exemplaire appartenant à ce genre au cours de nos recherches, dont nous n'avons pu déterminer l'espèce (Pl : V - Fig : 6).

SUBDIVISION : POLYSACCITES Cookson 1947

Ce sont des pollens portant plusieurs sacs à air.

GENRE : ALATIPOLLENITES (Ibr) C.C. D. et L. (7)

= Alatisporites Ibr (14 bis)

De forme triangulaire aux sommets arrondis, ces pollens montrent souvent une marque trilète sur la face proximale. Des sacs à air au nombre de 3 ou multiples de 3, sont répartis symétriquement sur les côtés du triangle. Ils sont en général lisses et plissés et peuvent être ponctués ou légèrement granuleux.

Génotype : Alatipollenites pustulatus Ibr (14 bis)

Alatipollenites varius Kosanke

Pl : V - Fig : 7.

Holotype : Alatisporites varius Kosanke d'après Alpern (1)

Le corps central est triangulaire concave aux sommets arrondis. Une ponctuation fine recouvre l'exine qui est épaisse et de couleur foncée. Trois sacs sont répartis symétriquement sur les côtés du corps central. Ils sont ponctués et souvent plissés.

DESCRIPTION DES SPORES ET POLLENS TERTIAIRES

- GROUPE : S P O R I T E S Pot. 1893
- DIVISION : M O N O L E T E S Ibr. 1933
- SUBDIVISION : A Z O N O M O N O L E T E S Lüber
- SERIE : Laevigato
- GENRE : LAEVIGATOSPORITES Ibr. 1933 (14 bis)

Les spores de ce genre ont une forme de haricot comme toutes les autres spores monoletes du tertiaire. Ici, la surface de la spore est lisse ou légèrement chagrinée. La marque monolète longe le côté concave de la spore.

Laevigatosporites haardti Pot. et Ven.

Pl : VI - Fig : 1, 2, 3.

Holotype : Laevigatosporites haardti (Pot. et Ven.) Pot. 1951
d'après Thet. Pf. 1953 (39)

La forme générale de L. haardti est celle d'un haricot. Le contour du côté de la marque monolète est linéaire ou faiblement concave. La marque atteint presque le contour équatorial. La surface de l'exine est lisse. Sa taille varie de 25 à 70 μ .

Appartenance botanique : Polypodiaceae.

Laevigatosporites discordatus Pf.

Pl : VI - Fig : 4.

Holotype : Laevigatosporites discordatus Pf. in Thet. Pf.
1953 (39)

La forme de ces spores est elliptique, à contour régulier, ne présentant pas de bourrelets. La marque monolète se place le plus souvent au milieu, en divisant ainsi la spore en deux parties égales. Cette marque est souvent légèrement ouverte et d'une longueur égale ou plus grande à la moitié de la longueur de la spore. Sa taille est comprise entre 50 et 90 μ .

Appartenance botanique : Polypodiaceae.

Laevigatosporites nennus nov. sp.

Holotype : Pl : VI - Fig : 5.

Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20.

Diagnose : Forme de haricot à contour anguleux. Marque monolète rectiligne, atteignant presque le contour. Exine mince avec des plis.

Description : La forme de la spore ressemble à celle d'un haricot, mais le contour est légèrement anguleux, de sorte que sa forme générale présente un aspect hexagonal étiré. La marque monolète est rectiligne et atteint presque le contour équatorial. L'exine est mince et peut être plissée.

Comparaison : Les L. nennus diffèrent des L. haardti par leur forme plus allongée et faiblement polygonale, leur taille plus grande et la longueur de la marque monolète. Celle-ci couvre les deux-tiers de la longueur de la spore chez L. nennus et atteint presque le contour équatorial chez L. haardti. La forme décrite de L. nennus constitue la différence essentielle entre ces spores et L. discordatus. Chez ces derniers, la surface de l'exine est souvent chagrinée.

SERIE : Murornato

GENRE : RETICULOIDOSPORITES Pf. 1953 in Th. et Pf. 1953 (39)
= Reticulatosporites Pf. 1952 d'après Pot. 1956 (30)

Ce genre est essentiellement défini par le mode d'ornementation en réseau. Celui-ci est généralement irrégulièrement disposé sur l'exine de la spore et cache souvent la fente de déhiscence. La forme générale allongée ou elliptique permet de différencier ce genre des Reticulatisporites qui comprennent les spores trilètes à réseau.

Génotype : Reticuloidosporites dentatus Pf. in Th. et Pf.
1953 (39)

Reticuloidosporites miriadus nov. sp.

Pl : VI - Fig : 6, 7.

Holotype : Pl : VI - Fig : 6.

Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20.

Diagnose : Elliptique. Marque monolète non visible. Foveae polygonales et rapprochées. Muri peu larges, mais assez hauts.

Description : Ce sont des spores elliptiques de taille toujours au-dessus de 60 μ . L'exine est garnie, sur la face proximale et distale, d'un

réseau à mailles serrées dont les foveae ont une largeur de 2 μ environ et sont très rapprochées. La largeur des muri ne dépasse pas 1 μ . Mais leur hauteur peut atteindre 3 μ . La marque monolète n'a pas encore été observée.

Comparaison : Les R. secundus (Pot.) et R. dentatus (Pf.) ont une forme très nette de haricot et montrent une marque monolète longue et une réticulation plus lâche que celle de R. miriadus. R. secundus a une exine mince et des foveae plus larges.

DIVISION : TRILETES Pot.

SUBDIVISION : AZONOTRILETES Reinsch

SERIE : Laevigati

GENRE : DELTOIDISPORITES (Miner.) C.C. D. et L. (7)
 = Deltoidispora Miner. 1935
 = Leiotriletes (Naumova 1937) Pot. et Kr. 1955 (34)

Deltoidisporites adriennis (Pot. et Gell. 1933) Krutzsch 1959
 d'après Kedves (17)

1933 : Leiotriletes adriennis Pot. et Gell.

1952 : Triplanosporites sinuosus Pf.

1959 : Leiotriletes adriennis (Pot. et Gell.) Krutzsch

Holotype : Leiotriletes adriennis Pot. et Gell. 1933

Le contour de ces spores est triangulaire convexe. Les branches de la marque en Y atteignent au moins les trois-quarts du rayon de la spore. Elles sont légèrement sinueuses ou droites. Leur taille varie de 30 à 80 μ .

SERIE : Verrucati

GENRE : SOMAISPORITES nov. gen.

Génotype : Somaisporites irregularis nov. gen.

Diagnose : Spores avec des verrues aussi larges que hautes au sommet arrondi. Verrues de tailles différentes. Foveae disposées irrégulièrement au pied des verrues. Forme générale ronde à contour boursouflé. Y non visible.

Comparaison : Les spores de ce genre diffèrent des Verrucosporites qui présentent des verrues, et des Foveolatisporites montrant des foveae par la présence simultanée de verrues et foveae.

Somaisporites irregularis nov. sp.

Pl : VI - Fig : 16, 17.

Holotype : Pl : VI - Fig : 16

Soma - Sondage 633 : 210,50-211,30

Diagnose : Forme ronde à contour irrégulier. Marque trilète non visible. Ornementation verruqueuse avec des foveae entre les verrues.

Description : Ces spores présentant des verrues très larges et aussi hautes, ne montrent pas de marque en Y. Celle-ci existe, mais est cachée par des verrues globuleuses. Des foveae sont parsemées irrégulièrement sur la surface et situées au pied des verrues. Ces foveae sont très petites par comparaison à la largeur des verrues, ce qui donne un aspect irrégulièrement boursoufflé au contour de la spore. La spore est ronde ou légèrement elliptique. Il a été rencontré des formes ayant une taille de 25 μ . La taille peut être plus grande : jusqu'à 60 μ .

SERIE : Murornati

GENRE : FOVEOLATISPORITES Bhardwaj 1955 d'après Pot. (31)

Génotype : Foveolatisporites fenestratus Kos et Brokow
d'après Pot. (31)

Ce genre renferme des spores de forme ronde ou ovale dont l'exine porte des alvéoles également rondes ou ovales, disposées d'une façon serrée ou lâche. La marque trilète n'est souvent pas apparente.

Foveolatisporites corsini nov. sp.

Holotype : Pl : VI - Fig : 9

Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20.

Diagnose : Forme ronde. Marque en Y peu ou pas visible. Exine mince avec de nombreux plis. Foveae rondes irrégulièrement disposées sur l'exine.

Description : Ce sont des spores portant une marque de déhiscence tri-radiée peu ou pas visible. Sur toutes les deux faces de l'exine, il est observé des foveae qui sont rondes et larges (5 μ de diamètre), irrégulièrement disposées. Les muri sont également larges mais peu hauts. Une exine mince présente de nombreux plis. La taille est comprise entre 40 et 55 μ .

GROUPE : P O L L E N I T E S Pot. 1931

Il est rassemblé, sous ce groupe, des pollens qui se distinguent des spores par leur appareil germinal qui n'est pas en forme de Y comme chez les spores trilètes, ni en forme de crête rectiligne comme chez les spores monolètes. Pourtant, des pollens monocolpates ont une fente rectiligne, mais elle ne correspond pas à un appareil germinal et ici, le pollen ne présente pas une forme de haricot comme les spores monolètes du tertiaire. La symétrie des monocolpates est bilatérale. D'une façon générale, les pollens ont une symétrie triradiée. Mais elle peut encore devenir tétraradiée, pentaradiée et hexaradiée. Chez les Pityosporites, il existe deux plans de symétrie perpendiculaires.

DIVISION : B I L A T E R E S Pf.

Ce sont des pollens à symétrie bilatérale.

GENRE : MONOCOLPOPOLLENITES Th. et Pf. in Th. et Pf. 1953 (39)
= Palmaepollenites Pot. 1951 d'après Pot. (31)

Les pollens de ce genre comportent une seule colpa formée dans l'ectexine du côté proximal du pollen. Cette colpa est souvent une droite rectiligne ou peu sinueuse. Elle est parfois ouverte et présente des lèvres boursoufflées au bord. Aux deux extrémités de la colpa, il peut exister de petits bourrelets, un de chaque côté.

Génotype : Palmaepollenites tranquillus Pot. 1951 d'après Pot. (31)
= Monocolpopollenites tranquillus (Pot.) Th. et Pf.
1953 (39)

Monocolpopollenites papillosus Mürr. et Pf. in Th. et Pf. 1953 (39)

Pl : VI - Fig : 12, 13.

Holotype : Monocolpopollenites papillosus Mürr. et Pf.

L'équateur des pollens de cette espèce est circulaire ou elliptique et sa forme, tabulaire. La colpa ne présente pas de bourrelets aux extrémités. L'exine est faiblement réticulée. Les muri ne sont pas hauts. Taille : 25 à 50 μ .

Appartenance botanique : Palmae.

Monocolpopollenites tranquillus Pot.

Pl : VI - Fig : 10, 11.

1951 : Palmae pollenites tranquillus Pot. d'après Pot. (31)

1953 : Monocolpopollenites tranquillus (Pot.) Th. et Pf. (39)

Holotype : Palmaepollenites tranquillus l.c.

L'exine de ces pollens est épaisse de 2μ et infraoperculée ou lisse. Le contour équatorial présente une asymétrie caractéristique quadrangulaire à hexagonale. La colpa, située asymétriquement sur le côté proximal, a une largeur de 1μ . Les colpae ouvertes sont rares. Taille: 20 à 40μ . Appartenance botanique : Palmae.

Monocolpopollenites bituberosus nov. sp.

Holotype : Pl : VI - Fig : 15.

Soma - Sondage 608 : 164,00-165,15.

Diagnose : Contour fusiforme et deux extrémités mamelonnées. Colpa rectiligne, parfois ouverte. Exine épaisse, de couleur brune et lisse.

Description : Le corps globuleux, dont le contour est circulaire, se prolonge aux deux extrémités par deux mamelons ; le pollen a ainsi un aspect fusiforme. La colpa, parfois ouverte, est rectiligne et s'étale jusqu'au bord du pollen. Elle ne présente pas de protubérance aux extrémités. L'exine est épaisse et lisse. Elle est de couleur brun clair. Taille : 35μ .

Cette espèce a été rencontrée dans les veines km_2 , km_3 et kp_2 .

Appartenance botanique : Palmae.

Comparaison : Le caractère essentiel qui différencie les pollens de cette espèce de ceux des espèces décrites plus haut est la présence de deux mamelons situés aux deux extrémités du pollen, lui donnant un aspect fusiforme, tandis que les M. papillosus sont tabulaires et les M. tranquillus à contour anguleux.

Monocolpopollenites gildeni nov. sp.

Holotype : Pl : VI - Fig : 14.

Soma - Sondage 608 : 161,85-163,95.

Diagnose : Forme elliptique à contour anguleux. Colpa faiblement sinuose. Surface environnante de la colpa lisse. Reste de l'exine épineuse.

Description : La forme est elliptique, présentant, au contour, des angles arrondis. La colpa, légèrement sinuose, s'arrête avant d'arriver au bord équatorial et n'a pas de bourrelets aux extrémités. La surface environnante de la colpa est lisse. Le reste de l'exine présente des épines qui, à la base, gardent la même épaisseur jusqu'à une certaine hauteur, ensuite s'amincissent et se terminent en pointe.

Il n'a été rencontré que dans la veine km_3 .

Appartenance botanique : Palmae.

Comparaison : Ces pollens se distinguent des Monocolpopollenites à exine granuleuse ou épineuse comme M. areolatus et M. serratus, par le fait d'avoir une zone lisse tout le long de la colpa.

Inaperturopollenites pseudodubiosus nov. sp.

Pl. : VI - Fig : 26, 27.

Holotype : Pl : VI - Fig : 27

Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80.

Diagnose : Exine plissée donnant une forme elliptique au pollen. Taille au-dessus de 50 μ . Exine lisse ou infra-punctuée.Description : Ce sont des pollens de taille relativement grande, toujours au-dessus de 50 μ , présentant des plis effectués parallèlement à un plan quelconque et donnant un aspect elliptique au pollen. En raison de sa taille et de la minceur de l'exine, celle-ci est parfois déchirée, de sorte qu'on peut observer l'intexine qui est de couleur jaune, tandis que l'extexine est brunâtre, lisse ou infra-punctuée.Ces pollens n'ont été rencontrés que dans la veine km₃.Comparaison : Ils sont différents des I. dubius par leur taille plus grande et leurs plis sur l'exine disposés parallèlement à une seule direction qui leur donne une forme elliptique. L'absence de l'hiatus constitue la différence entre ces pollens et les I. hiatus.SECTION : Incertoidae

Dans cette section, l'exine présente des éléments d'ornementation.

Inaperturopollenites incertus Pf. et Th.

Pl : VI - Fig : 25.

Holotype : Inaperturopollenites incertus Pf. et Th. in Pf. et Th. 1953 (39)Il s'agit de pollens de petite taille, de 18 à 35 μ , dont l'exine est finement granuleuse. L'exine qui est très mince, présente très souvent des plis qui sont plus nombreux au centre du pollen.Inaperturopollenites piroides nov. sp.

Pl : VI - Fig : 30, 31.

Holotype : Pl : VI - Fig : 30

Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40.

Diagnose : Pollens sphériques, peu plissés, exine avec des punctuations distinctes, aussi hautes que larges.Description : Ces pollens sont, en général, sphériques, légèrement plissés, l'exine est punctuée. Les punctuations sont rondes, petites, distinctes. Elles sont aussi hautes que larges.

Il a été rencontré dans les veines km₃, kp₂, mais d'une façon plus abondante dans km₃.

Inaperturopollenites microgranulatus nov. sp.

Pl : VI - Fig : 28

Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80.

Diagnose : Exine couverte de granules aux extrémités légèrement rétrécies, plus hauts que larges. Exine faiblement plissée. Forme circulaire à ovale.

Description : Ces pollens de forme circulaire ou ovale, présentent sur toute la surface de l'exine des granules de 2 μ aux extrémités faiblement rétrécies. La largeur des granules est de 1 μ . L'exine étant légèrement plissée donne au pollen une forme ovale.

Inaperturopollenites granulus nov. sp.

Pl : VI - Fig : 32, 33, 34.

Holotype : Pl : VI - Fig : 32.

Soma - Sondage 227 : 414,50-416,00.

Diagnose : Pollens circulaires de taille petite. Granules larges et ronds, pas hauts.

Description : Pollens de petite taille, qui varient entre 10 et 30 μ . L'exine est mince ou très peu épaisse. Ainsi la couleur du pollen est blanc jaunâtre ou brunâtre. L'exine est couverte de granules ronds et d'un diamètre allant jusqu'à 2 μ . Le nombre des granules augmente avec la taille.

COMPARAISON : Parmi les pollens qui présentent des éléments d'ornementation de la section des Incertoidae, on distingue : I. incertus, à exine très finement granuleuse, I. microgranulatus avec des granules deux fois plus hauts que larges et I. granulus à exine portant des granules ronds, larges et au sommet arrondi.

DIVISION : S A C C I T E S Erdtman 1947

Ce sont des pollens portant un ou plusieurs sacs à air.

GENRE : PITYOSPORITES (Seward 1914) Pot. et Klaus 1954
d'après Pot. (31)

= Pityopollenites Reissinger 1950 d'après Pot. (31)

= Vesiculatopollenites Th. et Pf. 1953 (39)

Il existe chez ce genre deux sacs aérifères insérés à un corps central et deux plans de symétrie perpendiculaires.

Pityosporites microalatus -- Forme minor Pot.

Pl ; VI -- Fig : 18, 19, 20.

Holotype : Pityosporites microalatus Pot. 1951 d'après Pot. (31)

Les sacs aérifères sont hémisphériques. Une ornementation micro-réticulée s'observe sur les sacs et le corps du pollen. Les réticules ont une largeur de 8μ . Les muri ne sont pas hauts.

Forme minor a une petite taille, de 45 à 70 μ .Appartenance botanique : Pinus.DIVISION : B R E V A X O N E S Pflug

Les pollens de cette division ont trois ou davantage de pores équatoriaux ou sub-équatoriaux. La forme générale est triangulaire ou polygonale suivant le nombre des pores. L'axe polaire est un axe de symétrie. Il s'y ajoute un plan de symétrie passant par le plan équatorial.

On distingue plusieurs genres dans cette division d'après les variations que peuvent présenter l'ectexine et l'endexine à la région des pores. L'ectexine et l'endexine forment l'exopore et l'endopore. Il en résulte un canal qui est plus ou moins long. Le rapport entre la longueur de ce canal et le diamètre du pollen détermine l'indice du canal de pore.

Les variations de l'ectexine et l'endexine peuvent ainsi être dénombrées d'une façon sommaire :

Incidence : l'ectexine et l'endexine sont peu fendues méridialement à la région des pores (Tab. I -- Fig : 1).

Cuneus : elles sont fort fendues (Tab. I -- Fig : 2).

Platea : les fentes déterminent trois lobes distincts (Tab. I -- Fig : 3).

Atrium : quand l'endopore est au moins trois fois plus grand que l'exopore, on dit qu'il existe un atrium (Tab. I -- Fig : 4).

Vestibulum : c'est une poche formée par la division de l'ectexine et l'endexine à la région des pores (Tab. I -- Fig : 5).

Anulus : c'est un anneau formé autour du pore par un renflement de l'ectexine. Sur le pollen aplati dans le plan équatorial, on observe ce renflement ayant la forme de boule ou de goutte (Tab. I -- Fig : 6, 7).

L'Anulus peut être centrifuge ou centripète (Tab. I -- Fig : 8, 9).

Tumescence : c'est un renflement cunéiforme de l'exine sur la région des pores (Tab. I -- Fig : 10).

Tabl._I

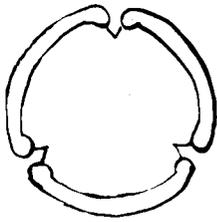


Fig._1

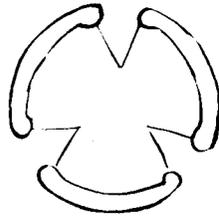


Fig._2

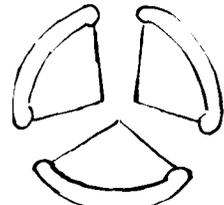


Fig._3

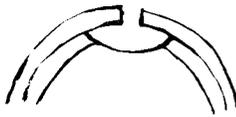


Fig._4



Fig._5



Fig._6



Fig._7



Fig._8



Fig._9



Fig._10



Fig._11

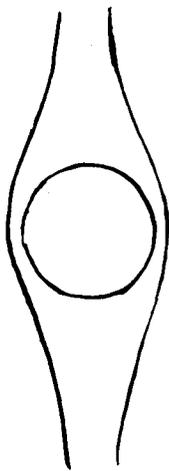


Fig._12

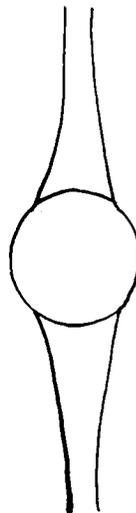


Fig._13

Labrum : c'est un renflement centrifuge de l'exine dans la région des pores (Tab. I - Fig : 11).

Interloculum : c'est un interstice engendré par le décollement sur toute la surface de l'estexine et de l'endexine.

GENRE : TRIATRIOPOLLENITES (Pflug 1952) Th. et Pf. 1953 (39)

Ce sont des pollens triangulaires à trois pores souvent convexes, rarement concaves. Les pores sont équatoriaux et placés souvent aux sommets du triangle. L'Atrium existe toujours. Anulus, Labrum et Tumescence peuvent exister. L'indice du canal de pore est inférieur à 0,3. L'axe polaire est un axe de symétrie triradiée. Le plan équatorial se comporte comme un plan de symétrie.

Génotype : Triatriopollenites rurensis Th. et Pf. 1953 (39)

SECTION : Labroferoidae Pf.

Il n'y a pas d'anulus. Il existe une tumescence ou un labrum ou encore les deux.

Triatriopollenites rurensis Th. et Pf.

Pl : VI - Fig : 35, 36 - Pl : VII - Fig : 1.

Holotype : Triatriopollenites rurensis Th. et Pf. in Th. et Pf. 1953 (39)

Le contour du pollen est convexe. Tumescence nette et bien développée. Anulus et Labrum n'existent pas. L'exine est chagrinée ou lisse. Taille : 20 à 40 μ .

Appartenance botanique : Myricaceae.

Triatriopollenites rurobituitus Pf.

Pl : VII - Fig : 5.

Holotype : Triatriopollenites rurobituitus Pf. in Th. et Pf. 1953 (39)

Un Labrum s'observe bien clairement, mais Tumescence n'existe pas ou il en existe une qui n'est pas développée. L'Atrium est petit. Le contour est triangulaire, convexe et l'exine chagrinée. Taille : 25 à 40 μ .

Appartenance botanique : Myricaceae.

SECTION : Alabroidae Pf.

Il n'existe que l'Atrium, Anulus, Labrum et Tumescence ne sont pas présents.

Triatriopollenites coryphaeus - subespèce punctatus R. Pot.

Pl : VII - Fig : 2, 3, 4.

Holotype : Triatriopollenites coryphaeus Pot. 1951 d'après
Pot. (32)

L'exine résistante, rarement plissée, est lisse ou légèrement chagrinée. Le contour est triangulaire et convexe. L'ectexine est plus importante que l'endexine. L'atrium est bien développé. La taille varie entre 10 et 25 μ .

La subespèce punctatus (Pot.) a une taille de plus de 18 .

Appartenance botanique : Myricaceae.

GENRE : TRIPOROPOLLENITES (Pf. 1952) Th. et Pf. 1953 (39)

Ce sont des pollens à trois pores équatoriaux. Leur forme est triangulaire convexe ou rarement concave. Les pores se trouvent le plus souvent aux sommets du triangle et ne sont pas pourvus d'atrium, ni de vestibulum et de postvestibulum. Anulus ou labrum peuvent exister, mais très rarement. L'indice du canal de pore est inférieur à 0,3. L'axe polaire et le plan équatorial sont respectivement un axe et un plan de symétrie.

Génotype : Triporopollenites coryloides Pf. in Th. et Pf.
1953 (39)

Triporopollenites vadosus Pf.

Pl : VII - Fig : 8

Holotype : Triporopollenites vadosus Pf. in Th. et Pf. 1953(39)

Ce sont des pollens à contour arrondi, pourvus de pores circulaires. L'anulus n'existe pas. L'exine est épaisse de 3 μ environ. L'ectexine est plus développée que l'endexine. L'exine est infrabaculée ou faiblement réticulée.

Appartenance botanique : douteuse.

GENRE : INTRATRIPOROPOLLENITES (Pf. 1952) Th. et Pf. 1953 (39)
 = Tiliaepollenites (Pot. 1931) Pot. et Ven. 1934
 d'après Pot. (32)

Ce sont des pollens à trois pores circulaires ou sub-équatoriaux. Il existe toujours un postvestibulum. Il peut s'y ajouter parfois un amulus ou un labrum. L'indice du canal de pore est inférieur à 0,3.

Génotype : Intratriporopollenites instructus Pot. et Ven. (32)
 = Tiliae pollenites instructus Pot. 1931 d'après
 Pot. (32)

Intratriporopollenites instructus Pot. et Ven.

Pl : VII - Fig : 9.

Holotype : Tiliaepollenites instructus Pot. 1931 d'après Pot. (32)

Leur forme générale est ronde ou triangulaire convexe. La plupart de ces pollens ont une exine d'épaisseur de 2μ . L'ectexine et l'endexine ont la même épaisseur. L'exine est infrabaculée. Taille : 30 à 50μ .

Appartenance botanique : Tilia.

Intratriporopollenites supplingensis Pf.

Pl : VII - Fig : 10.

Holotype : Intratriporopollenites supplingensis Pf.
 in Th. et Pf. 1953 (39)

Ces pollens ont un contour triangulaire et des pores avec un postvestibulum. L'amulus n'existe pas. Un labrum détermine une proéminence à la région des pores. Taille : 18 à 40μ .

Appartenance botanique : douteuse.

GENRE : POLYVESTIBULOPOLLENITES (Pf. 1952) Th. et Pf. 1953 (39)
 = Alnipollenites Pot. 1931 d'après Pot. (32)
 = Almuspollenites Raatz, 1937 d'après Pot. (32)

Le nombre de pores chez ces pollens est supérieur à 3. Les pores sont équatoriaux et se trouvent dans les angles du polygone. Le vestibulum existe toujours. L'axe polaire est un axe de symétrie tétraradiée, pentaradiée, etc., suivant le nombre des pores. Il existe un plan de symétrie passant par le plan équatorial.

Génotype : Polyvestibulopollenites verus Pot.
 = Alnipollenites verus Pot. 1931 d'après Pot. (32)

Polyvestibulopollenites verus Pot.

Pl : VII - Fig : 11, 12.

Holotype : Alnipollenites verus Pot. 1931 d'après Pot. (32)

Le nombre des pores varie entre 4 et 6. On observe le plus souvent 5 pores. Le contour du pollen est polygonal ou rond. Vestibulum et labrum existent. Le vestibulum d'un pore communique avec celui du pore suivant par un épaississement de l'endexine. Ces épaississements déterminent une forme polygonale concave sur l'exine. L'exine est lisse. Leur taille est de 18 à 35 μ .

Appartenance botanique : Alnus.

GENRE : POLYPOROPOLLENITES Pf. in Th. et Pf. 1953 (39)
 = Ulmipollenites Wolff 1934 d'après Pot. (32)
 = Ulmuspollenites Reatz 1937 d'après Pot. (32)
 = Ulmoidites Pot., Th. et Thiery 1950 d'après Pot. (32)

Il existe plus de trois pores équatoriaux ou sub-équatoriaux, situés aux angles du polygone. Atrium, anulus et labrum peuvent exister, mais vestibulum et postvestibulum n'existent jamais.

L'axe polaire est un axe de symétrie; de même, le plan équatorial est un plan de symétrie.

Génotype : Polyporopollenites undulosus Wolff
 = Ulmipollenites undulosus Wolff 1934 d'après Pot. (32)

SECTION : Validoidae Pf.

L'exine est pourvue d'éléments d'ornementation.

Polyporopollenites undulosus Wolff 1934

Pl : VII - Fig : 13.

Holotype : Ulmipollenites undulosus Wolff 1934 in Th. et Pf. 1953 (39)

Il existe le plus souvent 4 ou 5 pores. Le contour est polygonal ou rond. L'anulus peut exister. Il est peu développé. L'exine est rugulée.

Appartenance botanique : Ulmus.

SECTION : Stellatoidae Pf.

L'exine est lisse ou chagrinée.

Polyporopollenites stellatus Pot. et Ven.

Pl : VII - Fig : 14, 15.

Holotype : Polyporopollenites stellatus Pot. et Ven. 1951
in Th. et Pf. 1953 (39)

Chez cette espèce, le nombre minimum de pores est de quatre. Plus fréquemment, on en observe cinq ou davantage. Le contour du pollen est un polygone dont les côtés sont rectilignes ou faiblement concaves. Labrum et anulus ne sont pas développés. Au moins un des pores se trouve fréquemment en position sub-équatoriale. L'exine est lisse. Taille de 25 à 45 μ .

Appartenance botanique : Pterocarya.

Polyporopollenites carpinoides Pf.

Pl : VII - Fig : 16.

Holotype : Polyporopollenites carpinoides Pf. in Th. et Pf.
1953 (39)

Le nombre des pores varie de quatre à six. Il existe, le plus souvent, cinq pores. Le contour est polygonal aux côtés convexes. Il n'y a pas d'anulus, mais un labrum. L'atrium n'existe pas. L'exine est lisse ou légèrement chagrinée.

Appartenance botanique : Carpinus.

DIVISION : A S Y M E T R E S Pf.

Un nombre élevé de pores supprime, chez cette division, l'axe et le plan de symétrie. Les pores sont irrégulièrement répartis sur toute l'exine.

GENRE : MULTIPOROPOLLENITES Pf. in Th. et Pf. 1953 (39)

Les caractères de ce genre sont ceux donnés par la division des Asymétrés.

Génotype : Multiporopollenites maculosus Pot.

Multiporopollenites egeis nov. sp.

Pl : VII - Fig : 17, 18.

Holotype : Pl : VII - Fig : 17

Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80

Diagnose : Pollens allongés, aux deux extrémités fortement arrondies. Plusieurs pores avec atrium irrégulièrement répartis sur l'exine.

Description : Ce sont des pollens ovales, allongés, aux deux extrémités très arrondies. De nombreux pores présentant tous un atrium sont répartis sur l'exine de façon irrégulière. La présence d'anulus est incertaine. Le vestibulum et le postvestibulum n'existent jamais. La taille varie de 45 à 65 μ . Holotype : 59 μ .

Comparaison : Ces pollens sont elliptiques et allongés, tandis que les M. maculosus sont ronds ou polygonaux. Chez ces derniers, il existe souvent des pores équatoriaux qui ne sont jamais observés chez M. egeis.

DIVISION : LONGAXONES Pf.

L'axe polaire de ces pollens est plus long ou de même taille que l'axe équatorial. L'appareil germinale est constitué par des colpae, ou colpae-pores superposés, leur nombre étant au minimum de trois. L'axe polaire et le plan équatorial sont respectivement un axe et un plan de symétrie.

Quand les colpae et pores sont superposés, la colpa s'élargit aux environs du pore et donne naissance à une caverna qui peut être : soit circonscrite autour du pore (Tab. I - Fig : 12), soit sortante du pore (Tab. I - Fig : 13).

Parfois, la caverna communique avec une poche polaire ou sub-polaire appelée cavium.

GENRE : TRICOLPOPOLLENITES Th. et Pf. in Th. et Pf. 1953 (39)

= Cornaceipollenites Pot. 1951 d'après Pot. (32)

Ces pollens comportent trois colpae méridiennes situées de façon triradiale sur l'exine. L'axe polaire est un axe de symétrie et le plan équatorial est un plan de symétrie.

Génotype : Tricolpopollenites parmularius Pot.

= Cornaceipollenites parmularius Pot. 1951 d'après Pot. (32)

SECTION : Asperoidae Pf.

L'exine des pollens de cette section peut être baculée, lisse ou fossulée, mais jamais échinulée.

Tricolpopollenites microhenrici Pot.

Pl : VII - Fig : 19, 20, 21.

Holotype : Tricolpopollenites microhenrici Pot. in Th. et Pf.
1953 (39)

La forme générale est elliptique. Trois colpae méridiennes ont une largeur assez grande variant aux environs de $0,5\mu$. L'ectexine et l'endexine sont d'égale importance. L'exine est infragranulée ou infrabaculée. Taille de 20 à 30μ .

Appartenance botanique : Quercus.

GENRE : TRICOLPOROPOLLENITES Th. et Pf. in Th. et Pf. 1953 (39)
= Rhoipites Wadehouse 1933 d'après Pot. (32)

Ces pollens ont trois colpae méridiennes superposées à trois pores équatoriaux. L'axe polaire est un axe de symétrie triradiée. Le plan de symétrie passe par le plan équatorial.

Génotype : Tricolporopollenites dolium Pot. in Th. et Pf.
1953 (39)SECTION : Cruciporoidae Pf.

L'exopore, petit et circulaire, ne franchit pas les limites de la caverna. L'endopore plus étendu franchit ces limites. L'exine est baculée à disposition serrée.

Tricolporopollenites edmundi Pot.

Pl : VII - Fig : 22.

Holotype : Tricolporopollenites edmundi Pot. in Th. et Pf.
1953 (39)

Ce sont des pollens à contour fortement convexe. Cette convexité leur donne une forme légèrement elliptique, presque circulaire. La caverna large peut atteindre 6μ . Elle est dite sortante du pore. L'exopore est rond et grand. La structure est baculée.

Appartenance botanique : Araliaceae ou Cornaceae.

SECTION : Orbiporoidae Pf.

Les pores sont circulaires et étendus méridiennement. La caverna est circonscrite autour du pore.

Tricolporopollenites kruschi Pot.

Pl : VII - Fig : 23, 24.

Holotype : Tricolporopollenites kruschi Pot. in Th. et Pf.
1953 (39)

On observe très souvent un cuneus chez cette espèce. La caverna est circonscrite autour du pore et communique avec un cavium. L'exine est infragranuleuse. Sa taille varie entre 15 et 50 μ .

Appartenance botanique : Nyssaceae ou Mastixiaceae.

GROUPE : P O L L E N I T E S Pot. 1931

DIVISION : S A C C I T E S Naumova

SUBDIVISION : M O N O S A C C I T E S Chitaloy 1951

SERIE : Trilete sacciti

GENRE : FRAGILIPOLLENITES Konyali (18)

Un seul exemplaire de Fragilipollenites reticuloides nov. sp. provenant de l'unique échantillon de Saray (Tekirdag-Saray - Sondage n° 4 : 42,40-43,20) a été observé. Ainsi, la présence de ce pollen, qui est d'une forme caractéristique du carbonifère pose un problème. Nous ne pensons pas qu'il y ait eu une contamination sur place, ni une contamination par les échantillons du carbonifère étudiés, car, à proximité de Saray, il n'existe pas de terrains carbonifères et dans nos échantillons carbonifères, il n'a été trouvé que des Fragilipollenites radiatus.

Fragilipollenites reticuloides nov. sp.

Holotype : Pl : VII -- Fig : 28.

Tekirdag-Saray - Sondage n° 4 : 42,40-43,20.

Diagnose : Grande taille. Forme ronde. Y non visible. Corps central réticulé. Sac à air nervuré radialement.

Description : Le corps central de ces pollens arrondi, souvent plissé, présente une réticulation plus ou moins ordonnée. Les réticules sont disposées suivant un ordonnancement radiaire et concentrique. Elles atteignent une largeur de 8μ . Le sac à air, dont le diamètre est trois fois plus grand que celui du corps central, est d'une épaisseur faible et nervuré méridiennement. La marque triradiée n'est souvent pas visible. Taille de l'holotype : 105μ .

Comparaison : Ils ne se distinguent des F. radiatus que par l'ornementation du corps central qui n'existe pas chez F. radiatus et qui est réticulée chez F. reticuloides.

T R O I S I E M E P A R T I E

A. ETUDE DES ECHANTILLONS CARBONIFERES

Echantillonnage

Les échantillons carbonifères proviennent de la région de Gelik, qui appartient au bassin de Zonguldak. Au point où ils ont été recueillis, un large affleurement du westphalien constitue un axe de synclinal Est-Ouest qui est bordé au Sud par des terrains namuriens. Des terrains plus jeunes, datant du crétacé viennent reposer en discordance sur le namurien au Sud ou sur la formation de Karadon (westphalien B, C, D).

La série de ce westphalien A se raccorde avec la série-type de Kozlu où a été étudié, pour la première fois, le westphalien A du bassin de Zonguldak. Pour cette raison, le westphalien A du bassin de Zonguldak est appelé "la série de Kozlu" et la série-type de la base jusqu'à la fin du westphalien A moyen comprend les veines suivantes :

veine Kûçük
 veine Acilik
 du westphalien A inférieur ;

veine Sulu
 veine Haci Memis
 veine Neome
 veine Milopero
 veine Lîkkaça
 veine Messoglu
 veine Acenta
 veine Tasbaca
 du westphalien A moyen.

Nous n'avons eu à étudier que 104 échantillons intéressant cinq veines dont les prélèvements ont été effectués sur le flanc Sud du synclinal entre les failles 4 et 8 (Tab. II) :

- 40 échantillons de la veine Acilik de la galerie de la côte +67, divisant cette veine en 40 niveaux (Tab. III),

- 19 échantillons de la veine Sulu de la galerie de la côte +67, divisant cette veine en 19 niveaux (Tab. III),

- 7 échantillons de la veine Haci Memis de la galerie de la côte +226, divisant cette veine en 7 niveaux (Tab. III),

- 25 échantillons de la veine Milopero de la galerie de la côte +67, divisant cette veine en 25 niveaux (Tab. III),

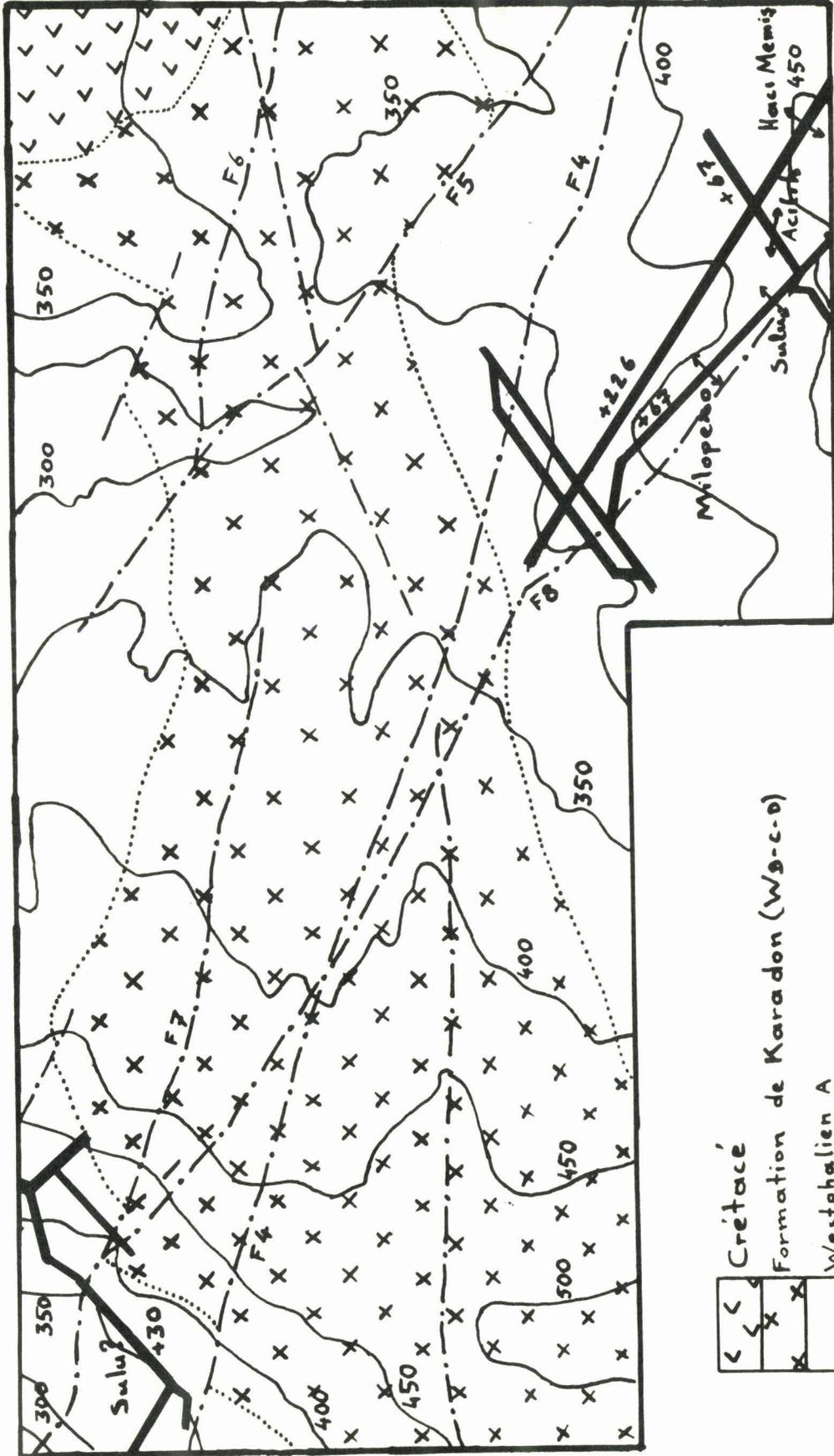
- 13 échantillons appartenant aux 13 niveaux de la veine supposée Sulu, provenant de la galerie de la côte +30, située à 1 km 1/2 environ au Nord-Ouest du lieu où ont été pris les autres échantillons (Tab. II et III).

Pour l'étude palynologique qualitative et quantitative de ces veines, il a été procédé au montage, entre lame et lamelle dans la gélatine glycinée, d'une goutte du résultat de la macération du charbon de chaque niveau et compté 1.000 sporomorphes. Les niveaux étudiés sont, en général, très riches en spores et pollens. On peut facilement en compter 1.000 en une seule lame. Certains niveaux schisteux n'en contiennent pas beaucoup. Il est alors nécessaire de monter deux, même trois lames pour le comptage de 1.000 sporomorphes. Pour quelques niveaux, il a été inutile de compter plus de 500 spores et pollens, car Lycosisporites, Densisorites et Cyclogranisorites, qui sont les spores dominantes de ces niveaux, diminuent l'intérêt pratique des autres genres qui sont accessoires et rares, et suffisent à établir des corrélations palynologiques.

Il a été rencontré aussi quelques niveaux uniquement schisteux qui ne contenaient aucun sporomorphe.

Les niveaux riches en sporomorphes ont été l'objet d'un examen plus détaillé. Il est vrai qu'à chaque niveau, les pourcentages des genres Lycosisporites, Densisorites et Cyclogranisorites réunis atteignent 80 à 95 %/0. Les sporomorphes, autres que ceux de ces trois genres, ne sont représentés qu'entre 5 et 20 %/0. Dans ces conditions, il est difficile de rencontrer, parmi les 1.000 spores et pollens comptés, tous les genres que contient le niveau. Ainsi, il a été étudié, dans le cas des niveaux riches en sporomorphes, plus de mille spécimens appartenant à 35 genres dont un nouveau. Il a été décelé 61 espèces, dont 6 sont nouvelles.

POSITION GÉOLOGIQUE DES PRÉLÈVEMENTS



<	<	Crétacé
<	x	Formation de Karadon (Wg-c-o)
x	x	Westphalien A

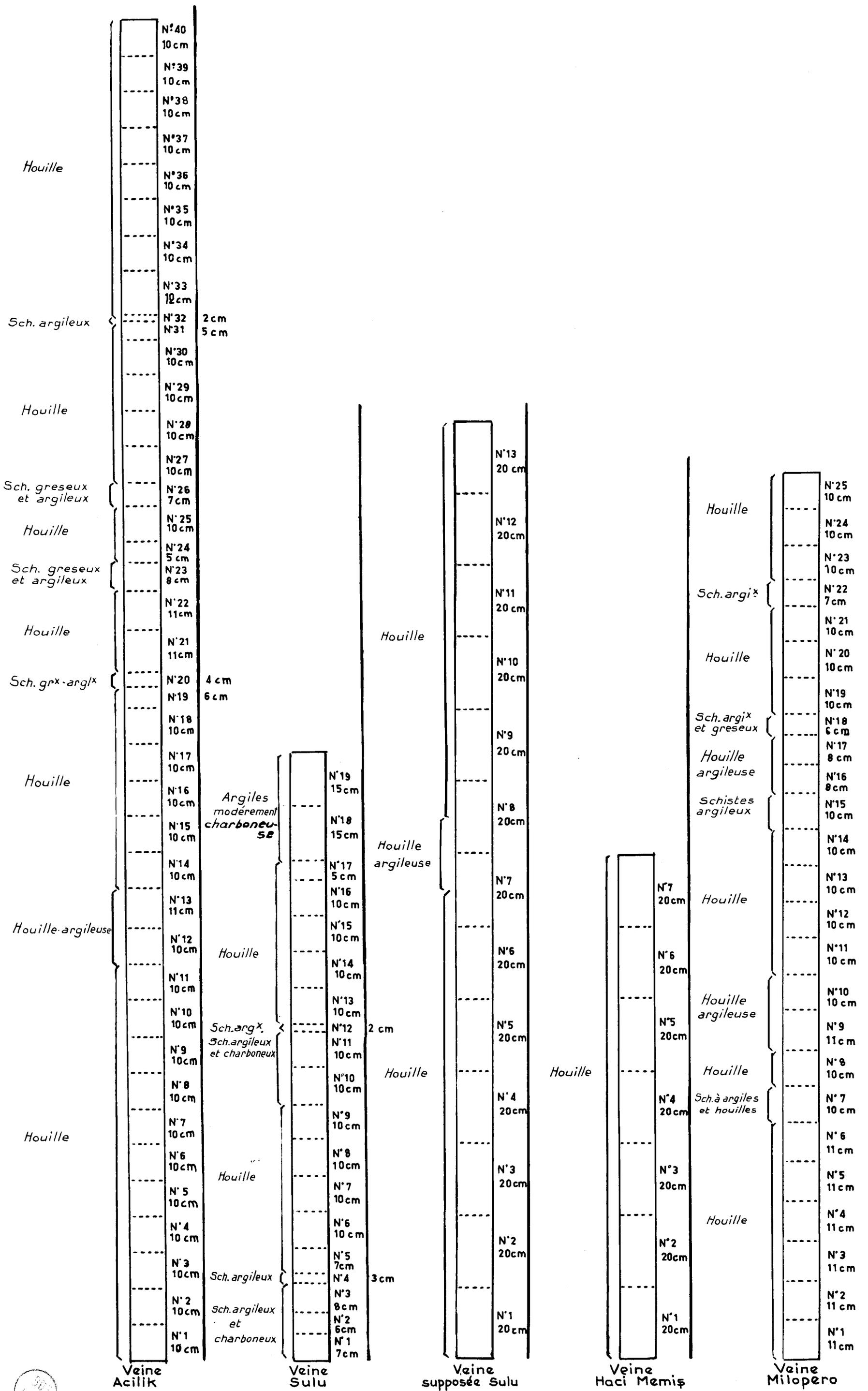
--- Faïlle Limites d'affleurement — Courbes de niveau

1
6000

Tabl. II



DÉTAIL DES NIVEAUX ÉTUDIÉS



TABL. III



Résultats de comptage

Ces résultats sont reportés en pourcentage sur les deux tableaux IV et V. La position stratigraphique des veines étant respectée, le tableau IV représente en abscisse des numéros correspondant chacun à un genre entrant au comptage de 1.000 sporomorphes et en ordonnée les veines Acilik et Sulu avec leurs niveaux, dont l'épaisseur est représentée suivant l'échelle de 1/27. De la même façon, le tableau V montre le diagramme palynologique des veines supposées Sulu, Haci Nemis et Milopero.

Les numéros en abscisse correspondent à :

1. Fungisporonites
2. Laevigatosporites
3. Punctatosporites
4. Deltoidisporites
5. Punctatisporites
6. Calamisporites
7. Granulatisporites
8. Cyclogranisporites
9. Verrucosisporites
10. Convolutisporites
11. Planisporites
12. Apiculatisporites
13. Anapiculatisporites
14. Tuberculatisporites
15. Pustulatisporites
16. Acanthisporites
17. Microreticulatisporites
18. Dictyisporites
19. Reticulatisporites
20. Knoxisporites
21. Lycosisporites
22. Densisorites
23. Simozonisporites
24. Sinusisorites
25. Callisporites
26. Cirratrisporites
27. Reinschisporites
28. Triquisporites
29. Ahrensisorites
30. Micropollenites
31. Florinipollenites

Sur cette liste, Densisorites groupe les spores des Densisorites, Anulatisporites, Cristatisporites et Cingulizonatisporites. En effet, ces trois derniers genres peuvent facilement être confondus avec le premier et ne sont représentés que par un faible pourcentage qui peut être, par conséquent, additionné à celui des Densisorites.

TABLEAU DE COMPOSITION PALYNOLOGIQUE DES VEINES ACILIK ET SULU

TABL. IV

		Niveaux	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
VEINE SULU	N° 19																																				
	N° 18																																				
	N° 17																																				
	N° 16																																				
	N° 15																																				
	N° 14																																				
	N° 13																																				
	N° 12																																				
	N° 11																																				
	N° 10																																				
	N° 9																																				
	N° 8																																				
	N° 7																																				
	N° 6																																				
	N° 5																																				
N° 4																																					
N° 3																																					
N° 2																																					
N° 1																																					
VEINE ACILIK	N° 40																																				
	N° 39																																				
	N° 38																																				
	N° 37																																				
	N° 36																																				
	N° 35																																				
	N° 34																																				
	N° 33																																				
	N° 32																																				
	N° 31																																				
	N° 30																																				
	N° 29																																				
	N° 28																																				
	N° 27																																				
	N° 26																																				
	N° 25																																				
	N° 24																																				
	N° 23																																				
	N° 22																																				
	N° 21																																				
N° 20																																					
N° 19																																					
N° 18																																					
N° 17																																					
N° 16																																					
N° 15																																					
N° 14																																					
N° 13																																					
N° 12																																					
N° 11																																					
N° 10																																					
N° 9																																					
N° 8																																					
N° 7																																					
N° 6																																					
N° 5																																					
N° 4																																					
N° 3																																					
N° 2																																					
N° 1																																					

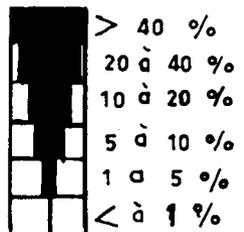
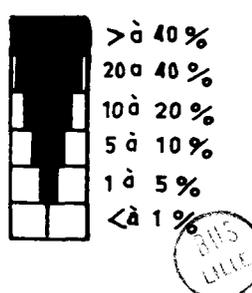


TABLEAU DE COMPOSITION PALYNOLOGIQUE DES VEINES SUPOSÉES SULU - HACI MEMIS - MILOPERO

TABLEAU V

Niveaux		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Veine Milopero	N°25																															
	N°24																															
	N°23																															
	N°22																															
	N°21																															
	N°20																															
	N°19																															
	N°18																															
	N°17																															
	N°16																															
	N°15																															
	N°14																															
	N°13																															
	N°12																															
	N°11																															
	N°10																															
	N°9																															
	N°8																															
N°7																																
N°6																																
N°5																																
N°4																																
N°3																																
N°2																																
N°1																																
Veine Haci Memiş	N°7																															
	N°6																															
	N°5																															
	N°4																															
	N°3																															
	N°2																															
	N°1																															
Veine supposée Sulu	N°13																															
	N°12																															
	N°11																															
	N°10																															
	N°9																															
	N°8																															
	N°7																															
	N°6																															
	N°5																															
	N°4																															
	N°3																															
	N°2																															
	N°1																															



MIS LITE

Interprétation des résultats

Les cinq veines étudiées concernent le westphalien A inférieur et moyen. Ainsi, pouvons-nous tirer des conclusions de leurs diagrammes palynologiques n'intéressant que le westphalien A inférieur et moyen. Cependant, d'après les résultats obtenus par KONYALI (18), il apparaît qu'elles peuvent être étendues à la totalité du westphalien A. En effet, ses résultats, à partir d'une veine du westphalien A supérieur, montrent les mêmes caractéristiques palynologiques que celles observées par moi-même.

Les caractéristiques les plus frappantes des diagrammes obtenus peuvent ainsi être résumées :

1. Toutes les veines se ressemblent et sont quasi-identiques au point de vue de leur composition palynologique.

En effet, les genres :

Lycosisporites (représenté par L. punctatus en particulier et L. pusillus, L. pseudoannulatus, L. lepidus - ce dernier étant assez rare -),

Densisorites (représenté par D. duriti, D. lobatus, D. capistratus - assez rare -, D. sphaerotriangularis, D. lori - assez rare -, D. microsylvanus) et

Cyclogranisporites (représenté surtout par C. leopoldi et par des espèces rares comme C. aureus, C. elatus)

forment les grands traits des diagrammes palynologiques. Chaque niveau est caractérisé par un ou souvent deux de ces genres et parfois par les trois.

Mais c'est le Lycosisporites qui est le genre dominant, étant représenté par un pourcentage variant de 30 à 95 %/0. La plupart des niveaux contiennent des Lycosisporites en pourcentage élevé et, quand celui-ci descend en-dessous de 50 %/0, c'est le genre Densisorites qui devient important. Le Densisorites est un des types les plus irréguliers du westphalien A. Il peut être inexistant (moins de 1 %/0) ou s'élever jusqu'à 70 %/0, tandis qu'on trouve le Cyclogranisporites à chaque niveau, de façon presque régulière de 1 à 15 %/0. Très rarement, il atteint 30 %/0 (veine Milopero - Niv : 21 et 22).

Ainsi, pensons-nous que ces trois types sont les genres principaux du westphalien A et représentent les 75 à 95 %/0 des sporomorphes qui caractérisent palynologiquement un niveau. Les 5 à 25 %/0 des sporomorphes restants sont les spores et pollens accessoires dont les plus importants sont :

Calamisporites (C. mutabilis, C. hartungiana)

Planisporites (seule espèce rencontrée : P. kosenkei)

Granulatisporites (G. parvus, G. minutus)
Apiculatisporites (A. aculeatus, A. reticuloformis,
A. abditus, A. spinosus)
Reticulatisporites (R. clatrimiformis)
Deltoidisporites (D. convexus, D. adnatoides, D. adnatus).

Ces genres sont présents dans les niveaux de façon quasi-constante et en faible pourcentage. Notons que Planisporites atteint exceptionnellement 28 % au niveau 18 de la veine Acilik et Calamisporites 16 % au niveau 30 de la veine Acilik.

Les genres comme :

Punctatisporites (P. obesus, P. punctatus, P. minutus); Convolutisporites; Tuberculatisporites; Microreticulatisporites; Dictyisporites (D. bireticulatus); Sinusisporites (S. sinuatus); Callisporites (C. nux); Cirratrisporites (C. saturni); Reinschisporites (R. speciosus, R. fimbriatus); Ahrensispores (A. guerikei, A. angulatus); Florinipollenites (F. volans); Micropollenites (M. radiatus);

sont irrégulièrement présents et sous de faibles pourcentages.

On rencontre rarement et à quelques niveaux seulement, des genres comme :

Laevigatosporites; Punctatosporites; Verrucosisporites; Anapiculatisporites; Acanthisporites; Knoxisporites; Simozonisporites; Triquisporites.

2. Les spores monolètes sont très peu nombreuses.

Nous n'avons observé qu'un seul Punctatosporites (veine Sulu, Niv : 2) et très peu de Laevigatosporites dans les veines Acilik et Sulu. Il n'a été rencontré aucun Torosporites qui est cité comme le genre caractéristique du westphalien C et D par KONYALI (18).

3. Les pollens sont mal représentés dans ce westphalien A inférieur et moyen.

Parmi les genres rencontrés qui sont : Florinipollenites; Micropollenites; Endopollenites; Fragilipollenites; Alipollenites et Alatipollenites; seul le genre Florinipollenites figure à chaque veine, de façon plus ou moins régulière, et le Micropollenites n'est présent qu'à certains niveaux des veines Acilik, Sulu et Milopero.

4. Le Lycosisporites étant le genre dominant et le Cyclogranisporites de pourcentage quasi constant, les variations de Densisporites constituent l'élément essentiel pour rechercher des corrélations.

L'échantillon moyen peut donner de bons résultats à ce sujet car le pourcentage de Densisporites varie de façon très sensible de veine à veine. Mais il est des cas où une veine ne correspond qu'à une partie d'une autre, comme c'est le cas des veines Sulu et supposée Sulu. Il est alors nécessaire de sectionner les veines et mettre au point leur composition palynologique niveau par niveau.

Pour les genres principaux seulement, nous avons additionné les pourcentages de chaque niveau et divisé ceux-ci par le nombre de niveaux. Nous avons ainsi obtenu, pour ces genres, la composition de l'échantillon moyen avec une marge d'erreur de 5 % d'après les théories de Dybova et Jachowicz (12).

	<u>Lycosisporites</u>	<u>Densisporités</u>	<u>Cyclogranisporites</u>
Veine Milopero	73,5	10	12
Veine Haci Memis	88	3	1
Veine supposée Sulu	59	28	4
Veine Sulu	80	6	4
Veine Acilik	55	23	7

D'après ces résultats, les veines Sulu et supposée Sulu se montrent très différentes. Mais si on compare ces veines, niveau par niveau, on obtient le résultat suivant :

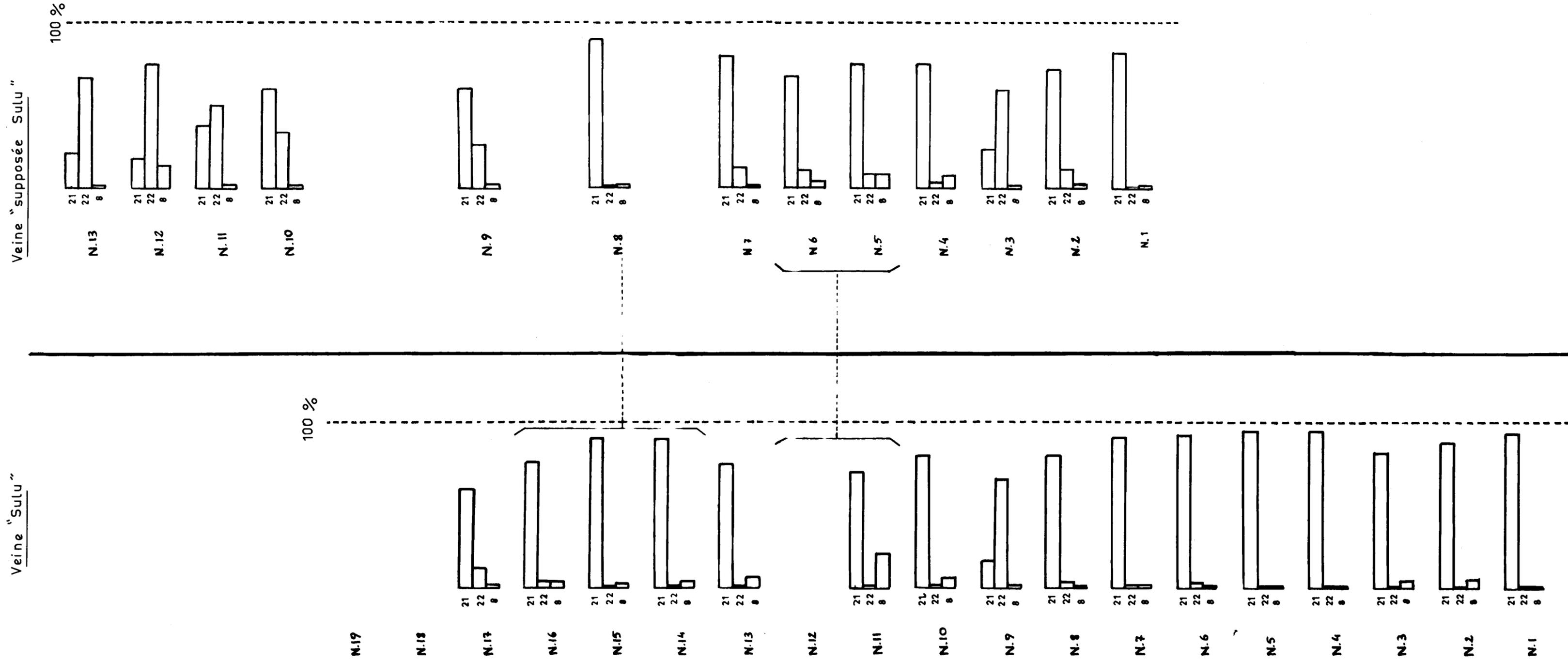
Veine Sulu

Niveau 1	<u>Lycosisporites</u>	94
	<u>Densisporites</u>	0,1
	<u>Cyclogranisporites</u>	0,9
Niveau 2	<u>Lycosisporites</u>	88
	<u>Densisporites</u>	0,5
	<u>Cyclogranisporites</u>	5,7
Niveau 3	<u>Lycosisporites</u>	83
	<u>Densisporites</u>	0,5
	<u>Cyclogranisporites</u>	4,6
Niveau 4	<u>Lycosisporites</u>	94,5
	<u>Densisporites</u>	0,6
	<u>Cyclogranisporites</u>	1
Niveau 5	<u>Lycosisporites</u>	95
	<u>Densisporites</u>	0,4
	<u>Cyclogranisporites</u>	0,5

Niveau 6	<u>Lycosisporites</u>	92
	<u>Densisorites</u>	2,5
	<u>Cyclogranisorites</u>	0,4
Niveau 7	<u>Lycosisporites</u>	91
	<u>Densisorites</u>	0,5
	<u>Cyclogranisorites</u>	1
Niveau 8	<u>Lycosisporites</u>	80
	<u>Densisorites</u>	4,6
	<u>Cyclogranisorites</u>	3,7
Niveau 9	<u>Lycosisporites</u>	15,4
	<u>Densisorites</u>	66
	<u>Cyclogranisorites</u>	1,1
Niveau 10	<u>Lycosisporites</u>	79
	<u>Densisorites</u>	2,3
	<u>Cyclogranisorites</u>	6,6
Niveau 11	<u>Lycosisporites</u>	70
	<u>Densisorites</u>	0,1
	<u>Cyclogranisorites</u>	21
Niveau 12	Ce niveau schisteux ne contient pas de sporomorphes	
Niveau 13	<u>Lycosisporites</u>	75
	<u>Densisorites</u>	0,2
	<u>Cyclogranisorites</u>	5,4
Niveau 14	<u>Lycosisporites</u>	90
	<u>Densisorites</u>	0,3
	<u>Cyclogranisorites</u>	4
Niveau 15	<u>Lycosisporites</u>	91
	<u>Densisorites</u>	0,3
	<u>Cyclogranisorites</u>	2
Niveau 16	<u>Lycosisporites</u>	76
	<u>Densisorites</u>	3,4
	<u>Cyclogranisorites</u>	3,2
Niveau 17	<u>Lycosisporites</u>	60
	<u>Densisorites</u>	11
	<u>Cyclogranisorites</u>	1,8
Niveau 18	Ne contiennent pas de sporomorphes	
Niveau 19		
<u>Veine supposée Sulu</u>		
Niveau 1	<u>Lycosisporites</u>	82
	<u>Densisorites</u>	1,4
	<u>Cyclogranisorites</u>	2

Niveau 2	<u>Lycosisporites</u>	77
	<u>Densisorites</u>	12
	<u>Cyclogranisorites</u>	2,8
Niveau 3	<u>Lycosisporites</u>	24,6
	<u>Densisorites</u>	58,3
	<u>Cyclogranisorites</u>	1,6
Niveau 4	<u>Lycosisporites</u>	74
	<u>Densisorites</u>	4,3
	<u>Cyclogranisorites</u>	7,4
Niveau 5	<u>Lycosisporites</u>	74
	<u>Densisorites</u>	9
	<u>Cyclogranisorites</u>	9
Niveau 6	<u>Lycosisporites</u>	68
	<u>Densisorites</u>	11
	<u>Cyclogranisorites</u>	4,7
Niveau 7	<u>Lycosisporites</u>	79
	<u>Densisorites</u>	13,5
	<u>Cyclogranisorites</u>	1,5
Niveau 8	<u>Lycosisporites</u>	89
	<u>Densisorites</u>	1
	<u>Cyclogranisorites</u>	2,2
Niveau 9	<u>Lycosisporites</u>	60
	<u>Densisorites</u>	27
	<u>Cyclogranisorites</u>	2
Niveau 10	<u>Lycosisporites</u>	59
	<u>Densisorites</u>	34
	<u>Cyclogranisorites</u>	2
Niveau 11	<u>Lycosisporites</u>	37
	<u>Densisorites</u>	50
	<u>Cyclogranisorites</u>	2,2
Niveau 12	<u>Lycosisporites</u>	18
	<u>Densisorites</u>	75
	<u>Cyclogranisorites</u>	14
Niveau 13	<u>Lycosisporites</u>	22
	<u>Densisorites</u>	66
	<u>Cyclogranisorites</u>	2,2

TABLEAU DE CORRELATION DES VEINES "SULU" ET "SUPPOSÉE SULU"



Les niveaux palynologiquement identiques sont (Tab. VI) :

<u>Veine Sulu</u>	<u>Veine supposée Sulu</u>
Niveau 7	Niveau 1
Niveau 8	Niveau 2
Niveau 9	Niveau 3
Niveau 10	Niveau 4
Niveaux 11 et 12	Niveaux 5 et 6
Niveau 13	Niveau 7
Niveaux 14, 15 et 16	Niveau 8
Niveau 17	Niveau 9

Ceci montre que :

- la lagune où la veine Sulu s'est déposée fonctionnait avant la lagune où s'est formée la veine supposée Sulu. Ainsi, 41 cm de la veine Sulu ont pu être sédimentés avant que ne débutent les apports correspondant à la veine supposée Sulu ;

- ensuite, une lagune s'est installée au point où s'est formée la veine supposée Sulu. Dans les deux lagunes, se déposent en même temps 1,27 m de la veine Sulu et 1,80 m de la veine supposée Sulu ;

- et enfin, la lagune de la veine Sulu cesse de fonctionner, tandis que dans l'autre, la veine supposée Sulu continue de se déposer pour atteindre sa puissance de 2,60 m.

B. ETUDE DES ECHANTILLONS TERTIAIRES

Bassin de Soma

De vastes régions à l'Ouest de la Turquie sont couvertes de terrains tertiaires. Soma est situé au cœur de la région limitée au Sud par le fleuve Gediz, à l'Ouest par Manisa-Dikili-Altinova, au Nord par Ayvalik-Balikesir et à l'Est par Sindirgi et le lac Marmara (Tab. IX).

Cette région a été étudiée successivement, selon OZANSOY (27), par HAMILTON (1842), PHILIPPSON (1903 à 1915), CANET et JAOUËL (1946), DEMIRSU et KUTLU (1955), NEBERT (1958 à 1960) et OZANSOY (1960).

Le tertiaire, reposant sur du primaire ou du secondaire, débute ici par le burdigalien et est surmonté par le pléistocène et l'actuel. Il présente un caractère continental.

Ce tertiaire étant pauvre paléontologiquement, sa stratigraphie n'a pu être mise au point qu'après les travaux de NEBERT et OZANSOY. Ainsi, OZANSOY (27) décèle 6 séries stratigraphiques :

1. Burdigalien inférieur
Zone inférieure de Dinotherium - Serridentinus
2. Burdigalien supérieur
Zone supérieure de Dinotherium - Serridentinus
3. Zone phytopaléontologique
4. Pliocène inférieur
Zone de Dipoides - Hipparion
5. Pliocène moyen
Zone de Synconolophus
6. Pliocène supérieur
Zone de Crocota - Hipparion

et il établit la succession stratigraphique à Soma et ses environs, comme suit :

1. Schistes argileux et grauwackeux
Calcaires massifs plus ou moins cristallins

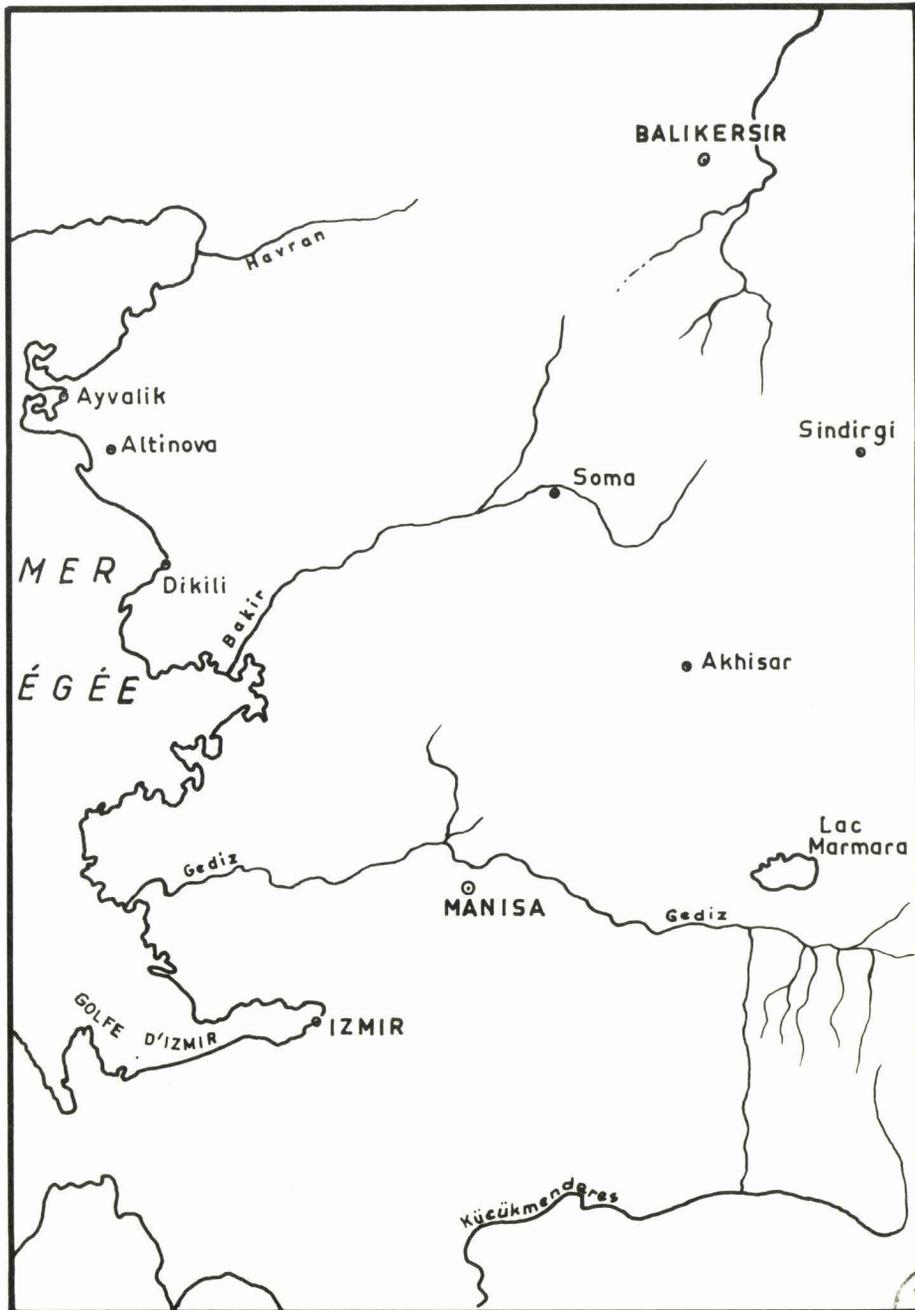
Ces séries sont discordantes entre elles. On leur attribue un âge paléozoïque et mésozoïque.

2. Le paléocène manque. Le miocène est en discordance sur le paléozoïque ou le mésozoïque

Le miocène commence par un conglomérat à gros éléments (la série appelée m_1 par NEBERT, m désignant le miocène) et il est suivi d'une série de lignite (lm_2). Ce lignite est surmonté par des marnes calcareuses (série de m_2). Ensuite, une série de calcaire (m_3) marque la fin du

TABL. IX

CARTE APPROXIMATIVE
DU GISEMENT DE LIGNITE DE SOMA



1/800.000



miocène. Ce miocène continental est marqué par des régimes lacustres. Il se forme ainsi des veines ou des filets de lignite comme les veines km₂ et km₃.

D'après les études paléontologiques, la série m₂ représenterait le burdigalien, et la série m₃ le vindobonien. On remarque, dans ces séries, des poussées volcaniques (essentiellement des andésites) et la présence des tufs également volcaniques.

3. Pliocène (p)

Le pliocène qui est discordant sur le miocène, présente à sa base une agglomération de tufs, marnes, argiles, marnes aux tufs, argiles aux tufs, sables aux tufs, calcaires aux tufs, tufs aux micas, sables aux micas.

Le pliocène représente ensuite une série d'argile (p₁) surmontée par une série de calcaire (p₂).

Des régimes lacustres périodiques correspondent à des veines ou filets de lignites comme kp₁ ou kp₂.

4. Villefranchien, pleistocène et actuel

Echantillonnage

Nos échantillons de lignite, provenant des sondages 608, 633, 227 et 209/A, effectués entre 1958 et 1960, aux environs de Soma, intéressent les couches de lignite km₂, km₃ et kp₂. Ces trois couches de lignite sont les plus importantes et actuellement exploitées.

La veine km₂ est recoupée par les sondages 227 et 209/A, la veine km₃ par les sondages 608, 633 et 227, et la veine kp₂ par le sondage 227.

Le procédé de montage entre lame et lamelle est le même que celui utilisé pour les échantillons carbonifères. Mais, d'après PONS (29), il serait suffisant de compter 150 sporomorphes pour avoir un spectre palynologique proche du spectre palynologique réel du niveau ou de la veine étudié.

Les sondages 227 et 209/A se sont révélés très pauvres en sporomorphes et il ne nous a pas été possible de dresser les spectres palynologiques des veines qu'ils rencontrent.

Ainsi, nous avons pu étudier quatre niveaux de la veine km₃ recoupée par le sondage 608 de 153,40 m à 165,15 m, et 6 niveaux de la veine également km₃ rencontrée par le sondage 633 de 207,95 m à 214,45 m.

Pour chaque niveau, nous avons compté 150 sporomorphes appartenant à des espèces variées du tertiaire dont les espèces principales et accessoires importantes ont été reportées sur les tableaux VII et VIII.

Sur ces tableaux, les numéros figurant en ordonnée correspondent à :

1. Monocolpopollenites tranquillus
2. Monocolpopollenites papillosus
3. Inaperturopollenites dubius
4. Inaperturopollenites hiatus
5. Inaperturopollenites pseudodubiosus
6. Inaperturopollenites piroides
7. Inaperturopollenites granulus
8. Pityosporites microalatus
9. Triatriopollenites coryphaeus
10. Polyporopollenites stellatus
11. Tricolpopollenites microhenrici
12. Tricolporopollenites edmundi

Résultats de comptage

Sondage 608

Veine	Métrage	H ₂ O	Cendre	Matière volatile	Calorie
km ₃	153,40 - 154,40	23,03	19,58		3712
	158,75 - 161,10	27,95	31,22		1963
	161,85 - 163,95	21,85	18,45	30,45	3740
	164,00 - 165,15	20,95	28,70		2985

153,40 - 154,40

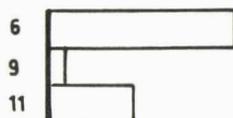
Echantillon n° : 4252

Inaperturopollenites piroides 50 %
Tricolpopollenites microhenrici 22
Triatriopollenites coryphaeus 4

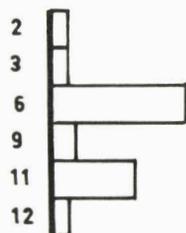
<u>Inaperturopollenites dubius</u> 2 %	<u>Pityosporites microalatus</u> 2 %
<u>Polyporopollenites stellatus</u> 2	<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u> 2
<u>Tricolporopollenites edmundi</u> 2	<u>Monocolpopollenites papillosus</u> 2
<u>Reticuloidosporites miriadus</u> 1	Indt 11

SOMA SONDAGE 608
 153m,40 à 165m,15
 Veine Km3

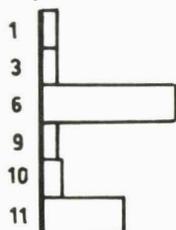
1 - 153,40 - 154,40 100 %



2 - 158,75 - 161,10



3 - 161,85 - 163,95



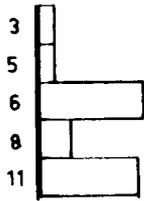
4 - 164,00 - 165,15



SOMA SONDAGE 633
 207m95 à 214,m 4 5
 Veine Km3

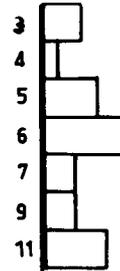
1- 207, 95 - 208, 75

100 %

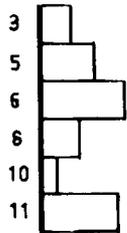


4- 210, 50 - 211, 30

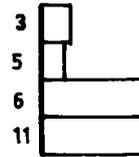
100 %



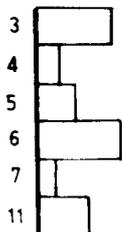
2- 209, 60 - 209, 80



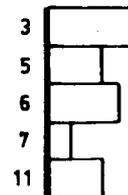
5- 211, 30 - 212, 20



3- 209, 80 - 210, 50



6- 213, 10 - 214, 45



158,75 - 161,10

Echantillon n° : 4253

<u>Inaperturopollenites piroides</u>	36	°/°		
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	21			
<u>Triatriopollenites coryphaeus</u>	6			
<u>Monocolpopollenites papillosus</u>	4,5			
<u>Inaperturopollenites dubius</u>	4			
<u>Tricolporopollenites edmundi</u>	4			
<u>Monocolpopollenites bituberosus</u>	3	°/°	<u>Subtriporopollenites sp.</u>	2
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	3		<u>Tricolporopollenites kruschi</u>	2
<u>Monocolpopollenites tranquillus</u>	1		<u>Pityosporites microalatus</u>	2,5
<u>Triatriopollenites sp.</u>	2		Indt.	9

161,85 - 163,95

Echantillon n° : 4254

<u>Inaperturopollenites piroides</u>	35	°/°		
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	22			
<u>Polyporopollenites stellatus</u>	5			
<u>Inaperturopollenites dubius</u>	4			
<u>Monocolpopollenites tranquillus</u>	4			
<u>Triatriopollenites coryphaeus</u>	2,9	°/°	<u>Monocolpopollenites papillosus</u>	3,1
<u>Pityosporites microalatus</u>	2,1		<u>Polyvestibulopollenites verus</u>	1
<u>Triatriopollenites sp.</u>	6		<u>Monocolpopollenites güldenii</u>	1
<u>Tricolporopollenites kruschi</u>	1		<u>Laevigatosporites haardti</u>	1
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	2		<u>Tricolporopollenites edmundi</u>	1
Indt.	8			

164,00 - 165,15

Echantillon n° : 4255

<u>Inaperturopollenites piroides</u>	40	°/°		
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	26			
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	6			
<u>Triatriopollenites coryphaeus</u>	2	°/°	<u>Triatriopollenites sp.</u>	7
<u>Inaperturopollenites dubius</u>	2		<u>Pityosporites microalatus</u>	1
<u>Tripoporopollenites robustus</u>	2		<u>Monocolpopollenites papillosus</u>	1
<u>Tricolporopollenites kruschi</u>	1		Indt.	12

Sondage 633

Série	Veine	Métrage	H ₂ O	Cendre	Matière volatile	Calorie
P ₂		0 - 61,60				
kp ₂	kp ₂	61,60 - 69,95				
P ₁		69,95 - 194,50				
m ₃		194,50 - 207,95				
km ₃	km ₃	207,95 - 208,75	18,82	30,13		2733
		209,60 - 209,80	19,29	32,62		2652
		209,80 - 210,50	22,30	17,44		3710
		210,50 - 211,30	21,77	17,45		3801
		211,30 - 212,20	22,35	13,59		4080
		213,10 - 214,45	19,77	28,85		3372
m ₃		214,45 - 248,00				

207,95 - 208,75

Echantillon n° : 4315

<u>Inaperturopollenites piroides</u>	27	°/°
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	26	
<u>Pityosporites microalatus</u>	8	
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	5	
<u>Triatriopollenites sp.</u>	5	°/°
<u>Monocolpopollenites papillosus</u>	1,5	
<u>Triatriopollenites coryphaeus</u>	3	
<u>Polyporopollenites stellatus</u>	2	
<u>Deltoidisporites adriennis</u>	2	
<u>Inaperturopollenites dubius</u>	3,5	°/°
<u>Triporopollenites robustus</u>	3	
<u>Polyvestibulopollenites verus</u>	4	
<u>Laevigatosporites haardti</u>	2	
Indt.	8	

209,60 - 209,80

Echantillon n° : 4316

<u>Inaperturopollenites piroides</u>	22	°/°
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	20	
<u>Pityosporites microalatus</u>	10	
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	14	

<u>Triatriopollenites coryphaeus</u>	3,5 ‰	<u>Inaperturopollenites dubius</u>	8 ‰
<u>Triatriopollenites sp.</u>	3	<u>Polyvestibulopollenites verus</u>	3
<u>Polyporopollenites stellatus</u>	4	<u>Tricolporopollenites edmundi</u>	3
Indt.	9		

209,80 - 210,50

Echantillon n° : 4317

<u>Inaperturopollenites piroides</u>	22 ‰		
<u>Inaperturopollenites dubius</u>	20		
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	13		
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	10		
<u>Inaperturopollenites granulus</u>	5		
<u>Inaperturopollenites hiatus</u>	6		
<u>Inaperturopollenites incertus</u>	4 ‰	<u>Monocolpopollenites zieveleensis</u>	2,5 ‰
<u>Polyvestibulopollenites verus</u>	4	<u>Pityosporites microalatus</u>	2,5
<u>Triatriopollenites sp.</u>	4	Indt.	7

210,50 - 211,30

Echantillon n° : 4318

<u>Inaperturopollenites piroides</u>	22 ‰		
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	15		
<u>Inaperturopollenites dubius</u>	10		
<u>Triatriopollenites coryphaeus</u>	8		
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	14		
<u>Inaperturopollenites granulus</u>	8		
<u>Monocolpopollenites bituberosus</u>	3 ‰	<u>Somaisporites irregularis</u>	6 ‰
Indt.	10		

211,30 - 212,20

Echantillon n° : 4319

<u>Inaperturopollenites piroides</u>	28 ‰		
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	26		
<u>Inaperturopollenites dubius</u>	8		
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	6		
<u>Polyvestibulopollenites verus</u>	3 ‰	<u>Pityosporites microalatus</u>	5 ‰
<u>Polyporopollenites stellatus</u>	3	<u>Triatriopollenites sp.</u>	8
<u>Reticuloidosporites miriadus</u>	2	<u>Tricolporopollenites kruschi</u>	1
<u>Tricolporopollenites edmundi</u>	1	<u>Intratropopollenites kettigensis</u>	2
Indt.	8		

213,10 - 214,45

Echantillon n° : 4320

<u>Inaperturopollenites dubius</u>	23	°/°
<u>Inaperturopollenites piroides</u>	18	
<u>Tricolpopollenites microhenrici</u>	14	
<u>Inaperturopollenites pseudodubiosus</u>	14	
<u>Inaperturopollenites granulus</u>	6	°/°
<u>Monocolpopollenites papillosus</u>	5	
Indt.	11	
<u>Triatriopollenites coryphaeus</u>	5	°/°
<u>Tricolporopollenites edmundi</u>	2	

Interprétation des résultats

Les deux veines km₃ recoupées par les sondages 608 et 633 se sont formées dans les calcaires qui se trouvent au sommet d'une série à laquelle on attribue l'âge de miocène d'après l'étude des macrofossiles.

Au point de vue palynologique, elles sont dominées par des espèces comme :

Inaperturopollenites piroides
Tricolpopollenites microhenrici
Inaperturopollenites dubius

Cette dernière apparaît comme une espèce dominante seulement au sommet de la veine km₃ du sondage 633.

A côté des espèces principales, il existe des espèces accessoires :

importantes qui sont :

Monocolpopollenites tranquillus
Inaperturopollenites dubius
Pityosporites microalatus
Triatriopollenites coryphaeus
Tripoporopollenites robustus
Polyvestibulopollenites verus
Tricolporopollenites edmundi
Tricolporopollenites kruschi

négligeables qui sont :

Laevigatorisporites haardti
Monocolpopollenites papillosus
Inaperturopollenites hiatus
Inaperturopollenites incertus
Intratripoporopollenites kettigensis
Polypoporopollenites stellatus

Les nouvelles espèces trouvées, comme Inaperturopollenites pseudodubiosus, Inaperturopollenites granulus, sont plus ou moins importantes à certains niveaux, tandis que Reticuloidosporites miriadus,

Somaisporites irregularis, Monocolpopollenites bituberosus, Monocolpopollenites güldenii, sont des espèces accessoires insignifiantes.

Les variations palynologiques verticales sont très significatives :

Inaperturopollenites piroïdes, de 50 % à la base de la veine km₃ du sondage 608, n'est représenté que par 35 % vers le sommet. Par contre, il est de 25 % environ en cinq niveaux de base de la veine km₃ du sondage 633 et de 18 % au sommet de cette veine où Inaperturopollenites dubius devient important (23 %).

Tricolpopollenites microhenrici est représenté de 20 à 25 % dans la veine km₃ du sondage 608, tandis qu'il est de 26 % au premier niveau de la veine du sondage 633 et de 15 à 20 % aux autres niveaux.

Alors, une étude palynologique du calcaire m₃ devrait être caractérisée par l'abondance de Inaperturopollenites piroïdes (50 %) et Tricolpopollenites microhenrici (25 à 30 %) à la base, et ensuite ces deux espèces perdant de leur importance, Inaperturopollenites dubius deviendrait plus abondant.

Il est à remarquer que les veines km₃ se trouvent dans les calcaires m₃ et le calcaire lacustre se forme dans les eaux de faible profondeur. D'autre part, THOMSON a prouvé, en 1950 (d'après BRELIE (4)), que les pollens du type Quercus (Tricolpopollenites microhenrici) sont produits par des plantes vivant dans les régions extrapaludéennes et entraînées par les vents dans les marécages où vivent des plantes herbacées. Ainsi, ces veines se seraient formées dans des marécages de faible profondeur où vivaient des plantes herbacées, situées au bord du lac.

Dans des études palynologiques de plusieurs formations de lignite tertiaire de Turquie, effectuées par BRELIE depuis 1954, cet auteur (4) estime que les sporomorphes tertiaires des lignites turcs sont en étroite relation, quant à leur extension verticale, avec les sporomorphes des formations tertiaires de l'Europe moyenne.

Les espèces principales et les espèces accessoires importantes, citées plus haut, ont l'extension verticale suivante (Th. et Pf. 1953 (39)) :

- Tricolpopollenites microhenrici est rencontré dans tout le tertiaire. Il n'est pas abondant au pliocène et villafran-
chien.
- Inaperturopollenites dubius est fréquent dans tout le ter-
tiaire.
- Pityosporites microalatus est fréquent dans tout le tertiaire.
- Polyvestibulopollenites verus débute à l'oligocène et est ren-
contré jusqu'à la fin du tertiaire.

- Tricolporopollenites edmundi est rencontré dans tout le tertiaire.
- Tricolporopollenites kruschi, dans tout le tertiaire.
- Triatriopollenites coryphaeus depuis la base du tertiaire jusqu'au miocène moyen.
- Monocolpopollenites tranquillus de la base du tertiaire jusqu'au miocène inférieur avec un maximum à l'oligocène.
- Tripoporopollenites robustus est fréquent à l'éocène et l'oligocène et devient rare au miocène inférieur où il s'éteint.

Alors :

- = I. dubius, P. microalatus, T. edmundi, T. kruschi sont communs du tertiaire.
- = T. microhenrici devient rare au tertiaire supérieur, tandis qu'il représente les 15 à 25 % des sporomorphes des veines km₃.
- = M. tranquillus, T. robustus, T. coryphaeus, fréquents à la base du tertiaire, sont peu nombreux au miocène. Ils sont aussi peu nombreux dans les veines km₃.

Nous pouvons alors dire que les veines km₃ sont du miocène.

C O N C L U S I O N S

Cette étude nous a permis de mettre au point la composition palynologique qualitative et quantitative de cinq veines de houille et de deux veines de lignite.

Pour les veines de houille : On a pu dénombrer et décrire les genres principaux jouant un grand rôle en corrélation et les genres accessoires. On a décrit un nouveau genre et six nouvelles espèces, et comparé deux veines après les avoir étudiées niveau par niveau. Ainsi, on a mis en évidence la nécessité d'étudier les veines en vue de corrélation en les sectionnant en plusieurs parties, ceci dans certains cas spéciaux. En totalité, on a décrit 35 genres et 61 espèces.

Pour les veines de lignite : On a étudié les espèces principales et accessoires. Parmi ces dernières, on a mis en évidence celles qui sont importantes, pour donner des indications quant à la formation et l'âge de ces veines. On a pu montrer que ces veines se sont formées dans des marécages peu profonds où vivaient des plantes herbacées et qu'elles sont du miocène. Et enfin, on a décrit un nouveau genre et onze nouvelles espèces.

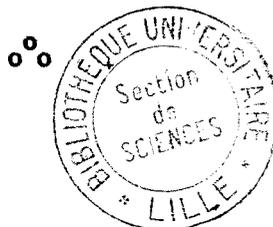
En totalité, l'ensemble des genres rencontrés se monte à 16 et celui des espèces à 34.

B I B L I O G R A P H I E

- 1.- ALPERN.- Contribution à l'Etude Palynologique et Pétrographique des Charbons français.- Thèse d'Etat, Paris 1959.
- 2.- ARTUZ.- Zonguldak bölgesindeki Alimolla, Sulu ve Büyük kömür damarlarının sporolojik etüdü.- Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri, Istanbul 1959.
- 3.- BHARDWAJ.- The palynological investigations of the saar coals. Palaeontographica 101, Stuttgart 1957.
- 4.- BRELIE.- Ankara vilayetine bağlı Kayı-Bucuk linyit kömürü zuhurunun yas durumu hakkında palinolojik tetkikler.- Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, n° 50, 1958.
- 5.- BUTTERWORTH et WILLIAMS.- The small spore floras of coals in the limestone coal group and upper limestone group of the lower carboniferous of Scotland.- Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. LXIII, Part. II, 1956-58.
- 6.- CAYEUX.- Etude des microspores de la base de l'assise de Bruay dans les groupes d'Auchel et Bruay.- Diplôme d'Etudes Supérieures de Sciences Naturelles (Paléobotanique), Lille 1960.
- 7.- CORSIN P., CARETTE J., DANZE J., LAVEINE J.P.- Classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias.- C.R. Acad. Sc., T. 254, p. 3062 à 3065, 1962.
- 8.- COUPER.- British mesozoic microspores and pollen grains.- Palaeontographica 103, Stuttgart 1958.
- 9.- DANZE et LAVEINE.- Sur un mode d'accrolement des spores dans la tétrade, nouveau pour les spores paléozoïques.- C.R. Ac. Sc., T. 250, 1960.
- 10.- DELCOURT, MULLENDERS et PIERART.- La préparation des spores et des grains de pollens actuels et fossiles.- Soc. Nat. Belge, T.40, 1959.

- 11.-- DUCHEMIN-CAYEUX.-- Etude des microspores du Westphalien C inférieur dans les groupes d'Auchel et de Bruay.-- Thèse de 3e Cycle, Lille 1961.
- 12.-- DYBOVA et JACHOWICZ.-- Microspores of the upper Silesian coal measures.-- Varsovie, T. XXIII, 1957.
- 13.-- ERDMAN.-- Pollen and spore morphology, plant taxonomy.-- Stockholm 1957.
- 14.-- ERDMAN.-- Pollen morphology and plant taxonomy.-- Uppsala 1952.
- 14 bis.-- IBRAHIM.-- Sporenformen des Agirhorizontes des Ruhrreviers.-- Diss, Berlin 1933.
- 15.-- JANSONIUS.-- Palynology of permian and triassic sediments peace river area western Canada.-- Palaeontographica, Stuttgart 1962.
- 16.-- KEDVES.-- Etudes palynologiques dans le bassin de Dorog I -- Pollens et spores.-- Vol. II, n° : 1, Mai 1960.
- 17.-- KEDVES.-- Etudes palynologiques dans le bassin de Dorog II -- Pollens et spores.-- Vol. III, n° : 1, Mai 1961.
- 18.-- KONYALI.-- Contribution à l'étude des microspores du bassin houiller d'Asmara (Secteur Sud).-- Thèse de 3e Cycle, Lille 1963.
- 19.-- KOSANKE.-- Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation state.-- Geol. Surv. Bull., Vol. 74, Illinois 1950.
- 20.-- KREMP, AMES et KOVAR.-- Catalog of fossil spores and pollen.-- Vol. 4, 1959.
- 21.-- KREMP, AMES et KOVAR.-- Catalog of fossil spores and pollen.-- Vol. 5, 1959.
- 22.-- KREMP, AMES et KOVAR.-- Catalog of fossil spores and pollen.-- Vol. 7, 1959.
- 23.-- LAVEINE.-- Recherche et étude des microspores de la partie inférieure de l'assise de Bruay.-- Diplôme d'Etudes Supérieures (Paléobotanique), Lille 1960.
- 24.-- LAVEINE.-- Etude des microspores d'un charbon provenant de Zeddam (Limbourg Néerlandais).-- Ann. Soc. Géol. Nord de la France, 1961.
- 25.-- LOOSE.-- Sporenformen aus dem Flöz Bismarck des Ruhrgebietes.-- Arb. Inst. Palaeobot. Paliogr. Brennsteine, pp. 127-164, Berlin 1934.

- 26.- NEBERT.- Tavsanlinin bati ve kuzeyindeki linyit ihtiva eden Neojen Sahasinin mukayesali stratigrafisi ve tektonigi.- Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, n° 54, 1960.
- 27.- OZANSOY.- Ege Bölgesi karasal senozoik stratigrafisi (Balıkesir güneyi, Soma : Bergama, Akkisar, Manisa ve kısmen Tire).- Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, n° 55, 1960.
- 28.- PIERART.- Palynologie et Stratigraphie de la zone de Neuroeteren (Westphalien C supérieur) en Campine belge.- Publ. Ass. Etud. Paléont., Bruxelles 1958.
- 29.- PONS.- Le Pollen.- Collection "Que Sais-je ?", n° 783.
- 30.- POTONIE.- Synopsis der gattungen der sporae dispersae - I.- Beil. Geol. Jb. 23, Hannover 1956.
- 31.- POTONIE.- Synopsis der gattungen der sporae dispersae - II.- Beil. Geol. Jb. 31, Hannover 1958.
- 32.- POTONIE.- Synopsis der gattungen der sporae dispersae - III.- Beil. Geol. Jb. 39, Hannover 1960.
- 33.- POTONIE, İBRAHİM et LOOSE.- Sporenformen a.d. Flözen Aegir u. Bismarck des Ruhrgebietes.- Neues. Jahrb. für Mür., Bd 67, Abt. 13, 1932.
- 34.- POTONIE et KREMP.- Die sporae dispersae des Ruhrkarbons - Teil I.- Palaeontographica, Stuttgart 1955.
- 35.- POTONIE et KREMP.- Die sporae dispersae des Ruhrkarbons - Teil II.- Palaeontographica, Stuttgart 1956.
- 36.- POTONIE et KREMP.- Die sporae dispersae des Ruhrkarbons - Teil III.- Palaeontographica, Stuttgart 1956.
- 37.- STANLEY et PECKOCK.- Microfloral analysis and age determination of strata at the jurassic-cretaceous boundary in the western Canada plains.- Palaeontographica, Stuttgart 1962.
- 38.- STAPLIN.- Upper mississippian plant spores from the golata formation Alberta Canada.- Palaeontographica 107, Stuttgart 1960.
- 39.- THOMSON et PFLUG.- Pollen und sporen des Mitteleuropäischen Tertiärs.- Palaeontographica 1953.



TITRE DE LA THESE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR
DE 3^e CYCLE DE GEOLOGIE HOUILLERE "Mention Paléontologie"

ETUDE PALYNOLOGIQUE DE CINQ VEINES DE HOUILLE (GELIK)
ET DE DEUX VEINES DE LIGNITE (SOMA)

Vu et approuvé,
Lille, le 10 Juin 1963
Le Doyen de la
Faculté des Sciences
de Lille,
M. PARREAU.

Vu et permis d'imprimer,
Lille, le 13 Juin 1963.
Le Recteur de
l'Académie de Lille,
G. DEBEYRE.

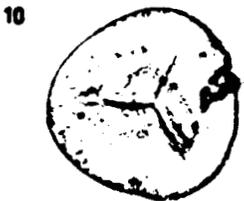
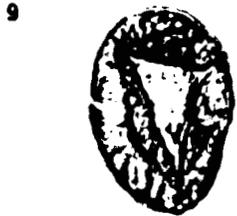
PLANCHES

Les 182 photos suivantes, à l'exception de 10, ont été tirées sur des sporomorphes isolés et sont toutes réalisées au grossissement 500.

Les lames des sporomorphes carbonifères isolés sont numérotées de 1 à 144 ; celles des sporomorphes tertiaires de 1 à 52 et conservées, dans des boîtes différentes, au Laboratoire de Paléobotanique de la Faculté des Sciences de Lille, Section Palynologie.

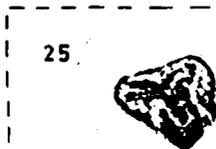
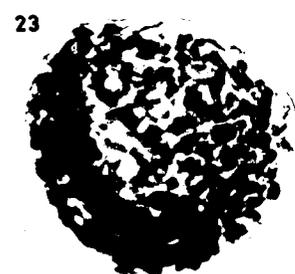
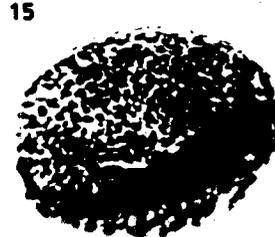
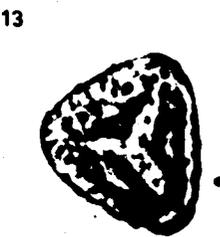
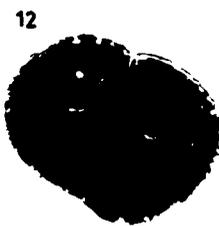
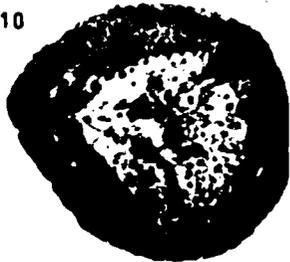
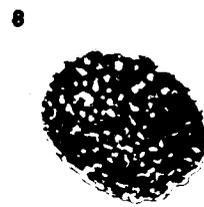
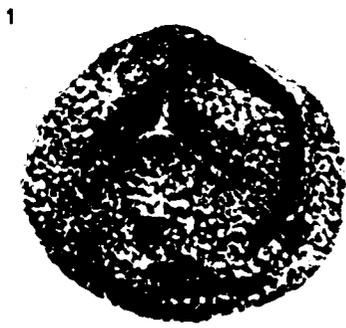
- 1.- Fungisporonites uniosus
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
Préparation n° 113 Isolée
- 2.- Fungisporonites uniosus
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 11
Préparation n° 103 Isolée
- 3.- Laevigatosporites vulgaris
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
Préparation n° 138 Isolée
- 4.- Laevigatosporites medius
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 11
Préparation n° 104 Isolée
- 5.- Laevigatosporites desmoinesensis
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 33
Préparation n° 49 Isolée
- 6.- Punctatisporites obesus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 11
Préparation n° 124 Isolée
- 7.- Punctatisporites obesus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
Préparation n° 11 Isolée
- 8.- Punctatisporites minutus
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 10
Préparation n° 19 Isolée
- 9.- Punctatisporites punctatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 39
Préparation n° 51 Isolée
- 10.- Punctatisporites punctatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 40
Préparation n° 46 Isolée
- 11.- Deltoidisporites convexus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 14
Préparation n° 24 Isolée
- 12.- Deltoidisporites convexus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 14
Préparation n° 21 Isolée
- 13.- Deltoidisporites adnatoides
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 105 Isolée
- 14.- Deltoidisporites adnatoides
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 105 Isolée

- 15.- Calamisporites mutabilis
Origine : Gelik - Veine Milopero - Niv : 8
Préparation n° 3 Isolée
- 16.- Calamisporites mutabilis
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 28
Préparation n° 37 Isolée
- 17.- Calamisporites mutabilis
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 14
Préparation n° 70 Isolée
- 18.- Calamisporites hartungiana
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
Préparation n° 133 Isolée
- 19.- Calamisporites hartungiana
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 1
Préparation n° 84 Isolée
- 20.- Calamisporites hartungiana
Origine : Gelik - Veine Haci Memis - Niv : 6
Préparation n° 140 Isolée
- 21.- Granulatisporites parvus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 16
Préparation n° 64 Isolée
- 22.- Granulatisporites minutus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 14
Préparation n° 73 Isolée



- 1.- Cyclogranisporites aureus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
Préparation n° 110 Isolée
- 2.- Cyclogranisporites aureus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 14
Préparation n° 20 Isolée
- 3.- Cyclogranisporites aureus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 30
Préparation n° 142 Isolée
- 4.- Cyclogranisporites aureus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 17
Préparation n° 59 - Isolée
- 5.- Cyclogranisporites leopoldi
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 30
Préparation n° 144 Isolée
- 6.- Verrucosisporites firmus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
Préparation n° 91 Isolée
- 7.- Verrucosisporites sp.
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
Préparation n° 117 Isolée
- 8.- Convolutisporites venustus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 39
Préparation n° 50 Isolée
- 9.- Convolutisporites sp.
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 36
Préparation n° 5 Isolée
- 10.- Planisporites kosenkei
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 109 Isolée
- 11.- Planisporites kosenkei
Origine : Gelik - Veine Haci Memis - Niv : 5
Préparation n° 12 Isolée
- 12.- Tétrade trilète de Planisporites kosenkei
Origine : Gelik - Veine Milopero - Niv : 11
Préparation n° 6 Isolée
- 13.- Lophisporites gibbosus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
Préparation n° 92 Isolée
- 14.- Apiculatisporites aculeatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 37
Préparation n° 76 Isolée

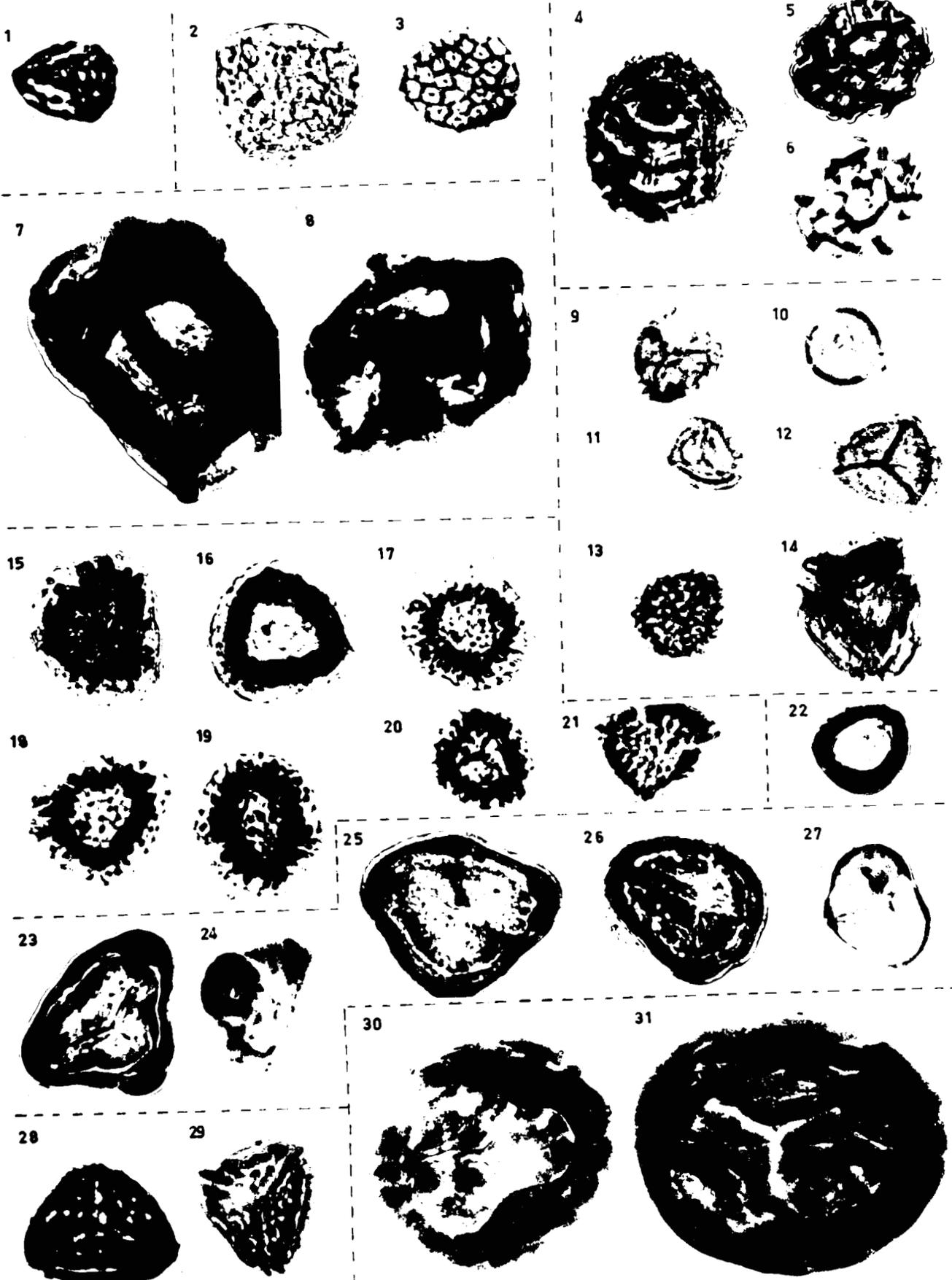
- 15.- Apiculatisporites aculeatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 77 Isolée
- 16.- Apiculatisporites aculeatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 30
Préparation n° 68 Isolée
- 17.- Apiculatisporites aculeatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
Préparation n° 98 Isolée
- 18.- Apiculatisporites abditus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 90 Isolée
- 19.- Apiculatisporites karagensis
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
Préparation n° 91 Isolée
- 20.- Apiculatisporites spinosus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 30
Préparation n° 53 Isolée
- 21.- Apiculatisporites reticuloformis
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 12
Préparation n° 7 Isolée
- 22.- Apiculatisporites reticuloformis
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 88 Isolée
- 23.- Apiculatisporites reticuloformis
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 39
Préparation n° 52 Isolée
- 24.- Apiculatisporites reticuloformis
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 3
Préparation n° 26 Isolée
- 25.- Anapiculatisporites spinosus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 80 Isolée



- 1.- Pustulatisporites pustulatus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 40
 Préparation n° 47 Isolée
- 2.- Dictyisporites bireticulatus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 39
 Préparation n° 44 Isolée
- 3.- Dictyisporites bireticulatus
 Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 13
 Préparation n° 63 Isolée
- 4.- Reticulatisporites crassireticulatus
 Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 9
 Préparation n° 79 Isolée
- 5.- Reticulatisporites clatriformis
 Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 11
 Préparation n° 532/C1 Isolée
- 6.- Reticulatisporites clatriformis
 Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
 Préparation n° 121 Isolée
- 7.- Knoxisporites hageni
 Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
 Préparation n° 112 Isolée
- 8.- Knoxisporites hageni
 Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
 Préparation n° 112 Isolée
- 9.- Lycosisporites pseudoannulatus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
 Préparation n° 115 Isolée
- 10.- Lycosisporites punctatus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 5
 Préparation n° 14 Isolée
- 11.- Lycosisporites pusillus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 8
 Préparation n° 33 Isolée
- 12.- Lycosisporites pusillus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 14
 Préparation n° 32 Isolée
- 13.- Lycosisporites lepidus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
 Préparation n° 89 Isolée
- 14.- Tétrade trilète de Lycosisporites
 Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
 Préparation n° 122 Isolée

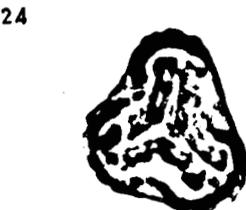
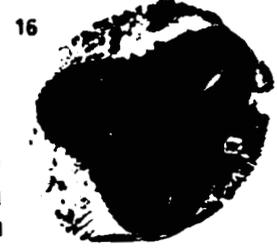
- 15.- Densisorites duriti
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 12
Préparation n° 15 Isolée
- 16.- Densisorites lori
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 4
Préparation n° 27 Isolée
- 17.- Densisorites lobatus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 13
Préparation n° 61 Isolée
- 18.- Densisorites lobatus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 13
Préparation n° 34 Isolée
- 19.- Densisorites lobatus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 13
Préparation n° 34 Isolée
- 20.- Densisorites capistratus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 99 Isolée
- 21.- Densisorites faunus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 115 Isolée
- 22.- Anulatisporites anulatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 99 Isolée
- 23.- Simozonisorites intortus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
Préparation n° 102 Isolée
- 24.- Simozonisorites intortus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
Préparation n° 130 Isolée
- 25.- Simozonisorites intortus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 100 Isolée
- 26.- Simozonisorites intortus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 82 Isolée
- 27.- Simozonisorites explitus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
Préparation n° 130 Isolée
- 28.- Callisporites nux
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 28
Préparation n° 36 Isolée

- 29.- Callisporites nux
Origine : Gelik -- Veine Acilik -- Niv : 40
Préparation n° 45 Isolée
- 30.- Sinusisporites sinuatus
Origine : Gelik -- Veine Haci Memis -- Niv : 7
Préparation n° 16 Isolée
- 31.- Sinusisporites sinuatus
Origine : Gelik -- Veine Acilik -- Niv : 28
Préparation n° 37 Isolée.



- 1.- Sinusisporites sinuatus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 29
 Préparation n° 38 Isolée
- 2.- Cingulizonatisporites asteroides
 Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 13
 Préparation n° 61 Isolée
- 3.- Viridisporites granatus
 Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
 Préparation n° 134 Isolée
- 4.- Viridisporites granatus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 2
 Préparation n° 9 Isolée
- 5.- Viridisporites granatus
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 1
 Préparation n° 124 Isolée
- 6.- Viridisporites pseudogranatus
 Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
 Préparation n° 127
- 7.- Viridisporites pseudogranatus
 Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
 Préparation n° 137 Isolée
- 8.- Viridisporites pseudogranatus
 Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 1
 Préparation n° 87 Isolée
- 9.- Viridisporites pseudogranatus
 Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
 Préparation n° 130 Isolée
- 10.- Viridisporites pseudogranatus
 Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
 Préparation n° 122 Isolée
- 11.- Viridisporites bellus
 Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
 Préparation n° 128 Isolée
- 12.- Cirratrisporites saturni
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
 Préparation n° 97 Isolée
- 13.- Cirratrisporites saturni
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 23
 Préparation n° 8 Isolée
- 14.- Cirratrisporites saturni
 Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 40
 Préparation n° 48 Isolée

- 15.- Reinschisporites fimbriatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 39
Préparation n° 17 Isolée
- 16.- Reinschisporites speciosus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 41 Isolée
- 17.- Reinschisporites speciosus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 41 Isolée
- 18.- Triquisporites auritus
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
Préparation n° 121 Isolée
- 19.- Triquisporites auritus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
Préparation n° 123 Isolée
- 20.- Ahrensisporites guerickei
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 19
Préparation n° 72 Isolée
- 21.- Ahrensisporites guerickei
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 14
Préparation n° 2 Isolée
- 22.- Ahrensisporites guerickei
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 34
Préparation n° 40 Isolée
- 23.- Ahrensisporites marmaris
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 14
Préparation n° 71 Isolée
- 24.- Ahrensisporites marmaris
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 14
Préparation n° 29 Isolée
- 25.- Ahrensisporites angulatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 16
Préparation n° 66 Isolée



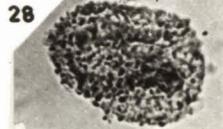
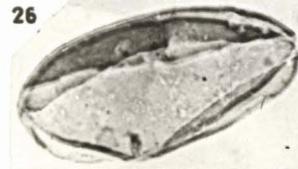
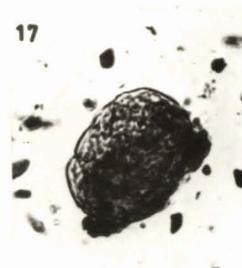
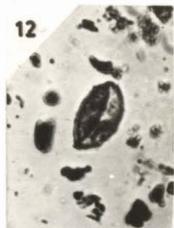
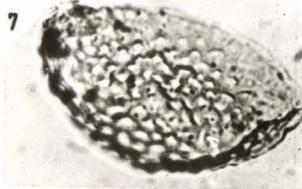
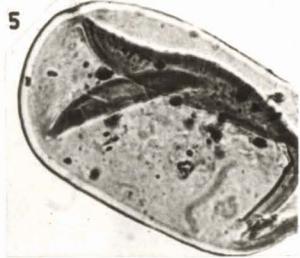
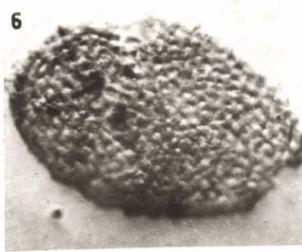
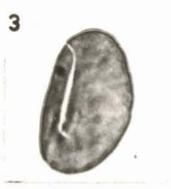
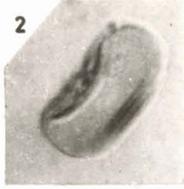
- 1.- Florinipollenites volans
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 32
Préparation n° 101 Isolé
- 2.- Endopollenites delicatus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
Préparation n° 132 Isolé
- 3.- Endopollenites delicatus
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
Préparation n° 127 Isolé
- 4.- Micropollenites radiatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 29
Préparation n° 75 Isolé
- 5.- Fragilipollenites radiatus
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 30
Préparation n° 78 Isolé
- 6.- Alipollenites sp.
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 30
Préparation n° 141 Isolé
- 7.- Alatipollenites varius
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
Préparation n° 126 Isolé
- 8.- Tétrade dilète
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 17
Préparation n° 111 Isolée
- 9.- Tétrade dilète
Origine : Gelik - Veine supposée Sulu - Niv : 10
Préparation n° 129 Isolée
- 10.- Spore trilète indéterminée
Origine : Gelik - Veine Sulu - Niv : 7
Préparation n° 6 Isolée
- 11.- Spore trilète indéterminée
Origine : Gelik - Veine Acilik - Niv : 9
Préparation n° 108 Isolée



- 1.- Laevigatosporites haardti
Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
Préparation n° 33 Isolée
- 2.- Laevigatosporites haardti
Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
Préparation n° 37 Isolée
- 3.- Laevigatosporites haardti
Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
Préparation n° 46 Isolée
- 4.- Laevigatosporites discordatus
Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
Préparation n° 48 Isolée
- 5.- Laevigatosporites nennus
Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
Préparation n° 47 Isolée
- 6.- Reticuloidosporites miriadus
Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
Préparation n° 39 Isolée
- 7.- Reticuloidosporites miriadus
Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-298,75
Préparation n°42 Isolée
- 8.- Deltoidisporites adriennis
Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
Préparation n° 46 Isolée
- 9.- Foveolatisporites corsini
Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
Préparation n° 43 Isolée
- 10.- Monocolpopollenites tranquillus
Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
Préparation n° 34 Isolé
- 11.- Monocolpopollenites tranquillus
Origine : Soma - Sondage 633 : 209,80-210,50
Préparation n° 4317 A
- 12.- Monocolpopollenites papillosus
Origine : Soma - Sondage 633 : 210,50-211,30
Préparation n° 4318 A
- 13.- Monocolpopollenites papillosus
Origine : Soma - Sondage 608 : 158,75-161,10
Préparation n° 10 Isolé
- 14.- Monocolpopollenites gilldeni
Origine : Soma - Sondage 608 : 161,85-163,95
Préparation n° 4254

- 15.- Monocolpopollenites bituberosus
 Origine : Soma - Sondage 608 : 164,00-165,15
 Préparation n° 8 Isolé
- 16.- Somaisporites irregularis
 Origine : Soma - Sondage 633 : 210,50-211,30
 Préparation n° 49 Isolée
- 17.- Somaisporites irregularis
 Origine : Soma - Sondage 633 : 210,50-211,30
 Préparation n° 4318 A
- 18.- Htyosporites microalatus - forme minor
 Origine : Soma - Sondage 608 : 164,00-165,15
 Préparation n° 14 Isolé
- 19.- Htyosporites microalatus - forme minor
 Origine : Soma - Sondage 608 : 158,75-161,10
 Préparation n°14 Isolé
- 20.- Htyosporites microalatus - forme minor
 Origine : Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40
 Préparation n° 12 Isolé
- 21.- Inaperturopollenites dubius
 Origine : Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40
 Préparation n° 8 Isolé
- 22.- Inaperturopollenites dubius
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
 Préparation n° 29 Isolé
- 23.- Inaperturopollenites dubius
 Origine : Soma - Sondage 608 : 158,75-161,10
 Préparation n° 12 Isolé
- 24.- Inaperturopollenites dubius
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
 Préparation n° 24 Isolé
- 25.- Inaperturopollenites incertus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,80-210,50
 Préparation n° 4317
- 26.- Inaperturopollenites pseudodubiosus
 Origine : Soma - Sondage 633 ; 209,60-209,80
 Préparation n° 29 Isolé
- 27.- Inaperturopollenites pseudodubiosus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
 Préparation n° 32 Isolé
- 28.- Inaperturopollenites microgranulatus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
 Préparation n° 27 Isolé

- 29.- Inaperturopollenites hiatus
Origine : Soma - Sondage 608 : 161,85-163,95
Préparation n° 9 Isolé
- 30.- Inaperturopollenites piroides
Origine : Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40
Préparation n° 5 Isolé
- 31.- Inaperturopollenites piroides
Origine : Soma - Sondage 227 : 414,50-416,00
Préparation n° 19 Isolé
- 32.- Inaperturopollenites granulus
Origine : Soma - Sondage 227 : 43,00-43,80
Préparation n° 51 Isolé
- 33.- Inaperturopollenites granulus
Origine : Soma - Sondage 633 : 209,80-210,50
Préparation n° 4317 B
- 34.- Inaperturopollenites granulus
Origine : Soma - Sondage 209/A : 82,15-82,75
Préparation n° 209/A 2 B
- 35.- Triatriopollenites rurensis
Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
Préparation n° 40 Isolé
- 36.- Triatriopollenites rurensis
Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
Préparation n° 36 Isolé



- 1.- Triatriopollenites rurensis
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
 Préparation n° 28 Isolé
- 2.- Triatriopollenites coryphaeus subsp. punctatus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
 Préparation n° 27 Isolé
- 3.- Triatriopollenites coryphaeus subsp. punctatus
 Origine : Soma - Sondage 227 : 414,50-416,00
 Préparation n° 15 Isolé
- 4.- Triatriopollenites coryphaeus subsp. punctatus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
 Préparation n° 43 Isolé
- 5.- Triatriopollenites ruobituitus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
 Préparation n° 36 Isolé
- 6.- Triatriopollenites sp.
 Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
 Préparation n° 38 Isolé
- 7.- Triatriopollenites sp.
 Origine : Soma - Sondage 227 : 414,50-416,00
 Préparation n° 15 Isolé
- 8.- Tripoporopollenites vadosus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
 Préparation n° 25 Isolé
- 9.- Intratripoporopollenites instructus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
 Préparation n° 30 Isolé
- 10.- Intratripoporopollenites supplingensis
 Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
 Préparation n° 38 Isolé
- 11.- Polyvestibulopollenites verus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
 Préparation n° 23 Isolé
- 12.- Polyvestibulopollenites verus
 Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
 Préparation n° 31 Isolé
- 13.- Polypoporopollenites undulosus
 Origine : Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40
 Préparation n° 1 Isolé
- 14.- Polypoporopollenites stellatus
 Origine : Soma - Sondage 608 : 158,75-161,10
 Préparation n° 4253

- 15.- Polyporopollenites stellatus
Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
Préparation n° 21 Isolé
- 16.- Polyporopollenites carpinoides
Origine : Soma - Sondage 633 : 211,30-212,20
Préparation n° 45 Isolé
- 17.- Multiporopollenites egeis
Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
Préparation n° 23 Isolé
- 18.- Multiporopollenites egeis
Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
Préparation n° 44 Isolé
- 19.- Tricolpopollenites microhenrici subsp. intrapunctatus
Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
Préparation n° 11 Isolé
- 20.- Tricolpopollenites microhenrici subsp. intrapunctatus
Origine : Soma - Sondage 227 : 414,50-416,00
Préparation n° 20 Isolé
- 21.- Tricolpopollenites microhenrici subsp. intrapunctatus
Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
Préparation n° 22 Isolé
- 22.- Tricolporopollenites edmundi
Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
Préparation n° 9 Isolé
- 23.- Tricolporopollenites kruschi
Origine : Soma - Sondage 633 : 209,60-209,80
Préparation n° 30 Isolé
- 24.- Tricolporopollenites kruschi
Origine : Soma - Sondage 633 : 207,95-208,75
Préparation n° 33 Isolé
- 25.- Pollen syncolpé ? ou morceau de tissu ?
Origine : Soma - Sondage 209/A : 82,15-82,75
Préparation n° 209/A 2 B
- 26.- Restes de champignons indéterminés
Origine : Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40
Préparation n° 2 Isolé
- 27.- Restes d'algues indéterminées
Origine : Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40
Préparation n° 7 Isolé
- 28.- Fragilipollenites reticuloides
Origine : Saray - Sondage 4 : 42,40-43,20
Préparation n° 13 Isolé

- 29.- Restes d'algues indéterminées
Origine : Soma - Sondage 227 : 43,00-43,80
Préparation n° 52 Isolé
- 30.- Indéterminé
Origine : Soma - Sondage 608 : 158,75-161,10
Préparation n° 4253
- 31.- Restes de champignons indéterminés
Origine : Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40
Préparation n° 4 Isolé
- 32.- Indéterminé
Origine : Soma - Sondage 608 : 153,40-154,40
Préparation n° 11 Isolé

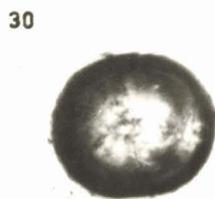
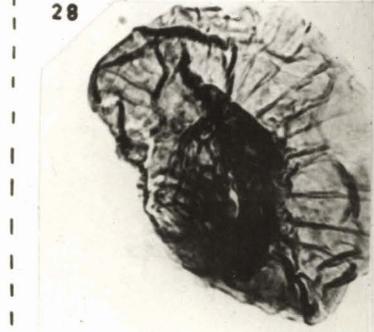
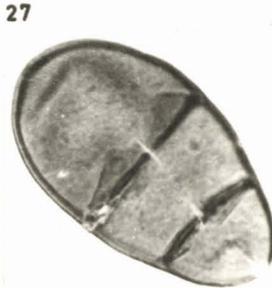
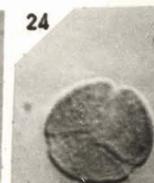
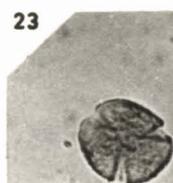
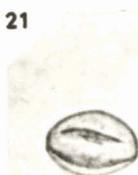
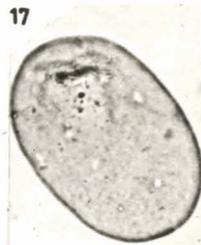
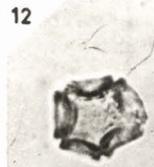
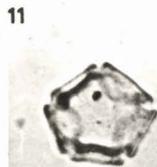
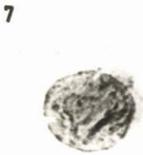
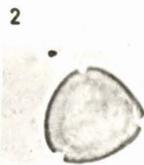


TABLE DES MATIERES

Pages

PREMIERE PARTIE

GENERALITES - MORPHOLOGIE - SOMMAIRE DES SPORES ET DES POLLENS

Palynologie.....	1
Spores et Pollens.....	1

EXTRACTION DES SPORES ET POLLENS A PARTIR DU CHARBON CARBONIFERE

Charbon carbonifère.....	4
Charbon tertiaire.....	4

CLASSIFICATION DES SPORES ET POLLENS

Classification des Spores du carbonifère au lias.....	6
Classification des Pollens du carbonifère au lias.....	8

CLASSIFICATION DES SPOROMORPHES TERTIAIRES

Classification des Spores.....	9
Classification des Pollens.....	10

DEUXIEME PARTIE

DESCRIPTION DES SPORES ET POLLENS CARBONIFERES

Groupe de Sporonites.....	12
Fungisporonites.....	12
Groupe de Sporites.....	13
Laevigatosporites.....	13
Deltoidisporites.....	14
Punctatisporites.....	15
Calamisporites.....	17
Gramulatisporites.....	18
Cyclogranisporites.....	19

Verrucosisporites	19
Convolutisporites	20
Planisporites	21
Lophisporites	21
Apiculatisporites	22
Anapiculatisporites	24
Pustulatisporites	24
Reticulatisporites	25
Dictyisporites	26
Knoxisporites	26
Lycosisporites	27
Densisporites	29
Amulatisporites	30
Cingulizonatisporites	31
Simozonisporites	31
Callisporites	32
Sinusisporites	33
Viridisporites	33
Cirratrisporites	35
Reinschisporites	35
Triquisporites	36
Ahrensispores	37
Groupe de Pollenites	39
Florinipollenites	39
Endopollenites	40
Micropollenites	40
Fragilipollenites	41
Alipollenites	42
Alatipollenites	42

DESCRIPTION DES SPORES ET POLLENS TERTIAIRES

Groupe de Sporites	43
Laevigatosporites	43
Reticuloidosporites	44
Deltoidisporites	45
Somaisporites	45
Foveolatisporites	46
Groupe de Pollenites	47
Monocolpopollenites	47
Inaperturopollenites	49
Pityosporites	51
Triatriopollenites	53
Tripoporollenites	54
Intratripoporollenites	55
Polyvestibulopollenites	55
Polypoporollenites	56
Multipoporollenites	57
Tricolpopollenites	58
Tricolporopollenites	59
Fragilipollenites	61

TROISIEME PARTIE

A. ETUDE DES ECHANTILLONS CARBONIFERES

Echantillonnage	62
Résultats de comptage	64
Interprétation des résultats	65

B. ETUDE DES ECHANTILLONS TERTIAIRES

Bassin de Soma	71
Echantillonnage	72
Résultats de comptage	73
Interprétation des résultats	77

<u>CONCLUSIONS</u>	80
--------------------------	----

<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	81
----------------------------	----

