

50376
1983
267-2

50376
1983
267-2

N° d'ordre 601

THESE

présentée

à

l'Université des Sciences et Techniques de Lille

pour obtenir le grade de

DOCTEUR ES SCIENCES NATURELLES

par

Claudine BROUSMICHE

Les Fougères sphénoptéridiennes du Bassin Houiller Sarro-Lorrain

(Systématique - Stratigraphie)

ATLAS



soutenue le 14 Novembre 1983 devant la Commission d'Examens

MM. J.P. LAVEINE, Président

C. BABIN, Examineur

P. CELET, Examineur

K. JOSTEN, Rapporteur

Y. LEMOIGNE, Examineur

R. WAGNER, Rapporteur

INDEX ALPHABETIQUE DES ESPECES

FIGUREES

<i>Alloiopteris cristata</i> (Gutbier).....	pl. 13, 14
<i>Alloiopteris erosa</i> (Gutbier).....	pl. 15-17
<i>Alloiopteris herbstiana</i> Gothan.....	pl. 10, fig. 2, 3
<i>Alloiopteris quercifolia</i> (Goeppert).....	pl. 10, fig. 9
<i>Alloiopteris saraepontana</i> H. Potonié.....	pl. 18
<i>Alloiopteris secreta</i> Gothan.....	pl. 10, fig. 8
<i>Asterotheca damesii</i> (Stur).....	pl. 20-23
<i>Corynepteris angustissima</i> (Sternberg).....	pl. 1-3
<i>Corynepteris coralloides</i> (Gutbier).....	pl. 12
<i>Corynepteris essinghii</i> (Andrae).....	pl. 7-9 ; pl. 10, fig. 1, 4-7 ; pl. 11
<i>Corynepteris similis</i> (Sternberg).....	pl. 4-6
<i>Crossotheca crepinii</i> Zeiller.....	pl. 24-26
<i>Crossotheca</i> sp.....	pl. 27
<i>Desmopteris longifolia</i> (Sternberg).....	pl. 80, fig. 2, 3 ; pl. 81
<i>Diplothmema coemansii</i> Stur.....	pl. 84, fig. 5
<i>Discopteris danzei</i> nov. sp.....	pl. 78
<i>Discopteris karwinensis</i> Stur.....	pl. 75, fig. 2 ; pl. 76, fig. 7
<i>Discopteris occidentalis</i> Gothan.....	pl. 75, fig. 1, 3-6 ; pl. 76, fig. 1-6
" <i>Discopteris</i> " <i>opulenta</i> Danzé.....	pl. 79
<i>Discopteris vuellersii</i> Stur.....	pl. 77
<i>Germera mendescorreae</i> (Teixeira).....	pl. 55, 56
<i>Grambastia goldenbergii</i> (Andrae).....	pl. 69, 70
<i>Hymenophyllites quadridactylites</i> (Gutbier).....	pl. 71, 72
<i>Myriothea</i> sp.....	pl. 53
<i>Nemejcopteris feminaeformis</i> (Schlotheim).....	pl. 19
<i>Oligocarpia brongniartii</i> Stur.....	pl. 62-64
<i>Oligocarpia gutbieri</i> Goeppert.....	pl. 57-61
<i>Oligocarpia</i> cf. <i>leptophylla</i> (Bunbury).....	pl. 65
<i>Oligocarpia</i> cf. <i>mixta</i> (Schimper).....	pl. 66-68
<i>Radstockia sphenopteroides</i> Kidston.....	pl. 28
<i>Renaultia chaerophyllioides</i> (Brongniart).....	pl. 32-35
<i>Renaultia crepinii</i> (Stur).....	pl. 30, fig. 1, 3-9 ; pl. 31
<i>Renaultia footneri</i> (Marrat).....	pl. 37
<i>Renaultia germanica</i> (H. Potonié).....	pl. 36, fig. 2
<i>Renaultia germanica</i> ? (H. Potonié).....	pl. 36, fig. 3
<i>Renaultia gracilis</i> (Brongniart).....	pl. 38, 39
<i>Renaultia hemingwayi</i> Kidston.....	pl. 40, fig. 1
<i>Renaultia hemingwayi</i> ? Kidston.....	pl. 40, fig. 2, 3
<i>Renaultia lebachensis</i> (Weiss).....	pl. 41, 42
<i>Renaultia rotundifolia</i> (Andrae).....	pl. 43
<i>Renaultia schatzlarenensis</i> (Stur).....	pl. 44-46
<i>Renaultia villosa</i> (Crépin).....	pl. 47
<i>Sphenopteris biturica</i> Zeiller.....	pl. 92, fig. 5
<i>Sphenopteris</i> (<i>Hymenophyllites</i>) <i>bronnii</i> , Zeiller.....	pl. 83, fig. 7
<i>Sphenopteris</i> (<i>Zeilleria</i> ?) <i>bronnii</i> Gutbier.....	pl. 82 ; pl. 83, fig. 1-6
<i>Sphenopteris</i> (<i>Renaultia</i> ?) sp. aff. <i>chaerophyllioides</i> (Brongniart)	pl. 36, fig. 1
<i>Sphenopteris coemansii</i> Andrae.....	pl. 84, fig. 1-4
<i>Sphenopteris fayolii</i> Zeiller.....	pl. 92, fig. 4
<i>Sphenopteris haidingeri</i> Ettingshausen.....	pl. 85, 86
<i>Sphenopteris jostenii</i> nov. sp.....	pl. 87
<i>Sphenopteris laciniosa</i> Alvarez Ramis, Doubinger et Germer.....	pl. 88, fig. 1-7
<i>Sphenopteris</i> sp. aff. <i>laciniosa</i> Alvarez Ramis, Doubinger et Germer	pl. 88, fig. 8
<i>Sphenopteris latinervis</i> Danzé.....	pl. 89, 90 ; pl. 91, fig. 1-3

<i>Sphenopteris mathetii</i> Zeiller.....	pl. 92, fig. 1
<i>Sphenopteris</i> cf. <i>mathetii</i> Zeiller.....	pl. 92, fig. 2, 3
<i>Sphenopteris ovalis</i> Gutbier.....	pl. 93, fig. 1-5
<i>Sphenopteris pectopteroides</i> Kidston.....	pl. 91, fig. 4
<i>Sphenopteris rutaefolia</i> Gutbier.....	pl. 93, fig. 6 ; pl. 94
<i>Sphenopteris</i> (<i>Zeilleria</i> ?) <i>schaumburg-lippeana</i> (Stur).....	pl. 95
<i>Sphenopteris schwerinii</i> (Stur).....	pl. 30, fig. 2 ; pl. 96
<i>Sphenopteris selbyensis</i> Kidston.....	pl. 98, fig. 1
<i>Sphenopteris sewardii</i> Kidston.....	pl. 97
<i>Sphenopteris</i> (<i>Discopteris</i> ?) sp. A.....	pl. 98, fig. 2
<i>Sphenopteris</i> (<i>Discopteris</i> ?) sp. B.....	pl. 98, fig. 3
<i>Sphenopteris</i> (<i>Discopteris</i> ?) sp. C.....	pl. 98, fig. 4
<i>Sphenopteris</i> sp. D.....	pl. 98, fig. 5
<i>Sphenopteris</i> sp. E.....	pl. 99, fig. 1, 2
<i>Sphenopteris</i> sp. F.....	pl. 99, fig. 3-5
<i>Sphenopteris</i> sp. G.....	pl. 100, fig. 1
<i>Sphenopteris</i> sp. H.....	pl. 100, fig. 2
<i>Sphyropteris boehnishii</i> Stur.....	pl. 36, fig. 4
<i>Sphyropteris obliqua</i> , Kidston.....	pl. 54, fig. 2
<i>Sphyropteris</i> sp. A.....	pl. 54, fig. 1
<i>Sphyropteris</i> sp. B.....	pl. 54, fig. 3
<i>Stellatheca</i> sp.....	pl. 80, fig. 1
<i>Sturia amoena</i> (Stur).....	pl. 73, 74
<i>Umatopteris herbacea</i> (Boulay).....	pl. 29
<i>Zeilleria avoldensis</i> (Stur).....	pl. 52
<i>Zeilleria delicatula</i> Kidston non Sternberg.....	pl. 48
<i>Zeilleria frenzlii</i> (Stur).....	pl. 49, 50
<i>Zeilleria hymenophylloides</i> Kidston.....	pl. 51, fig. 1-5
<i>Zeilleria</i> cf. <i>hymenophylloides</i> Kidston.....	pl. 51, fig. 6-8

PLANCHE 1

***CORYNEPTERIS ANGUSTISSIMA* (Sternberg)**

PLANCHE 1

CORYNEPTERIS ANGUSTISSIMA (Sternberg)

Fig. 1, 2, 3 - Echantillons figurés par Ettingshausen (1854) sous le nom d'*Asplenites sternbergii* respectivement pl. XX, fig. 2 ; pl. XIX, fig. 2 ; pl. XX, fig. 4 (Gr. nat.).

1a, 2a - Agrandissements des figures 1 et 2 (x2). Remarquer fig. 2a les pinnules basales anadromes modifiées (flèches).

Origine : Couches de Radnitz, Bohême, Westphalien A supérieur ou B (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).

Fig. 4 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre montrant les modifications subies par les pinnules proximales (Gr. nat.).

4a - Agrandissement de la figure précédente (x3). La pinnule basale anadrome hypertrophiée de chaque penne est bipartite, la partie anadrome adoptant une forme en alène caractéristique.

4b - Agrandissement montrant quelques vestiges du limbe des pinnules basales catadromes (flèches) (x6).

4c - Agrandissement montrant le petit lobe catadrome supplémentaire de la deuxième pinnule catadrome (flèche) (x6).

Origine : Siège de St-Ingbert, veine 12 Sud, 1/3 supérieur du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43613).

Fig. 5 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).

5a - Agrandissement montrant la forme caractéristique des pinnules distales et leur nervation (x3).

Origine : Sondage de Valmont 4 à 1409,70 m, 200 m sous T200, 1/3 inférieur du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43605).

Fig. 6 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. 1979, pl. 1, fig. 1 (Gr. nat.).

6a - Agrandissement de la figure précédente. Les pinnules basales anadromes hypertrophiées apparaissent nettement (flèches) (x2).

Origine : Groupe de König, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

Fig. 7 - Fragment d'un rachis d'avant-dernier ordre porteur d'un limbe très mal conservé (x12).

Son ornementation consiste en une fine striation longitudinale et de nombreuses cicatrices d'appendices épineux.

Origine : Sondage de Ste-Fontaine 2 à 1308,40 m, 200 m sous T300, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43601).

Fig. 8 - Fragments de deux pennes de dernier ordre particulièrement opulentes (Gr. nat.).

8a - Agrandissement de la figure précédente (x3).

Origine : Siège de Faulquemont, toit de la veine 2, 1/3 supérieur du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43611).

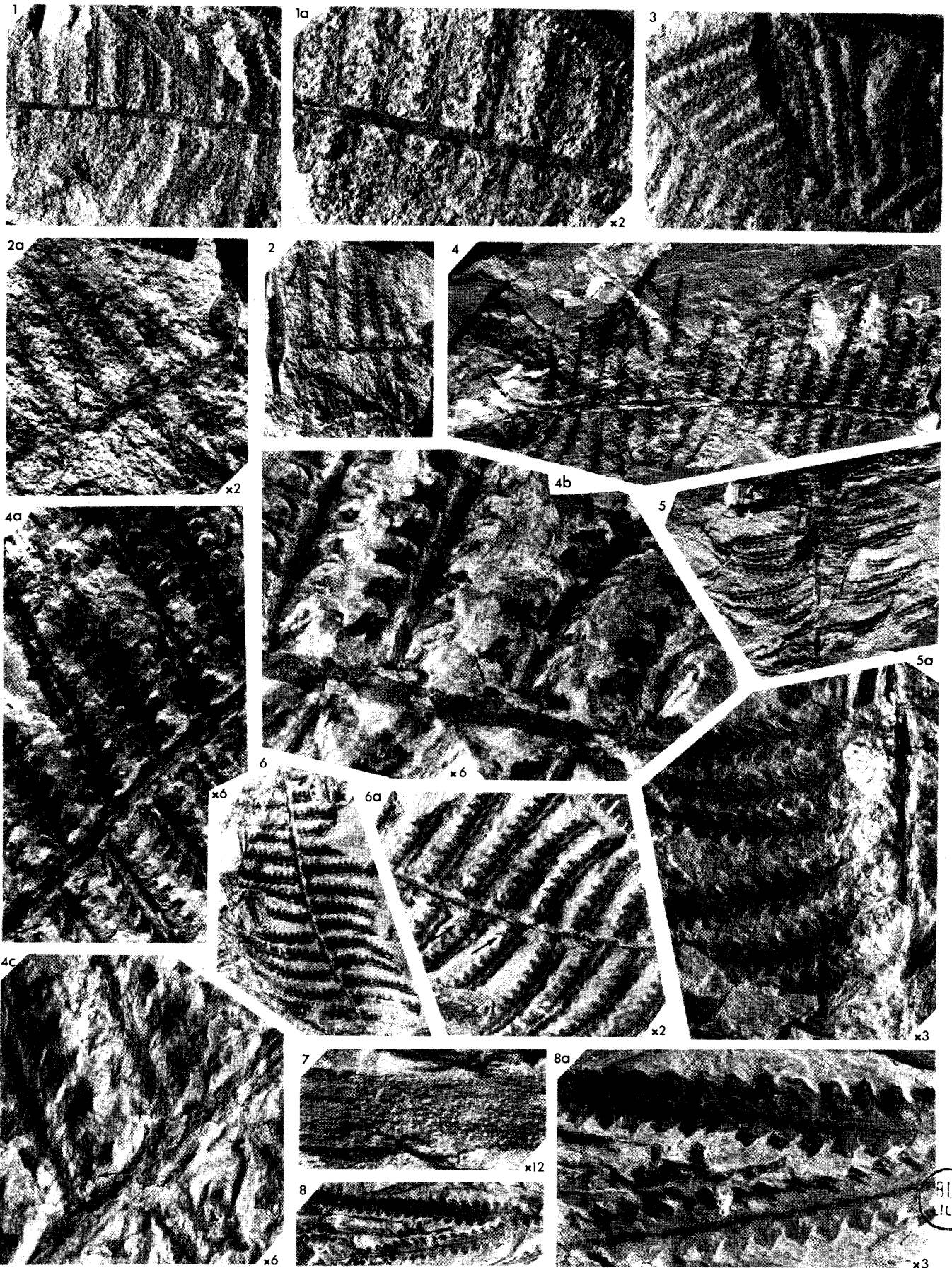


PLANCHE 2

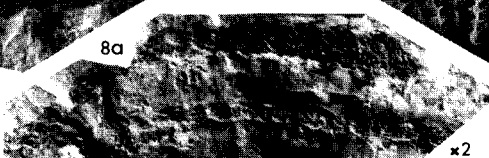
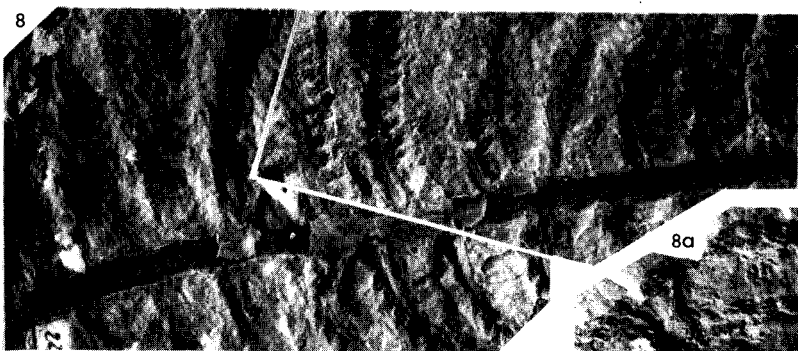
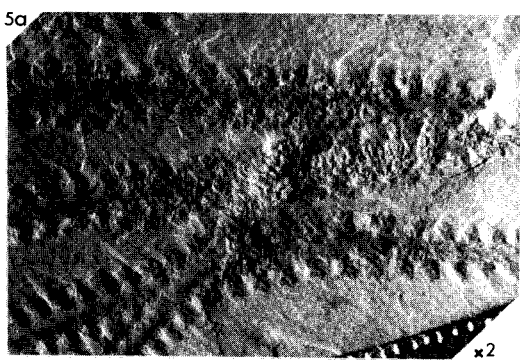
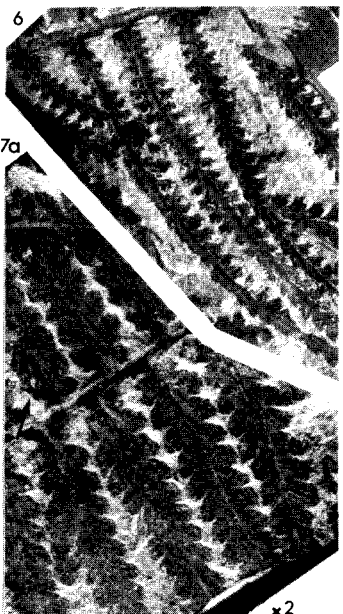
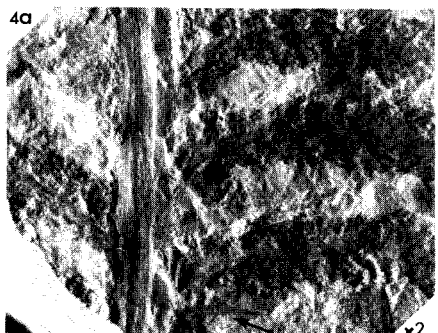
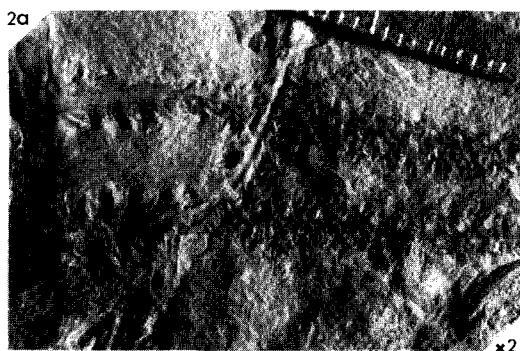
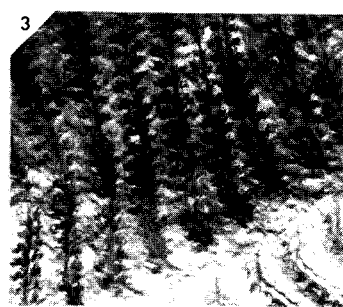
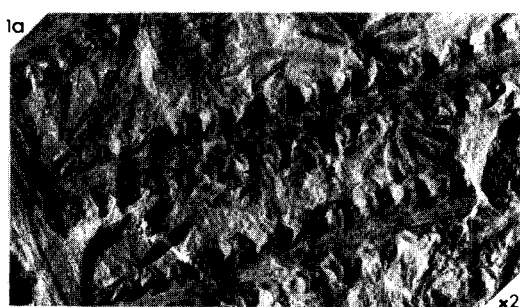
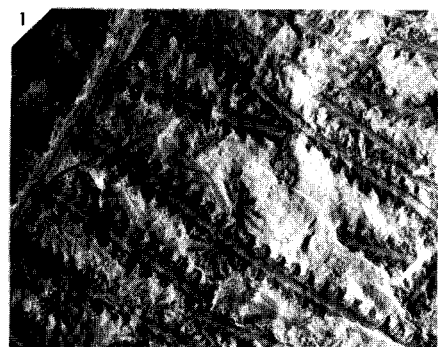
***CORYNEPTERIS ANGUSTISSIMA* (Sternberg)**

PLANCHE 2

CORYNEPTERIS ANGUSTISSIMA (Sternberg)

- Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre en état de préfructification (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la partie stérile montrant l'aspect typique des pinnules distales et les pinnules basales anadromes hypertrophiées (x2).
Origine : Groupe de *Schäfer-Riegelsberg*, veine Wahlschied, couches d'Ottweiler, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre largement fructifiée (Gr. nat.). Le développement acroscopique des fructifications apparaît nettement.
2a - Agrandissement montrant quelques pinnules stériles à la base des pennes fertiles (x2).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1.
- Fig. 3 - Echantillon figuré par Stur (1885) sous le nom de *Saccopteris essinghii*, pl. LII, fig. 3 (Gr. nat.).
3a - Agrandissement montrant la forme typique des pinnules stériles distales de *Corynepteris angustissima* (x2).
Origine : Groupe d'*Eisenbahn*, près de Brzenkowitz, Haute-Silésie, Randgruppe supérieur, Westphalien A supérieur ou B inférieur (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 4 - Echantillon entièrement fructifié (Gr. nat.).
4a - Agrandissement montrant que la pinnule basale anadrome hypertrophiée n'est jamais fertile (flèche) (x2).
Origine : Siège de *St-Ingbert*, veine 8 Sud, sous T600, 1/3 moyen du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Echantillon partiellement fructifié montrant le développement acroscopique des fructifications (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de la partie fertile de la figure précédente (x2).
Origine : *Verbleinsteinruhe* (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 6 - Fragment stérile aux pennes très rubanées (Gr. nat.).
Origine : Groupe d'*Hellene*, couches de Sulzbach, veine 9, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 7 - Echantillon stérile figuré par Gothan (1935) sous le nom d'*Alloiopteris* (*Corynepteris*) *sternbergii*, pl. 43, fig. 2 (Gr. nat.).
7a - Agrandissement permettant de vérifier que l'aspect anormal du limbe est le résultat d'un artefact dû à la fossilisation. Remarquer les pinnules basales anadromes en alènes (flèches) (x2).
Origine : *Neu Iserlohn*, près de Langendreer, Ruhr, Westphalien A (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 8 - Echantillon partiellement fructifié figuré par Stur (1885) sous le nom de *Saccopteris essinghii*, pl. LII, fig. 5 (Gr. nat.).
8a - Agrandissement de la partie la plus fertile (x2).
Origine : Groupe d'*Eisenbahn*, près de Brzenkowitz, Haute-Silésie, Randgruppe supérieur, Westphalien A supérieur ou B inférieur (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).





BUS
LILLE

PLANCHE 3

***CORYNEPTERIS ANGUSTISSIMA* (Sternberg)**

PLANCHE 3

CORYNEPTERIS ANGUSTISSIMA (Sternberg)

- Fig. 1 - Echantillon entièrement fructifié (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la figure précédente (x2). Une seule pinnule basale anadrome hypertrophiée, stérile, est visible (flèche).
Origine : Groupe d'*Heinitz*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 2 - Spores prélevées sur l'échantillon précédent, observées au microscope optique (x1000).
- Fig. 3, 4 - Spores prélevées sur le même spécimen, observées au M.E.B. (x1000).
On remarquera les variations d'intensité de l'ornementation correspondant à des degrés de maturité différents.
- Fig. 5 - Echantillon fertile figuré par Stur (1885) sous le nom de *Saccopteris essinghii*, pl. LII, fig. 6 (Gr. nat.).
5a, 5b, 5c - Agrandissements montrant la disposition des sores et les nombreux sporanges (respectivement x2, x3, x4).
Origine : Couches de *Karwin* entre les veines 7 et 8, Westphalien A (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 6, 7, 8 - Spores prélevées sur l'échantillon figuré en 5, observées au microscope optique (x500).
- Fig. 9, 10 - Spores prélevées sur le même spécimen, observées au M.E.B. (x1000). Les variations d'ornementation sont considérables selon l'état de maturité des sporanges prélevés.
- Fig. 11 - Agrandissement de la figure 10 (x3000). Détail de l'ornementation.

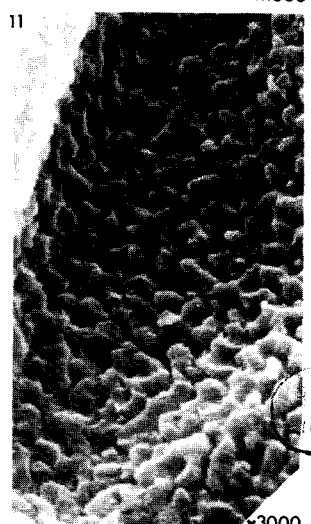
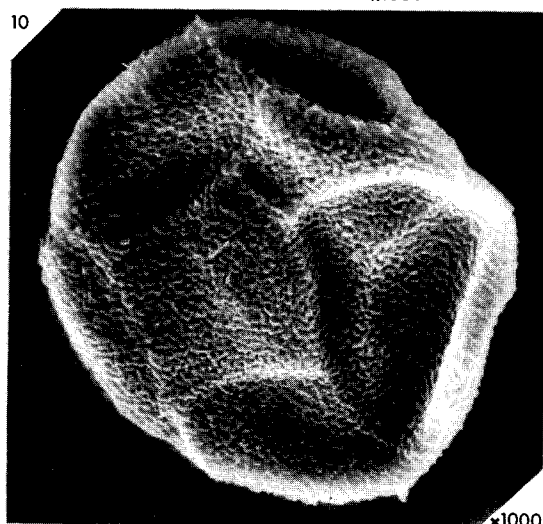
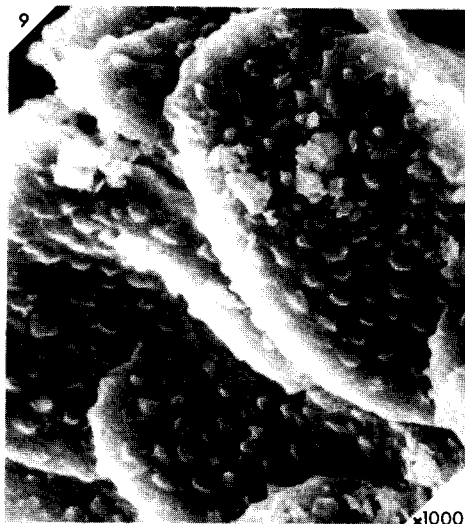
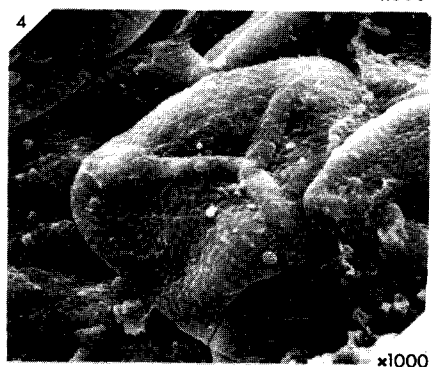
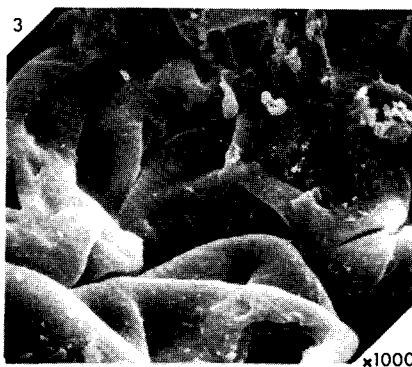
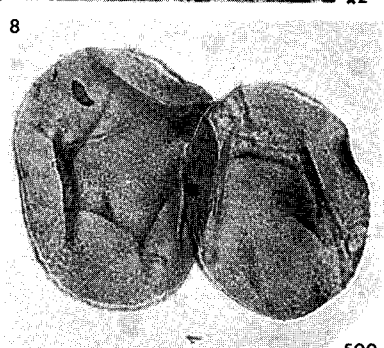
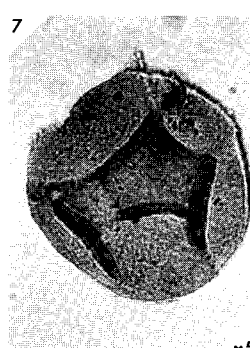
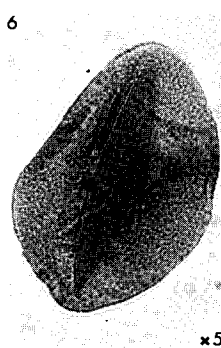
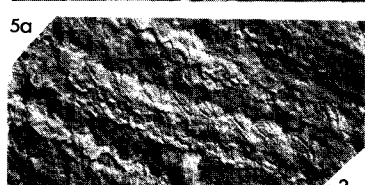
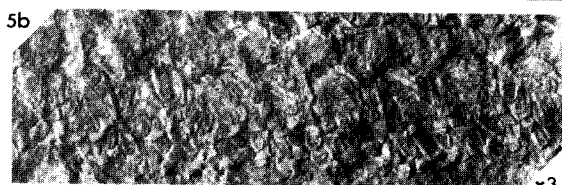
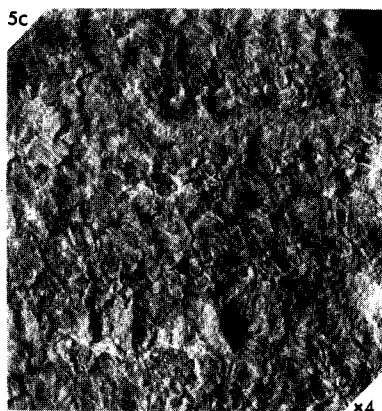
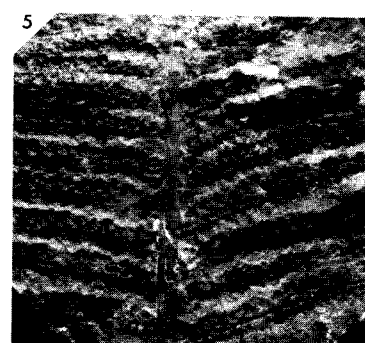
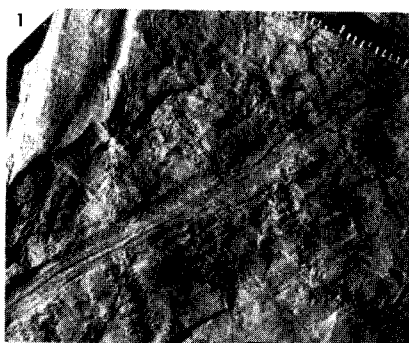
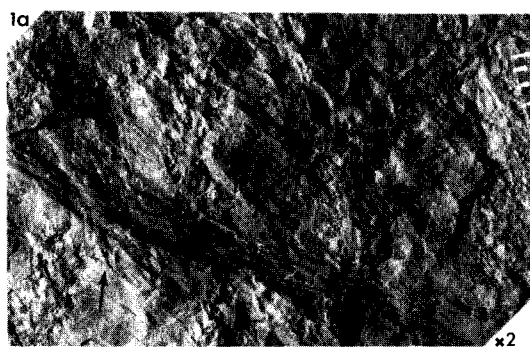


PLANCHE 4

***CORYNEPTERIS SIMILIS* (Sternberg)**

PLANCHE 4

CORYNEPTERIS SIMILIS (Sternberg)

- Fig. 1 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissement montrant l'aspect typique des pinnules distales et les pinnules proximales modifiées : 1ère pinnule anadrome bipartite en forme d'alène, 1ère pinnule catadrome insérée directement sur le rachis n-1 (fig. 1b, flèche) (respectivement x3, x6).
Origine : Sondage du *Chêne aux sorcières* à 1147,30 m, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431006).
- Fig. 2 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de la figure précédente (x2). Remarquer les pinnules basales anadromes bipartites et le lobe catadrome supplémentaire de la 2ème pinnule catadrome (flèches).
Origine : Groupe d'*Hélène*, veine II R, sous T200, 1/3 moyen du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 3 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). La nervation n'est visible qu'au niveau des pinnules sommitales.
3a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage de *Cuvelette*, veine 9, sous T200, 1/3 moyen du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431010).
- Fig. 4 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). Remarquer la disproportion relative entre la largeur du rachis d'ordre n-1 et la taille des pinnules.
4a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Groupe d'*Hélène*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. 1979, sous le nom d'*Alloiopteris inversa*, pl. 2, fig. 4 (Gr. nat.).
5a, 5b - Agrandissements de la figure précédente (x2). L'aspect des pinnules distales et les pinnules basales anadromes bipartites modifiées en alènes justifient parfaitement l'attribution de ce spécimen à *Cor. similis*.
Origine : Groupe de *Dudweiler*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 6 - Fragments de pennes stériles de dernier ordre (Gr. nat.).
Origine : Puits de *Wendel*, veine Henri, sommet du faisceau de Petite-Rosselle, extrême base du Westphalien D (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

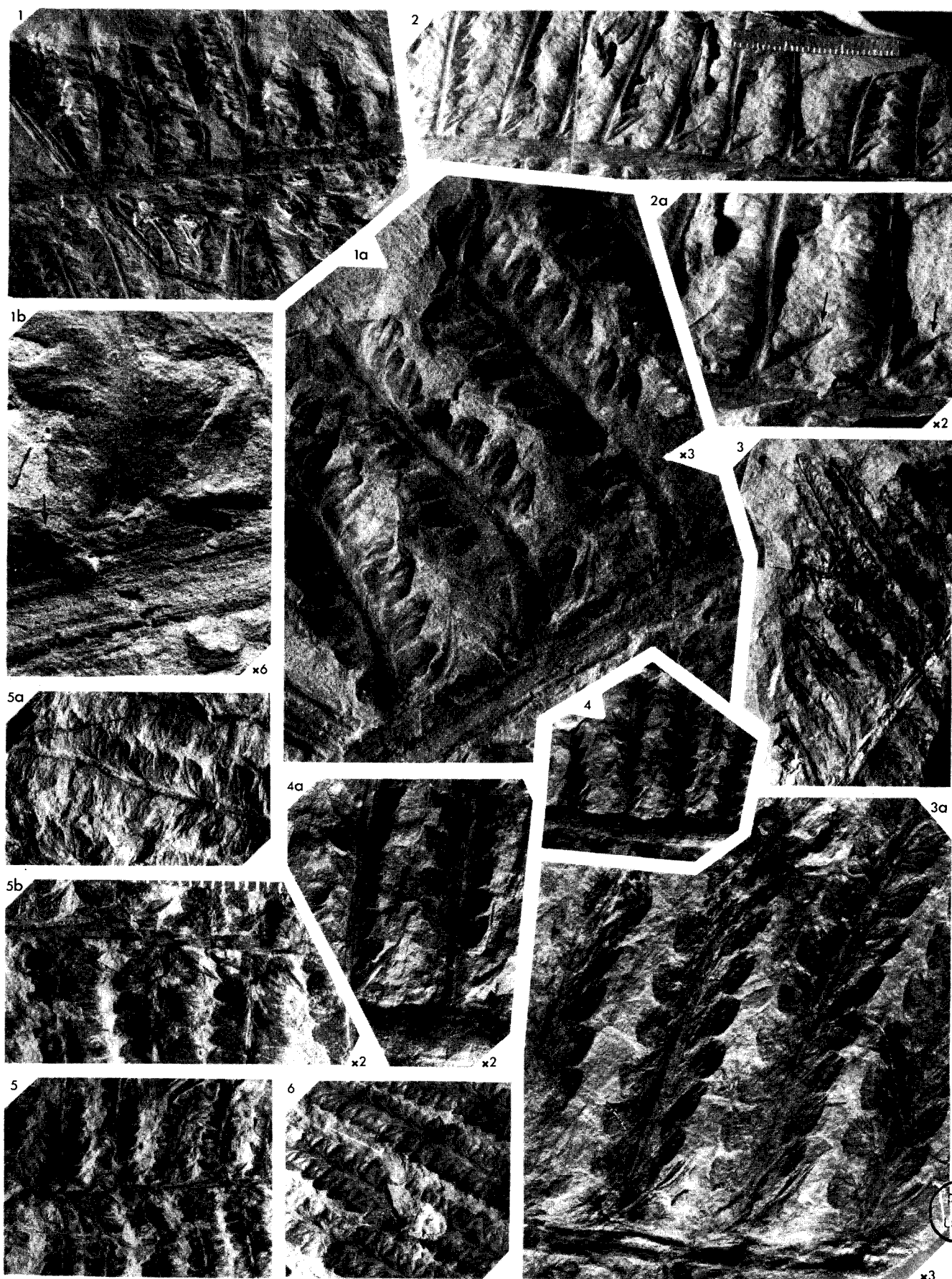


PLANCHE 5

***CORYNEPTERIS SIMILIS* (Sternberg)**

PLANCHE 5

CORYNEPTERIS SIMILIS (Sternberg)

- Fig. 1 - Echantillon composé d'un grand fragment de penne d'avant-dernier ordre largement fructifiée et de quelques pennes de dernier ordre stériles (Gr. nat.).
- 1a, 1b - Agrandissements de deux bases de pennes de dernier ordre fructifiées montrant quelques pinnules encore stériles (x9).
- 1c, 1d - Agrandissements de fragments de pennes fertiles (x2).
- 1e, 1f, 1g - Disposition et organisation des sores (x9).
- 1h, 1i - Spores observées au M.E.B., de type *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp (x1000).
- 1j, 1k - Détail de l'ornementation de l'exospore (respectivement x2000 et x5000).
- Origine : Groupe *von der Heydt*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

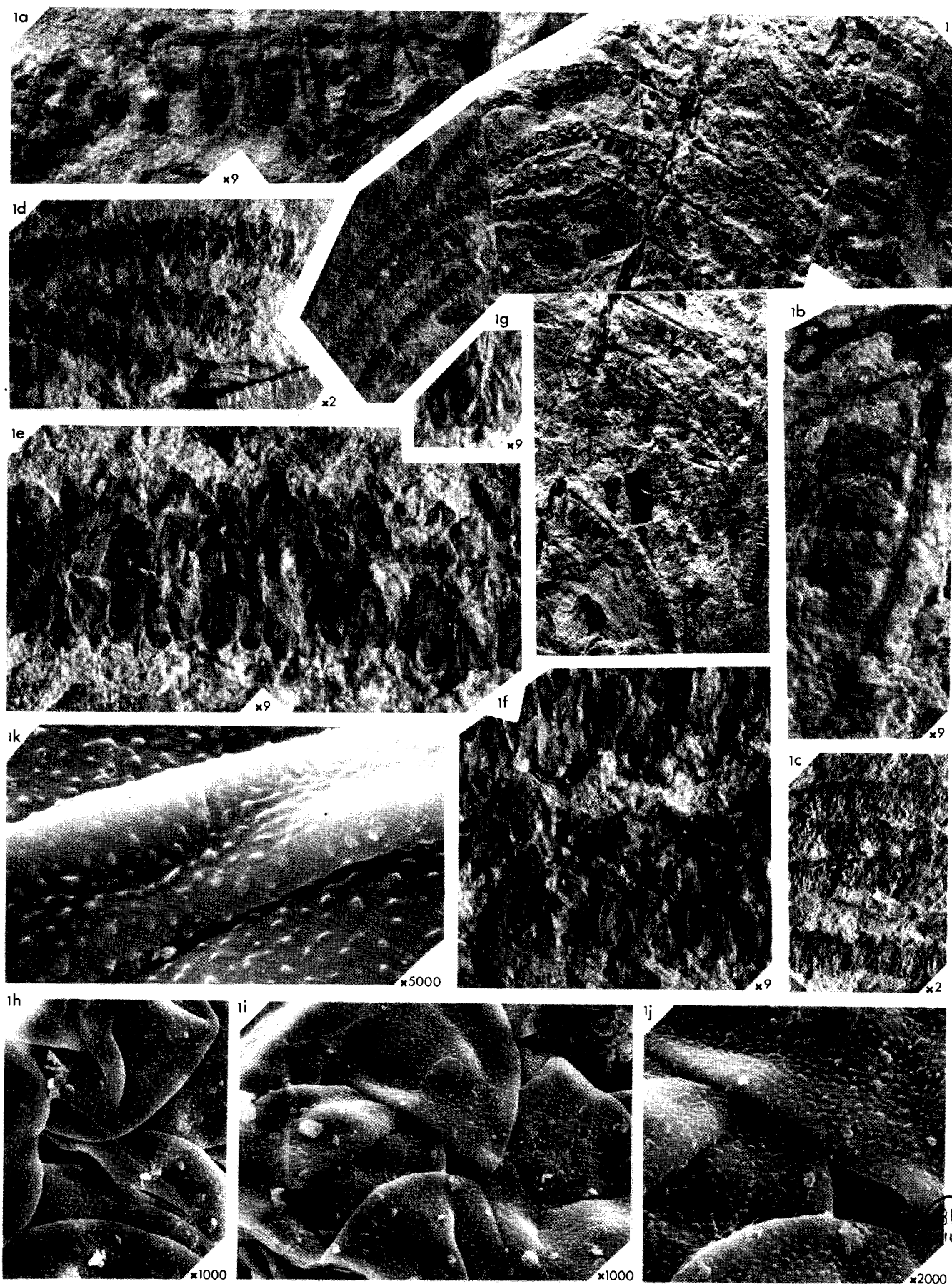


PLANCHE 6

CORYNEPTERIS SIMILIS (Sternberg)

PLANCHE 6

CORYNEPTERIS SIMILIS (Sternberg)

Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre largement fructifiée, accompagné d'une penne stérile de dernier ordre incomplète non connectée (Gr. nat.).

1a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Remarquer la pinnule basale anadrome stérile en forme d'alène (flèche) et comparer l'aspect des pinnules stériles avec celui des échantillons figurés planche 4.

1b, 1c - Spores prélevées sur cet échantillon et observées au microscope optique (x500).

1d - Spore de type *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp, observée au M.E.B. (x1500).
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 6 à 754,50 m, 1/3 inférieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431002).

Fig. 2 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre largement fructifiée (Gr. nat.).

2a - Agrandissement de la figure précédente (x2). Quelques pinnules stériles sont visibles dans la partie droite de la figure.

2b - Spore prélevée sur ce spécimen, observée au M.E.B. (x1000).

2c - Détail de l'ornementation (x3000).

Origine : Groupe d'Hélène, veine 13, juste sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

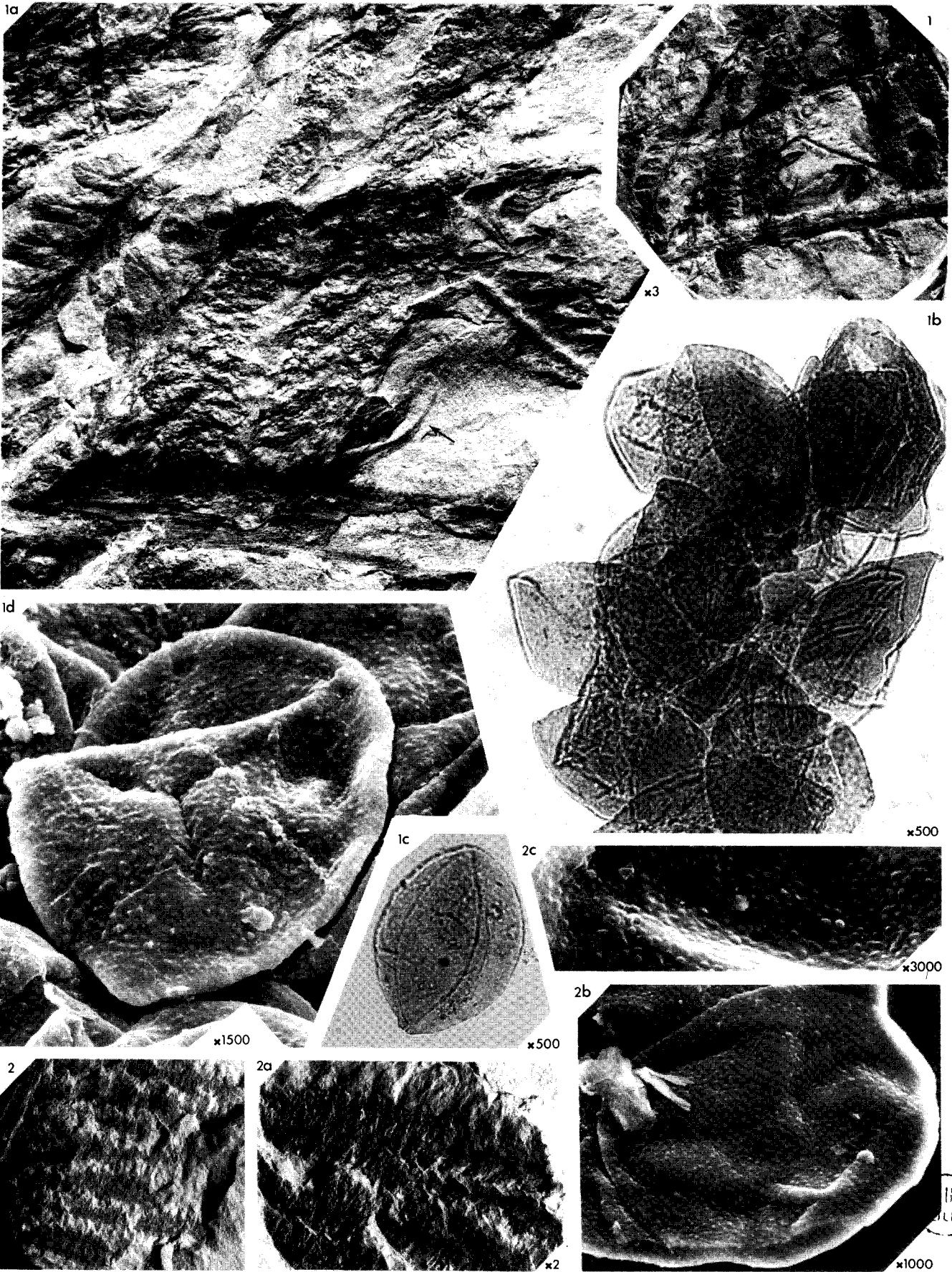


PLANCHE 7



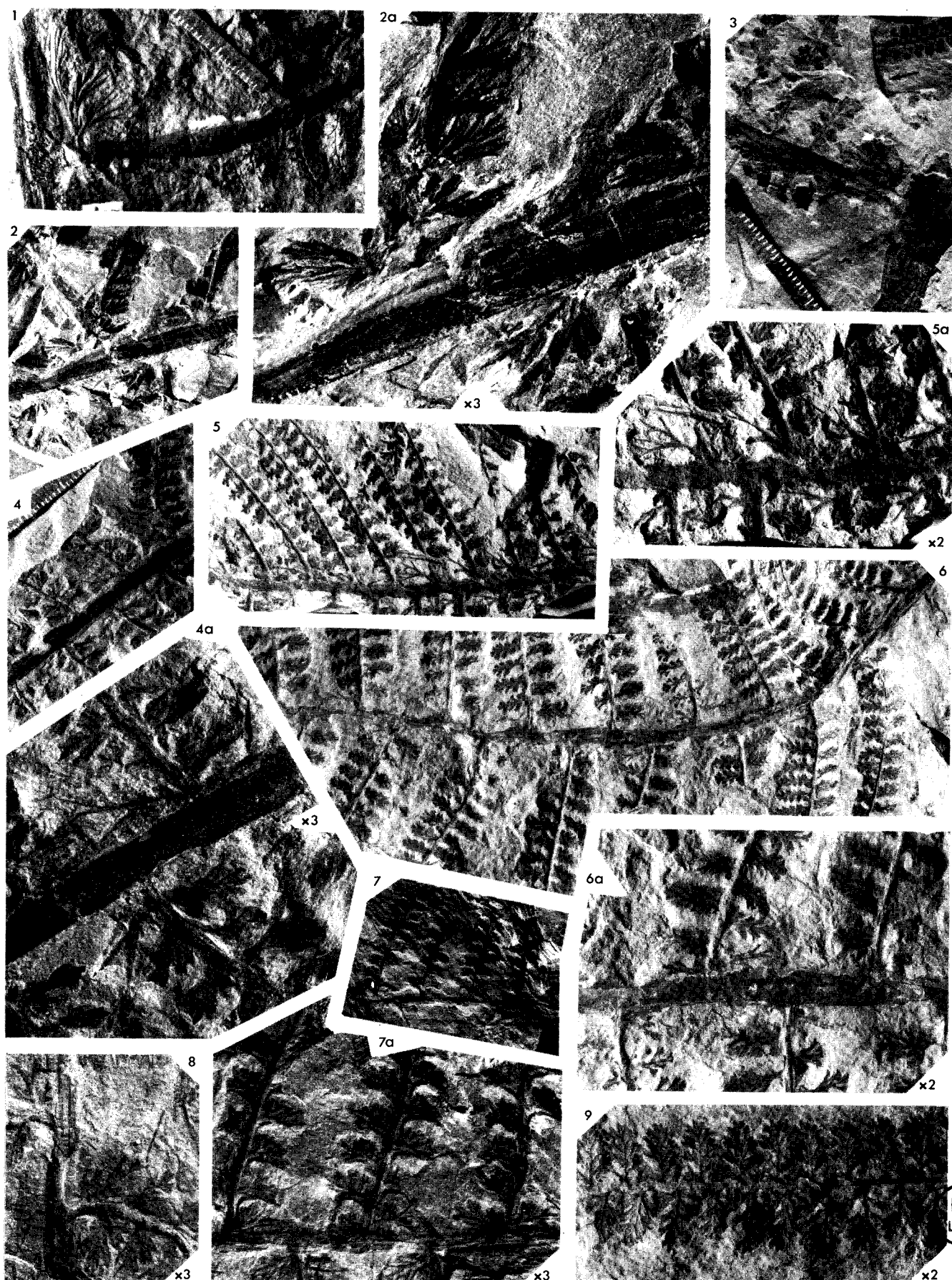
CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)

PLANCHE 7

CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Stur (1885) sous le nom de *Saccopteris essinghii*, pl. LII, fig. 1 (Gr. nat.). Fragment de penne d'ordre n-1 insérée sur un rachis très large (phyllophore). Aphlèbie dichotome très laciniée au niveau de l'insertion.
Origine : Groupe de *Gustav*, veine 14, Bohême, couches de Schatzlar (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 2 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). Les pennules de dernier ordre portent à leur base une pinnule aphléboïde très laciniée.
2a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 5 à 788,90 m, 1/2 inférieure du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43751).
- Fig. 3 - Echantillon figuré par Gothan (1913) sous le nom d'*Alloiopteris (Corynepteris) essinghii*, pl. 25, fig. 8 (Gr. nat.). Insertion d'une penne d'ordre n-1 sur le phyllophore très large. Aphlèbie dichotome laciniée au niveau de l'insertion. Remarquer le second fragment de penne peut-être insérée au même niveau (flèche).
Origine : Sondage de *Czerwionka*, Muldengruppe = Westphalien B ou C (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 4 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les pinnules basales anadromes sont transformées en segments aphléboïdes.
Origine : Sondage de *Wiebelskirchen*, veine Abterifen, faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur ou moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). Aphlébies anadromes très laciniées et de très grande taille.
5a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Charbonnages du *Levant du Flénu* (Belgique), Westphalien C supérieur (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 6 - Grand fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
6a - Agrandissement montrant les pinnules basales transformées en pseudo-aphlébies laciniées (x2).
Origine : *Sarrebruck*, sans autre précision (Coll. Brongniart, Muséum d'Histoire Naturelle de Paris).
- Fig. 7 - Petit fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
7a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les deux pinnules basales présentent une ébauche de laciniation.
Origine : Groupe de *St-Ingbert*, veine 11 Sud, sous T600, 1/3 supérieur du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 8 - Insertion de deux pennules de dernier ordre avec aphlébies anadromes (x3).
Origine : Sondage de *Hombourg* 2/6 à 808,43 m, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43783).
- Fig. 9 - Fragment de penne de dernier ordre aux pinnules très différenciées (peut-être déjà équivalentes à de petites pennules ?) (x2).
Origine : Inconnue (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).





AUS
LILLE

PLANCHE 8

CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)

PLANCHE 8

CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)

- Fig. 1 - Grand fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre très différenciée (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement de l'extrémité d'une penne de dernier ordre de la partie sommitale montrant les premières étapes de la différenciation limbale (x6).
- 1b - Agrandissement de la partie moyenne de l'échantillon. Les pinnules très différenciées, dissymétriques sont sur le point de passer au rang de petite penne (x6).
- 1c - Agrandissement de la partie basale gauche du même échantillon (x3). Remarquer les petits lobes basaux catadromes (flèches).
- Origine : Terris de *Merlebach*, n° SL 729 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43797).
- Fig. 2 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement montrant la forme typique des pinnules de l'espèce *essinghii* et un début de transformation de la pinnule basale anadrome (x3).
- Origine : Bowette d'*Hirshbach* à 591,00 m de la veine 1 du Sud, Westphalien C supérieur ou D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43798).
- Fig. 3 - Fragment de penne de dernier ordre aux pinnules très différenciées (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement de quelques pinnules au limbe très opulent (x2).
- Origine : Terris de *Merlebach* (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 4 - Pennes de dernier ordre au limbe profondément découpé et lacinié (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
- Origine : Groupe de *Griesborn*, sans autre précision, niveaux inférieurs du Stéphanien ou Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43802).
- Fig. 5 - Fragments de deux pennes d'avant-dernier ordre peu différenciées (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3).
- Origine : Terris de *Wendel-Marienau* (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43800).

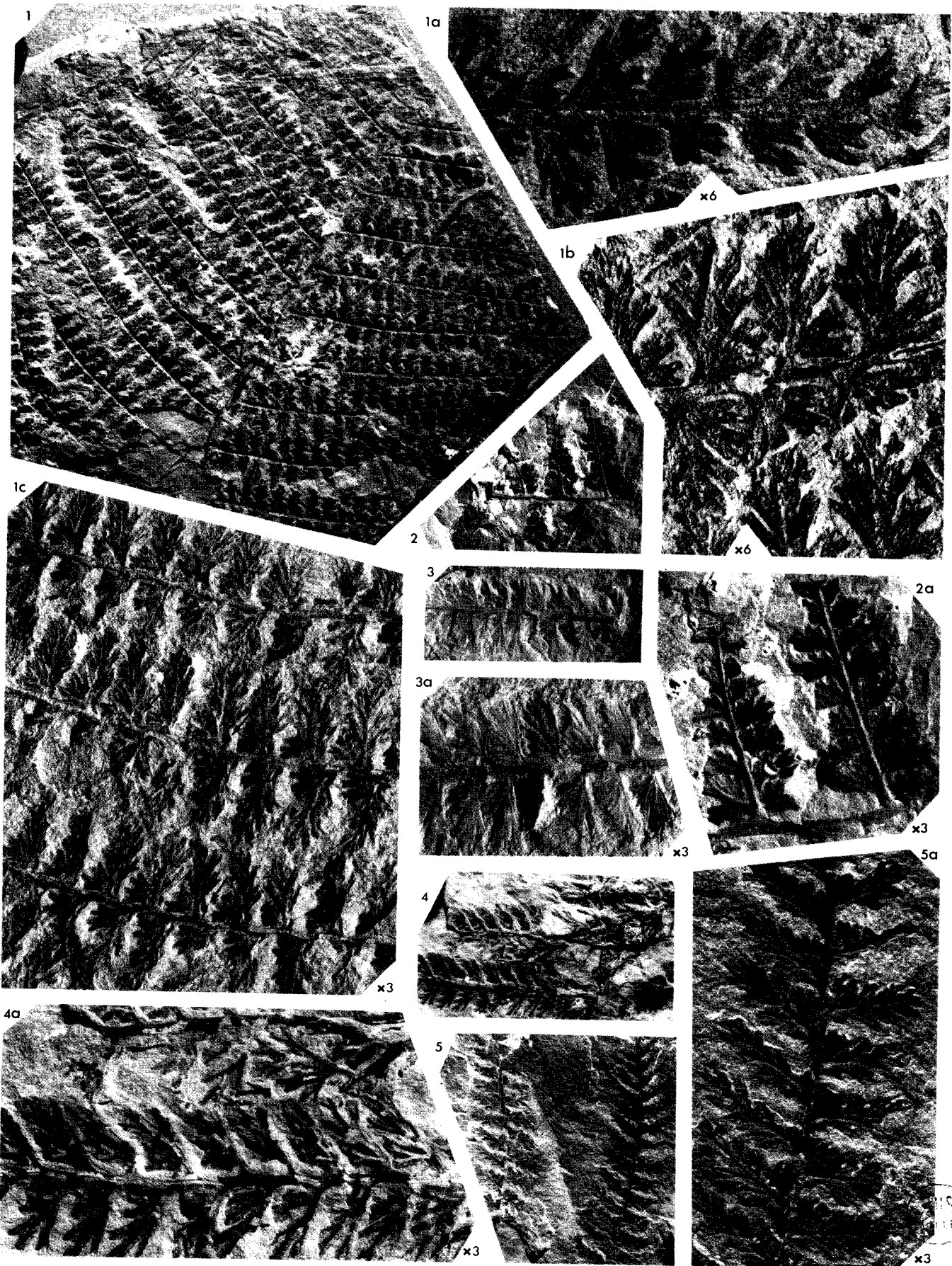


PLANCHE 9

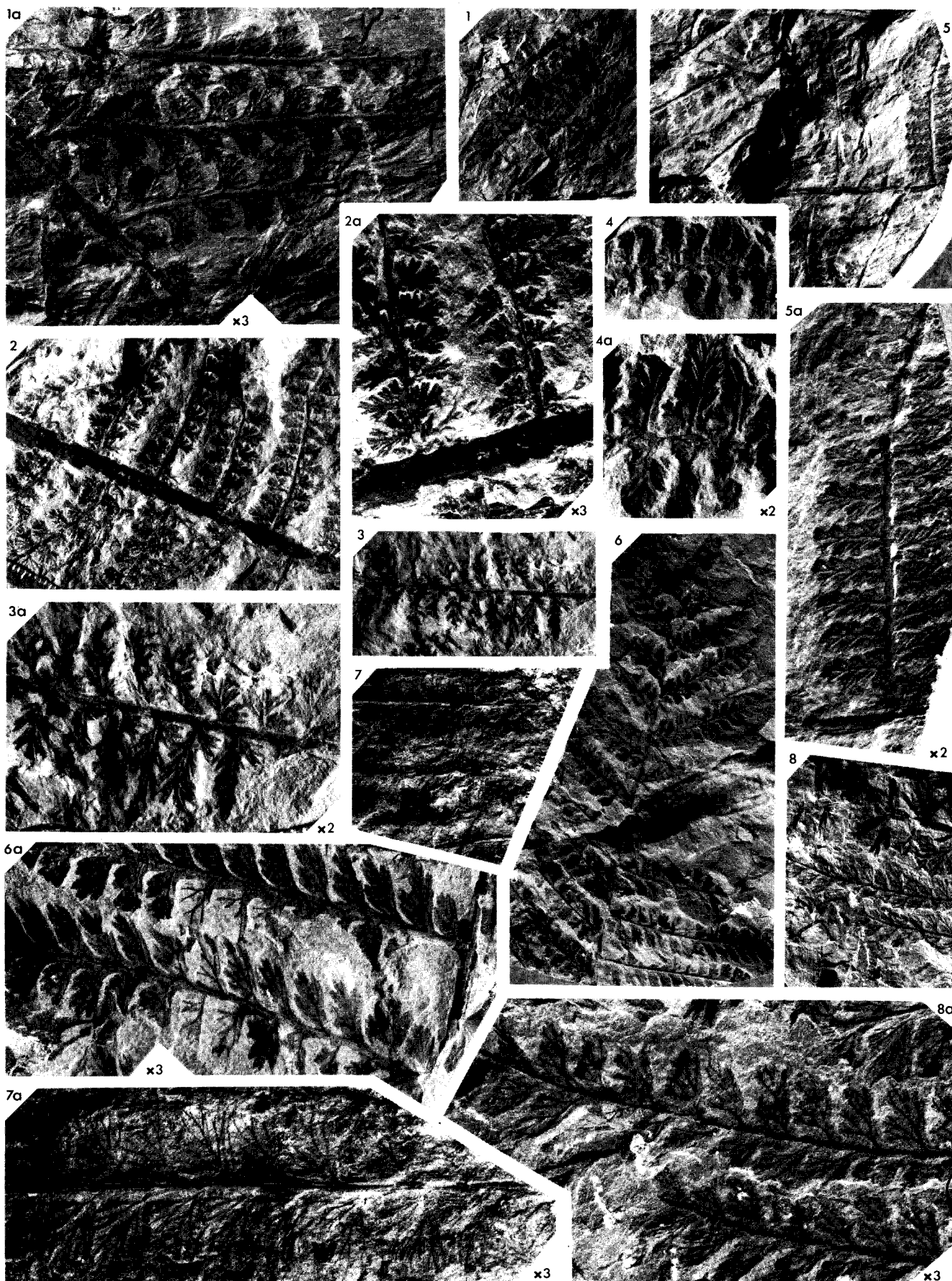


CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)

PLANCHE 9

CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)

- Fig. 1 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
1a - Agrandissement des pinnules dissymétriques peu différenciées (x3). Observer la nervation.
Origine : Groupe de *St-Ingbert*, veine 11 Sud, sous T600, 1/3 supérieur du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43795).
- Fig. 2 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
2a - Agrandissement montrant des pinnules un peu plus différenciées que celles de l'échantillon précédent (x3). Remarquer les aphyllées.
Origine : Groupe de *Neunkirchen*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 3 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre peu différenciée (Gr. nat.).
3a - Agrandissement des petites penne de dernier ordre (x2).
Origine : Inconnue (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 4 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
4a - Agrandissement des penne de dernier ordre un peu plus évoluées que sur l'échantillon précédent (x2).
Origine : Sondage de *Cocheren 12* à 1055,00 m, niveau de la veine Jacqueline, un peu au-dessus de T40, 1/3 inférieur du faisceau de Tritteling, Westphalien D moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43777).
- Fig. 5 - Fragment de penne stérile d'ordre n-2 (Gr. nat.).
5a - Agrandissement d'une penne d'ordre n-1 (x2). Les penne de dernier ordre sont à peu près au même stade de différenciation que sur l'échantillon précédent.
Origine : Sondage de *Valmont 5* à 1171,80 m, faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43770).
- Fig. 6 - Partie sommitale d'une penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). On remarquera l'absence d'aphyllées sans doute en relation avec le degré de différenciation du limbe et la position du fragment dans la fronde.
6a - Agrandissement montrant la nervation (x3).
Origine : Sondage des *Chasseurs* à 713,20 m, 1/3 supérieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43767).
- Fig. 7 - Fragments de trois penne de dernier ordre au limbe opulent (Gr. nat.).
7a - Agrandissement montrant le mode de division de la nervation (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 5* à 689,95 m, 1/2 inférieure du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43747).
- Fig. 8 - Fragments de trois penne de dernier ordre (Gr. nat.).
8a - Agrandissement de la nervation (x3).
Origine : Sondage des *Chasseurs* à 692,05 m, 1/3 supérieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43766).



985
LILL

PLANCHE 10

CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)
ALLOIOPTERIS HERBSTIANA Gothan
ALLOIOPTERIS SECRETA Gothan
ALLOIOPTERIS QUERCIFOLIA (Goeppert)

PLANCHE 10

- 1, 4 - 7 - *CORYNEPTERIS ESSINGHII* (Andrae)
2 - 3 - *ALLOIOPTERIS HERBSTIANA* Gothan
8 - *ALLOIOPTERIS SECRETA* Gothan
9 - *ALLOIOPTERIS QUERCIFOLIA* (Goeppert)

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1979) sous le nom d'*Alloiopteris magnifica*, pl. 2, fig. 5 (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissements de la figure précédente (x2). Comparer le mode de différenciation limbaire avec celui des échantillons figurés pl. 8, fig. 1, 1ab ou pl. 9, fig. 2, 2a, 3, 3a.
Origine : Groupe de St-Ingbert, faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 2 - *Alloiopteris herbstiana* Gothan. Topotype figuré par Gothan 1941, pl. 49, fig. 5 (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de quelques pinnules (ou penes de dernier ordre) (x2).
Origine : Bowette de Vorhalle, près de Hagen, Ruhr, Namurien tout à fait supérieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 3 - *Alloiopteris herbstiana* Gothan. Holotype figuré par Gothan 1935, pl. 38, fig. 4 (x2). Le limbe présente un aspect plus digité et plus "raide" que chez *Corynepteris essinghii*.
Origine : Bowette de Vorhalle, près de Hagen, Ruhr, Namurien tout à fait supérieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 4 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1979) sous le nom d'*Alloiopteris quercifolia*, pl. 3, fig. 5 (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Groupe de Biefeld, sans autre précision, probablement Westphalien C (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1979) sous le nom d'*Alloiopteris quercifolia*, pl. 3, fig. 6 (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de la figure précédente (x2). L'aspect de ces deux derniers échantillons est identique à celui de l'échantillon figuré en 1 et correspond aux formes les plus différenciées de *Corynepteris essinghii*.
Origine : Groupe de Sulzbach, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 6 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1979) sous le nom d'*Alloiopteris tenuissima*, pl. 5, fig. 1 (Gr. nat.).
6a - Agrandissement de la figure précédente (x2). Comparer avec les figures 1b, 4a, 5a.
Origine : Bowette entre Volklängen et Bous, Westphalien D supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 7 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1979) sous le nom d'*Alloiopteris magnifica*, pl. 2, fig. 7 (Gr. nat.).
7a, 7b - Agrandissements de la figure précédente (x2). Remarquer les pinnules anadromes aphiéboïdes fig. 7b (flèches).
Origine : Sondage de Käsberg à 1307,50 m, couches de Sulzbach, Westphalien C (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 8 - Echantillon figuré par Stur (1885) comme *Saccopteris* cf. *quercifolia*, pl. XXXIII, fig. 4, et choisi par Gothan (1913) comme type d'*Alloiopteris secreta*, pl. 24, fig. 5 (Gr. nat.).
8a, 8b - Agrandissements de la figure précédente (x2). Remarquer les pinnules aphiéboïdes fig. 8a (flèches).
Origine : Groupe d'Eisenbahn, près de Brzenkowitz, Haute-Silésie, Randgruppe supérieur, Westphalien A supérieur ou B inférieur (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 9 - Echantillon figuré par W. Remy et R. Remy (1959) sous le nom d'*Alloiopteris quercifolia*, texte-fig. 43bc (Gr. nat.).
9a, 9b - Agrandissements de la figure précédente (x2). Noter les segments aphiéboïdes (flèches).
Origine : Groupe de Segen-Gottes, près d'Altwasser, Haute-Silésie (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).

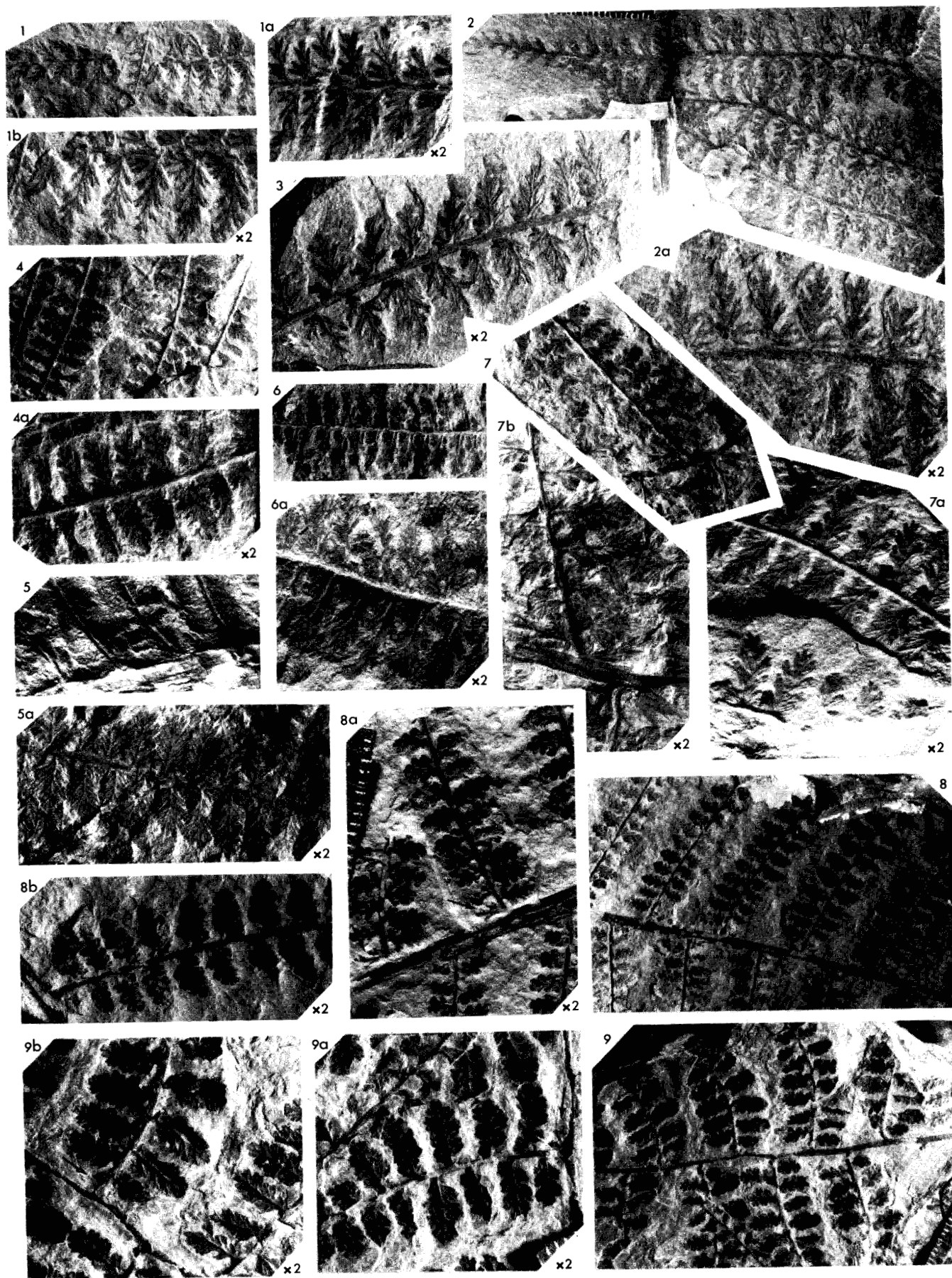


PLANCHE 11

CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)

PLANCHE 11

CORYNEPTERIS ESSINGHII (Andrae)

Fig. 1 - Fragment de penne fertile de dernier ordre (Gr. nat.).

1a, 1b, 1c - Agrandissements montrant la disposition des sores, empreinte et contre-empreinte (respectivement x3, x6, x12).

1d, 1e, 1f - Spores prélevées sur cet échantillon et observées au microscope optique (x500).

1g, 1h - Spores observées au M.E.B. de type *Apiculatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp (respectivement x1500 et x3000).

Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 4 à 833,78 m, 1/3 inférieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43736).

Fig. 2 - Fragment de penne fertile de dernier ordre (Gr. nat.).

2a - Agrandissement de la figure précédente (x3).

2b - Le même échantillon après transfert et chloration (x3).

Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 4 à 828,18 m, 1/3 inférieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43809).

Fig. 3 - Aspects de quelques sporanges au M.E.B. (x50).

3a, 3b - Agrandissements montrant la différenciation cellulaire de la paroi sporangiale (respectivement x100 et x200). Observer les cellules épaissies constituant les anneaux.

Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 3 à 871,84 m, 1/3 inférieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43720).

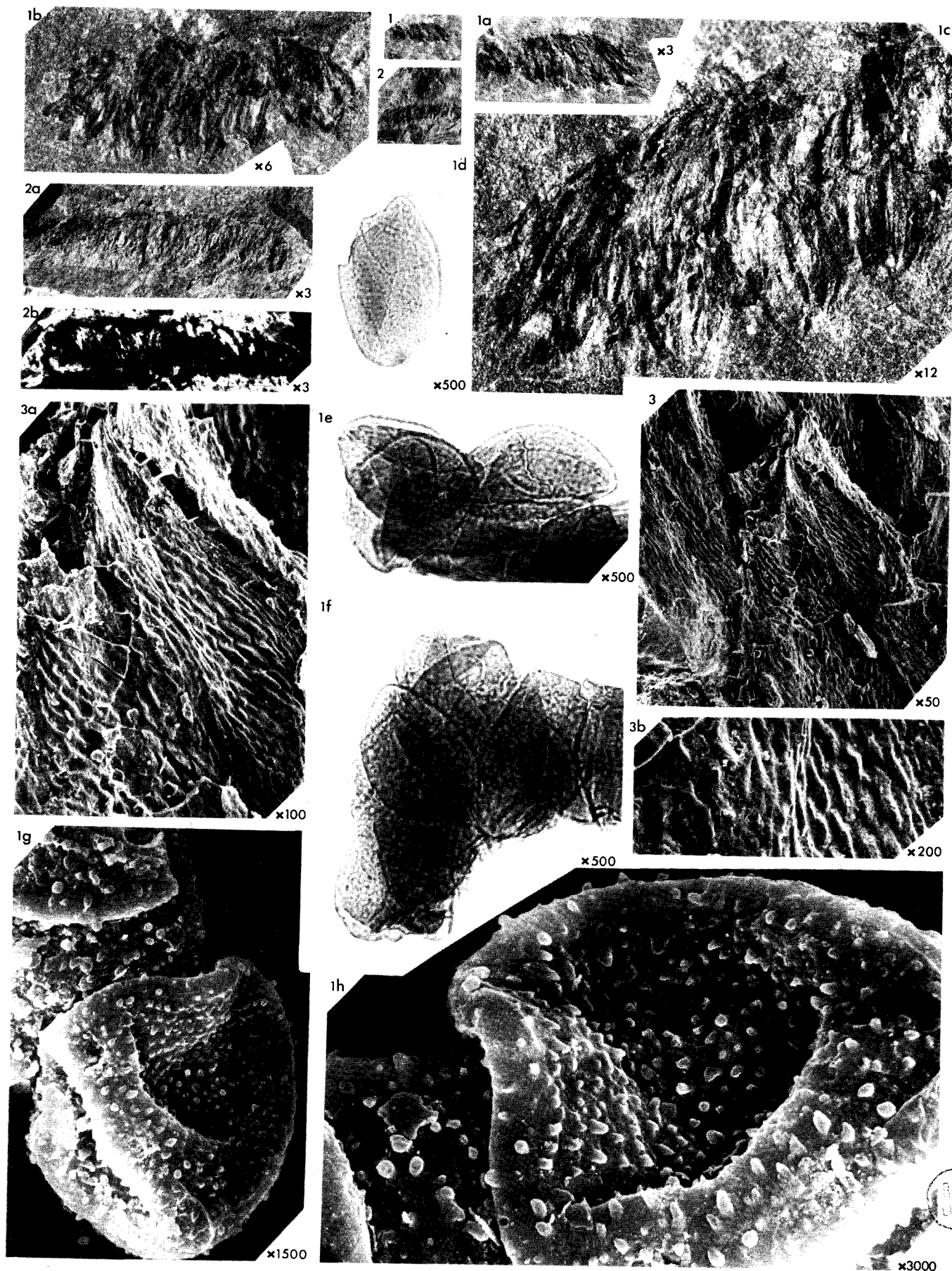


PLANCHE 12

CORYNEPTERIS CORALLOIDES (Gutbier)

PLANCHE 12

CORYNEPTERIS CORALLOIDES (Gutbier)

- Fig. 1 - Fragments de pennes stériles d'ordres n et n-1 (Gr. nat.).
Origine : Sondage de *Steinberg* à 904,30 m, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43654).
- Fig. 2 - Fragments de pennes stériles d'ordre n-1, deux d'entre elles s'insérant en un même point d'un rachis relativement large (phyllophore) (flèches) (Gr. nat.).
2a - Agrandissement montrant la double insertion des pennes (x3).
Origine : Sondage de *Cocheren* 8 à 1177,45 m, 15 m sous T100, conglomérat de Merlebach, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43652).
- Fig. 3 - Fragment de penne largement fructifiée (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de la figure précédente (x4). Remarquer les deux aphyllies basales (flèches).
3b - Agrandissement de deux extrémités fertiles (x2).
3c - Agrandissement d'un fragment stérile conservé sur le même échantillon (x2). Noter les aphyllies basales (flèches).
Origine : Groupe d'*Heinitz*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 4 - Fragments stériles et fertiles non connectés (Gr. nat.).
Origine : Groupe d'*Heinitz*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Fragment stérile montrant l'aspect typique du limbe (x2).
Origine : Groupe de *Maybach*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 6 - Fragment d'un échantillon provenant du bassin du Nord de la France où l'espèce est particulièrement bien représentée, figuré pour comparaison (Gr. nat.).
6a - Agrandissement montrant les aphyllies basales (x6). L'aphyllie catadrome est souvent mal conservée (flèche).
Origine : Siège de *Bruay*, fosse 5, 15e veine, faisceau d'Ernestine, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, éch. figuré par Danzé 1956, pl. XLVI, fig. 4-4e).

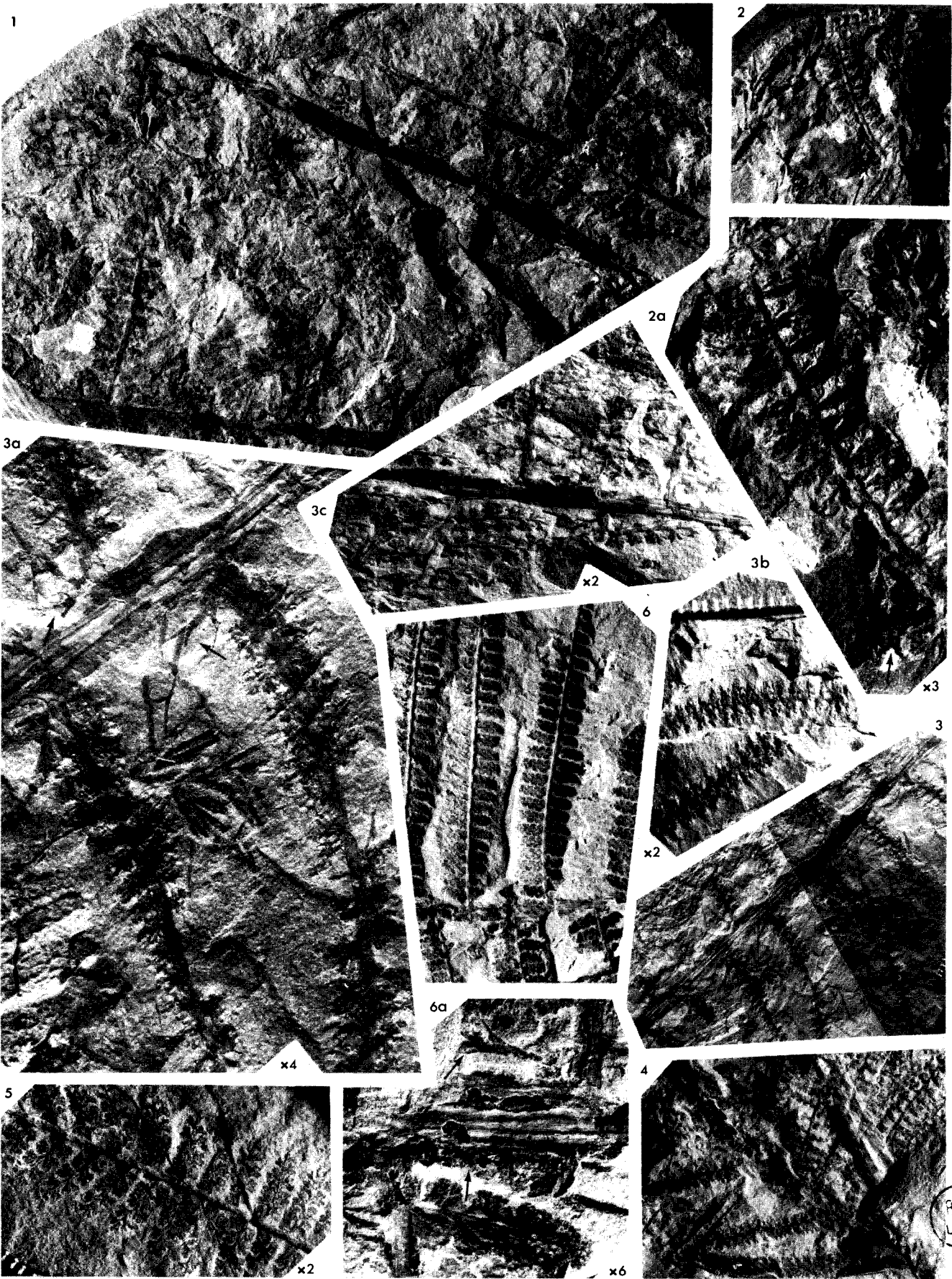


PLANCHE 13

ALLOIOPTERIS CRISTATA (Gutbier)

PLANCHE 13

ALLOIOPTERIS CRISTATA (Gutbier)

- Fig. 1 - Fragments de plusieurs pennes d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). Remarquer les pinnules basales anadromes aphléboïdes.
Origine : Siège de *Püttlingen*, veine Heinrich, 1/2 supérieure du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435528).
- Fig. 2 - Fragment d'une penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage d'*Oberwisse* à 858,60 m, à 130 m sous T10, 1/2 supérieure du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435520).
- Fig. 3 - Fragment d'une penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). Noter la forte disproportion entre la largeur du rachis d'ordre n-1 et la longueur des pennes de dernier ordre.
3a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Le rachis porte les cicatrices de forts appendices épineux.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435522).
- Fig. 4 - Fragments de plusieurs pennes de dernier ordre (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de quelques pinnules peu différenciées (x3).
Origine : Sondage d'*Hargarten 1* à 1036,08 m, 1/2 supérieure du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435512).
- Fig. 5 - Fragment d'une penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435528).



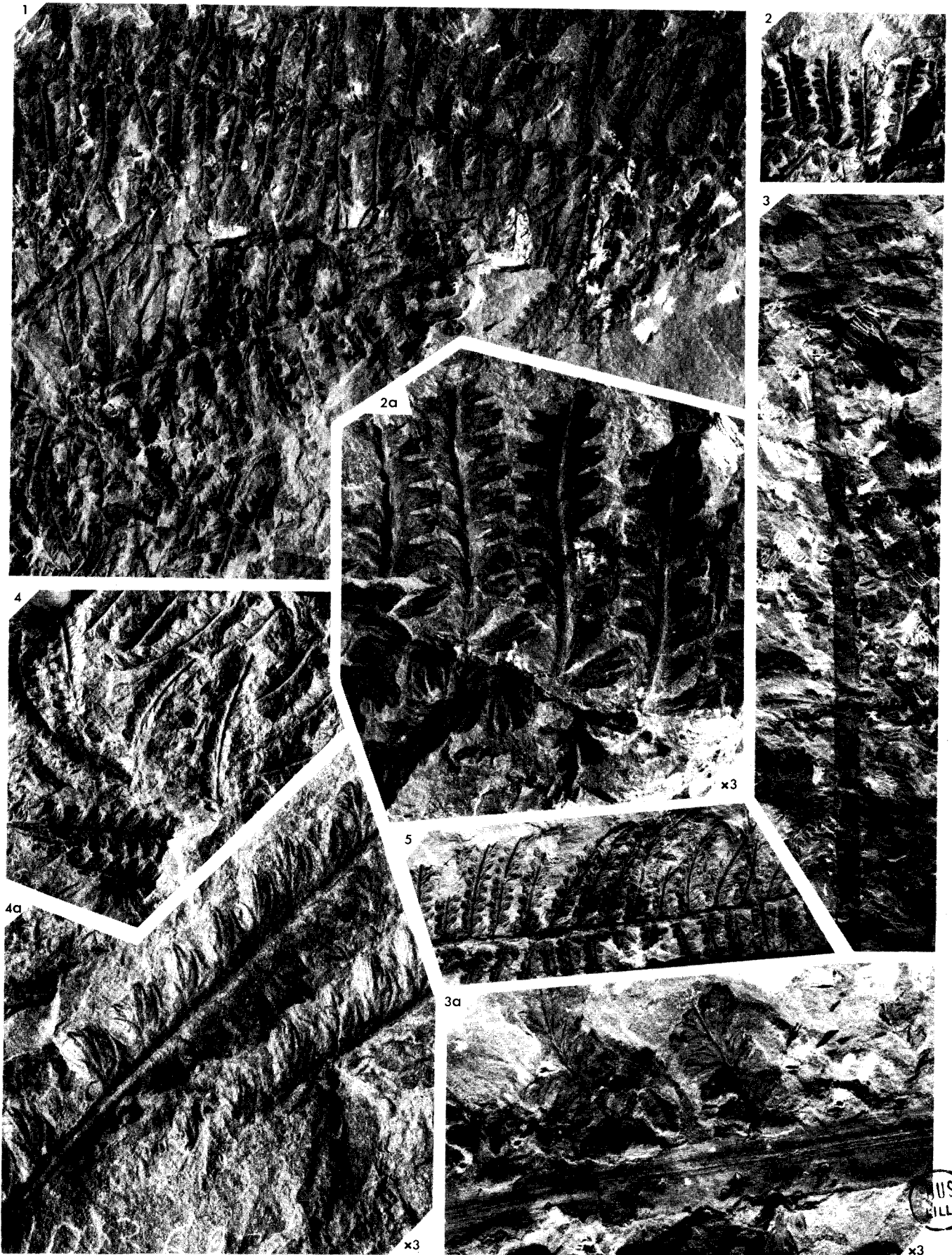


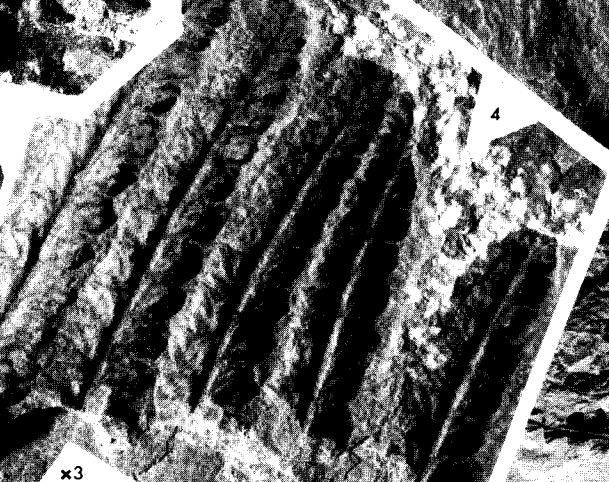
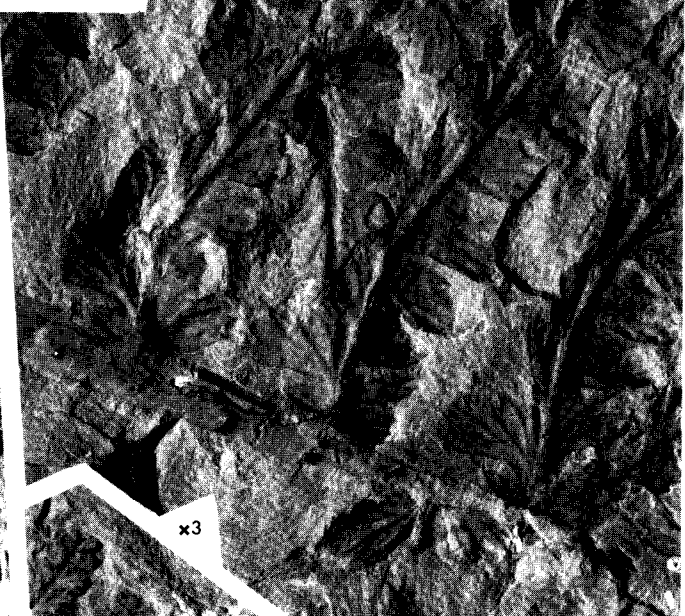
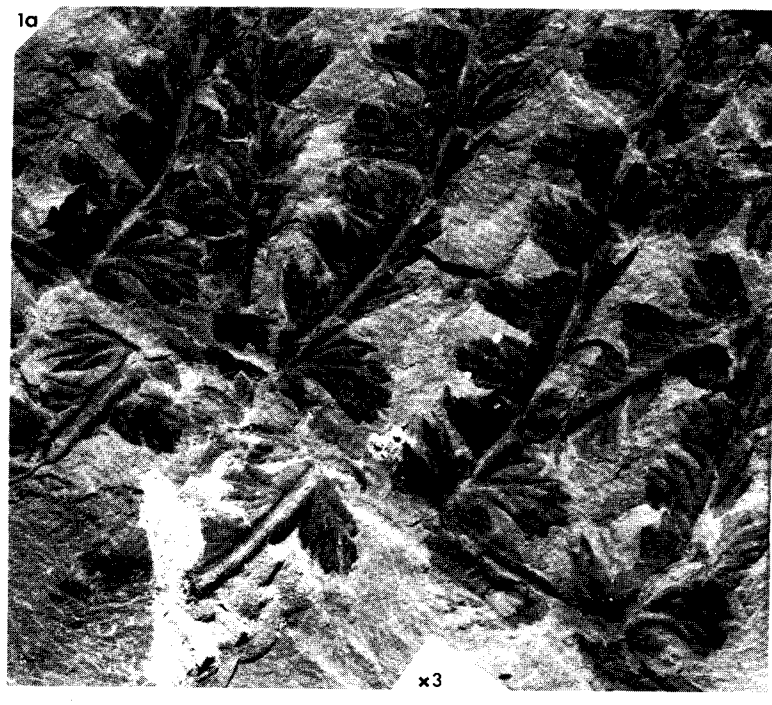
PLANCHE 14

***ALLOIOPTERIS CRISTATA* (Gutbier)**

PLANCHE 14

ALLOIOPTERIS CRISTATA (Gutbier)

- Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les trois premières pinnules basales sont modifiées : 1ère catadrome très petite, 1ère anadrome aphléboïde, 2ème catadrome hypertrophiée.
Origine : Siège de *Püttlingen*, veine Heinrich, 1/2 supérieure du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435525).
- Fig. 2 - Contre-empreinte du même échantillon (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Noter les pinnules anormales et les grosses ponctuations sur le rachis d'ordre n-1.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435524).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage d'*Hargarten 1* à 1036,10 m, 1/2 supérieure du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435513).
- Fig. 4 - Fragments de penne de dernier ordre (x3). L'aspect des pinnules est un peu différent car les indentations du limbe sont englobées dans le schiste.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435541).
- Fig. 5 - Fragment d'une penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435526).



BHS
LILLE

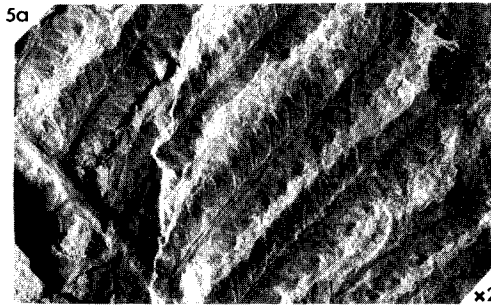
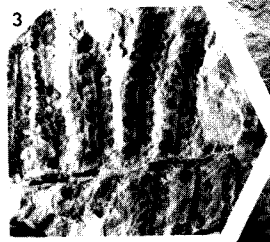
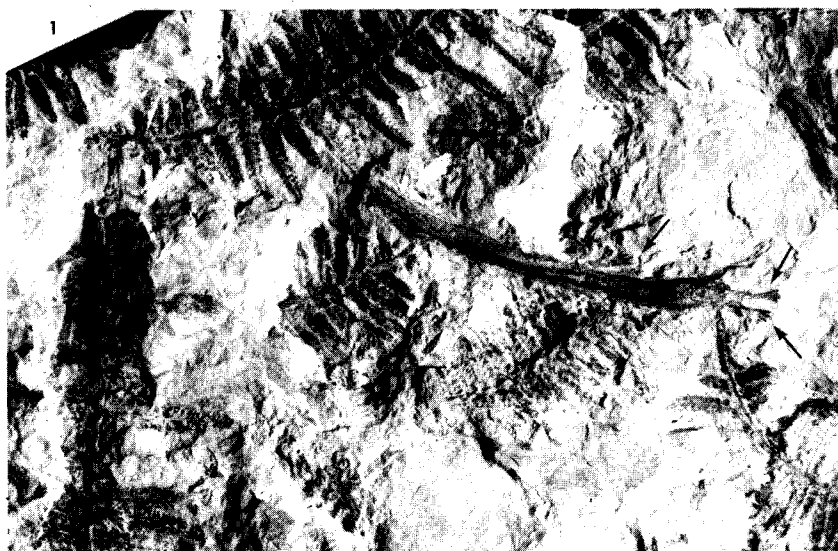
PLANCHE 15

ALLOIOPTERIS EROSA (Gutbier)

PLANCHE 15

ALLOIOPTERIS EROSA (Gutbier)

- Fig. 1 - Phyllophore portant plusieurs pennes d'ordre n-1 accompagné de pennes de même ordre non connectées (Gr. nat.). Remarquer les ahlébies dichotomes au niveau des différentes insertions (flèches).
1a - Agrandissement de la penne d'ordre n-1 située dans l'angle NW de la photo précédente (x3).
Origine : Terris de *la Houve*, stériles d'âge Westphalien D ou provenant des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435717).
- Fig. 2 - Double insertion de pennes d'avant-dernier ordre sur un phyllophore (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les ahlébies ne sont pas conservées.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435710).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
3a - Agrandissement montrant la forme typique des pinnules (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435721).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre insérée sur un phyllophore mal conservé (Gr. nat.). Une petite ahlébie dichotome est visible au niveau d'insertion (flèche).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435712).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de la nervation : la première ramification nervuraire est catadrome (x2).
Origine : Groupe de *Schäfer-Riegelsberg*, veine Wahlschied, couches d'Ottweiler inférieures, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).



BUS
LILLE

PLANCHE 16



ALLOIOPTERIS EROSA (Gutbier)

PLANCHE 16

ALLOIOPTERIS EROSA (Gutbier)

Fig. 1 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et *al.* (1979) sous le nom d'*Alloiopteris erosa*, pl. 1, fig. 7 (Gr. nat.).

1a, 1b - Agrandissements de la figure précédente. Observer les trois pinnules proximales anormales, la morphologie et la nervation des pinnules distales (respectivement x3 et x4).

Origine : Groupe d'*Ensdonk*, veine Wahlschied, couches d'Ottweiler inférieures, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

Fig. 2 - Fragment d'une plume d'ordre n-2 (Gr. nat.).

2a, 2b - Agrandissements de la figure précédente. Observer la morphologie très particulière des petites plumes de dernier ordre, les ahlébies basales (flèches) et les fortes cicatrices d'appendices épineux sur les rachis les plus larges (respectivement x3 et x6).
Origine : Terris de *la Houve*, stériles d'âge Westphalien D ou provenant des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435724).

Fig. 3 - Fragment d'une plume d'ordre n-2 (Gr. nat.).

3a - Agrandissement de la figure précédente (x3).

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435723).

Fig. 4 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et *al.* (1979) sous le nom d'*Alloiopteris erosa*, pl. 1, fig. 6 (Gr. nat.).

4a, 4b - Agrandissements montrant nettement la nervation (x2).

Origine : Groupe de *Schäfer-Riegelsberg*, veine Wahlschied, couches d'Ottweiler inférieures, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).



PLANCHE 17

ALLOIOPTERIS EROSA (Gutbier)

PLANCHE 17

ALLOIOPTERIS EROSA (Gutbier)

- Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la figure précédente (x3). L'aspect des pinnules est parfaitement identique à celui des échantillons figurés pl. 15 et 16 mais le limbe est plus opulent. Origine : Groupe de *Dilsburg*, veine Wahlschied, couches d'Ottweiler inférieures, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435705).
- Fig. 2 - Autre fragment de penne d'ordre n-1 (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les pinnules basales anormales sont à peine visibles (flèches).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435703).
- Fig. 3 - Double insertion sur un phyllophore relativement large de deux pennes d'ordre n-1 (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de la penne d'avant-dernier ordre de la partie gauche de la photographie précédente (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435704).
- Fig. 4 - Echantillon fertile figuré par Geinitz (1855) sous le nom d'*Alethopteris erosa*, pl. XXXII, fig. 7 (x2).
4a, 4b - Autre partie du même échantillon (respectivement x2 et x3). L'organisation des fructifications ne correspond pas à la définition du genre *Corynepteris*.
Origine : Couches de *Zwickau*, veines Segen-Gottes, Saxe, Westphalien D (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).



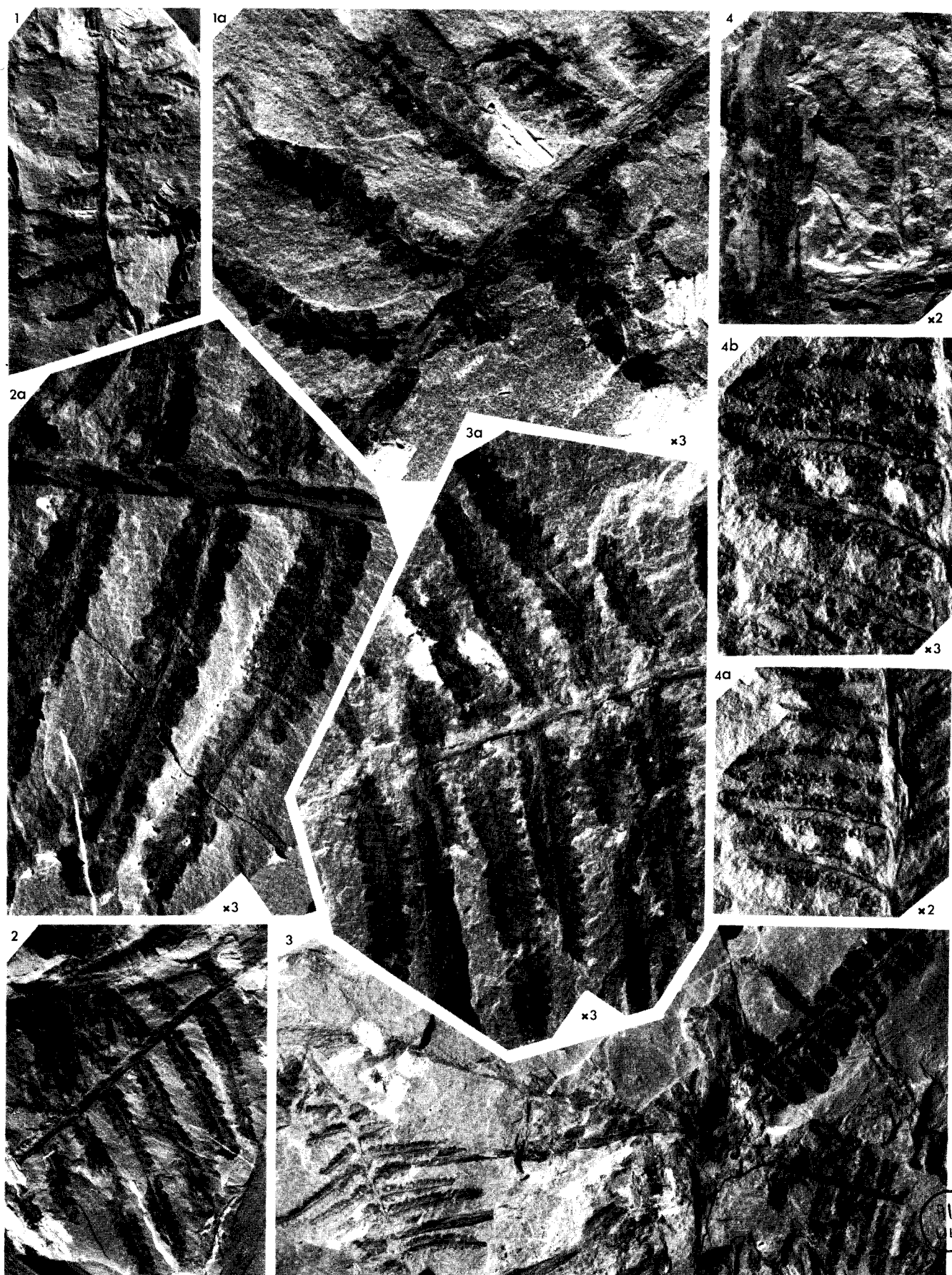


PLANCHE 18

ALLOIOPTERIS SARAEPONTANA H. Potonié

PLANCHE 18

ALLOIOPTERIS SARAEPONTANA H. Potonié

- Fig. 1 - Echantillon pour lequel H. Potonié (1897) créa *Alloiopteris saraepontana*, figuré par Gothan 1915, texte-fig. 9.
1a - Agrandissement des pinnules bien différenciées (x2). Remarquer la nervation caractéristique.
Origine : Bassin de la Sarre, sans précision (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 2 - Fragment de penne de dernier ordre (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de quelques pinnules très différenciées (x6). Les nervures secondaires amorcent leur division.
Origine : Sondage de Valmont 4 à 1164,85 m, 31 m au-dessus de T200, 1/3 supérieur du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435843).
- Fig. 3 - Penne de dernier ordre (Gr. nat.).
3a - Agrandissement montrant les premières étapes de la différenciation limbair (x3).
Origine : Sondage de Marienau 4 à 1024,75 m, niveau de la veine C, 1/3 inférieur du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435840).
- Fig. 4, 5, 6 - Trois petits fragments illustrant les premières étapes de la différenciation limbair (x2).
Origine : Sondage de Cocheren 11 à 1227,15 ; 1227,24 ; 1227,26 m, niveau des veines Frieda 1 et 2, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435845, 435851-435852).
- Fig. 7 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
7a - Agrandissement montrant l'aspect caractéristique des pinnules évoluées (x2).
Origine : Groupe de Maybach, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 8 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
8a - Forme typique des pinnules (x3).
8b - Base d'une penne d'avant-dernier ordre. Observer l'aphlébie catadrome (?) (flèche) (x6).
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 1 à 1254,76 m, 136 m sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435811).
- Fig. 9 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
9a, 9b - Agrandissements des pinnules évoluées (x3). Observer la nervation.
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 1 à 402,35 m, 1/3 médian du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435801).
- Fig. 10 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
10a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Terris de Merlebach (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435859).
- Fig. 11 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1979) sous le nom d'*Alloiopteris palatina*, pl. 3, fig. 1, 1a (Gr. nat.).
11a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Remarquer le petit élément aphléboïde (flèche) (x3).
Origine : Groupe de Frankholz, sans autre précision, Westphalien D (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° B/2563).

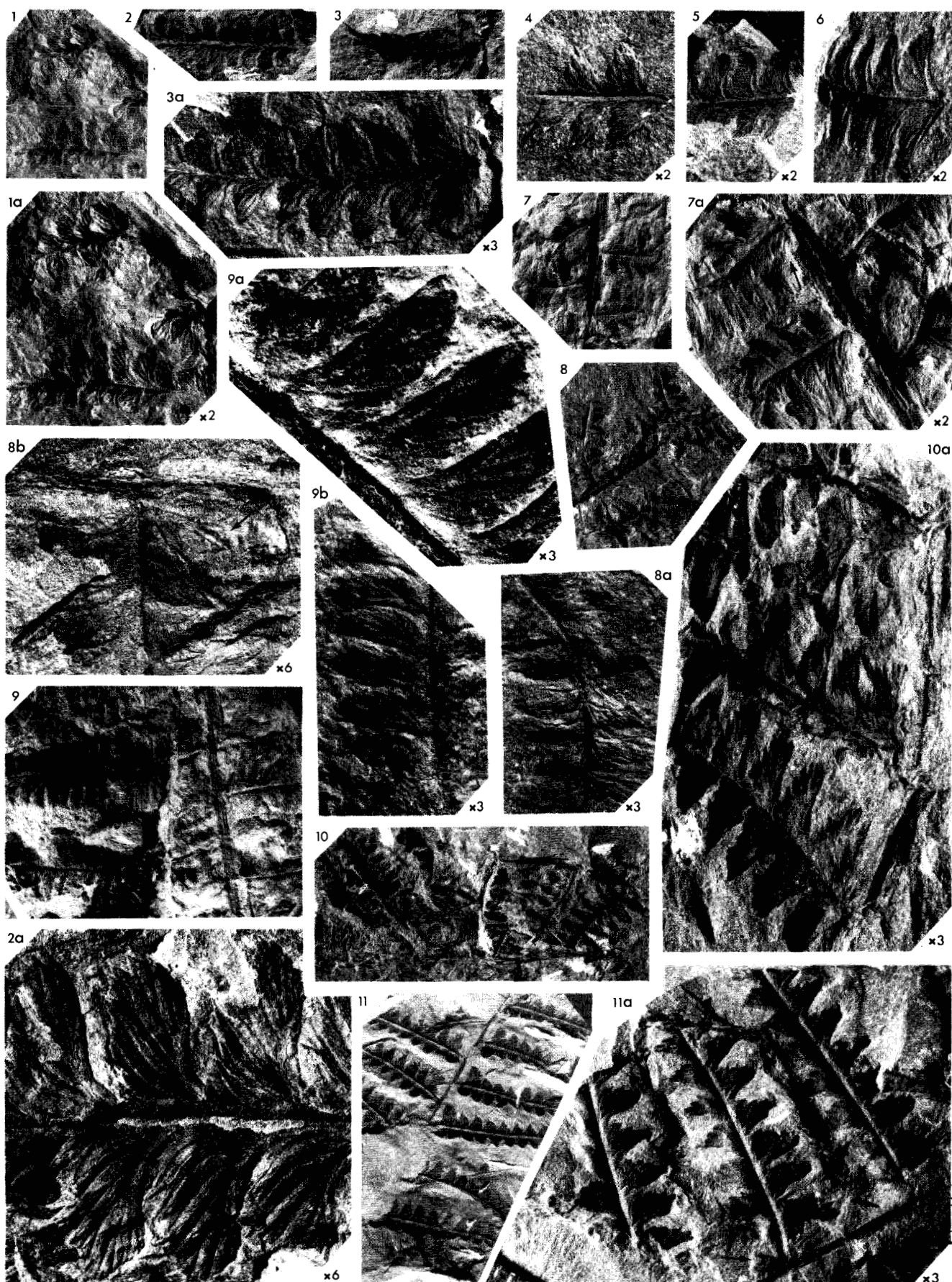


PLANCHE 19

NEMEJCOPTERIS FEMINAEFORMIS (Schlotheim)

PLANCHE 19

NEMEJCOPTERIS FEMINAEFORMIS (Schlotheim)

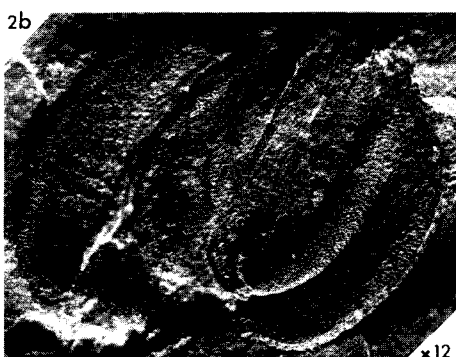
- Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre très différenciée, présentant l'aspect typique du feuillage stérile (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement de la figure précédente (x12) montrant l'aspect de la nervation.
Origine : Inconnue, Stéphanien de Lorraine (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 410001).
- Fig. 2 - Vue d'ensemble des organes reproducteurs, même spécimen (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
- 2b - Sore isolé dont est issu le sporange figuré en 2d (x12).
- 2c - Sore isolé montrant la disposition des anneaux (x12).
- 2d - Sporange isolé observé selon la surface abaxiale (x25).
- 2e - Agrandissement de la paroi sporangiale montrant les îlots scléreux interrompant l'alignement des cellules (x50).
- 2f - Sporange observé selon la surface adaxiale (x50). Trois à quatre rangées de cellules rectangulaires allongées longitudinalement constituent la transition entre l'anneau et le reste de la paroi sporangiale.
- 2g - Spore prélevée *in situ*, observée au microscope optique (x500).
- 2h - Spore observée au M.E.B. (x1000), de type *Verrucosiosporites* (Ibrahim).
- 2i - Passage des cellules de l'anneau à la paroi sporangiale normale (x200).
- 2j - Quelques cellules de l'anneau (x100).





x3

x12



x12



x12



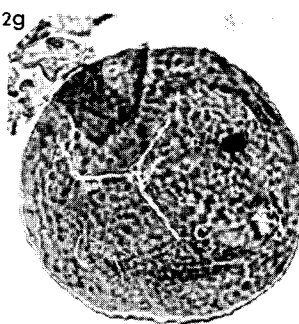
x25



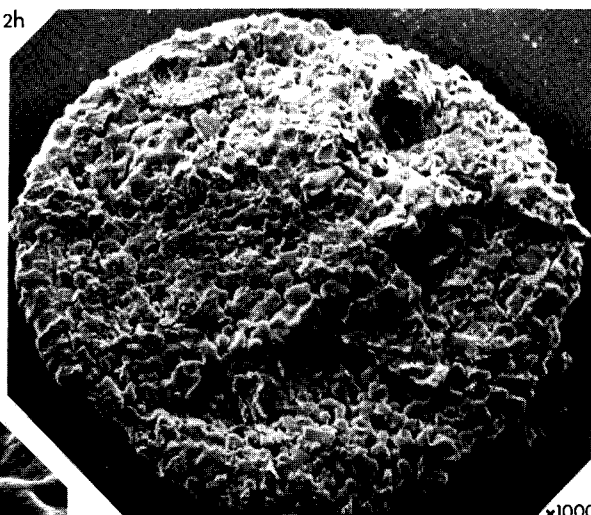
x50



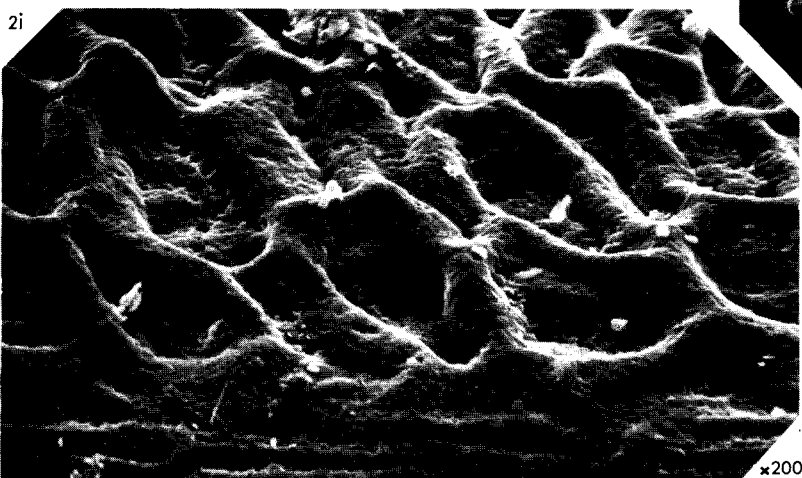
x50



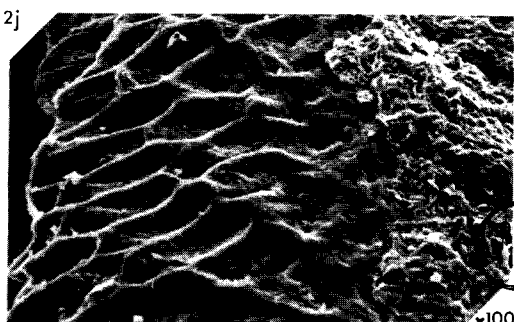
x500



x1000



x200



x100

US
ILLE

PLANCHE 20



ASTEROTHECA DAMESII (Stur)

PLANCHE 20

ASTEROTHECA DAMESII (Stur)

- Fig. 1 - Extrémité de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Limbe stérile typiquement sphénoptéridien avec des lobes très aigus.
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 4 à 731,58 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43150).
- Fig. 2 - Extrémité de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
2a - Agrandissement montrant l'aspect typique du limbe, lobes et extrémités de pinnules bifides (x3).
Origine : Bowette d'*Hirshbach* à 1271,00 m de la veine 21, niveau très proche du T100, conglomérat de Merlebach, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43393).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre très différenciée (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de deux pennes de dernier ordre (x3). Premières étapes de la différenciation limbair et nervation caractéristique.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43396).
- Fig. 4 - Fragment d'une penne de dernier ordre (Gr. nat.).
4a, 4b - Agrandissements de pinnules bien différenciées (respectivement x3 et x6).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 4 à 731,64 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43145).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre au limbe très gracile (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les lobes apparaissent nettement bifides.
Origine : Sondage de *Valmont* 4 à 1430,60 m, 1/3 inférieur du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43281).
- Fig. 6 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
6a - Agrandissement montrant des lobes très échancrés (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 1 à 626,70 m, 1/2 inférieure du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 4345).
- Fig. 7 - Fragment de penne d'ordre n-1 très différenciée (Gr. nat.).
7a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Forme au limbe opulent tendant à devenir pécoptéridien.
7b - Agrandissement de l'insertion de la penne basale de dernier ordre, partie droite de la figure 7 (x3). La pinnule basale catadrome montre toutes les caractéristiques du morphe sphénoptéridien : lobe apical catadrome et extrémité bifides.
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 4 à 676,54 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43137).
- Fig. 8 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre au limbe pécoptéridien (Gr. nat.).
8a - Agrandissement montrant les extrémités bifides des pennes de dernier ordre (x3).
Origine : Sondage des *Chasseurs* à 614,60 m, 1/2 supérieure du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43252).
- Fig. 9 - Fragment de penne d'ordre n-1 très différenciée au limbe typiquement sphénoptéridien (Gr. nat.).
9a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 1 à 462,86 m, sommet du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 4317).



PLANCHE 21

ASTEROTHECA DAMESII (Stur)

PLANCHE 21

ASTEROTHECA DAMESII (Stur)

- Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre illustrant le passage du limbe de type sphénoptéridien au limbe de type pécoptéridien (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les pennes sommitales montrent des pinnules échancrées, les pennes basales des pinnules d'aspect pécoptéridien.
Origine : Siège de *Merlebach*, puits V, veine 18, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43366).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre illustrant le passage d'un type de feuillage à l'autre (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 4 à 827,94 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43185).
- Fig. 3 - Extrémité de penne de dernier ordre sphénoptéridienne à l'apex, devenant progressivement pécoptéridienne (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 1 à 711,60 m, base du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 4355).
- Fig. 4 - Echantillon fertile figuré par P. Corsin (1951) sous le nom de *Pecopteris saraei*, pl. CLVI, fig. 2 (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Puits de *Velsen*, veine 5, sommet du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43358).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre entièrement fructifiée (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage des *Chasseurs* à 798,58 m, 1/3 supérieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43266).
- Fig. 6 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre entièrement fructifiée (Gr. nat.). Partie droite de l'échantillon figuré par P. Corsin (1951) sous le nom de *Pecopteris saraei*, pl. CLV, fig. 5, 5a.
Origine : Puits de *Velsen*, veine 5, sommet du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43357).
- Fig. 7 - Fragments de pennes d'avant-dernier ordre en état de préfructification (Gr. nat.).
7a - Agrandissement montrant le limbe typiquement pécoptéridien (x3).
Origine : Sondage des *Chasseurs* à 858,20 m, 1/3 supérieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43269).
- Fig. 8 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre en état de préfructification (Gr. nat.).
8a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 1 à 685,28 m, base du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 4352).



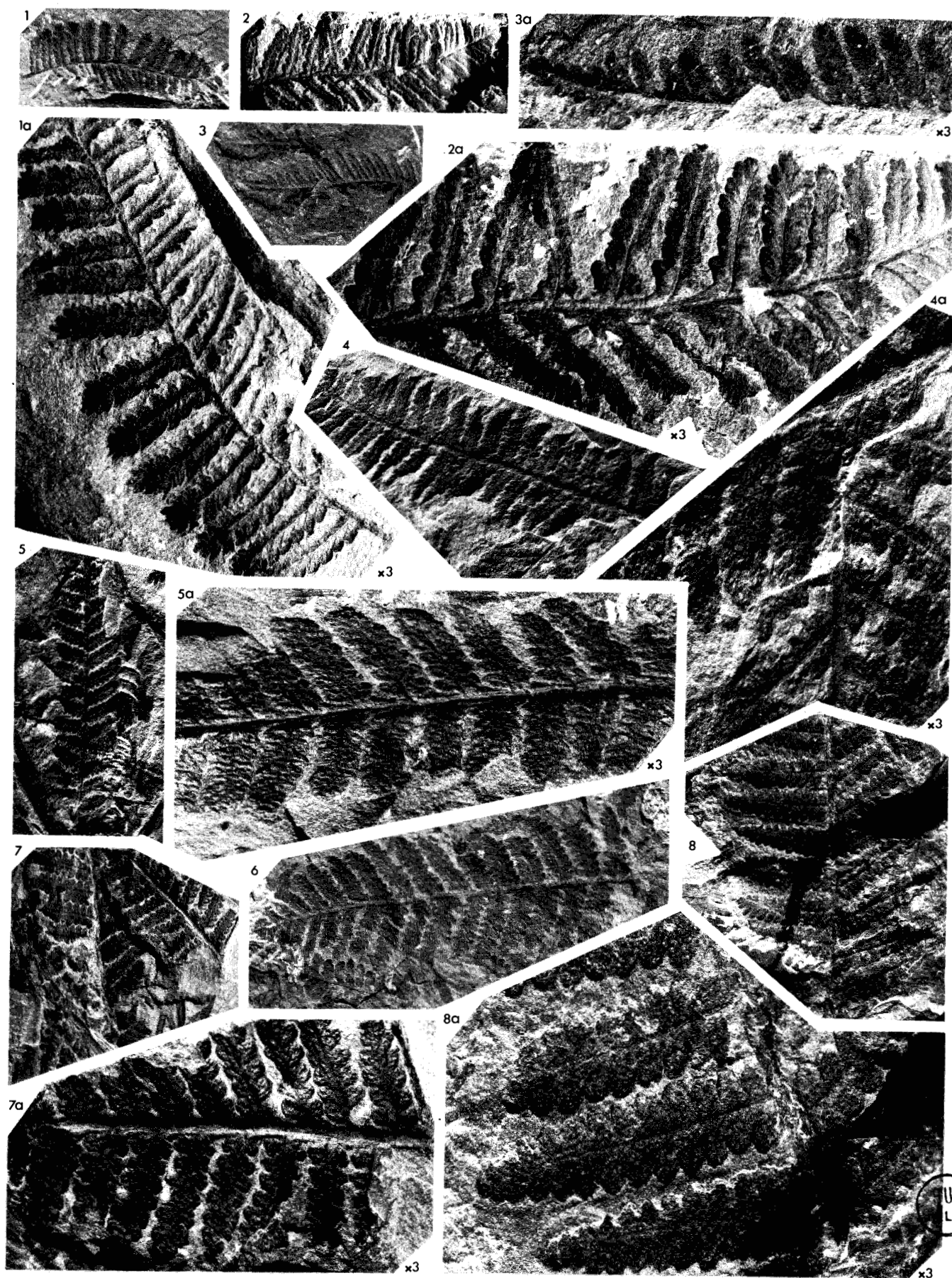


PLANCHE 22

***ASTEROTHECA DAMESII* (Stur)**

PLANCHE 22

ASTEROTHECA DAMESII (Stur)

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Guthörl (1957) sous le nom de *Sphenopteris damesii*, pl. 4, fig. 4 (Gr. nat.). Fragment de penne d'avant-dernier ordre très différenciée.
- 1a - Agrandissement de la figure précédente (x2). Observer les modifications qui affectent les éléments basaux catadromes hypertrophiés (flèches).
Origine : Groupe de *Wellesweiler*, puits V, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre très différenciée (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement de la figure précédente (x2). Observer les éléments basaux catadromes devenus bipartites.
Origine : Groupe de *Frankenholz*, veine 8, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43407).
- Fig. 3 - Fragments de pennes de dernier ordre bien différenciées (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Groupe de *Jägersfreude*, veine 5, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Groupe de *Reden*, veine Gneisenau, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/6577).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 3 à 737,47 m, 1/2 inférieure du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43107).
- Fig. 6 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris damesii*, pl. 7, fig. 7 (Gr. nat.).
- 6a - Agrandissement de la figure précédente (x2). Remarquer les éléments catadromes bipartites (flèches).
Origine : Groupe de *Sulzbach*, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/2729).
- Fig. 7 - Extrémités de pennes de dernier ordre (Gr. nat.).
- 7a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Groupe de *Maybach*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 8 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
- 8a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Remarquer l'élément catadrome bipartite de la penne située le plus à droite.
Origine : Groupe de *St-Ingbert*, faisceau de Rothell, Westphalien B (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 9 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris mathetii*, pl. 4, fig. 6 (Gr. nat.).
- 9a - Agrandissement de la figure précédente (x2). L'aspect du limbe est identique à celui des autres échantillons de cette planche. Observer les éléments basaux catadromes aphiléboïdes.
Origine : Groupe de *St-Ingbert*, faisceau de Rothell, Westphalien B (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/7465).

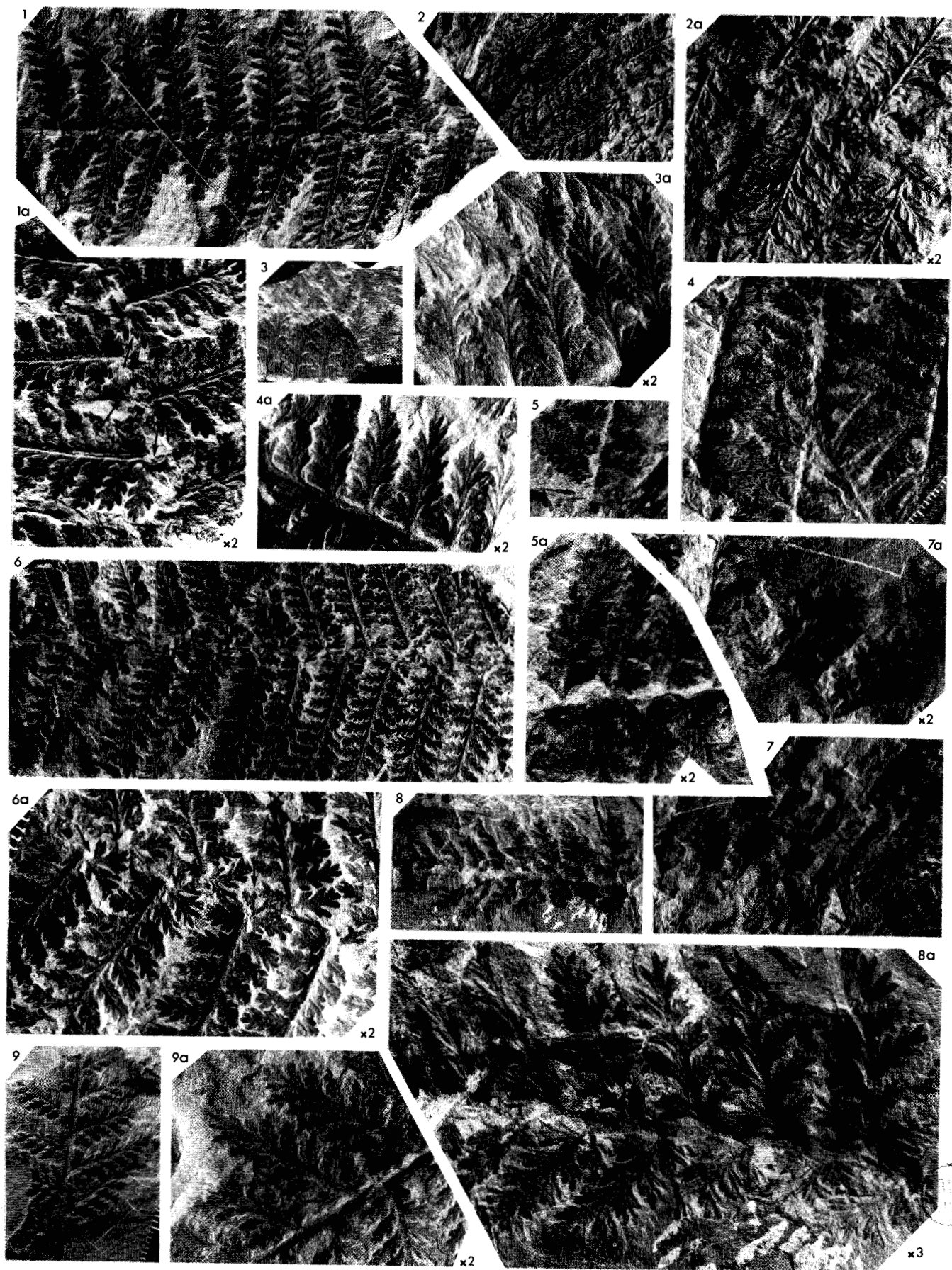


PLANCHE 23

ASTEROTHECA DAMESII (Stur)

PLANCHE 23

ASTEROTHECA DAMESII (Stur)

- Fig. 1 - Echantillon figuré par P. Corsin (1951) sous le nom de *Pecopteris sarrei*, pl. CLVI, fig. 3, 3a (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissements montrant l'organisation des fructifications de type *Asterotheca* Presl (respectivement x3 et x12).
Origine : Siège de Werlebach, puits V, veine 16, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43361).
- Fig. 2 - Fragment de penne de dernier ordre légèrement fructifiée (Gr. nat.).
2a - Le même échantillon après transfert et chloration (Gr. nat.).
2b, 2c, 2d - Agrandissements montrant les sores composés de 4 sporanges rayonnant à partir d'un réceptacle commun (flèches) (respectivement x3, x12 et x12).
2e - sore observé au M.E.B. (x100).
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 1 à 567,22 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 4342).
- Fig. 3 - Fragment de penne de dernier ordre bien fructifiée (Gr. nat.).
3a - Le même échantillon après transfert et chloration (Gr. nat.).
3b - Fragment d'une pinnule fertile (x12). Les sores composés de 5 à 7 sporanges sont disposés en deux rangées parallèles de part et d'autre de la nervure médiane.
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 1 à 685,30 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 4353).
- Fig. 4 - Fragment d'une penne de dernier ordre très différenciée et largement fructifiée (Gr. nat.).
4a - Le même échantillon après transfert et chloration (Gr. nat.).
4b - Fragment d'une pinnule fertile couverte de sores composés de 5 sporanges (x12).
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 1 à 494,70 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 43583).
- Fig. 5, 6, 7 - Spores observées au microscope optique (x750).
- Fig. 8 - Spore observée au M.E.B. (x2000) de type *Laevigatosporites* Ibrahim ou mieux de type *Punctatosporites* Ibrahim.

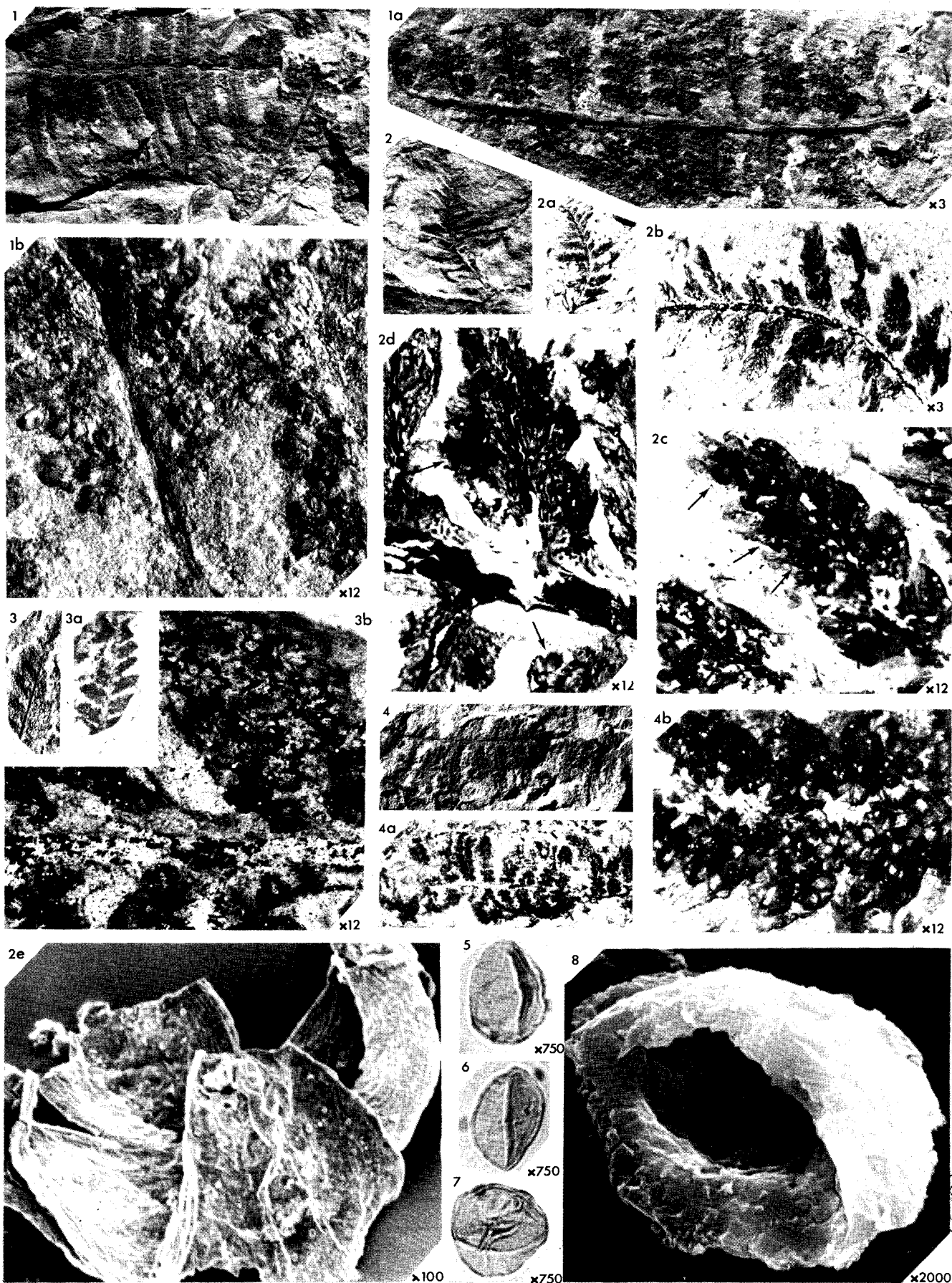


PLANCHE 24

CROSSOTHECA CREPINII Zeiller

PLANCHE 24

CROSSOTHECA CREPINII Zeiller

- Fig. 1 - Partie supérieure gauche de l'échantillon-type de *Crossothea crepinii* figuré par Zeiller 1886, pl. XIII, fig. 1, lab (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Mines de Lens, sans autre précision (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 2 - Echantillon choisi par Zeiller (1886) comme type de *Crossothea boulayi*, pl. IV, fig. 4 (Gr. nat.).
2a - Agrandissement montrant la forme des pinnules et leur forte nervation (x3).
Origine : Siège de Bully-Grenay, fosse 1, veine St-André, 1/3 moyen du faisceau d'Edouard, partie supérieure du Westphalien D inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 3 - Fragments de pennes d'avant-dernier ordre dont les pinnules au limbe opulent correspondent au type "boulayi" (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Groupe d'Hélène, veine 8 des couches de Sulzbach, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 4 - Echantillon figuré par Danzé (1956) sous le nom de *Crossothea boulayi*, pl. VIII, fig. 1, 1a (Gr. nat.). L'aspect de cet échantillon est identique à celui du type de *Crossothea crepinii* (fig. 1).
4a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Siège de Bruay, fosse 5, 2^e veine, 1/3 moyen du faisceau de Six-Sillons, base du Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre au limbe relativement opulent (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de la figure précédente (x2).
Origine : Groupe de Jägersfreude, veine 8, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 6 - Petits fragments de pennes de dernier ordre dont les pinnules ont un aspect intermédiaire entre les types "boulayi" et "crepinii" (x3).
Origine : Bassin de Lorraine, sondage d'origine imprécise (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431136).
- Fig. 7 - Extrémités de pennes d'avant-dernier ordre dont le feuillage est identique au type de *C. crepinii* et à l'échantillon figuré en 4 (Gr. nat.).
7a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3). Comparer la forme des pinnules avec celle des agrandissements 1a ou 4a.
Origine : Sondage d'Oeting à 1342,20 m, un peu sous T200, 1/3 moyen du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431132).
- Fig. 8 - Petit fragment de penne d'avant-dernier ordre peu différenciée (Gr. nat.).
8a - Agrandissement montrant un feuillage d'aspect intermédiaire entre les types "crepinii" et "boulayi" (x3). Remarquer la forte nervation des pinnules basales de la penne inférieure gauche (flèche). Comparer avec les agrandissements 4a et 2a.
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 3 à 871,74 m, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431101).

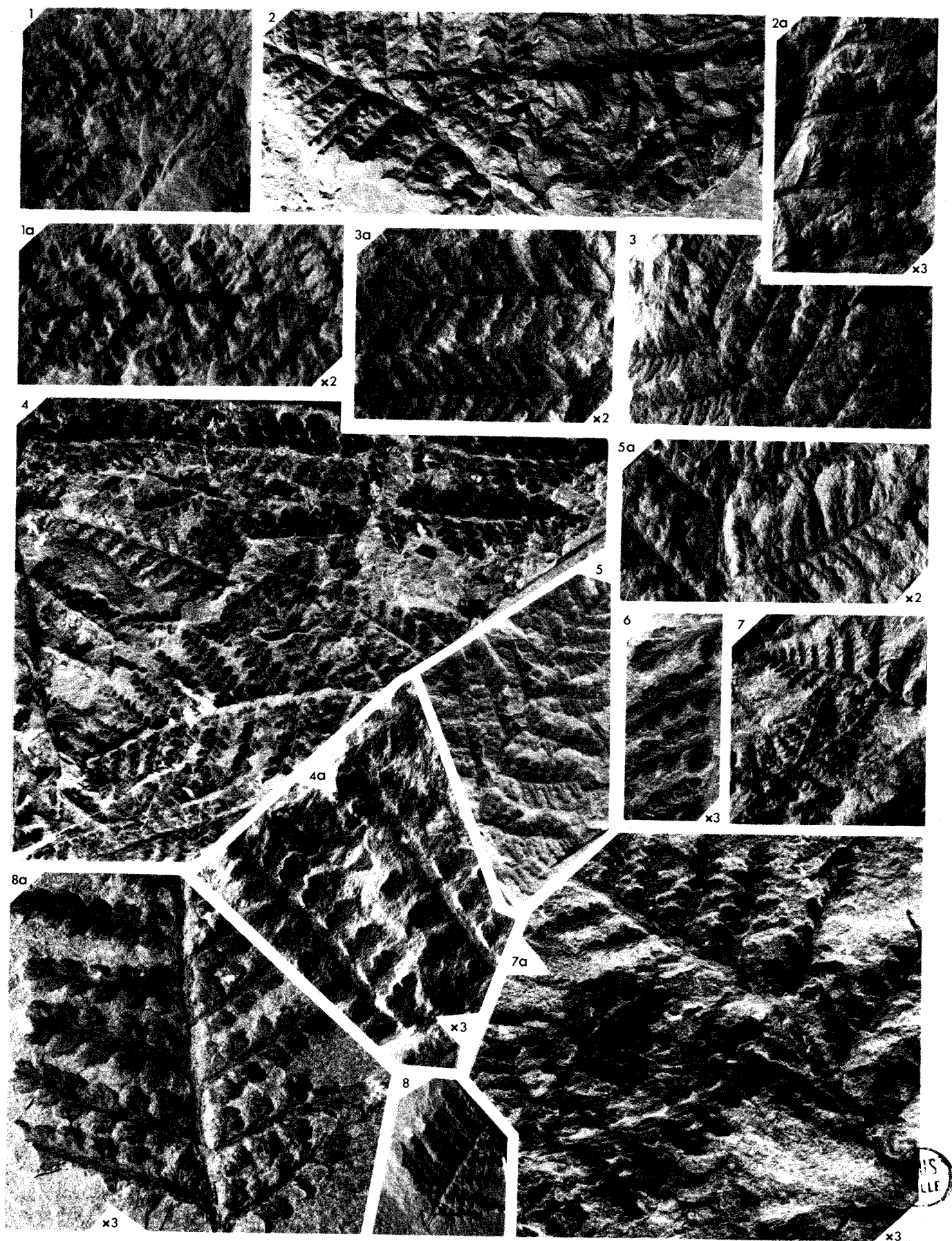


PLANCHE 25

CROSSOTHECA CREPINII Zeiller

PLANCHE 25

CROSSOTHECA CREPINII Zeiller

- Fig. 1 - Echantillon provenant du bassin du Nord de la France illustrant le 3ème morphe susceptible d'être présenté par *C. crepinii* = feuillage de type "*bourozii*" (Gr. nat.).
1a - Agrandissement du limbe profondément découpé en lobes très nettement séparés (x3).
Origine : Siège de Bruay, fosse 5, 2^e veine, 1/3 moyen du faisceau de Six-Sillons, base du Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, n° MHL 904).
- Fig. 2 - Nombreux fragments de penne plus ou moins différenciées (Gr. nat.).
2a - Agrandissement montrant un feuillage très découpé, de type "*bourozii*". Comparer avec la figure 1a.
Origine : Sondage de Hombourg 2/6 à 1041,89 m, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431123).
- Fig. 3 - Plusieurs fragments de penne d'avant-dernier ordre plus ou moins différenciées (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de la figure précédente (x3). L'aspect du feuillage est intermédiaire entre les types "*bourozii*" et "*crepinii*".
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 5 à 990,55 m, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431106).
- Fig. 4 - Petit fragment d'une penne d'avant-dernier ordre bien différenciée (Gr. nat.).
4a - Agrandissement montrant un limbe plus proche du type "*bourozii*" (x3).
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 3 à 1008,99 m, un peu au-dessus de T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431104).
- Fig. 5 - Agrandissement des fructifications de l'échantillon figuré par Zeiller (1886) sous le nom de *C. boulayi* (pl. IV, fig. 4) (x3).
Origine : Siège de Bully Grenay, fosse 1, veine St-André, 1/3 moyen du faisceau d'Edouard, partie supérieure du Westphalien D inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 6 - Echantillon portant des fragments stériles et fertiles déterminés *C. bourozi* par Danzé (Gr. nat.).
6a - Agrandissement d'une des fructifications de l'échantillon précédent montrant les groupes de sporanges (x6).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, n° MHL 904).
- Fig. 7 - Fragment de penne fertile (Gr. nat.).
7a - Agrandissement des fructifications de forme oblongue (x3).
Origine : Sondage d'Oberwisse à 740,55 m, pour information T10 à 712,78 m, sommet du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431135).
- Fig. 8 - Extrémités de trois penne fertiles accompagnées d'un petit fragment de limbe stérile typique de l'espèce (Gr. nat.).
8a - Agrandissement des fructifications de forme globuleuse (x3).
Origine : Sondage de Hombourg 2/6 à 1041,90 m, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431125).

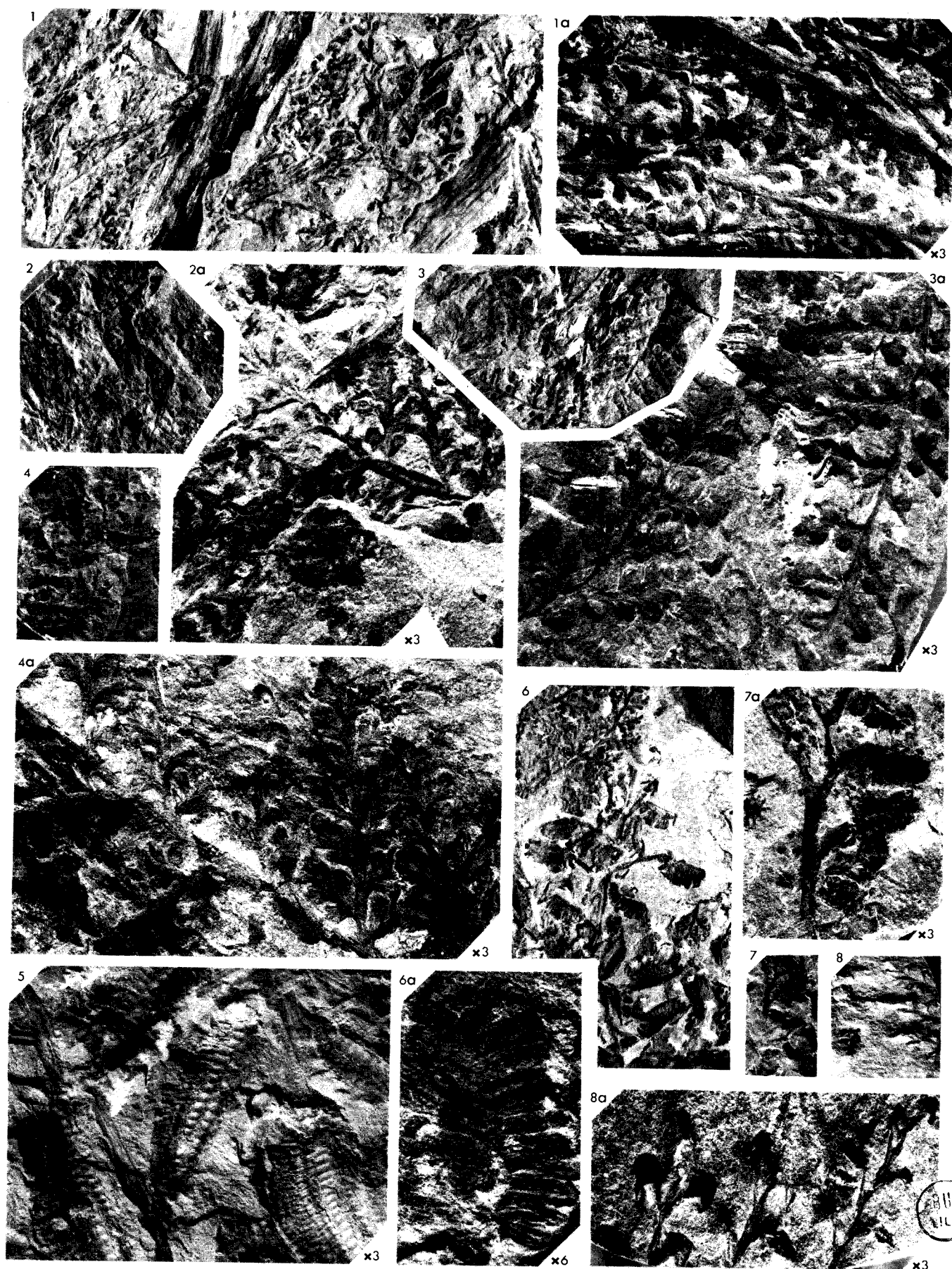


PLANCHE 26



CROSSOTHECA CREPINII Zeiller

PLANCHE 26

CROSSOTHECA CREPINII Zeiller

Fig. 1 - Echantillon portant des fragments de pennes stériles et fertiles d'ordre n-2 (Gr. nat.).

1a - Agrandissement d'un fragment stérile (x3). L'aspect du feuillage est intermédiaire entre les types "*bourosii*" et "*crepinii*".

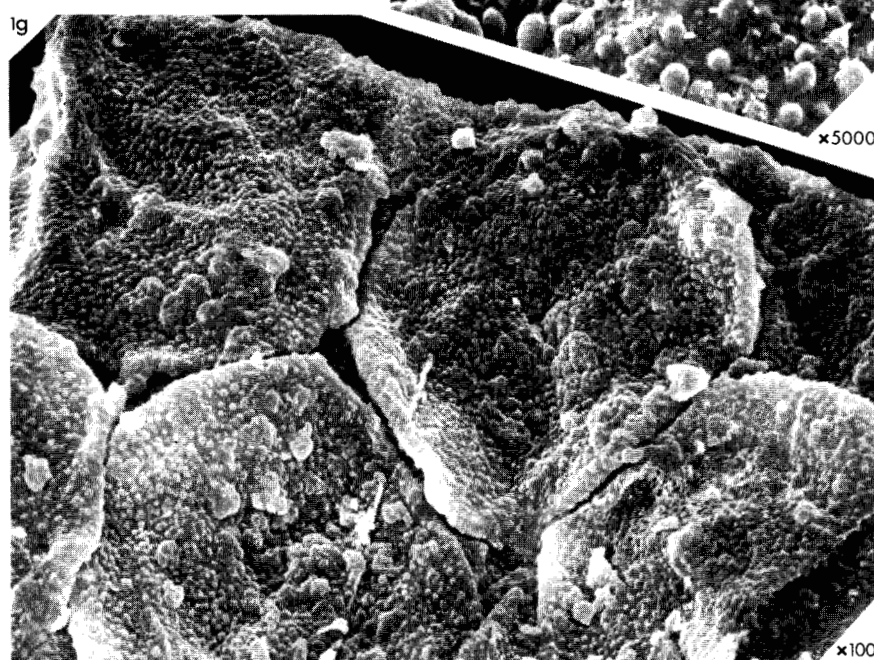
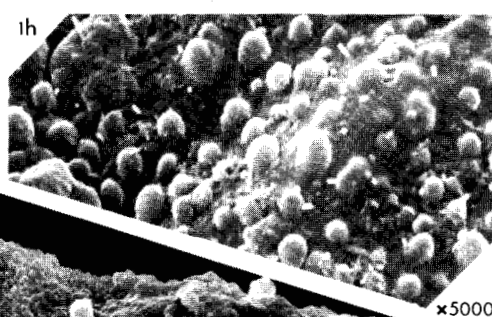
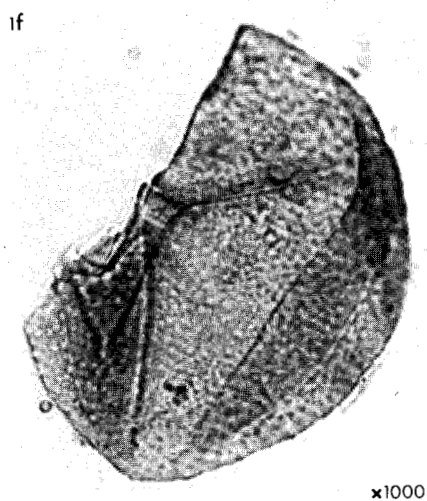
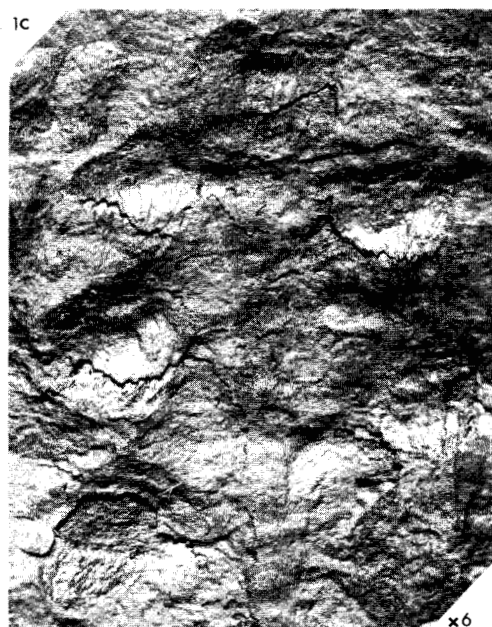
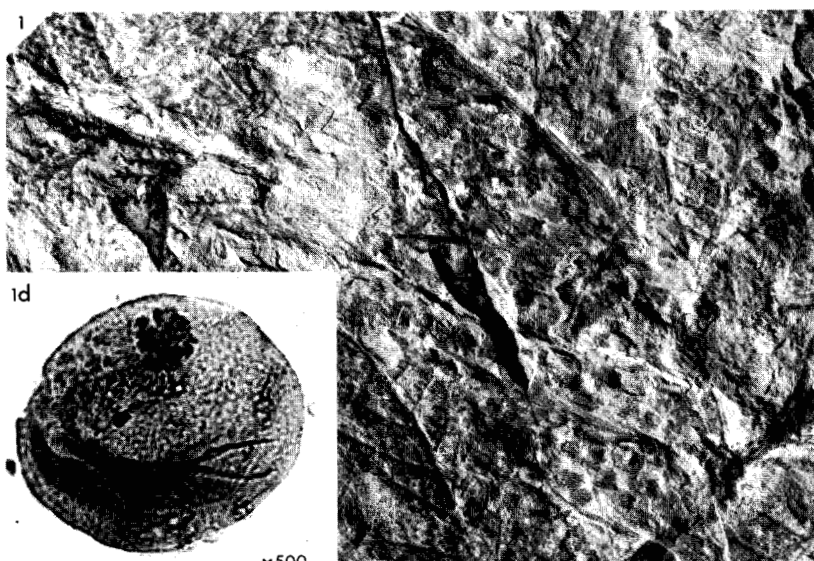
1b, 1c - Agrandissements d'une penne fertile (respectivement x3 et x6). Les fructifications ne sont pas mures, les replis du limbe (texte-fig. 30) protègent encore les sporanges.

1d, 1e, 1f - Spores prélevées sur cet échantillon et observées au microscope optique (respectivement x500, x500 et x1000).

1g - Spores observées au M.E.B. de type *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp (x1000).

1h - Détail de l'ornementation de l'exine (x5000).

Origine : Siège de *Petite-Rosselle*, sans autre précision (Coll. Haas n° 632 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431138).



US
ILLE

PLANCHE 27



CROSSOTHECA sp.

PLANCHE 27

CROSSOTHECA sp.

- Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre entièrement fructifiée (Gr. nat.).
1a - Contre-empreinte du même spécimen (Gr. nat.).
1b, 1c - Agrandissements montrant l'organisation des fructifications (respectivement x3 et x6). Leur aspect en vues dorsale et latérale correspond parfaitement à la définition du genre *Crossothea*. Les groupes de sporanges apparaissent nettement séparés sur les fructifications les plus matures (flèches).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 2 à 549,17 m, 1/2 supérieure du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431291).
- Fig. 2 - Fructifications isolées de type *Crossothea* (x6).
2a - Contre-empreinte (x6).
2b - Agrandissement montrant la fructification la mieux conservée en vue dorsale (x12).
Origine : Terris de *Sarrebruck*, sans autre précision (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435073).
- Fig. 3 - Fructifications isolées en vue latérale (x6).
3a - Agrandissement de la figure précédente (x12). Les groupes de sporanges apparaissent nettement séparés.
Origine : Identique à celle des fructifications figurées en 2.
- Fig. 4 - Petit fragment stérile présent sur le même échantillon (Gr. nat.).
4a - Agrandissement des quatre pinnules dont l'aspect rappelle beaucoup le limbe stérile de *C. crepinii* Zeiller (x3).
- Fig. 5, 6, 7 - Spores prélevées sur ces fructifications dispersées, observées au microscope optique (respectivement x500, x500 et x1000).
- Fig. 8 - Spores observées au M.E.B. de type *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp (x1000).
8a, 8b - Détails de l'ornementation de l'exospore (x5000).

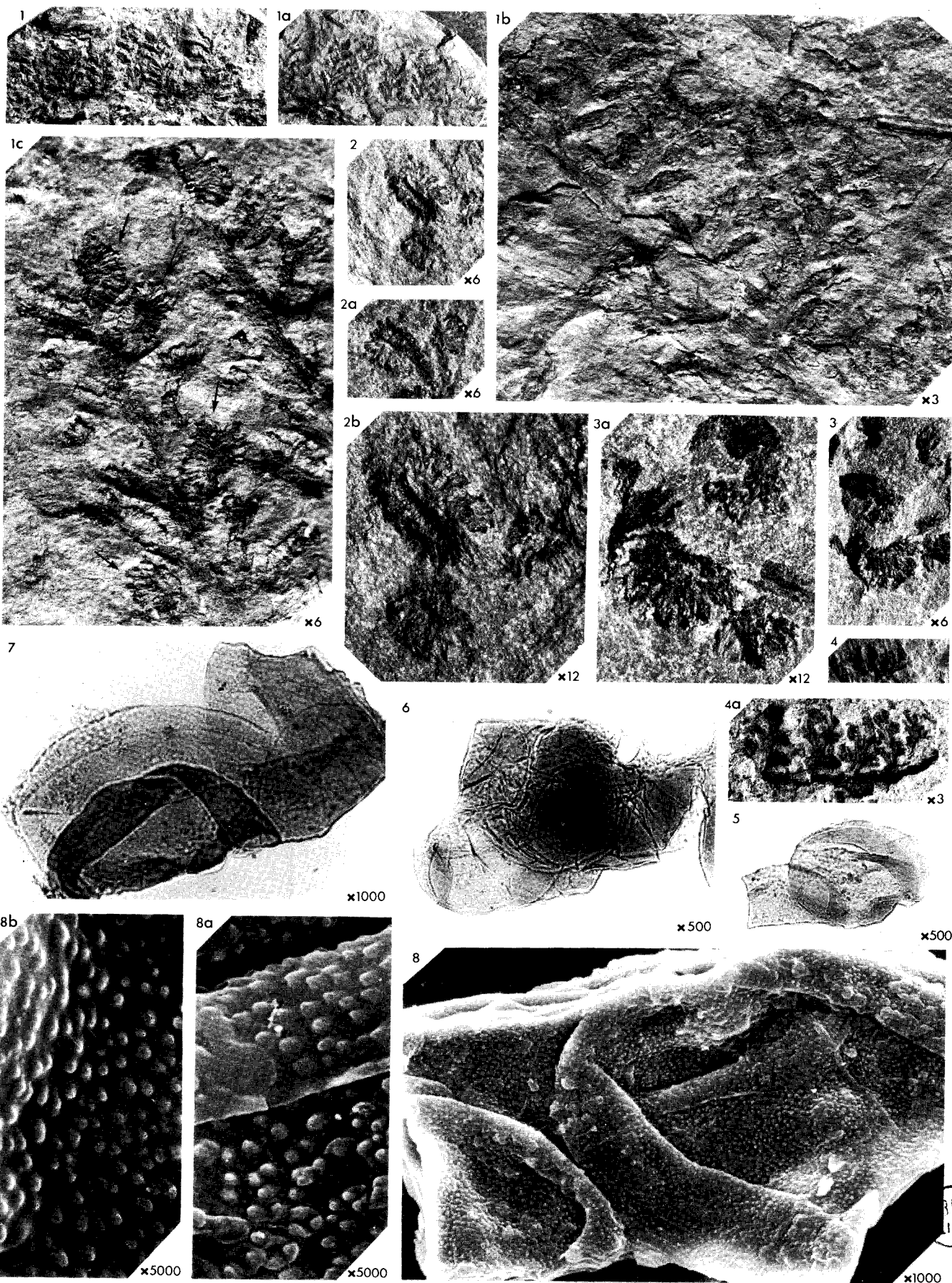


PLANCHE 28

***RADSTOCKIA SPHENOPTEROIDES* Kidston**

PLANCHE 28

RADSTOCKIA SPHENOPTEROIDES Kidston

Fig. 1 - Holotype figuré à plusieurs reprises par Kidston : 1888, pl. XX, fig. 1 ; 1889, pl. I, fig. 19a, b ; 1923, pl. LXXV, fig. 3, 3a (Gr. nat.).

1a - Agrandissement des pennes fertiles spécialisées montrant l'insertion par paire des fructifications (x3). On remarquera la forte striation longitudinale des rachis et la forme très allongée des synanges.

1b - Agrandissement d'une des pennes (x4). Les fructifications non mûres ont un contour linéaire qui laisse supposer l'existence d'un repli limbair protégéant les sporanges. Origine : *Radstock*, Radstockian series (*) du bassin de Somerset, Westphalien D (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).

Fig. 2 - Fragment de penne présentant un degré de différenciation voisin de celui de l'holotype (Gr. nat.).

2a - Agrandissement montrant une disposition des fructifications identique à celle de l'holotype (x3).

2b - Détail d'une penne fertile (x6). La fructification sommitale gauche laisse deviner l'organisation des fructifications = un axe médian, prolongement du pédicelle ; des replis limbaires subverticaux protégéant les sporanges réunis en petits groupes définissant des reliefs à la surface du limbe (= bandes transverses décrites par Kidston).

Origine : Sondage de *Bisten* 5 à 761,63 m, 160 m au-dessus de T20, 1/2 inférieure du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433102).

Fig. 3 - Petit fragment de penne fertile identique au précédent (Gr. nat.).

3a - Agrandissement (x3).

3b - Spore prélevée sur ce même spécimen, observée au microscope optique (x500).

3c, 3d - Spores observées au M.E.B., de type *Punctatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp (respectivement x2000 et x3000).

Origine : Sondage de *Bisten* 5 à 761,64 m, 160 m au-dessus de T20, 1/2 inférieure du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433103).

Fig. 4 - Extrémité de penne fertile avec des fructifications toujours insérées par paires (Gr. nat.).

4a, 4b - Agrandissements de la figure précédente (respectivement x3 et x6).

Origine : Sondage de *Bisten* 5 à 761,70 m, 1/2 inférieure du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433104).

(*) Les termes employés par Kidston : Lanarkian series, Westphalian series... ont été conservés bien que le code international de nomenclature stratigraphique réserve le terme de série aux terrains équivalents à une époque (terme de géochronologie).



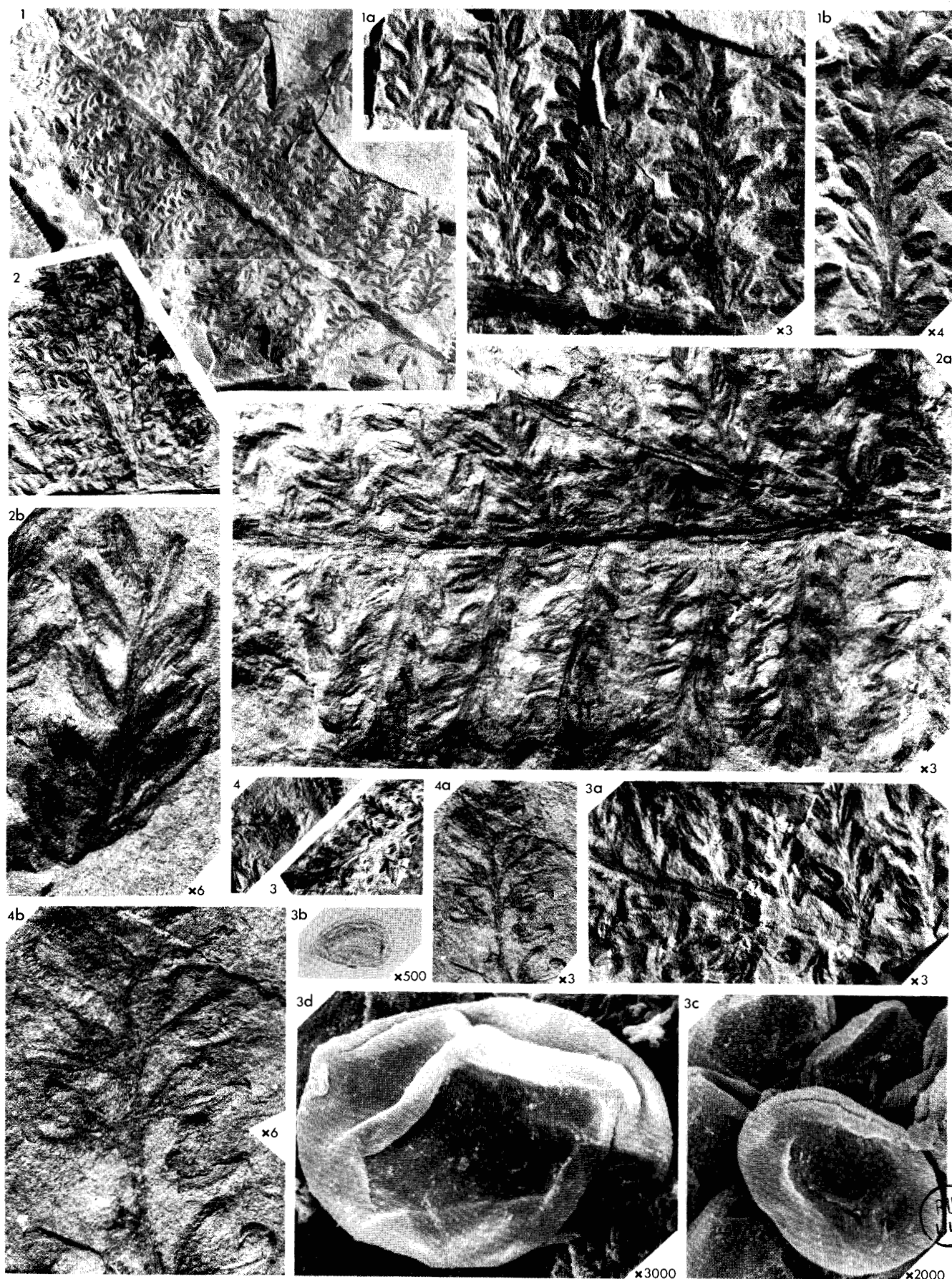


PLANCHE 29

URNATOPTERIS HERBACEA (Boulay)

PLANCHE 29

URNATOPTERIS HERBACEA (Boulay)

- Fig. 1 - Holotype figuré par Boulay 1876, pl. I, fig. 5 (Gr. nat.).
1a, 1b, 1c - Agrandissements de diverses parties de l'holotype montrant l'aspect général du feuillage et les premières étapes de la différenciation limbaire.
Origine : Mines de Lens, zone supérieure (Coll. du Polytechnicum de Lille).
- Fig. 2 - Echantillon portant de très nombreux fragments de limbe stérile présentant des degrés de différenciation variés (Gr. nat.). On remarquera les variations d'opulence du limbe entre partie sommitale gauche du spécimen et partie basale droite.
2a - Agrandissement de quelques pennes au limbe fourni tout à fait comparable au feuillage de l'holotype (fig. 1a-c).
Origine : Sondage de Steinbesch à 897,10 m, partie supérieure du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434601).
- Fig. 3 - Fragment de penne fertile conservé à la face inférieure de l'holotype (Gr. nat.).
3a - Agrandissement ne permettant pas d'observer l'organisation exacte des fructifications mais montrant quelques masses globuleuses juxtaposées correspondant aux sporanges (x3).
Origine : Identique à celle de la figure 1.
- Fig. 4 - Echantillon déterminé *Sphenopteris herbacea* par Boulay (Gr. nat.). Son aspect n'est guère différent de la partie gauche de notre spécimen (fig. 2).
Origine : Inconnue (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom d'*Urnatopteris tenella*, pl. LXXXIII, fig. 2, 2a (Gr. nat.).
5a, 5b - Agrandissements de deux parties du même échantillon (x2). Le feuillage apparaît identique à celui du spécimen déterminé *Sphenopteris herbacea* par Boulay (comparer avec la fig. 4).
Origine : Devon Pit du Old Devon Ironworks, 1 mile au SW de Tillicoultry, Clackmannanshire, Ecosse, Lanarkian series = Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 6 - Autres fragments figurés par Kidston (1923) sous le nom d'*Urnatopteris tenella*, pl. LXXXIII, fig. 1, 1a. L'aspect de la penne supérieure est identique à celui des pennes figurées en 4 et 5.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 5.

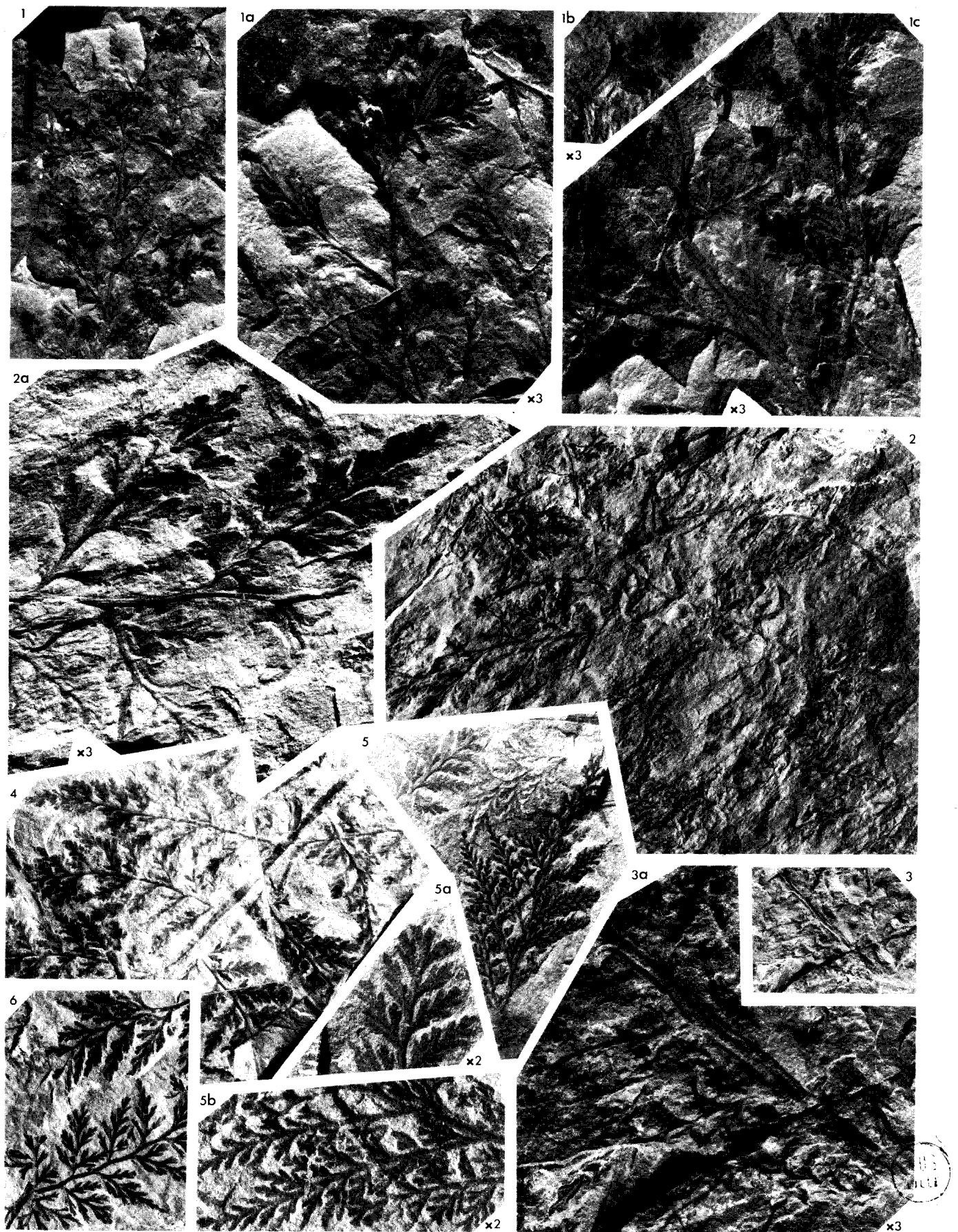


PLANCHE 30

***RENAULTIA CREPINII* (Stur)**
***SPHENOPTERIS SCHWERINII* (Stur)**

PLANCHE 30

1, 3 - 9 - *RENAULTIA CREPINII* (Stur)

2 - *SPHENOPTERIS SCHWERINII* (Stur)

- Fig. 1 - Holotype de *Renaultia crepinii* figuré par Stur 1885, pl. XLI, fig. 5 (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la penne inférieure (x2).
1b - Agrandissement du fragment de penne conservé à la face inférieure de l'holotype (x3). La forme caractéristique des pinnules (Stur, fig. 5a) apparaît nettement.
Origine : Charbonnière du Midi du Flénu, fosse Manche d'Apprende, Westphalien C (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 2 - Holotype de *Sphenopteris schwerinii* figuré par Stur 1885, pl. XLI, fig. 8 (Gr. nat.).
2a, 2b - Agrandissements d'une des penne de dernier ordre. La taille des pinnules et la forme des lobes sont très différents de celles de *Renaultia crepinii* (respectivement x3 et x4).
Origine : Groupe d'Eisenbahn, près de Brzenkowitz, Haute-Silésie, Randgruppe supérieur, Westphalien A supérieur ou B inférieur (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 3 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Sphenopteris schwerinii*, pl. LXXX, fig. 7, 7a (x2).
3a - Agrandissement permettant de vérifier l'exactitude de la détermination de Kidston par comparaison avec la figure 1b représentant l'holotype (x3).
Origine : Dodworth, près de Barnsley, Parkgate Coal, Westphalian series = Westphalien A-B. (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 4 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Renaultia gracilis*, pl. LXXIX, fig. 3 (x2).
4a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les pinnules sommitales des penne de dernier ordre présentent le même aspect que les pinnules des figures 1a et 1b.
Origine : Shore, Blairpoint Fife, près de la base du "Coal-bearing Group", Ecosse, Lanarkian series = Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Gothan (1913) sous le nom de *Renaultia schwerinii*, pl. 28, fig. 1 (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de la figure précédente (x3). A taille égale, les segments de ce spécimen sont beaucoup plus différenciés et divisés que sur l'holotype de l'espèce *schwerinii*.
Origine : Sondage inconnu, Ruhr, Muldengruppe, Westphalien A-C (?) (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 6 - Autre échantillon figuré par Gothan (1913) sous le nom de *Renaultia schwerinii*, pl. 28, fig. 2 (Gr. nat.).
6a - Agrandissement montrant un feuillage beaucoup plus proche de l'holotype de *R. crepinii* que de celui de *Sph. schwerinii* (x3).
Origine : Sondage d'Althammer, Ruhr, Muldengruppe, Westphalien A-C (?) (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 7 - Holotype de *Sphenopteris lanarkiana* Kidston, 1923, pl. XXVIII, fig. 1, 1a-c (Gr. nat.).
7a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Sa comparaison avec les figures 3a, 4a et 5a suffit pour démontrer l'identité de cette espèce avec *Renaultia crepinii*.
Origine : Lochwood Colliery, Lanarkshire, Kiltongue Coal, Lanarkian series = Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 8 - Echantillon déterminé *Renaultia schwerinii* par Gothan mais identique aux agrandissements 3a, 4a, 5a, 7a de cette même planche (x2).
Origine : Identique à celle de l'échantillon de la figure 5 (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 9 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Sphenopteris schwerinii*, pl. XLVIII, fig. 1, 1ab (x2).
9a - Agrandissement dont le feuillage est très différent de celui de l'holotype de l'espèce *schwerinii* mais comparable à celui de tous les autres spécimens de cette planche rapportés à *Renaultia crepinii* (x3).
Origine : Chilvers Coton Clay Pit, Warwickshire, Westphalian series = Westphalien A-B (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).

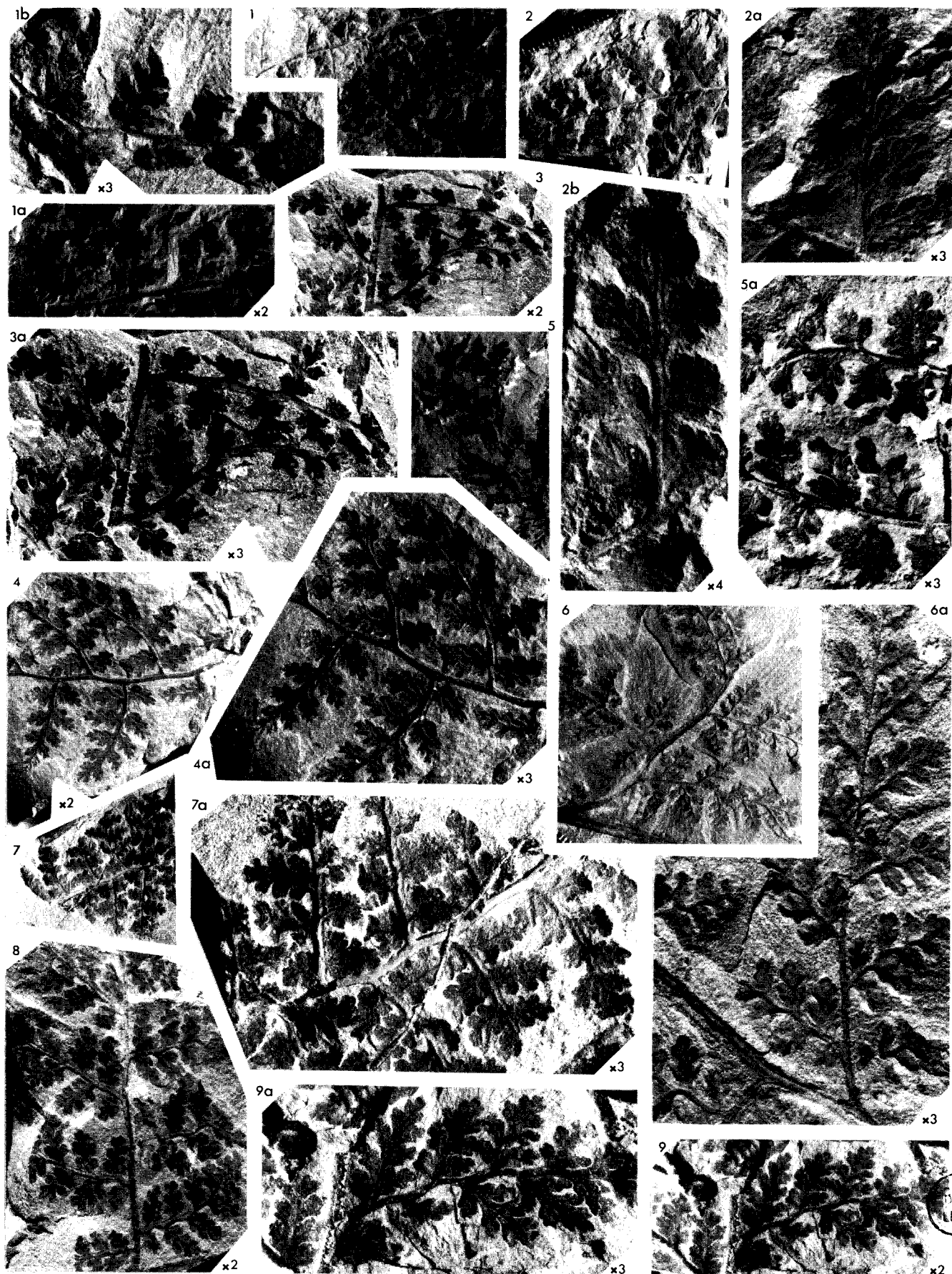


PLANCHE 31



***RENAULTIA CREPINII* (Stur)**

PLANCHE 31

RENAULTIA CREPINII (Stur)

- Fig. 1 - Echantillon tchèque déterminé *Sphenopteris schwerinii* (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Le mode de différenciation du limbe et la forme des pinnules sont tout à fait comparables aux agrandissements 4a, 5a, 7a, 9a de la planche précédente.
Origine : Couches de Karwin, Basse-Silésie, Namurien C très supérieur ou Westphalien A (Coll. lab. Paléob., Lille).
- Fig. 2 - Autre échantillon tchèque au limbe localement plus gracile (Gr. nat.).
2a, 2b - Agrandissements de deux parties de l'échantillon précédent (x3). A taille égale les segments de la figure 2a sont beaucoup plus découpés et divisés que sur l'holotype de l'espèce *schwerinii*.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1.
- Fig. 3 - Autre échantillon tchèque également déterminé *Sphenopteris schwerinii* (Gr. nat.).
3a - Agrandissement confirmant le degré de différenciation beaucoup plus élevé des spécimens tchèques par rapport aux segments de même taille de l'holotype de *Sph. schwerinii*.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1.
- Fig. 4 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Renaultia gracilis*, pl. LXXIX, fig. 4, 4a-f (Gr. nat.). Le fragment stérile a tout à fait l'aspect des échantillons que je rapporte à *Renaultia crepinii*. Comparer avec les figures de la planche 30.
4a - Agrandissement de la penne fertile (x3). L'organisation des fructifications est typique du genre *Renaultia*. Quelques pinnules fertiles au limbe bien conservé sont identiques à celles de l'holotype de l'espèce *crepinii* (pl. 30, fig. 1a-b).
4b - Spore prélevée sur cet échantillon et observée au M.E.B. (x2000), de type *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp.
Origine : Shore, Blairpoint Fife, près de la base du "Coal-bearing Group", Ecosse, Larnarkian series = Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 5 - Syntype de *Renaultia crepinii* portant un fragment stérile et une petite penne fertile (Stur, 1885, pl. XLI, fig. 6) (Gr. nat.).
5a - Spores prélevées sur cet échantillon et observées au M.E.B. (x3000). Elles s'apparentent également au genre *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp.
5b - Détail de l'ornementation de l'exospore (x5000).
Origine : Charbonnière du Midi du Flénu, fosse Manche d'Apprende, Westphalien C (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).



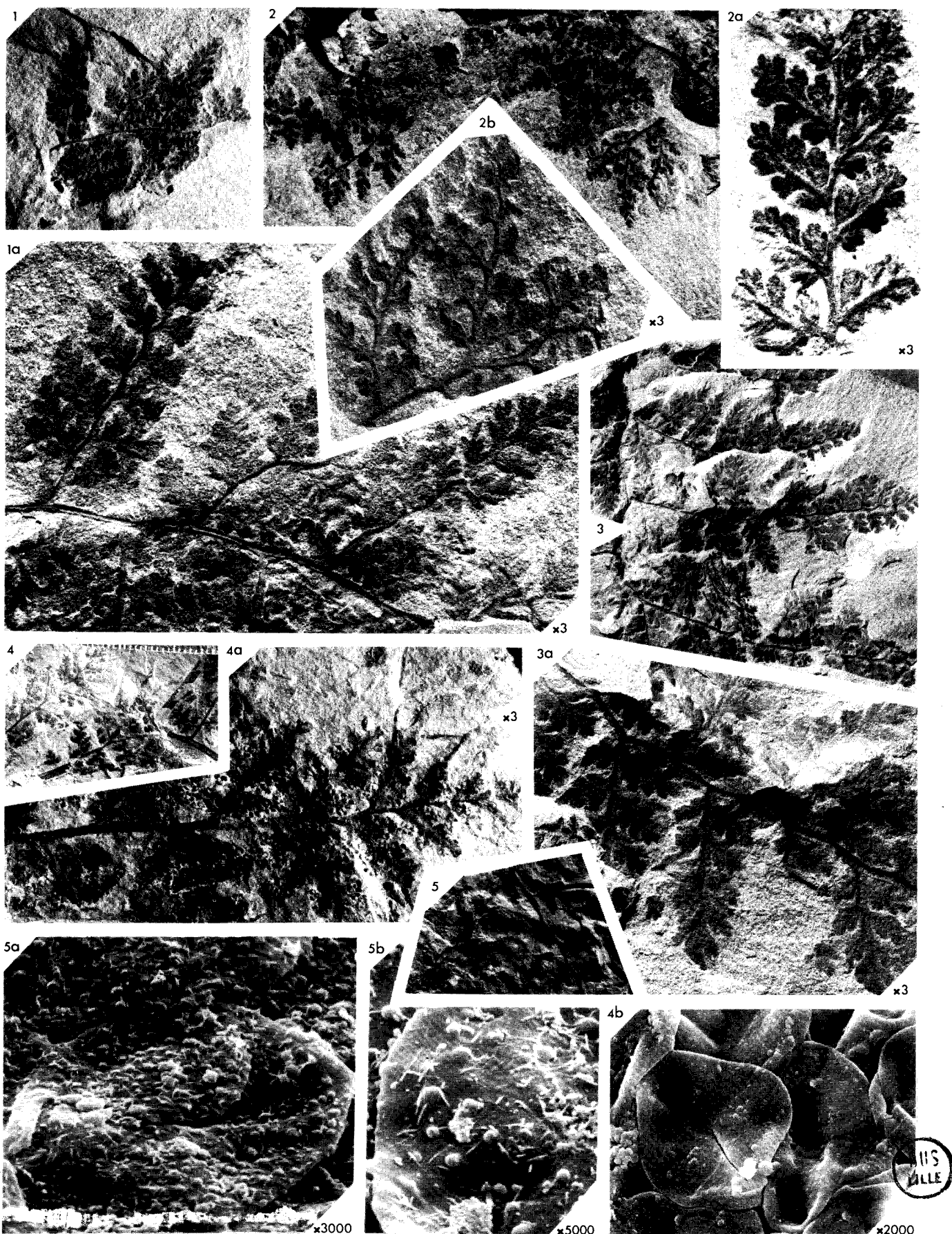


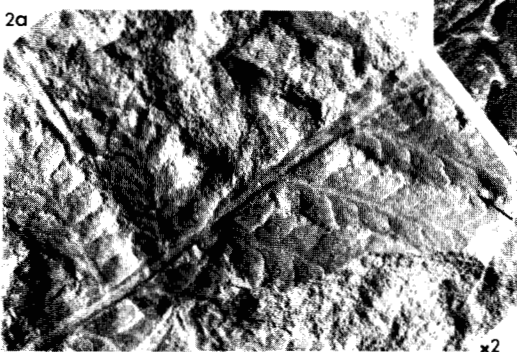
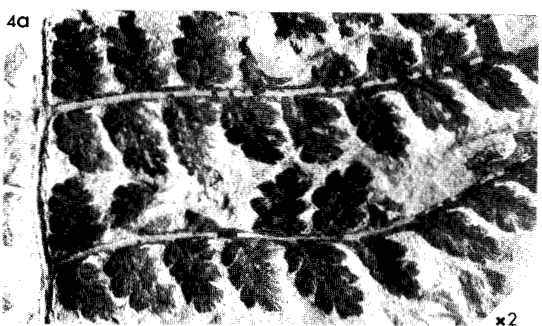
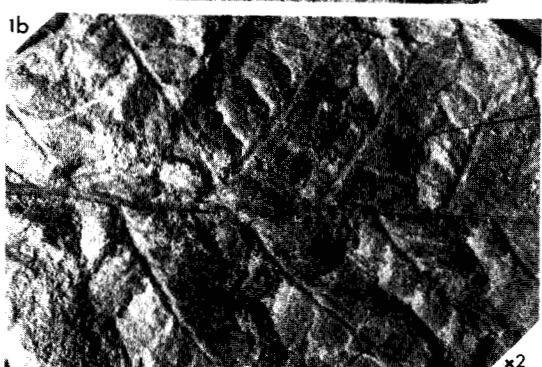
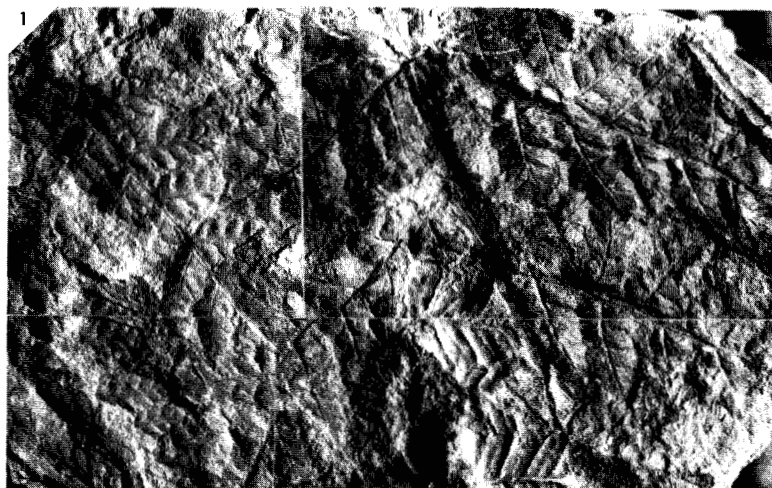
PLANCHE 32

***RENAULTIA CHAEROPHYLLOIDES* (Brongniart)**

PLANCHE 32

RENAULTIA CHAEROPHYLLOIDES (Brongniart)

- Fig. 1 - Holotype de *Renaultia chaerophylloides* figuré par Brongniart 1828, pl. 125, fig. 1, 2 (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissements de deux fragments portés par cet échantillon (x2). La conservation est médiocre et le contour des pinnules n'apparaît pas nettement, d'autant que la nature du schiste est assez gréseuse.
Origine : Mines d'Alais, département du Gard (Coll. du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris).
- Fig. 2 - Echantillon de la collection Brongniart déterminé *Renaultia chaerophylloides* mais non figuré (Gr. nat.). On remarquera le rachis d'ordre n-2 relativement large : 5,5 mm. L'extrémité de penne visible au bas de la photographie se caractérise par des pinnules arrondies.
2a - Agrandissement d'une partie de la figure précédente (x2). Les indentations du limbe disparaissent dans le schiste sauf en quelques endroits privilégiés (flèches).
Origine : Inconnue (Coll. du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, n° 843).
- Fig. 3 - Extrémité de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
3a - Agrandissement montrant des rachis de dernier ordre largement ailés vers leur extrémité quand les pinnules sont fortement décurrentes mais tendant à devenir ronds à leur base (flèche) (x3).
Origine : Siège de Petite-Rosselle, sans autre précision (Coll. Haas n° 368 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433207).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre bien différenciée (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de deux penne de dernier ordre (x2) montrant quelques aspects de la morphologie limbaire et l'apparition, vers l'extrémité des rachis d'ordre n, d'une petite bande de limbe résultant de la décurrence des pinnules.
Origine : Groupe d'Hélène, veine II R, sous T200, sommet du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. 1978, pl. 2, fig. 5 (Gr. nat.).
5a, 5b - Agrandissements montrant l'aspect caractéristique du limbe de *Renaultia chaerophylloides* (x2). Les premières étapes de la différenciation limbaire et la nervation très fine sont bien visibles.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 4 (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/4302).



PHS
VILLE

PLANCHE 33

***RENAULTIA CHAEROPHYLLOIDES* (Brongniart)**

PLANCHE 33

RENAULTIA CHAEROPHYLLOIDES (Brongniart)

- Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-2 illustrant l'un des morphes possibles de l'espèce : limbe aux indentations marquées et aux lobes acuminés (Gr. nat.).
1a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre montrant une différenciation limbaire identique à celle du spécimen figuré pl. 32, fig. 5 (x3).
Origine : Puits de *Wendel*, veine Henri, sommet du faisceau de Petite-Rosselle, extrême base du Westphalien D (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433209).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-2 beaucoup plus différenciée que la précédente (Gr. nat.).
2a - Agrandissement montrant la différenciation progressive des pinnules (x3).
Origine : Groupe de *Mellin*, sans autre précision (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433198).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 peu différenciée (Gr. nat.).
3a - Agrandissement montrant un morphe un peu particulier de l'espèce : les indentations du limbe sont à peine visibles sur les lobes des pinnules les plus différenciées. Par contre, en extrémité de penne, la différenciation limbaire est comparable à celle de la fig. 2a (x3).
Origine : Terris de *Merlebach* (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433194).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 bien différenciée (Gr. nat.).
4a - Agrandissement (x3). Les petites penne de dernier ordre montrent les toutes premières étapes de la division limbaire.
Origine : Puits de *Cuvelette*, veine 9, sous T200, 1/2 inférieure du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433193).
- Fig. 5 - Fragment de deux penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). La croissance en longueur, prédominante sur ce spécimen, donne au feuillage un aspect très particulier.
5a - Agrandissement de quelques penne de dernier ordre (x3). Les flèches indiquent les points où peuvent être observées les indentations typiques du limbe.
5b - Agrandissement de l'extrémité de la plus grande penne (x6). Les pinnules très évoluées sur le point de passer au rang de penne sont tout à fait comparables à celles de la fig. 2a.
Origine : Groupe de *Frankenholz*, couches de Sulzbach, Westphalien C (Coll. Haas n° 397 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433208).

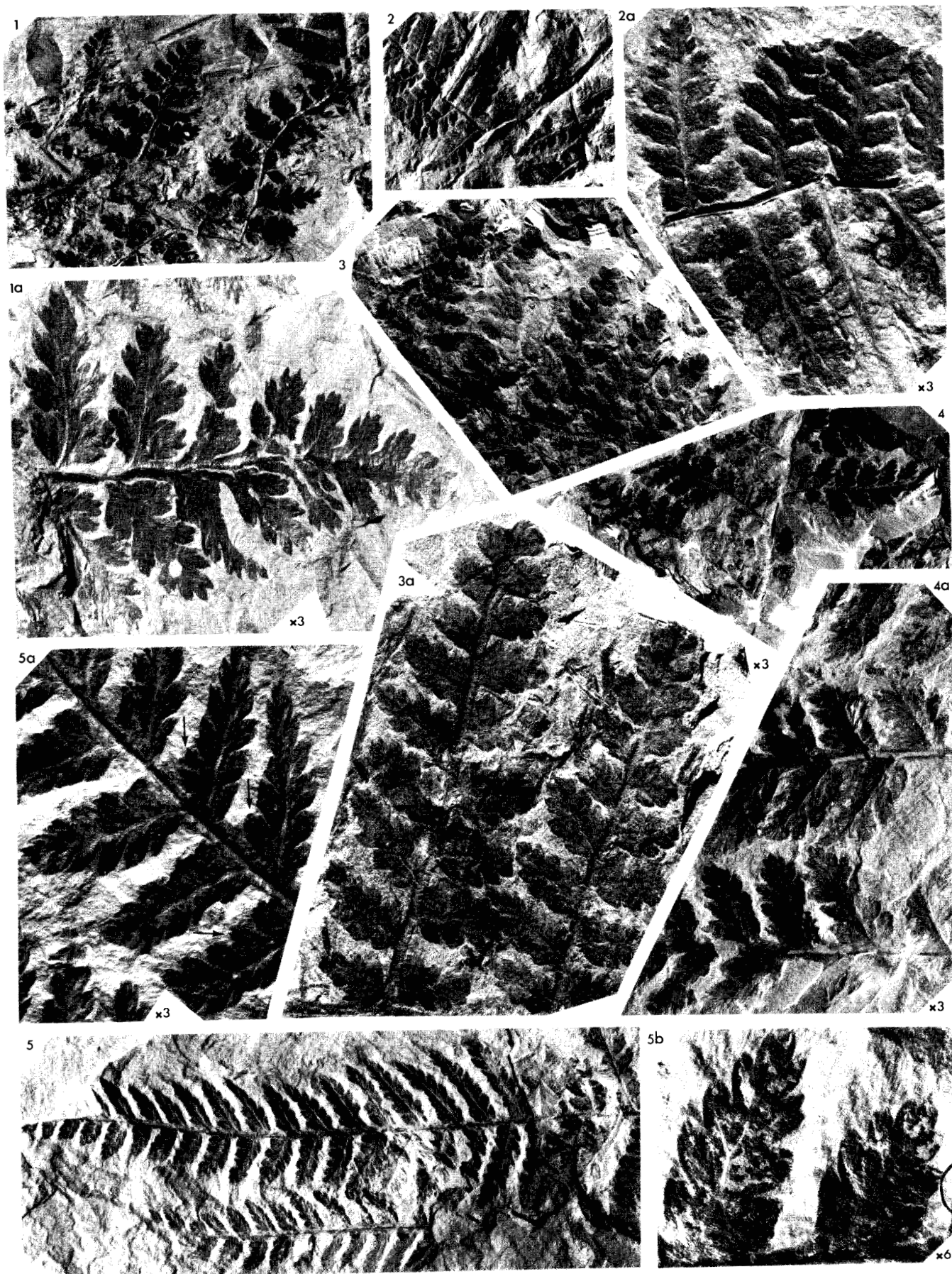


PLANCHE 34

RENAULTIA CHAEROPHYLLOIDES (Brongniart)

PLANCHE 34

RENAULTIA CHAEROPHYLLOIDES (Brongniart)

- Fig. 1 - Extrémité de penne d'avant-dernier ordre au limbe relativement opulent (Gr. nat.).
1a - Agrandissement montrant une différenciation limbair identique à celle de la fig. 5, pl. 32 et rappelant le morphe un peu particulier de la fig. 1a, pl. 33 (x3).
Origine : Siège de *Petite-Rosselle*, sans autre précision (Coll. Haas n° 360 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433182).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-2 peu évoluée (Gr. nat.).
2a - Agrandissement des pinnules très différenciées dont les indentations du limbe sont mal visibles : les lobes donnent l'impression d'être plus ou moins arrondis (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon de la figure 1 (Coll. Haas n° 364 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433186).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 au même stade de différenciation que l'échantillon précédent (Gr. nat.).
3a - Agrandissement montrant l'aspect très particulier du feuillage lorsque les indentations du limbe restent enroulées dans le schiste (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon de la figure 1 (Coll. Haas n° 369 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433189).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 aussi différenciée que les deux précédentes, présentant un feuillage typique bien indenté (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de la figure précédente (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon de la figure 1 (Coll. Haas n° 365 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433187).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris dissymetrica* Danzé, pl. 8, fig. 6 (Gr. nat.).
5a, 5b - Agrandissements de deux parties de cet échantillon (x2). Comparer la différenciation de ces segments respectivement avec les figures 4a, pl. 33 ; 1a et 4a, même planche.
Origine : Groupe de *Frankenholz*, couches de Sulzbach (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/7284).
- Fig. 6 - Holotype de *Sphenopteris dissymetrica* Danzé 1956, pl. LXV, fig. 7, 7a (Gr. nat.).
6a - Agrandissement permettant la comparaison avec les figures 2a et 3a de la même planche (x3). Il est probable qu'il s'agisse d'un fragment très opulent de *Renaultia chaerophylloides* dont les indentations du limbe seraient restées englobées dans le schiste. Les flèches indiquent quelques endroits privilégiés où on peut les apercevoir.
Origine : Siège de *Lens*, fosse 1, veine Céline, faisceau d'Ernestine, Westphalien C supérieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

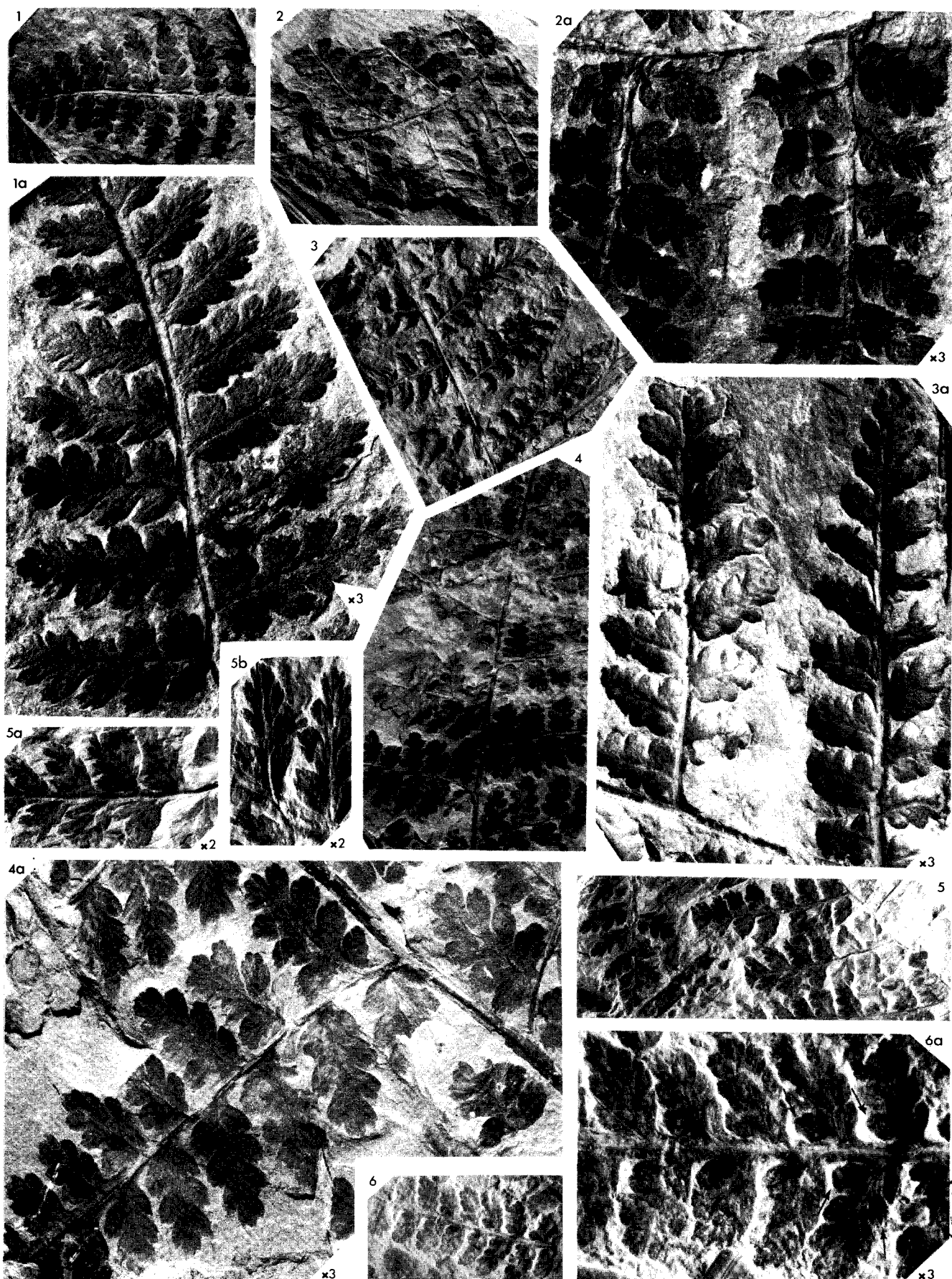


PLANCHE 35

RENAULTIA CHAEROPHYLLOIDES (Brongniart)

PLANCHE 35

RENAULTIA CHAEROPHYLLOIDES (Brongniart)

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris wagneri* Alvarez Ramis, pl. 7, fig. 4 (Gr. nat.).
1a - Agrandissement permettant la comparaison avec les échantillons figurés en 5, 5a, pl. 32 et 2a et 3a, pl. 34 (x3). Les flèches signalent les pinnules dont les indentations et la nervation sont typiques de *Renaultia chaerophylloides*.
Origine : Groupe d'Hellène, veine II R, sous T200, sommet du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/2740).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-1 partiellement fructifiée (Gr. nat.).
2a, 2b - Agrandissements montrant un développement acroscopique des fructifications, une disposition des sporanges typique du genre *Renaultia*. La penne de dernier ordre demeurée stérile (fig. 2a) permet de vérifier l'attribution spécifique de cet échantillon (x3).
Origine : Groupe d'Hellène, veine 7 des couches de Sulzbach, au-dessus de T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-1 à peine fructifiée (x2).
3a - Agrandissement présentant cette fois un développement basiscopique des fructifications (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2.
- Fig. 4 - Echantillon désigné par Stur comme type de son *Hapalopteris typica* 1885, pl. XLII, fig. 4 (Gr. nat.).
4a - Agrandissement montrant les petites masses charbonneuses correspondant aux sporanges isolés ou en petits groupes de 2 ou 3 (x3).
4b - Masse de spores non dissociable prélevée sur ce spécimen et observée au microscope optique (x500).
4c, 4d, 4e - Spores observées au M.E.B. de type *Granulatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp (respectivement x2000, x3000 et x3000).
Origine : Charbonnière de Belle et Bonne, fosse Avaleresse, Belgique, Westphalien C (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).





PLANCHE 36

SPHENOPTERIS (RENAULTIA ?) aff. CHAEROPHYLLOIDES (Brongniart)

RENAULTIA GERMANICA (H. Potonié)

RENAULTIA GERMANICA ? (H. Potonié)

SPHYROPTERIS BOEHNISHII Stur

PLANCHE 36

- 1 - *SPHENOPTERIS (RENAULTIA ?)* aff. *CHAEROPHYLLOIDES* (Brongniart)
- 2 - *RENAULTIA GERMANICA* (H. Potonié)
- 3 - *RENAULTIA GERMANICA ?* (H. Potonié)
- 4 - *SPHYROPTERIS BOEHNISHII* Stur

- Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-2 dont l'aspect du feuillage rappelle le limbe stérile de *Renaultia chaerophylloides* mais qui se caractérise par la petite taille de ses pinnules et ses lobes très échancrés (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement de quelques pennules de dernier ordre à comparer avec les figures 5a, 5b, pl. 32 et 1a, pl. 33 (x6). La taille des pinnules est nettement inférieure à celle de tous les échantillons figurés de *Renaultia chaerophylloides*.
Origine : Sondage des Chevreuils à 929,15 m, extrême base du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433601).
- Fig. 2 - Fragment de l'échantillon fertile figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Renaultia germanica*, pl. LXXXI, fig. 1, 1a (x2).
- 2a, 2b - Spores prélevées sur cet échantillon, observées au M.E.B., de type *Leiotriletes* (Naumova) (x2000).
- 2c - Détail de la surface de l'exospore et de la marque d'accolement (x5000).
Origine : *Ellismuir*, Lanarkshire, Ecosse, Kiltongue Coal, Lanarkian series = Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 3 - Fragment d'une penne d'ordre n-1 de très petite taille rapprochée de l'échantillon figuré par Kidston (fig. 2) en raison :
- de la taille comparable des rachis de même ordre,
 - de l'allure très flexueuse des rachis de dernier ordre,
 - de l'allure filiforme et digitée des pinnules (Gr. nat.).
- 3a, 3b - Agrandissements de la figure précédente (respectivement x3 et x6).
Origine : Sondage de Hombourg 2/5 à 877,79 m, au-dessous de T600, faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434351).
- Fig. 4 - Holotype de *Sphyropteris boehmishii* Stur (1885, pl. XXXIX, fig. 3) figuré pour comparaison (Gr. nat.).
- 4a, 4b - Agrandissements de la figure précédente (respectivement x3 et x4).
Origine : Groupe de *Gustav*, 5e veine, près de Neu-Lässig, Bohême, couches de Schatzlar (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).

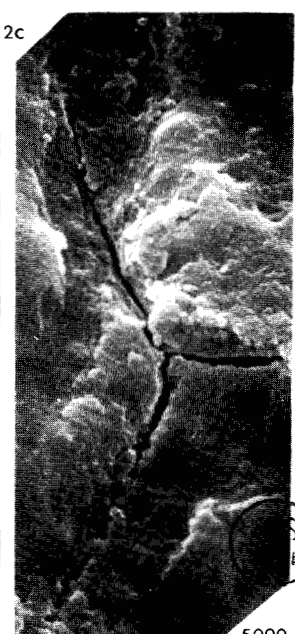
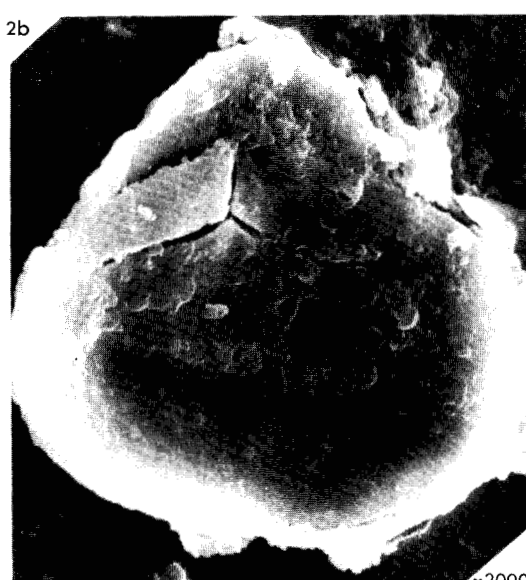
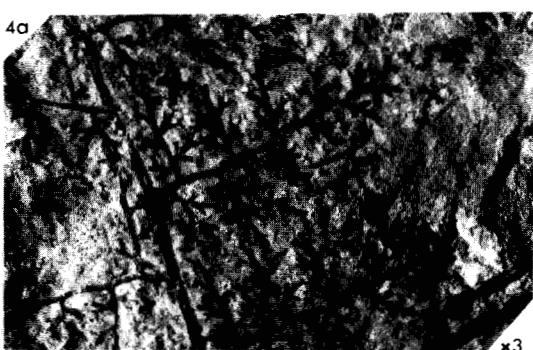
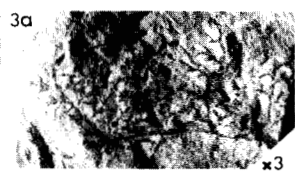
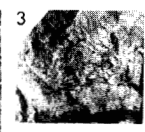
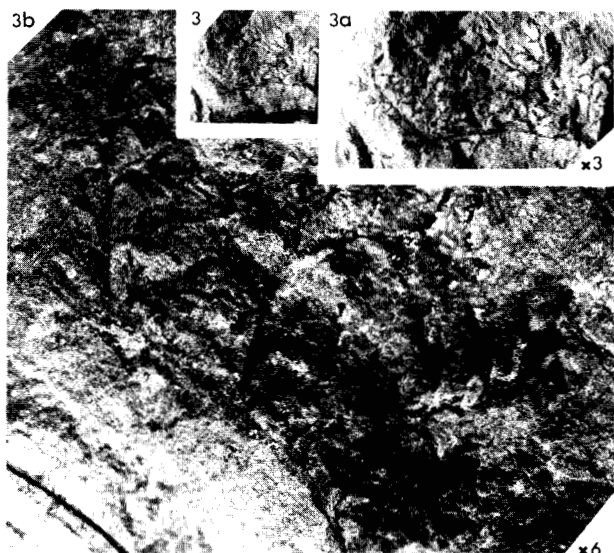
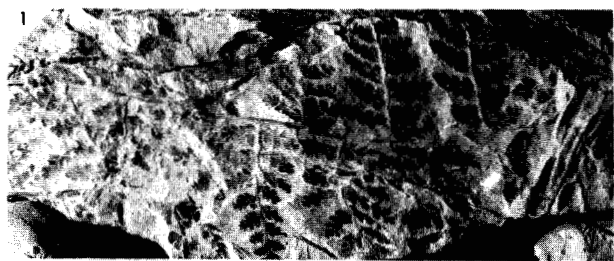


PLANCHE 37



RENAULTIA FOOTNERI (Marrat)

PLANCHE 37

RENAULTIA FOOTNERI (Marrat)

Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).

1a, 1b - Agrandissements de la penne d'avant-dernier ordre inférieure gauche (respectivement x3 et x6). Son aspect correspond parfaitement aux figurations de Kidston (1923, pl. XXIV, fig. 1 = lectotype; pl. XXIV, fig. 3 ; pl. XXV, fig. 5).

Origine : Siège de *Ste-Fontaine*, 36 m au toit de la veine J, sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433660).

Fig. 2 - Echantillon provenant du bassin du Nord de la France, portant plusieurs fragments de pen-
nes d'ordre n-2 à des degrés de différenciation variés (Gr. nat.). Les flèches indiquent
comment établir le lien entre ces pen-
nes non connectées.

2a - Agrandissement d'un fragment de penne d'avant-dernier ordre bien différenciée (x3).
Les premières étapes de la différenciation limbaire peuvent être reconstituées, la ner-
vation est aussi bien visible.

2b, 2c - Agrandissements de deux petites pen-
nes de dernier ordre (x6). Comparer avec la
figure 1a.

Origine : Très imprécise : fosse *Sabatier* (Coll. lab. Paléob., Lille).

Fig. 3 - Fragment de penne fertile d'ordre n-2 (Gr. nat.).

3a - Agrandissement permettant de vérifier que la morphologie limbaire correspond bien à
celle du fragment stérile figuré en 2 et montrant une organisation des fructifications ty-
piques du genre *Renaultia* : sporanges isolés ou en petits groupes au sommet des nervures
(x6).

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille).

Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 en état de préfructification (Gr. nat.).

4a - Agrandissement montrant localement quelques traces de sporanges isolés (x3). Le con-
tour des pinnules n'apparaît clairement qu'en quelques endroits privilégiés (flèche). Com-
parer avec la figure 2a.

Origine : Terris (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433751).



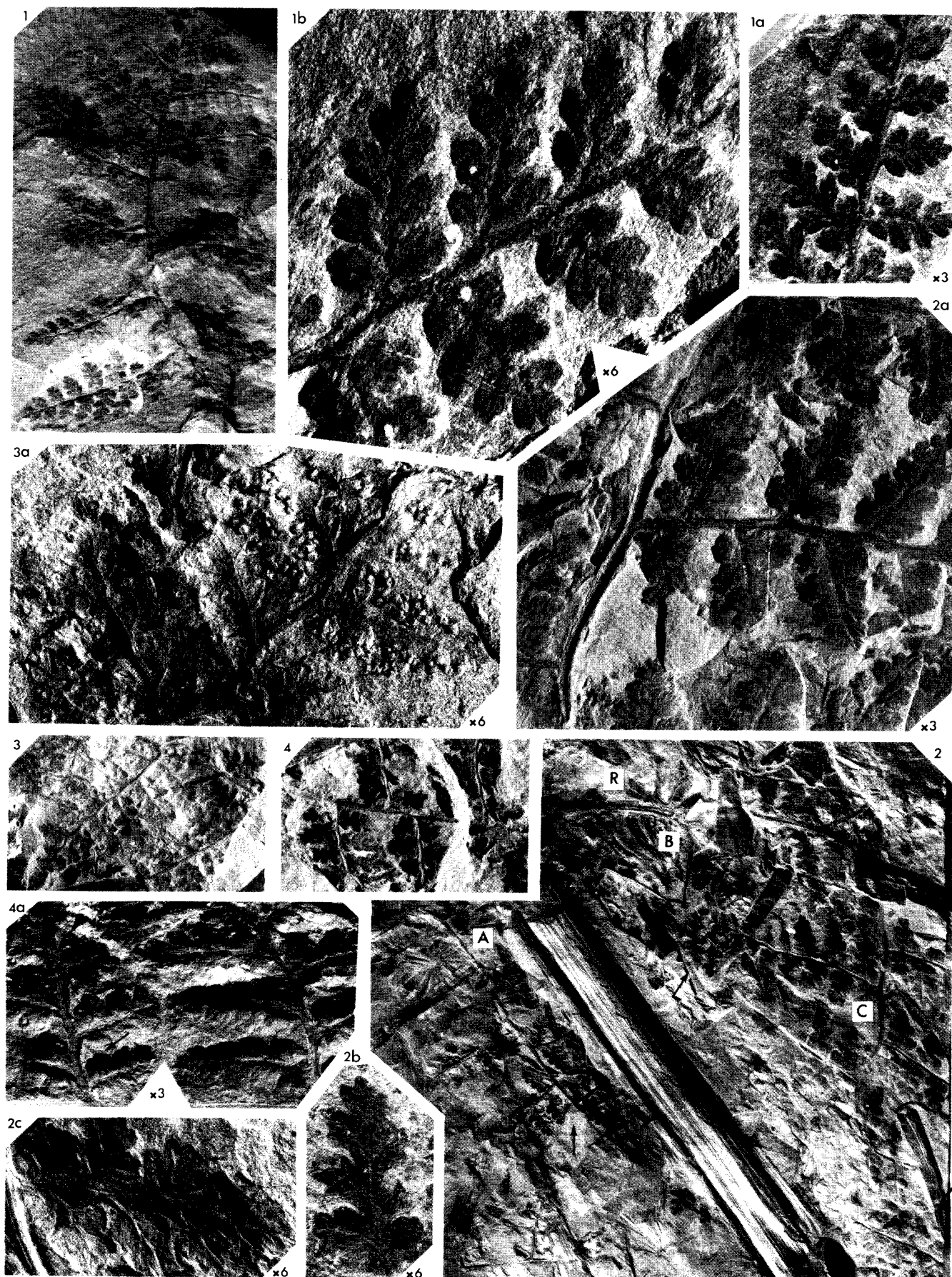


PLANCHE 38

***RENAULTIA GRACILIS* (Brongniart)**

PLANCHE 38

RENAULTIA GRACILIS (Brongniart)

- Fig. 1 - Holotype de *Renaultia gracilis* figuré par Brongniart 1828, pl. 54, fig. 2a, 2b (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissements de la figure précédente (x3). Bien que l'échantillon soit très mal conservé, on devine que les pinnules sont de petite taille, triangulaires et constituées de lobes arrondis. L'aspect gracile du limbe est très caractéristique.
Origine : Mines de Newcastle-on-Tyne, Angleterre (Coll. du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris).
- Fig. 2 - Echantillon figuré par Zeiller (1886) sous le nom de *Sphenopteris (Renaultia) gracilis*, pl. IV, fig. 3, 3A (Gr. nat.).
2a, 2b, 2c, 2d - Agrandissements de cet échantillon désigné par Danzé comme le type de sa variété *zeilleri* (respectivement x2, x3, x3 et x3). La taille des pinnules et leur mode de différenciation n'ont rien de comparable avec l'holotype de Brongniart.
Origine : Mines d'Hardinghen, veine à Cuernelles, Pas-de-Calais (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 3 - Echantillon figuré par Zeiller (1886) sous le nom de *Sphenopteris (Renaultia) gracilis*, pl. IV, fig. 2, 2A (Gr. nat.).
3a - Agrandissement des pinnules les mieux conservées (x3). L'opulence du limbe et son aspect coriacé différencient nettement ce spécimen du type de l'espèce.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2.
- Fig. 4 - Echantillon figuré partiellement par Danzé (1956) sous le nom variétal *brongniartii*, pl. XXXIV, fig. 6 = 7 (Gr. nat.).
4a - Agrandissement du fragment situé le plus à gauche, non figuré par Danzé (x3).
4b - Agrandissement d'une partie de la penne figurée par Danzé (x3). Ces trois fragments appartiennent incontestablement à la même espèce et le fragment de gauche pourrait correspondre à une penne sommitale de la penne d'ordre n-1 située le plus à droite. En outre ses petites pinnules triangulaires, très espacées et constituées de lobes arrondis correspondent au type de Brongniart.
Origine : Siège de Liévin, fosse 1, veine Auguste, faisceau de Du Souich, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille).
- Fig. 5 - Second échantillon très complet figuré par Danzé (1956) sous le nom variétal *brongniartii*, pl. XXXIV, fig. 5, 5a (Gr. nat.). Son limbe très gracile et ses rachis fins et flexueux sont conformes à l'holotype.
Origine : Siège d'Aniche, fosse Déjardin, veine 1, faisceau de Meunière, Westphalien B inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille).

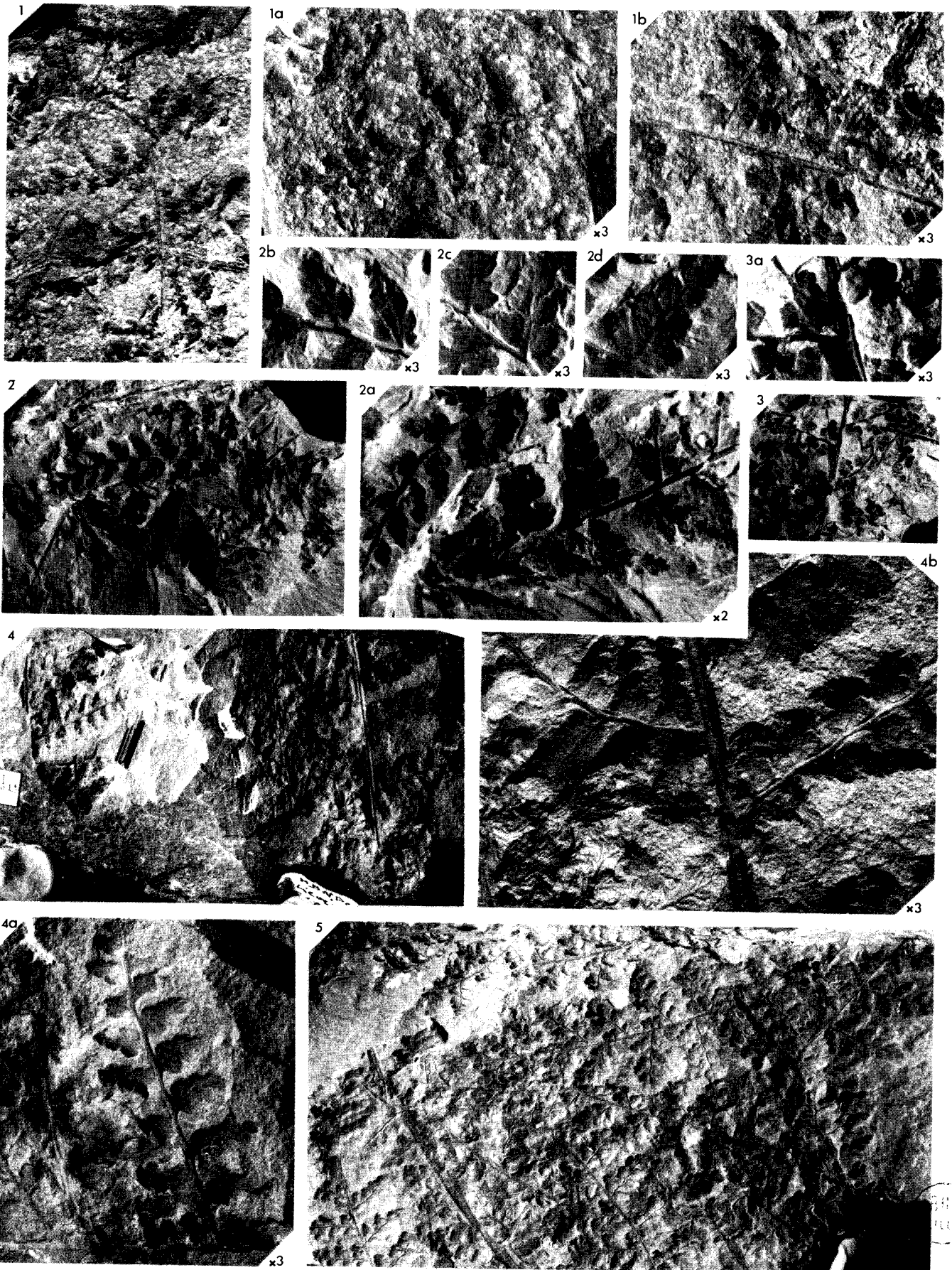


PLANCHE 39

***RENAULTIA GRACILIS* (Brongniart)**

PLANCHE 39

RENAULTIA GRACILIS (Brongniart)

Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-2 peu différenciée, partiellement fructifiée (Gr. nat.).

1a - Le même échantillon après transfert et chloration (Gr. nat.).

1b, 1c - Agrandissements de quelques pinnules (ou petites pennes fertiles) montrant de petites masses globuleuses correspondant aux sporanges (respectivement x3 et x6).

1d, 1e - Agrandissements du transfert d'une penne stérile (respectivement x3 et x6). Les pinnules très espacées, triangulaires, aux lobes arrondis sont identiques à celles des échantillons de Danzé qui constituent nos seules références compte tenu de l'état de conservation médiocre du type de l'espèce.

1f, 1g - Agrandissements du transfert de la partie fertile (respectivement x3 et x6). Les sporanges isolés sont situés à l'extrémité des nervures secondaires, organisation typique du genre *Renaultia*. On compte 5 sporanges sur la pinnule basale anadrome la plus fructifiée (flèche).

1h - Unique masse de spores, non dissociable, obtenue par prélèvement *in situ*, observée au microscope optique (x500). L'observation au M.E.B. n'a pas été possible.

Origine : Sondage de *Simon Gras* à 714,00 m, 120 m au-dessus de T300, sommet du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433802).

Fig. 2 - Echantillon conservé en deux parties non directement jointives dont l'aspect correspond bien aux échantillons de Danzé (Gr. nat.).

2a - Agrandissement facilitant la comparaison avec les figures 4a, 4b, pl. 38.

Origine : Bassin de *Lorraine*, sans autre précision (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

Fig. 3 - Petit fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).

3a - Le même fragment photographié en lumière polarisée accompagné de quelques autres (Gr. nat.). L'observation en lumière polarisée favorise l'étude des contours du limbe mais fait disparaître tous les détails tels que la nervation.

3b - Agrandissement de la penne située à droite de la photographie précédente (x3).

Origine : Sondage de *Mariénau 2* à 1142,05 m, 69 m au-dessus de T200, 1/3 supérieur du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433801).

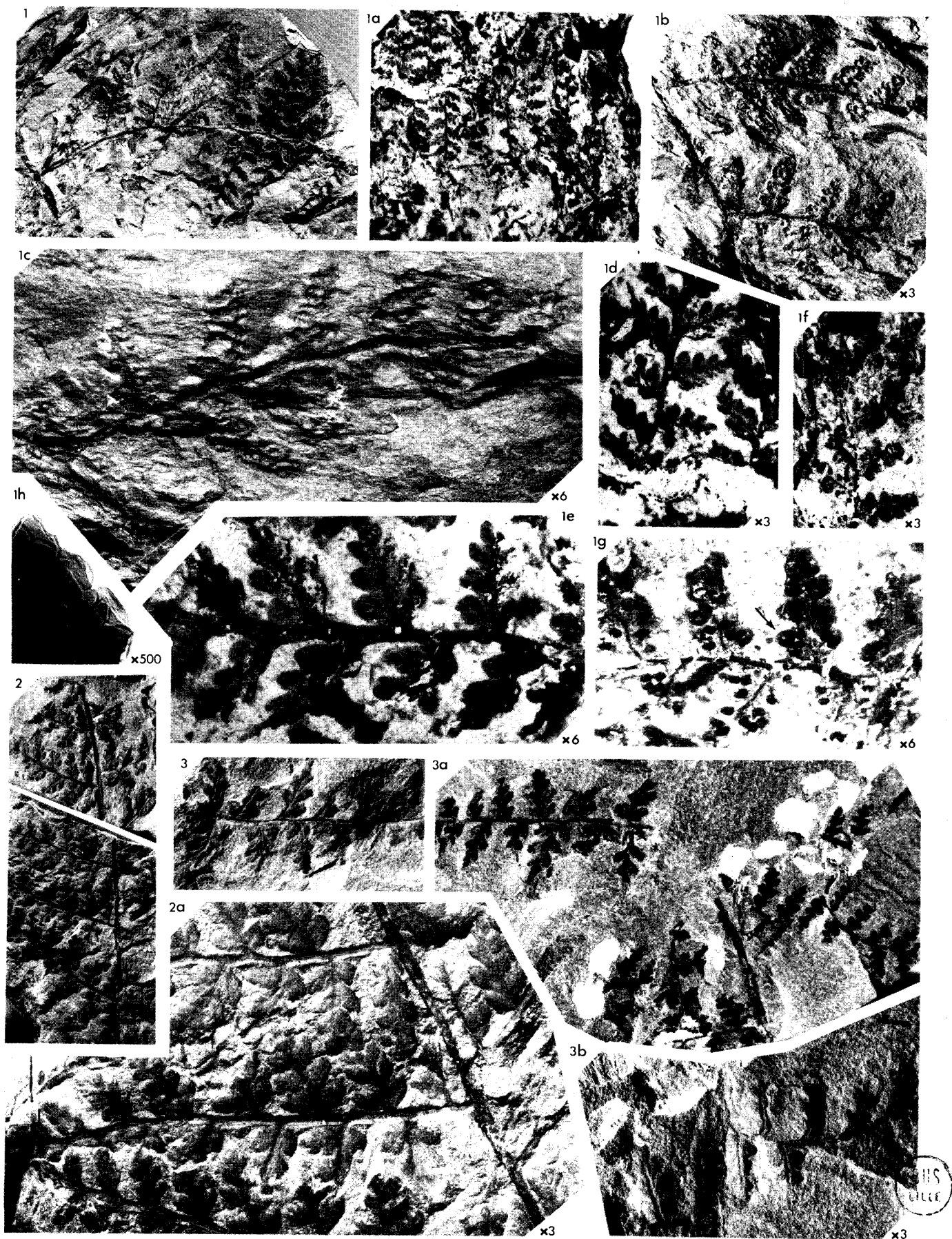


PLANCHE 40

RENAULTIA HEMINGWAYI Kidston
RENAULTIA HEMINGWAYI ? Kidston

PLANCHE 40

1 - *RENAULTIA HEMINGWAYI* Kidston

2 - 3 - *RENAULTIA HEMINGWAYI* ? Kidston

Fig. 1 - Holotype de *Renaultia hemingwayi* figuré par Kidston 1923, pl. LXXXII, fig. 1, 1a-c (Gr. nat.).

1a, 1b, 1c, 1d - Agrandissements de différentes parties du type, à des degrés variés de différenciation (respectivement x3, x4, x2 et x3). Les figures 1a, 1b, donnent une bonne représentation des étapes successives de la division des pinnules.

1e, 1f - Spores prélevées sur la partie fertile de cet échantillon dont on ne voit qu'une petite partie fig. 1 (flèche), observées au M.E.B. (x2000). Elles s'apparentent au type *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp.

1g - Détail de l'ornementation de l'exospore (x3000).

Origine : *Bradford Colliery*, Manchester, groupe Blackband, Staffordian series = Westphalien C supérieur (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).

Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-2 bien conservée (Gr. nat.).

2a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). Les pennes de dernier ordre un tout petit peu plus différenciées que celles de l'échantillon-type présentent le même limbe découpé en lobes aigus et fasciculés et les tailles relatives des divers segments sont comparables.

Origine : Sondage des *Chevreuils* à 761,40 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434301).

Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-1 dont l'aspect du limbe est assez voisin de celui de l'holotype (Gr. nat.).

3a - Agrandissement de la figure précédente (x3). La conservation assez médiocre ne permet pas d'observer correctement la morphologie des lobes mais l'aspect des pinnules (flèches) n'est guère différent de celui de certaines parties de l'holotype : comparer avec la figure 1d.

Origine : Sondage de *Cocheren* 4 à 1072,80 m, base du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434302).



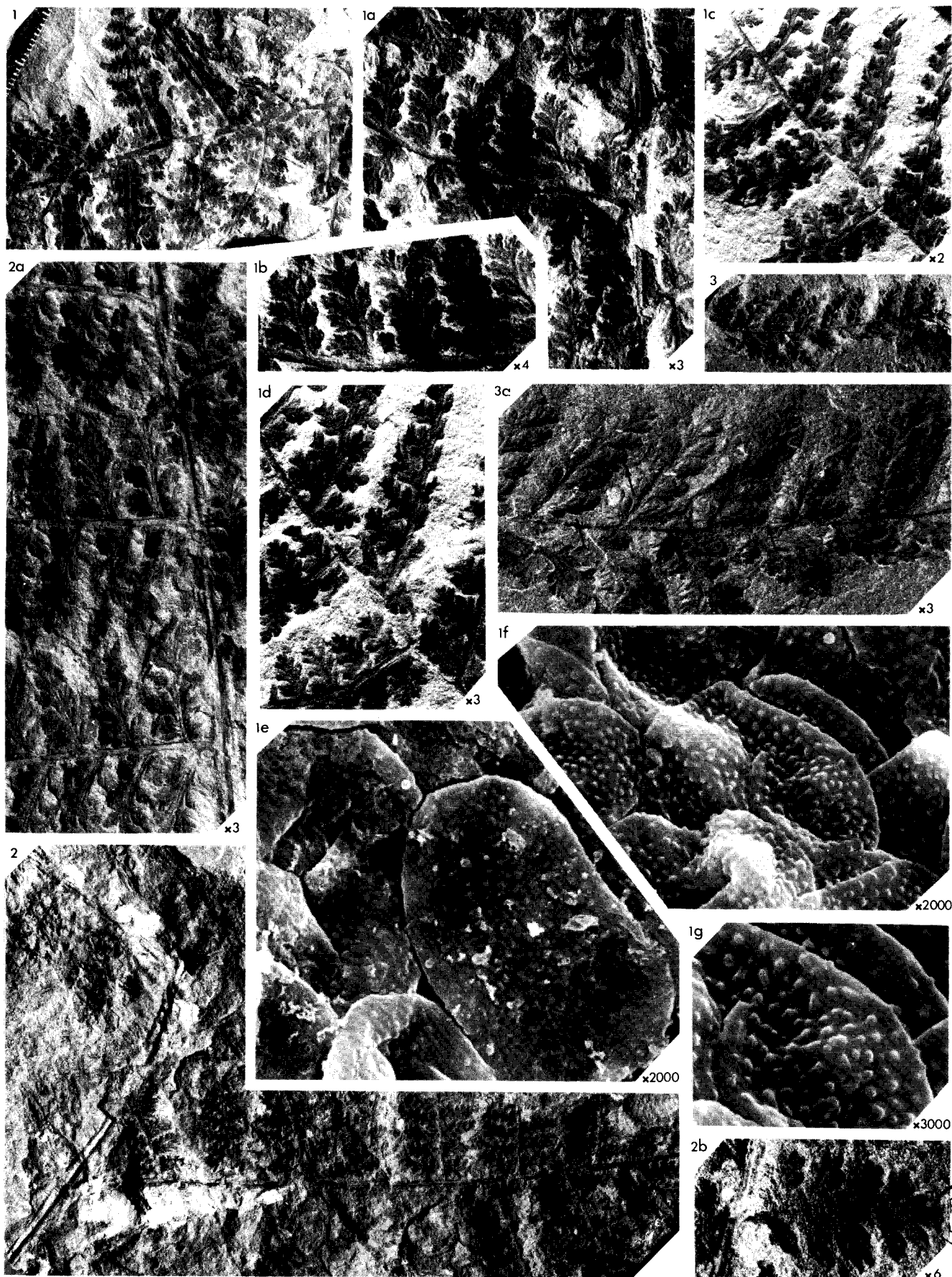


PLANCHE 41



RENAULTIA LEBACHENSIS (Weiss)

PLANCHE 41

RENAULTIA LEBACHENSIS (Weiss)

Fig. 1 - Holotype de *Sphenopteris sarana* figuré par Weiss 1869, pl. IX, fig. 3, 3a-b, 4 (Gr. nat.) choisi comme néotype de *R. lebachensis*.

1a, 1b - Agrandissements montrant la forme typique des pinnules souvent dissymétriques et constituées de lobes échancrés très aigus et la bipartition des pinnules basales catadromes (flèches) malheureusement mal conservées (respectivement x2 et x3).

Origine : Groupe de *Kronprinz*, partie inférieure des couches d'Ottweiler, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).

Fig. 2 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre bien différenciée (Gr. nat.).

2a, 2b, 2c - Agrandissements de la figure précédente (respectivement x3, x6 et x6). On remarquera les pinnules catadromes nettement bipartites, la nervation très fine mais bien visible et on comparera la forme des pinnules avec celles du néotype.

Origine : Terris d'*Hostenbach*, stériles d'âge Stéphanien (Coll. Haas n° 400 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433924).

Fig. 3 - Fragment de penne n-2 assez mal conservée sauf aux extrémités (Gr. nat.).

3a - Agrandissement des pennes de dernier ordre montrant un degré de différenciation légèrement inférieur à celui des pennes équivalentes du néotype (x3). Les premières divisions limbaires sont ainsi mises en évidence. Remarquer la présence d'éléments catadromes normaux à la base des pennes sommitales mais commençant à se diviser un peu plus bas (flèches).

Origine : Terris d'*Hostenbach*, stériles d'âge Stéphanien (Coll. Haas n° 386 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433916).



PLANCHE 42

RENAULTIA LEBACHENSIS (Weiss)

PLANCHE 42

RENAULTIA LEBACHENSIS (Weiss)

- Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-2 très évoluée, sur le point de passer au rang n-3 (Gr. nat.).
1a - Agrandissement montrant un limbe aux lobes beaucoup moins marqués que sur les échantillons de la planche 41 et comparable aux représentations originales par Weiss de *Sphenopteris lebachensis* (1869, pl. VIII, fig. 3). Toutefois les pinnules sommitales plus échancrées sont identiques à celles des spécimens précédents et on observe un début de bipartition des éléments basaux catadromes (flèches).
Origine : Terris d'*Hostenbach*, stériles d'âge Stéphanien (Coll. Haas n° 343 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433909).
- Fig. 2 - Penne d'ordre n-1 bien différenciée (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3). La plupart des pinnules sont constituées de lobes arrondis sauf en extrémités de pennes où leur aspect est comparable à celui des pinnules du néotype (pl. 41, fig. 1a, 1b).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. Haas n° 399 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433923).
- Fig. 3 - Extrémités de pennes d'ordre n-1 (Gr. nat.).
3a, 3b - Agrandissements de la partie sommitale de la penne de gauche montrant les toutes premières étapes de la différenciation limbair. En extrémité de penne ou de fronde le feuillage devient très aéré et prend un aspect très particulier (respectivement x3 et x6).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. Haas n° 378 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433911).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-1 beaucoup plus évoluée que les précédentes, occupant une position plus basse dans la fronde (Gr. nat.).
4a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre aux pinnules très différenciées sur le point de passer elles-mêmes au rang de petites pennes (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. Haas n° 380 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433913).



PLANCHE 43

RENAULTIA ROTUNDIFOLIA (Andrae)

RENAULTIA ROTUNDIFOLIA (Andrae)

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Stur (1885) sous le nom d'*Haplopteris rotundifolia*, pl. XLIV, fig. 1 (Gr. nat.).
1a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre (x2). La forme triangulaire des pinnules constituées de lobes largement arrondis est très caractéristique de l'espèce.
Origine : Charbonnière Forchies, fosse 8, Belgique, Westphalien (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 2 - Autre fragment figuré par Stur (1885) sous le nom d'*Haplopteris rotundifolia*, pl. XLIV, fig. 3 (Gr. nat.).
2a - Agrandissement d'une penne d'avant-dernier ordre où se retrouvent les caractéristiques de l'espèce : lobes très arrondis et rachis souples (x2).
Origine : Charbonnière du Midi du FLënu, fosse Manche d'Apprende, Westphalien C (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Sphenopteris laurentii*, pl. IX, fig. 1, 1a-b (Gr. nat.).
Origine : Devon Pit du Old Devon Ironworks, 1 mile au SW de Tillicoultry, Clackmannanshire, Ecosse, Lanarkian series = Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 4 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Renaultia rotundifolia*, pl. LXXX, fig. 2, 2a (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de cet échantillon dont les pinnules sont parfaitement identiques à celles de la figure 3 (x2).
Origine : Granville Pit, South Staffordshire, Angleterre, Etruria Marl, Staffordian series = Westphalien C supérieur (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 5 - Autre échantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Renaultia rotundifolia*, pl. LXXX, fig. 3 (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de deux pennes de dernier ordre au limbe aussi opulent que celui de la figure 3 représentant *Sph. laurentii* d'après Kidston (x2).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 4 (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 6 - Echantillon figuré par Zeiller (1886) sous le nom de *Sphenopteris laurentii*, pl. IX, fig. 4, 4AB (Gr. nat.).
6a - Agrandissement montrant des pinnules triangulaires aux lobes largement arrondis et des rachis flexueux comparables à ceux des spécimens de Stur (fig. 1a, 2a) (x2).
Origine : Siège d'Aniche, fosse St-René, bowette Midi, 14 m de la veine Abélard, Westphalien B (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 7 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre bien différenciée (Gr. nat.).
7a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre d'aspect tout à fait comparable aux figures 1a, 3, 5a, 6a de cette même planche.
Origine : Groupe de St-Ingbert, sans autre précision, Westphalien B (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 8 - Fragment de penne d'ordre n-2 très évoluée choisi comme néotype de l'espèce *rotundifolia* (Gr. nat.).
8a - Agrandissement d'une penne d'ordre n-1 (x2). Les petites pennes de dernier ordre présentent un stade de différenciation intermédiaire entre celui des figures 2a et 6a.
Origine : Siège d'Eischweiler, 20e couche, Westphalien A supérieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 9 - Différents fragments de pennes à des stades variés de différenciation (Gr. nat.).
9a - Agrandissement montrant des pinnules triangulaires à lobes largement arrondis conformes aux échantillons de Stur et des pennes de dernier ordre comparables à celles de la figure 8a (x3).
Origine : Sondage de Marienau 1 à 971,61 m, 1/3 inférieur du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434003).
- Fig. 10 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
10a - Agrandissement (x3). Bien que l'échantillon soit un peu glissé, la forme des pinnules apparaît identique à celle des figures 3 ou 5a.
Origine : Sondage de Hombourg 2/5 à 913,68 m, 61 m sous T600, sommet du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434001).

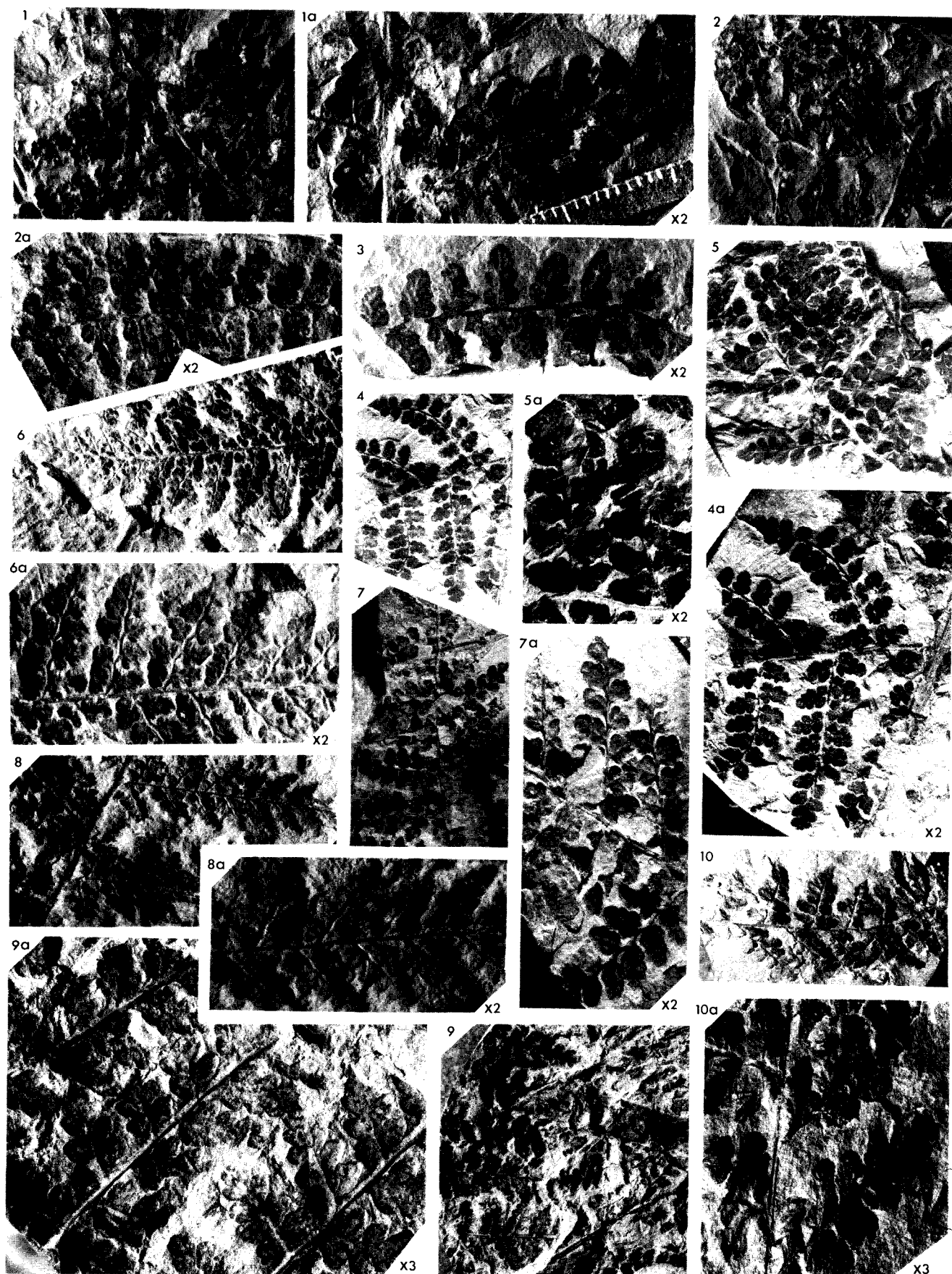


PLANCHE 44



RENAULTIA SCHATZLARENSIS (Stur)

PLANCHE 44

RENAULTIA SCHATZLARENSIS (Stur)

- Fig. 1 - Lectotype d'*Hapalopteris schatzlarensis* figuré par Stur 1885, pl. XL, fig. 4 (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de ce spécimen au limbe particulièrement gracile (x2). Il s'agit probablement d'un fragment situé en extrémité de fronde.
Origine : *Neurode*, Basse Silésie, couches de Schatzlar = Westphalien A-C (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 2 - Holotype d'*Hapalopteris aschenbornii* figuré par Stur 1885, pl. XXXIX, fig. 6 (Gr. nat.).
2a, 2b - Agrandissements de l'extrémité de penne située en bas à gauche de la figure précédente (respectivement x2 et x3). Le limbe est ici beaucoup plus fourni mais constitué de lobes échancrés à sommets aigus.
2c - Agrandissement d'une autre partie de ce même spécimen montrant des pennes de dernier ordre un peu plus différenciées (x3). Leur aspect n'est guère différent des pennes les plus évoluées de la figure 2, pl. XL de Stur, dont l'original n'est malheureusement plus conservé dans les collections viennoises. Le mode de différenciation du limbe et la forme des lobes sont très voisins.
Origine : Groupe d'*Eisenstein*, près de Mokrau, Basse Silésie, couches de Schatzlar = Westphalien A-C (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 déterminé *Sphenopteris schatzlarensis* provenant de la localité-type de Karwin (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de cet échantillon dont la différenciation limbaire est identique à celle du type d'*Hapalopteris aschenbornii* (x3).
Origine : Couches de *Karwin*, Basse Silésie, Namurien C très supérieur ou Westphalien A (Coll. lab. Paléob., Lille).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de quelques pennes d'avant-dernier ordre (x3). L'agrandissement 2c du type d'*Hapalopteris aschenbornii* montre un stade de différenciation intermédiaire entre les figures 3a et 4a. Les dessins de la texte-fig. 52H1, H2 ont été réalisés à partir de cet échantillon.
Origine : Siège de *Petite-Rosselle*, sans autre précision (Coll. Haas n° 568 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434077).
- Fig. 5 - Echantillon choisi par Sternberg (1825, pl. XXVI, fig. 5), comme type de *Sphaenopteris delicatula* (Gr. nat.).
5a - Agrandissement du même spécimen à comparer avec la figure 3a représentant un échantillon provenant de niveaux très proches du *locus typicus* de *R. schatzlarensis* (x3). Le mode de différenciation et la morphologie limbaires sont identiques.
Origine : Schistes *Lithantracum* de Bohême et de Radnitz, Westphalien A supérieur ou B (Coll. du Narodni Museum de Prague).

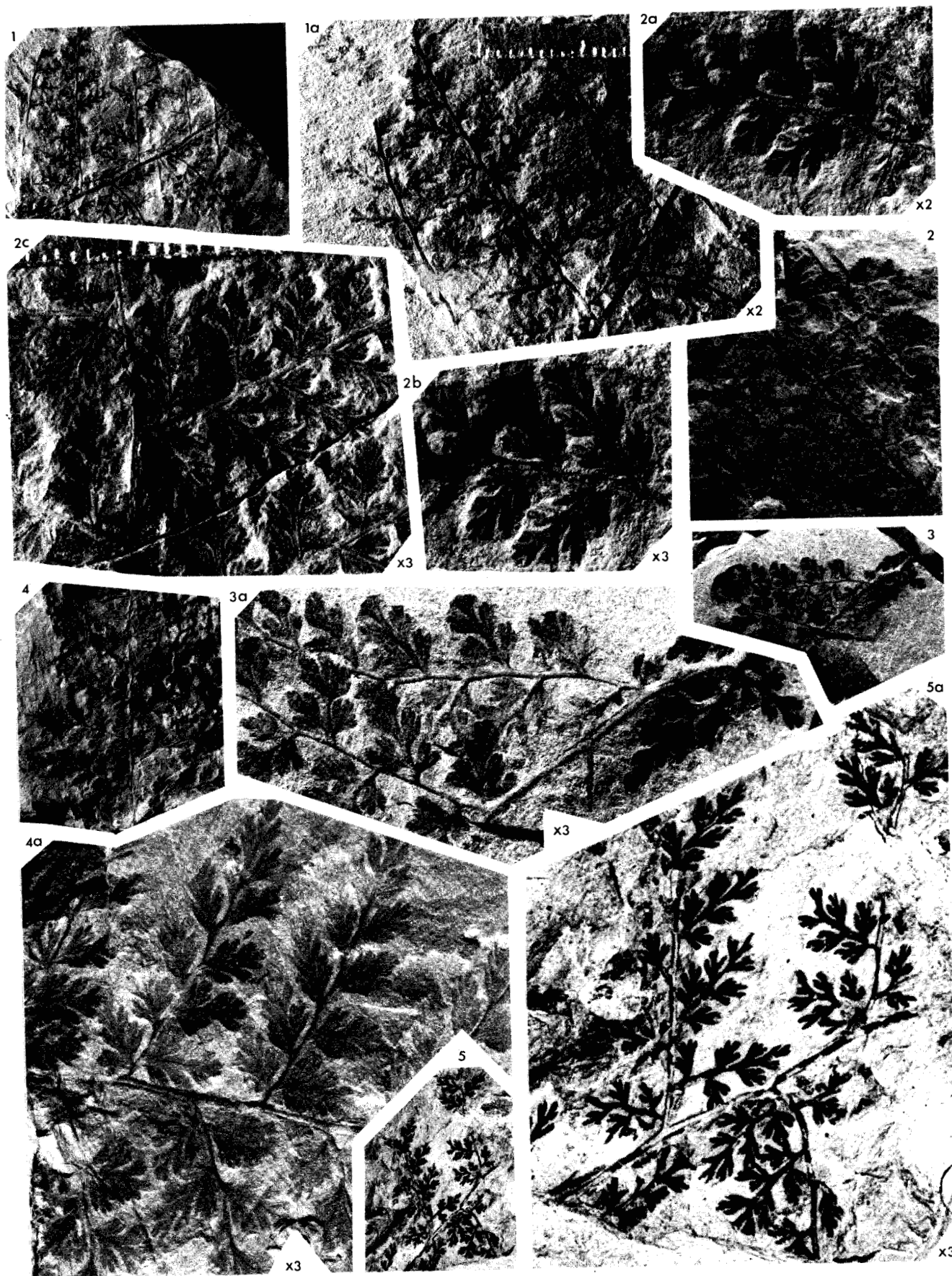


PLANCHE 45

***RENAULTIA SCHATZLARENSIS* (Stur)**

PLANCHE 45

RENAULTIA SCHATZLARENSIS (Stur)

- Fig. 1 - Fragment de fronde figuré par Gothan (1941) sous le nom de *Sphenopteris* (*Renaultia*) *schatz-larensis*, pl. 56, fig. 1-2a (Gr. nat.). Remarquer la largeur du rachis d'ordre n-3 (= 5 mm) et comparer la morphologie du limbe des pennes stériles situées à droite de la photographie à celle des échantillons de Stur figurés pl. 44. Les flèches signalent les pennes retenues pour réaliser les dessins de la texte-fig. 52I1, I2.
- 1a - Fragment partiellement fructifié faisant partie de la figure originale de Gothan, non directement connecté à la première partie de l'échantillon (Gr. nat.).
- 1b - Agrandissement d'une penne fertile du fragment précédent portant des fructifications de type *Renaultia* (x2).
- Origine : Bowette de *Vorhalle*, près de Hagen, Ruhr, veines tout à fait supérieures du Namurien B (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-2 très évoluée, déterminé *Renaultia schatzlarensis* par Gothan (Gr. nat.). La différenciation du limbe correspond aux figurations originales de Stur mais aussi au *Zeilleria delicatula* de Sternberg, pl. 44, fig. 5. La flèche signale la penne retenue pour réaliser le dessin B de la texte-fig. 52.
- Origine : Groupe de *Karsten-Centrum*, près de *Beuthen*, Ruhr, Muldengruppe inférieur = Westphalien B (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 3 - Echantillon figuré par Gothan (1913) sous le nom de *Sphenopteris* (? *Renaultia*) *schatz-larensis*, pl. 29, fig. 1 (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement montrant les premières étapes de la différenciation limbale (x2). La flèche signale la penne retenue pour réaliser le dessin G de la texte-fig. 52.
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2.
- Fig. 4 - Echantillon figuré par W. Remy et R. Remy (1959) sous le nom de *Sphenopteris schatzlarensis*, texte-fig. 98, p. 130-131 (Gr. nat.).
- 4a, 4b - Agrandissements de cet échantillon (respectivement x2 et x3). Comparer les pennes de dernier ordre de la figure 4b avec l'agrandissement du spécimen provenant des couches de *Karwin* (pl. 44, fig. 3a).
- Origine : *Carbonifère de Silésie*, sans autre précision (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 5 - Echantillon déterminé *Renaultia schatzlarensis* par Gothan et provenant du même gisement que les spécimens des figures 2 et 3 (Gr. nat.). Le feuillage est ici beaucoup moins différencié, plus aéré et constitué d'éléments plus graciles. Comparer avec l'échantillon-type de Stur figuré en 1, 1a, pl. 44. La flèche signale la penne retenue pour réaliser le dessin C de la texte-fig. 52.
- 5a - Agrandissement montrant les toutes premières étapes de la différenciation limbale (x2).
- Origine : Identique à celle des échantillons figurés en 2 et 3.
- Fig. 6 - Fragment très différencié de penne d'ordre n-3 figuré par Alvarez Ramis et al. 1978, pl. 11, fig. 5 (Gr. nat.). Remarquer le segment aphyllé situé au niveau de l'insertion de la penne d'ordre n-2 sur le rachis n-3 mal conservé.
- 6a - Agrandissement du feuillage correspondant à une forme relativement opulente.
- Origine : Groupe de *Jägersfreude*, veine 9, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/3851).



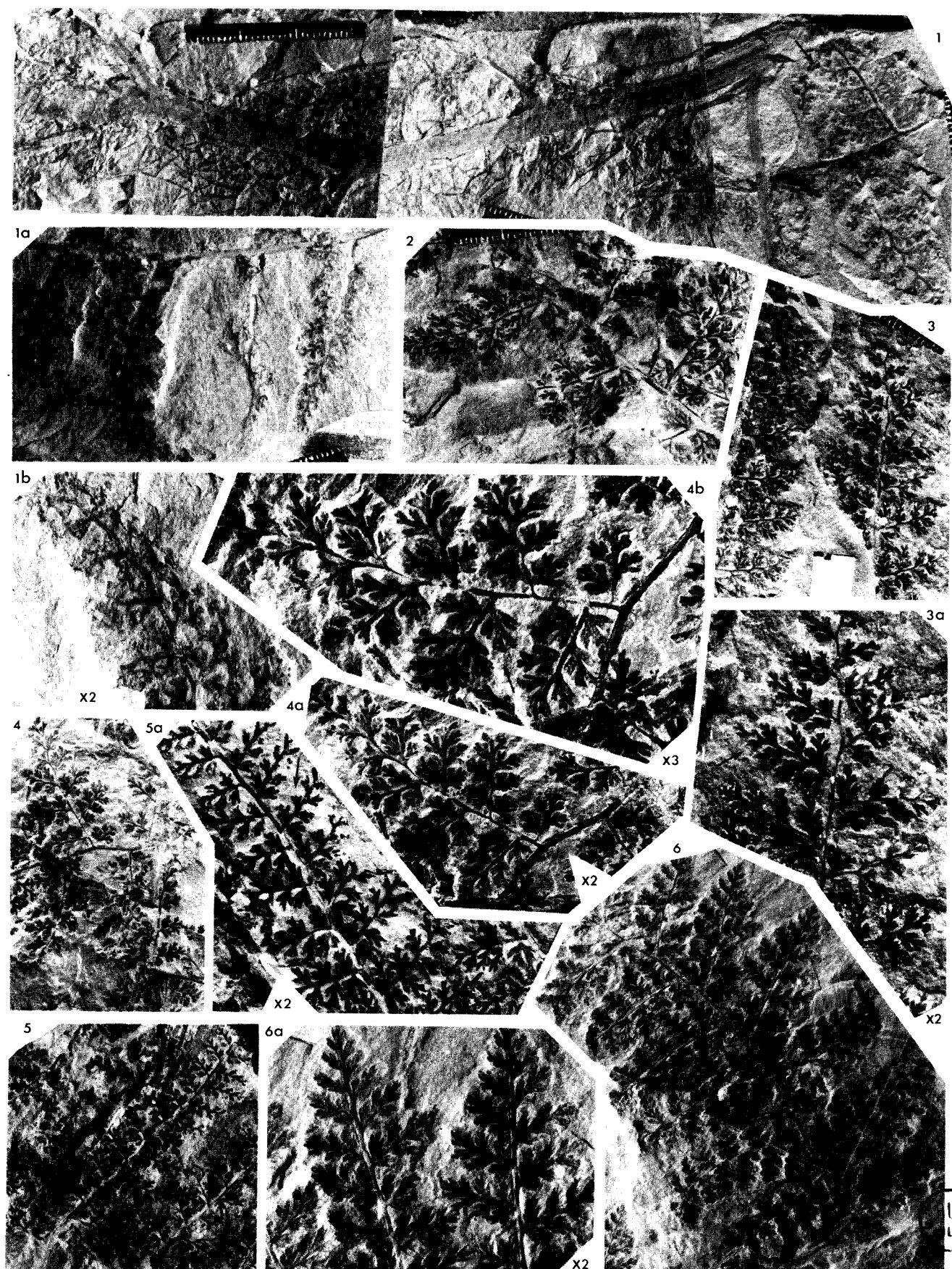


PLANCHE 46

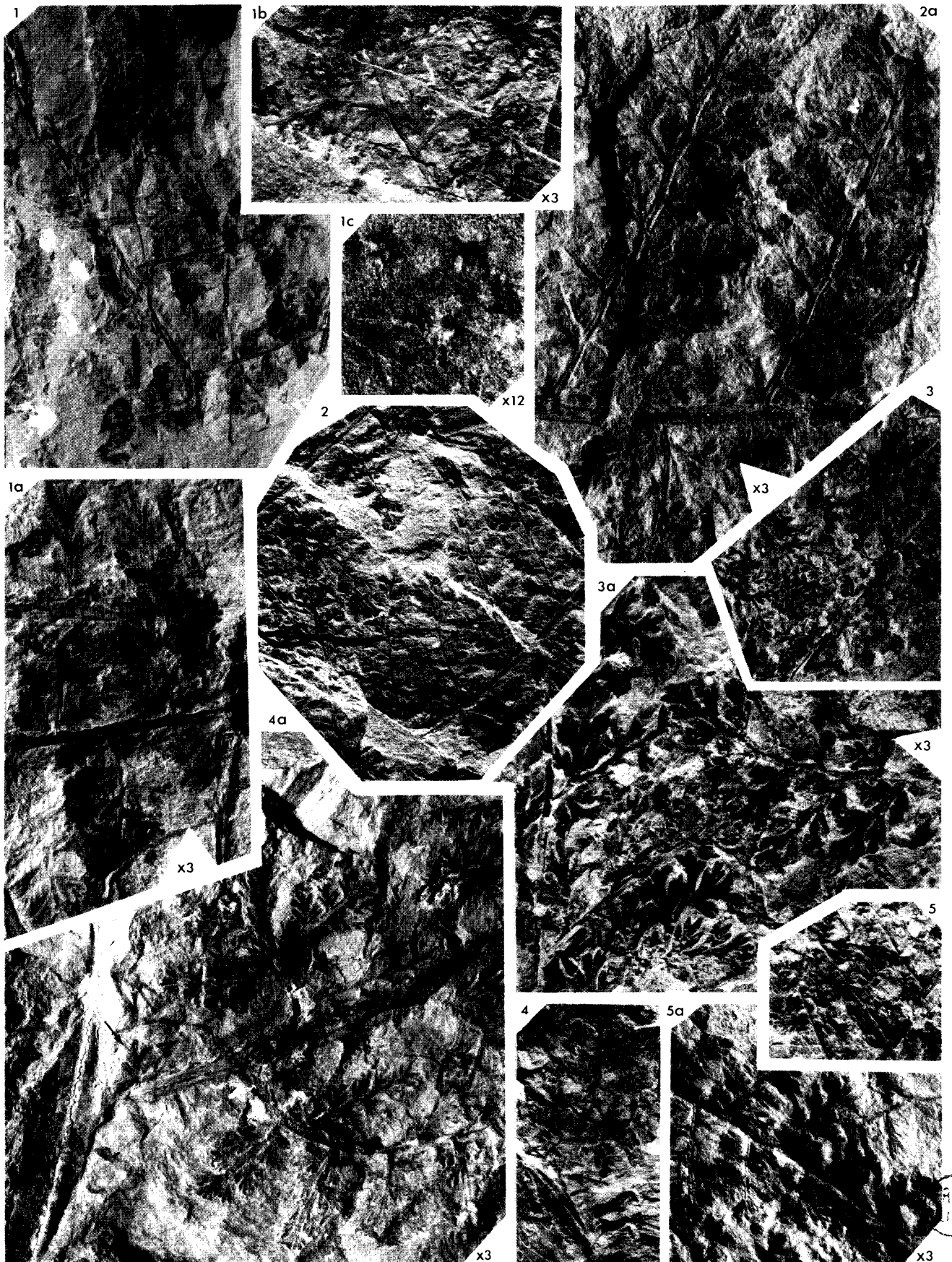


RENAULTIA SCHATZLARENSIS (Stur)

PLANCHE 46

RENAULTIA SCHATZLARENSIS (Stur)

- Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-2 partiellement fertile (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement de la partie stérile montrant un stade de différenciation proche de celui de la figure 4a, pl. 44 (x3).
- 1b - Agrandissement de la penne fertile (x3). Les sporanges isolés ou en petits groupes de 2 ou 3 sont situés en bordure du limbe, aux extrémités des nervures.
- 1c - Agrandissement de quelques groupes de sporanges (x12).
- Origine : Sondage de *Valmont 2* à 1008,70 m, faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434067).
- Fig. 2 - Fragments de deux pennes d'ordre n-2 probablement insérées sur un même rachis non conservé (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement montrant une différenciation limbaire identique à celle de l'holotype d'*Hapalopteris aschenbornii* Stur. Comparer avec les figures 2a, 2b, pl. 44 (x3).
- Origine : Sondage de *Rosbrück* à 1077,25 m, juste sous le conglomérat de Merlebach, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434075).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre dont la morphologie limbaire est parfaitement identique à celle des échantillons figurés par Gothan, W. Remy et R. Remy ou Alvarez Ramis et al. (fig. 3a, 4b, 6a, pl. 45) (x3).
- Origine : Sondage d'*Atton* à 809,00 m, entre les T300 et T400, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 4 - Echantillon lorrain le plus différencié (Gr. nat.). On remarquera le petit segment aphyllé situé dans l'angle anadrome formé par les rachis d'ordres n-2 et n-3 (flèche).
- 4a - Agrandissement de cet échantillon (x3) dont le feuillage présente toutes les caractéristiques de l'espèce *schatzlarensis*.
- Origine : Terris (de *la Houve* ? = stériles d'âge Westphalien D ou provenant des niveaux inférieurs du Stéphanien ?) (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434080).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-2 un peu glissée (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement de cette forme relativement opulente (x3).
- Origine : Sondage de *Marienau 1* à 1182,19 m, 90 m environ au-dessus de T200, 1/3 supérieur du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434061).



PL. 46

PLANCHE 47



RENAULTIA VILLOSA (Crépin)

RENAULTIA VILLOSA (Crépin)

- Fig. 1 - Isotype de la collection Crépin constitué d'un fragment de penne d'ordre n-2 bien différenciée (Gr. nat.).
 1a - Agrandissement d'une partie de cet échantillon montrant l'aspect très caractéristique du limbe : pinnules de petite taille, triangulaires, insérées par toute leur base, présentant par conséquent un aspect pécoptéridien (x3).
 Origine : Charbonnages du *Levant du Flénu* (Belgique), Westphalien C supérieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 2 - Partie de l'isotype figuré par Stur 1885, pl. XLIII, fig. 5 (Gr. nat.).
 2a - Agrandissement d'une extrémité de penne dont le limbe est identique à celui de l'échantillon précédent (x3).
 Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 3 - Echantillon lorrain portant plusieurs fragments stériles et fertiles (Gr. nat.).
 3a - Contre-empreinte de ce spécimen utilisé pour la réalisation du transfert (Gr. nat.).
 3b - Agrandissement d'une penne fertile (x3) montrant le développement acroscopique des fructifications et la disposition des sporanges très caractéristique du genre *Renaultia*.
 3c - Agrandissement de quelques pinnules fertiles montrant les sporanges plus ou moins alignés au bord du limbe soulignant ainsi ses contours (x6).
 3d - Détail d'une pinnule après transfert et chloration (x12). 4 sporanges isolés sont alignés sur le bord du limbe.
 3e - Agrandissement de 2 sporanges non annelés (x24).
 3f - Masse de spores non mures obtenues par prélèvement *in situ*, observées au microscope optique (x250).
 3g - Spore observée au M.E.B. de type *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp (x2000).
 Origine : Sondage de *Bisten* 4 à 1128,40 m, base du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434201).
- Fig. 4 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
 4a - Agrandissement de quelques pinnules caractéristiques de l'espèce (x3).
 Origine : Sondage de *Cocheren* 7 à 1079,50 m, entre les veines Erna et Dora, 1/3 inférieur du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434202).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-1 plus différenciée que la précédente (Gr. nat.).
 5a - Agrandissement montrant les pinnules en train de se loper (x3).
 Origine : Sondage de *Cocheren* 9 à 1042,77 m, entre les veines Frieda 1 et 2, 1/3 moyen du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434209).
- Fig. 6 - Petit fragment de penne de dernier ordre (Gr. nat.).
 6a - Agrandissement des pinnules très évoluées, sur le point de passer au rang de petites penes (x3).
 Origine : Sondage de *Cocheren* 12 à 1247,09 m, entre les veines Frieda et Dora, 1/3 inférieur du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434211).
- Fig. 7 - Fragment de penne d'ordre n-2 bien différenciée (Gr. nat.).
 7a - Agrandissement (x3). Les petites penes de dernier ordre sont parfaitement identiques à celles de l'isotype figuré en 1a.
 Origine : Sondage de *Ste-Fontaine*, veine J, juste sous le grès de Ste-Fontaine, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434225).
- Fig. 8 - Extrémité fertile de penne de dernier ordre (Gr. nat.).
 8a - Agrandissement montrant les sporanges alignés le long du bord du limbe (x3).
 Origine : Sondage de *Cocheren* 12 à 1277,34 m, entre les veines Dora et Cécile, 1/3 inférieur du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434214).

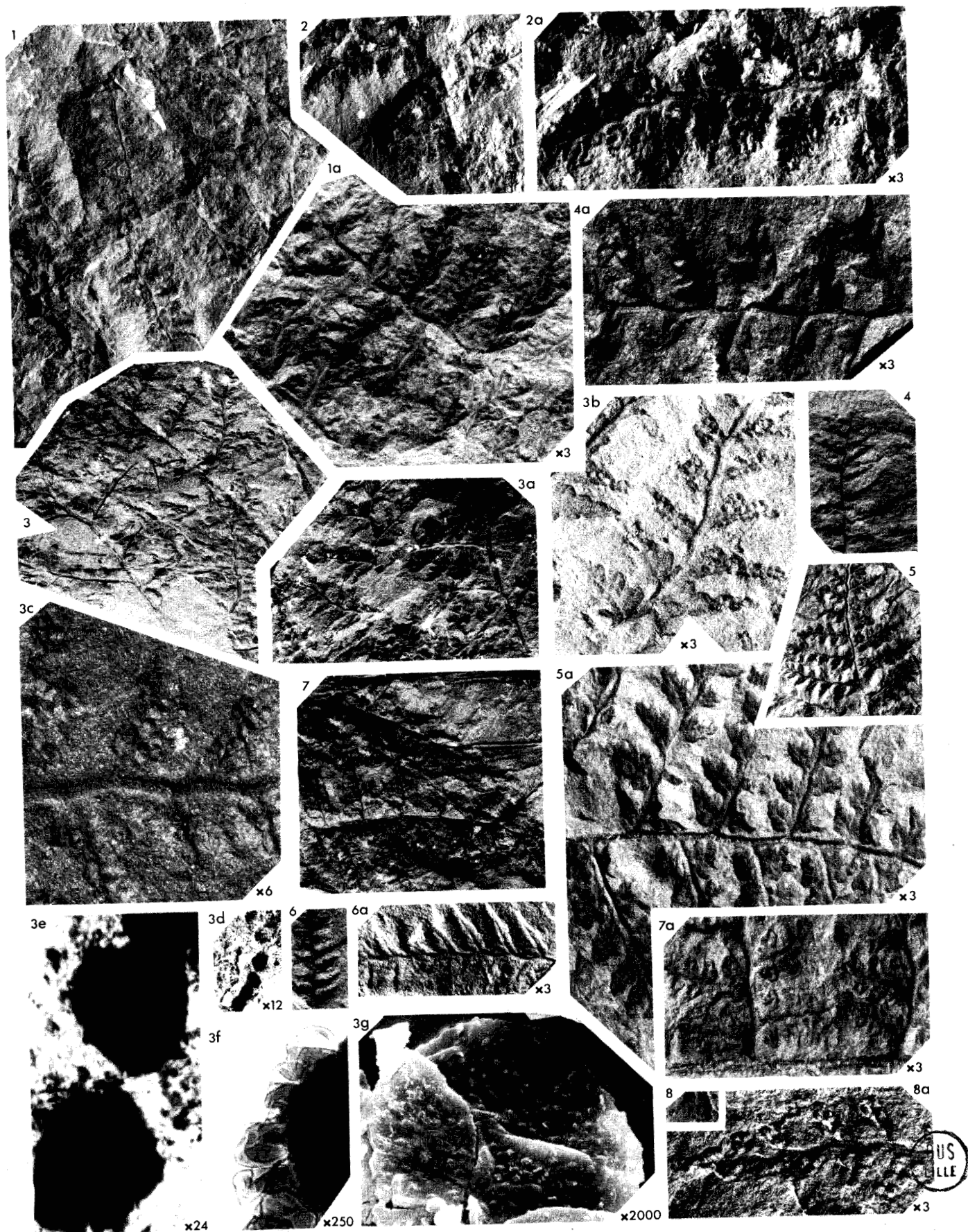


PLANCHE 48

ZEILLERIA DELICATULA Kidston *non* Sternberg

PLANCHE 48

ZEILLERIA DELICATULA Kidston *non* Sternberg

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Kidston 1924, pl. XCVII, fig. 4a-b, choisi comme néotype de l'espèce *delicatula* après révision du matériel original de Sternberg (voir p. 179) (Gr. nat.).
1a - Agrandissement montrant le mode de différenciation limbaire (x3). Les pinnules sont constituées de lobes bien écartés les uns des autres et plutôt filiformes. La différenciation des divers éléments semble assez lente puisque toutes les pennes de dernier ordre présentent des degrés de division comparables.
Origine : *Clay Cross*, Derbyshire, Angleterre, ? Westphalian series = Westphalien B (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 2 - Syntype également figuré par Kidston 1924, pl. XCVII, fig. 5, 5a (Gr. nat.).
2a, 2b - Agrandissements de ce même spécimen illustrant parfaitement le mode de division du limbe (respectivement x3 et x4).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1.
- Fig. 3 - Echantillon lorrain le plus différencié correspondant à un fragment de penne d'ordre n-3 (Gr. nat.).
3a, 3b - Agrandissements de quelques pennes (respectivement x3 et x6). On comparera les pinnules très évoluées (ou petites pennes de dernier ordre) de l'agrandissement 3b aux éléments sommitaux (flèche) de la figure 1a représentant le néotype.
Origine : Terris de *la Houve*, stériles d'âge Westphalien D ou provenant des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435007).
- Fig. 4 - Spécimen comportant plusieurs fragments de pennes d'ordre n-2 peu évoluées (Gr. nat.).
4a - Agrandissement présentant les mêmes caractéristiques que celles de l'échantillon précédent (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 3 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435006).

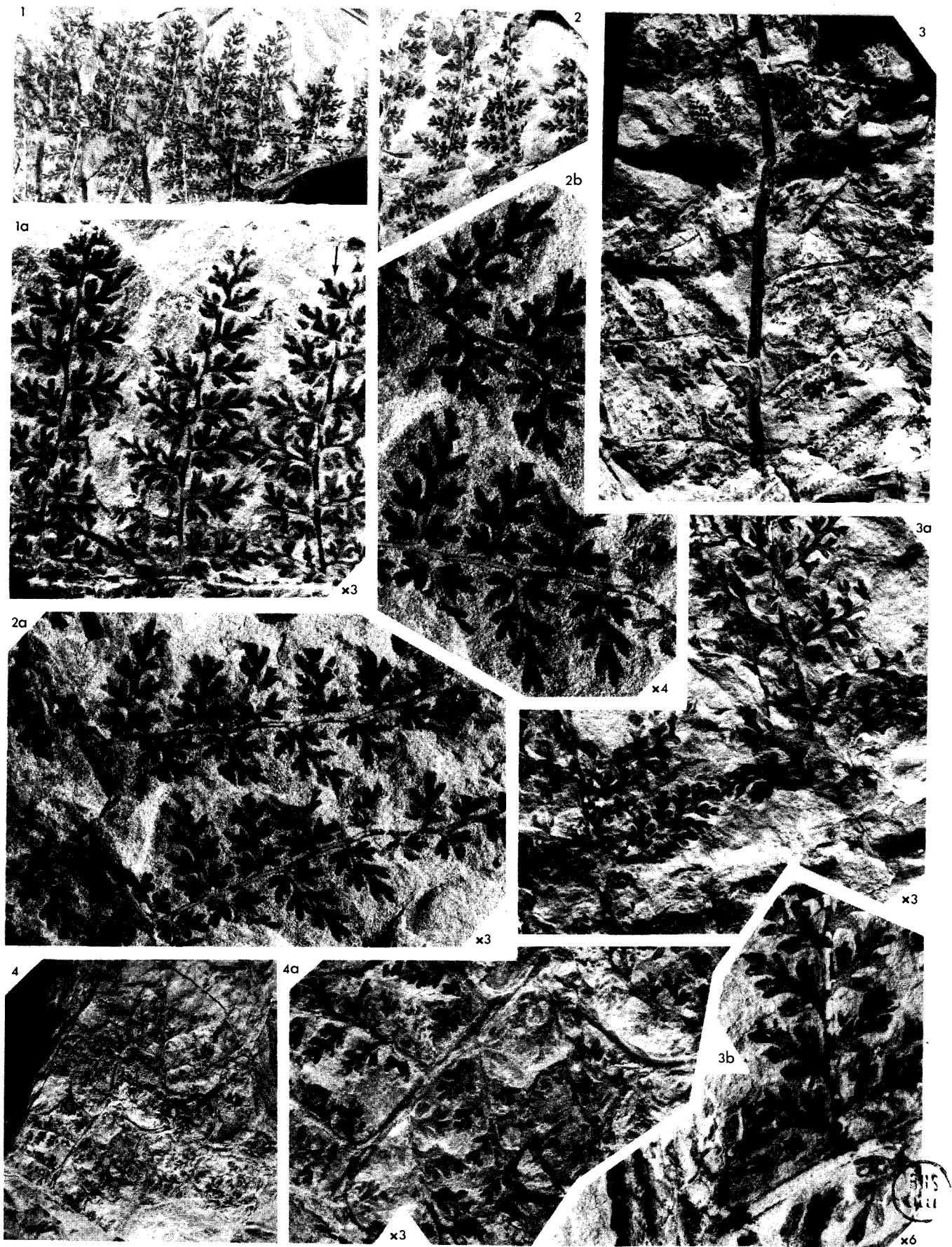


PLANCHE 49



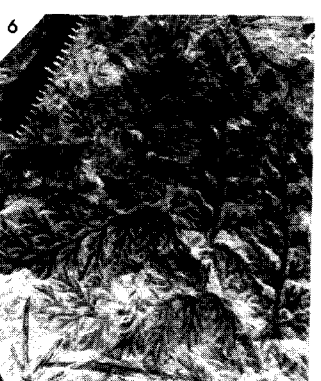
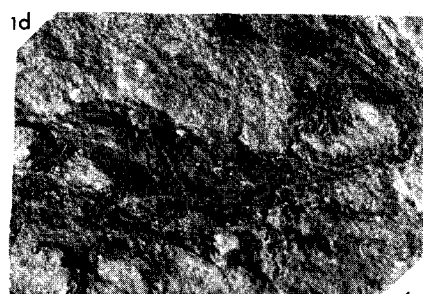
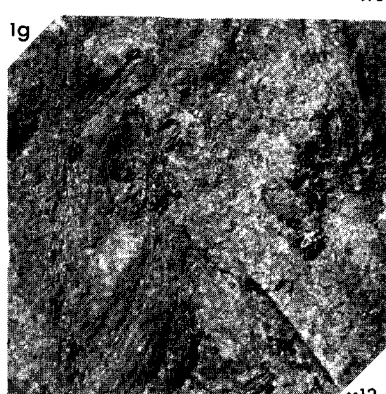
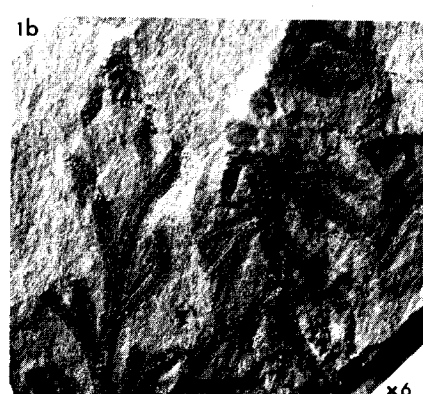
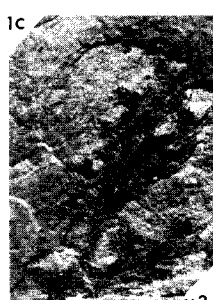
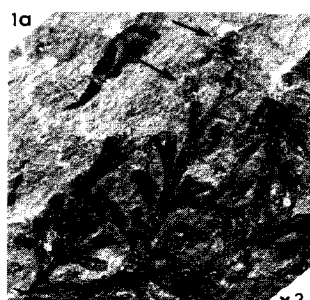
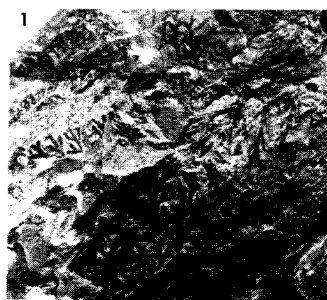
***ZEILLERIA FRENZLII* (Stur)**

PLANCHE 49

ZEILLERIA FRENZLII (Stur)

- Fig. 1 - Nombreux fragments non connectés de limbe stérile ou fertile (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre dont les pinnules (ou lobes) sommitales portent une fructification (flèches) (x3).
- 1b - Agrandissement montrant ces fructifications situées à l'extrémité des lobes, nettement en dehors du limbe (x6).
- 1c - Autre fragment fructifié de ce même échantillon (x3).
- 1d - Agrandissement montrant une fructification conservée en vue ventrale (x6).
- 1e, 1f - Autre fragment fertile présentant une fructification en vue latérale (respectivement x6 et x12). Remarquer l'aspect du limbe découpé en lobes en forme de languettes obtuses, irrigués par une nervure médiane relativement large.
- 1g - Détail de deux fructifications dont l'une particulièrement bien conservée est constituée de 6 ou 7 sporanges rayonnant à partir d'un réceptacle commun. Le schiste ne porte aucune trace d'anneau (x12).
- Origine : Terris de *Sarrebruck* (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435077).
- Fig. 2 - Fragment de penne de dernier ordre également fructifiée (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement montrant quelques fructifications globuleuses, non matures, pendantes à l'extrémité des lobes (x6).
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435075).
- Fig. 3 - Autre fragment fertile de même origine un peu plus différencié que le précédent (x3).
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435074).
- Fig. 4 - Fragment de penne stérile d'ordre n-2 (Gr. nat.).
- 4a, 4b - Agrandissements du feuillage qu'on pourra comparer avec les figures de Stur (pl. XXXVII, fig. 2, 3) dont les originaux ne sont malheureusement plus conservés dans les collections viennoises (respectivement x3 et x6).
- Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 5 à 1020,47 m, un peu sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435067).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre légèrement fructifiée (x3).
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435076).
- Fig. 6 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. 1978, pl. 9, fig. 1, 2 (Gr. nat.). Il s'agit d'un fragment de penne d'ordre n-2 bien différenciée.
- 6a - Agrandissement montrant les premières étapes de division du limbe (x3). La morphologie des spécimens très fragmentaires de nos collections correspond parfaitement au feuillage de cet échantillon.
- Origine : Groupe de *Maybach*, veine 16 des couches de Sulzbach, entre T300 et T400, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/4740).





AUS
LLE

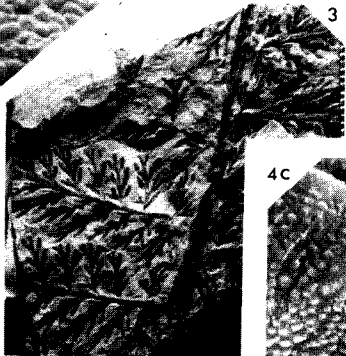
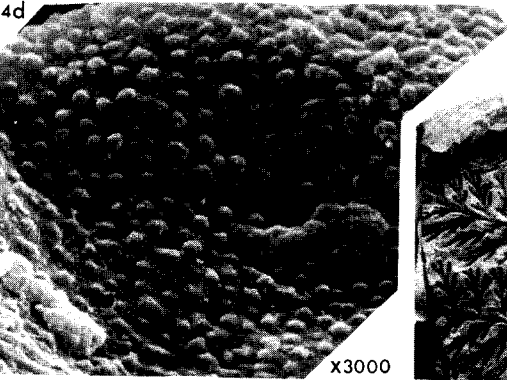
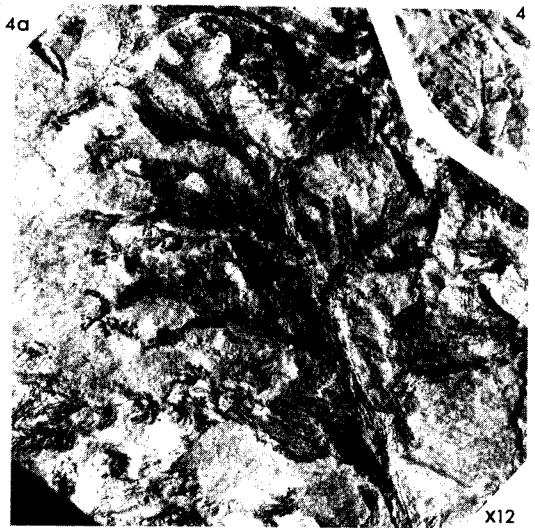
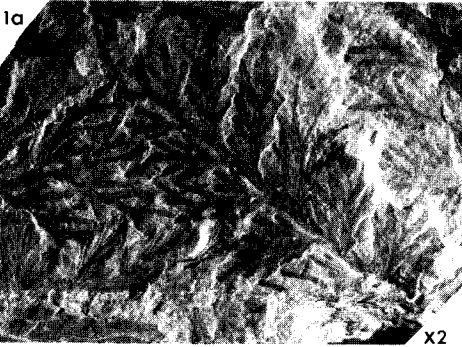
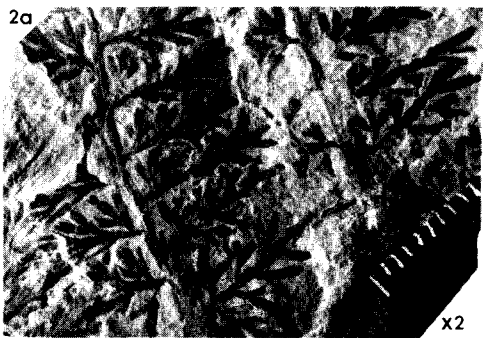
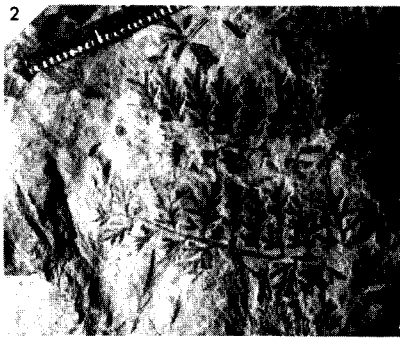
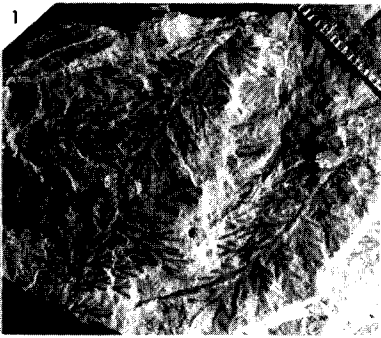
PLANCHE 50

ZEILLERIA FRENZLII (Stur)

PLANCHE 50

ZEILLERIA FRENZLII (Stur)

- Fig. 1 - Fragments de pennes stériles d'ordre n-1 non connectées (Gr. nat.).
1a - Agrandissement d'une de ces pennes dont la différenciation correspond parfaitement aux figures originales de Stur, pl. XXXVII, fig. 2, 3 (x2). Remarquer les pinnules trilobées "en patte d'oiseau" (flèche).
Origine : Groupe d'*Hélène*, veine l3, un peu sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 2 - Fragments de pennes d'ordre n-1 probablement insérées sur un même rachis et dont le limbe est un peu plus aéré que sur le spécimen précédent (Gr. nat.).
2a - Agrandissement montrant les premières étapes de la différenciation limbair et les pinnules trilobées "en patte d'oiseau". Les phases de croissance apicale alternent avec les phases de division : lobes catadrome et anadrome apparaissent subopposés (x2).
Origine : Groupe d'*Itzenplitz*, sans autre précision (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 3 - Fragment de penna d'ordre n-2 dont le rachis principal apparaît relativement large compte tenu de la délicatesse du feuillage (Gr. nat.).
3a - Agrandissement des pennes de dernier ordre moins évoluées que sur le spécimen précédent (x2).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1.
- Fig. 4 - Extrémité de penna de dernier ordre largement fructifiée (Gr. nat.).
4a - Agrandissement montrant les fructifications globuleuses, situées à l'extrémité des lobes, nettement en dehors du limbe (x12).
4b, 4c - Spores prélevées sur ce spécimen et observées au M.E.B. (respectivement x1000 et x1500). Triangulaires, trilètes et ornées de nombreux apicules, elles s'apparentent au genre *Anapiculatisporites* Potonié et Kremp.
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 6 à 1154,35 m, juste sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435068).



MS
1111

PLANCHE 51

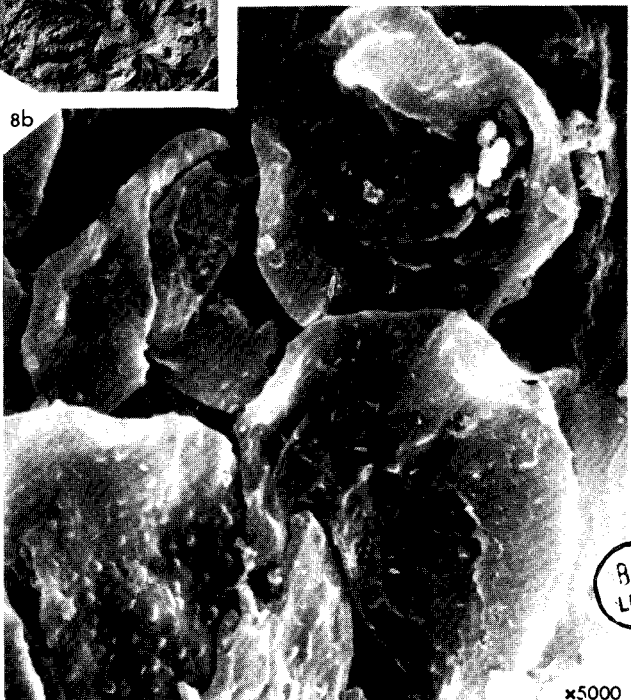
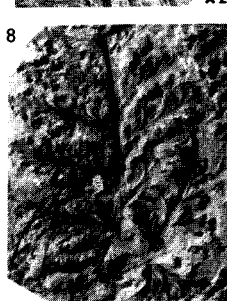
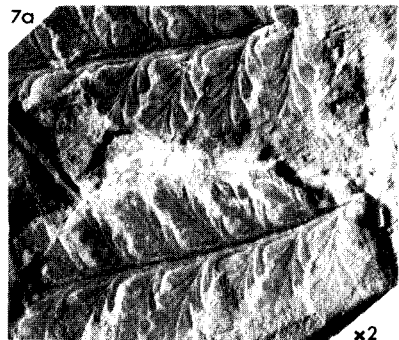
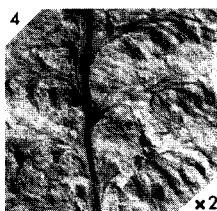
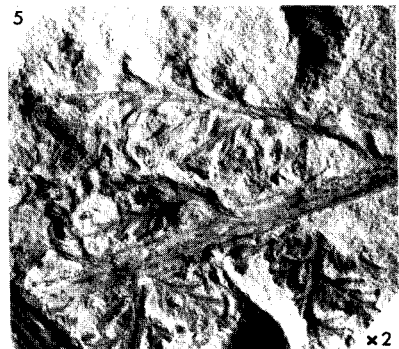
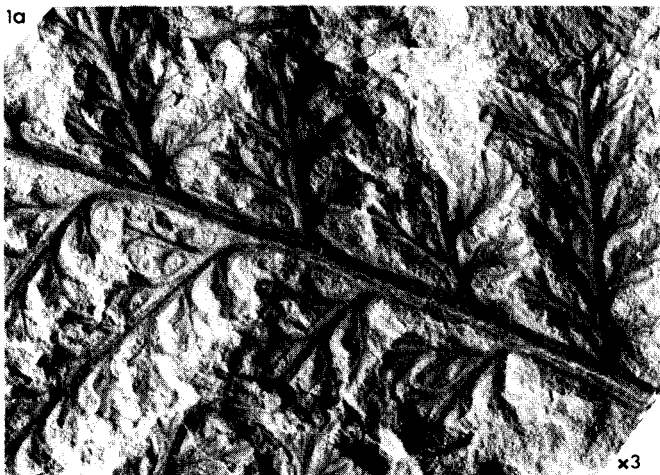
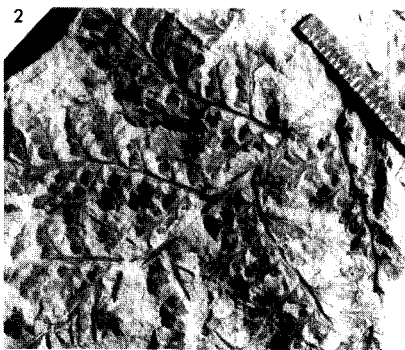
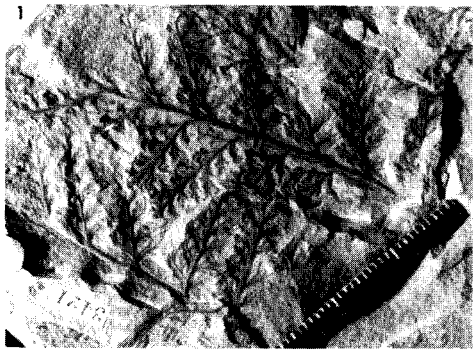
ZEILLERIA HYMENOPHYLLOIDES Kidston
ZEILLERIA cf. *HYMENOPHYLLOIDES* Kidston

PLANCHE 51

1 - 5 - ZEILLERIA HYMENOPHYLLOIDES Kidston

6 - 8 - ZEILLERIA cf. HYMENOPHYLLOIDES Kidston

- Fig. 1 - Partie de l'échantillon figuré par Kidston 1924, pl. XCIX, fig. 10, 10a, sous le nom de *Zeilleria hymenophylloides* (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement d'un fragment de penne d'ordre n-2 (x3). La conservation médiocre rend difficile l'observation des contours du limbe. Les pinnules apparaissent cependant constituées de lobes simples en forme de languettes à sommet obtus.
- Origine : Carrière de la briqueterie, *Hibson Road* à Marsden Height, Nelson, Lancashire, couche Arley Mine, Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 2 - Autre échantillon figuré par Kidston 1924, pl. XCIX, fig. 9 (Gr. nat.). Le limbe de cet échantillon apparaît beaucoup plus fourni que sur le spécimen précédent.
- Origine : *Dolly Lane*, Leeds, sous le Black Bed Coal, Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 3 - Autre échantillon figuré par Kidston 1924, pl. XCIX, fig. 11 (x2).
- 3a - Agrandissement montrant les premières étapes de la différenciation limbair et l'aspect des lobes simples en forme de languettes à sommet obtus (x3). Remarquer la nervation bien marquée.
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 4 - Echantillon fertile conservé dans la collection Kidston et de même origine que les échantillons figurés en 1 et 3 (x2). Les fructifications apparaissent sous forme de petites masses globuleuses pendant à l'extrémité des lobes (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-2, largement fructifiée et de même origine que les échantillons figurés en 1 et 3 (x2). Noter la très forte réduction du limbe autour des nervures (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 6 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
- 6a - Agrandissement montrant un limbe très opulent avec des pinnules amorçant leur division (x3). Comparer avec l'échantillon figuré en 2.
- Origine : Groupe d'*Hellene*, veine 4 des couches de Sulzbach, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 7 - Fragment de penne d'ordre n-2 à peu près au même stade de différenciation que l'échantillon de la figure 2 (Gr. nat.).
- 7a - Agrandissement du même spécimen un peu plus évolué que celui figuré en 3 (x2). On y retrouve les mêmes lobes en forme de languettes à sommet obtus et le même mode de division des divers segments.
- Origine : Groupe de *Camphausen*, veine 3 des couches de Sulzbach, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 8 - Fragment de penne fertile d'ordre n-2 (Gr. nat.).
- 8a - Agrandissement du même spécimen (x3). La morphologie limbair est très comparable à celle des échantillons stériles, les lobes donnent l'impression d'être tronqués par les fructifications globuleuses situées à leur extrémité. Cette disposition des organes reproducteurs rappelle ce qui s'observe sur certains échantillons fertiles peu matures de *Zeilleria avoldensis* (Stur), pl. 52, fig. 3, 3a.
- 8b - Spores prélevées sur cet échantillon et observées au M.E.B. (x5000). De très petite taille, circulaires et ornées d'une fine granulation très lâche, elles s'apparentent au genre *Cyclogranisporites* Potonié et Kremp.
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 6 (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).



BUS
LILLE

PLANCHE 52

ZEILLERIA AVOLDENSIS (Stur)

PLANCHE 52

ZEILLERIA AVOLDENSIS (Stur)

Fig. 1 - Echantillon figuré par P. Corsin (1951) sous le nom de *Pecopteris tenuinervosa*, pl. CLXIV, fig. 3 (Gr. nat.) et remis en synonymie avec *Z. avoldensis* par Brousmiche et Laveine (1982).

1a - Agrandissement d'un fragment de penne de dernier ordre dont les pinnules présentent toutes les caractéristiques de l'espèce *avoldensis* : robustesse de la nervation, décurrence de la nervure médiane, orientation du faisceau nervuraire basal anadrome (x6).
Origine : Siège de *Petite-Rosselle*, terris (Coll. Haas n° 566 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434792).

Fig. 2 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre entièrement fructifiée (Gr. nat.).

2a - Agrandissement montrant les fructifications globuleuses pendant à l'extrémité des pinnules dont le limbe est extrêmement réduit autour de la nervure médiane (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 3* à 690,30 m, 1/3 médian du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434687).

Fig. 3 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre largement fructifiée (Gr. nat.).

3a - Agrandissement d'une des pennes fertiles dont le limbe est bien conservé malgré le degré de fertilisation atteint (x3).
Origine : Sondage d'*Eply* à 779,00 m, partie inférieure du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

Fig. 4 - Petit fragment de penne de dernier ordre bien fructifiée (Gr. nat.).

4a - Agrandissement montrant les fructifications portées à l'extrémité des nervures canaliculées particulièrement bien visibles (x3). Le limbe apparaît fortement réduit.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434797).

Fig. 5 - Fragments de pennes d'ordre n-2 largement fructifiées (Gr. nat.).

5a - Agrandissement de la figure précédente : le limbe fertile est réduit au seul squelette nervuraire supportant les fructifications (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434798).

Fig. 6 - Fragment largement fructifié au limbe particulièrement réduit (x3).

Origine : Siège de *Petite-Rosselle*, puits de Wendel, veine Henri, sommet du faisceau de *Petite-Rosselle*, extrême base du Westphalien D (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434790).

Fig. 7 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre fructifiée (Gr. nat.).

7a - Agrandissement de la figure précédente (x3). La réduction du limbe varie d'une pinnule à l'autre.

7b, 7c - Spores monolètes prélevées sur cet échantillon, observées au microscope optique (x500).

7d - Spores observées au M.E.B. à exospore infraponctuée de type *Laevigatosporites* Ibrahim (x5000).

Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 1* à 348,30 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434651).

Fig. 8 - Fragment très fructifié ayant été transféré puis éclairci (x3).

8a - Agrandissement d'une partie de ce transfert (x6). Les synanges globuleux n'ont pas encore atteint leur maturité.

Origine : Sondage de *Cocheren 10* à 961,28 m, base du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434741).

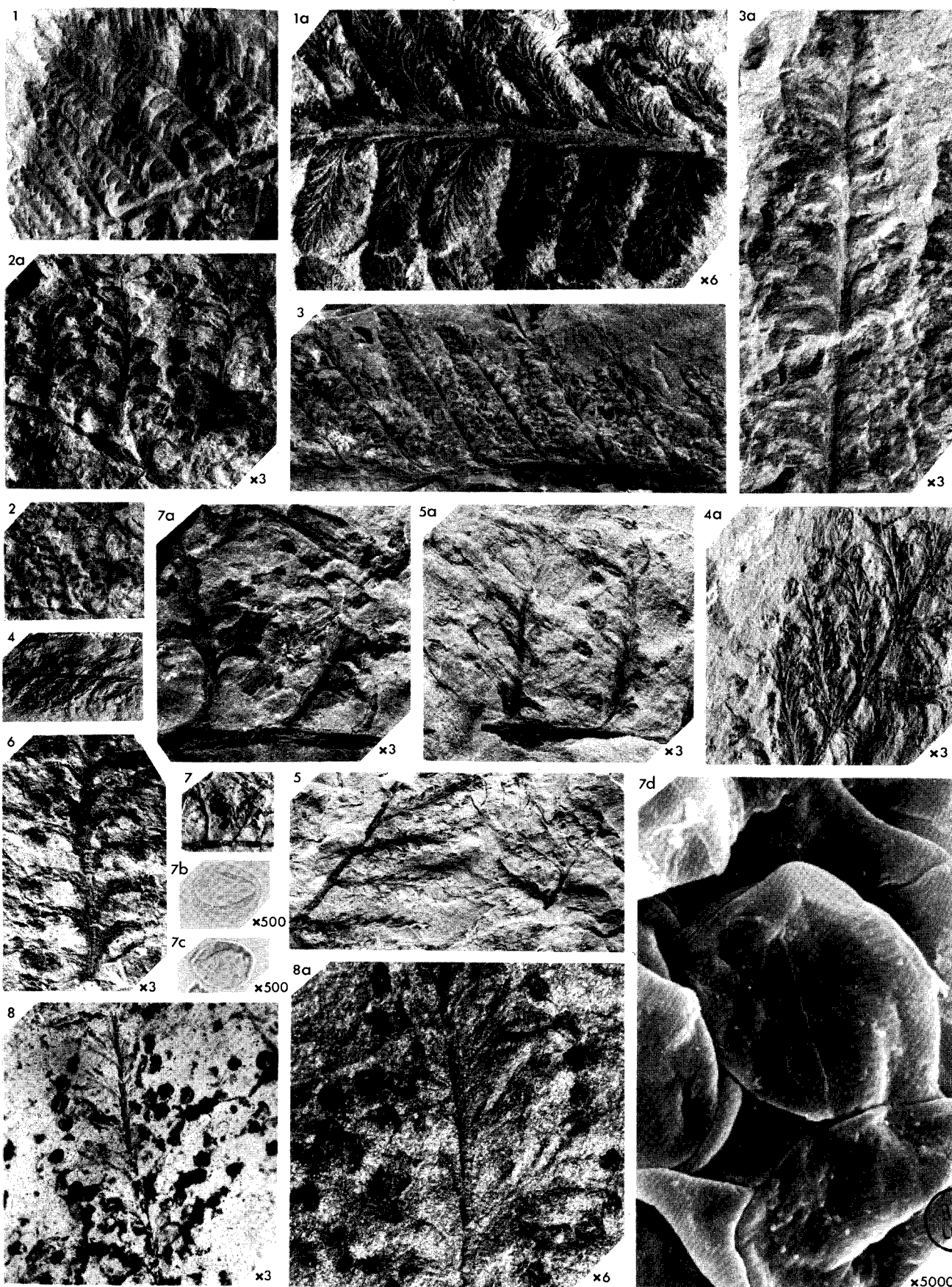


PLANCHE 53

MYRIOTHECA sp.

PLANCHE 53

MYRIOTHECA sp.

- Fig. 1 - Echantillon montrant de nombreux groupes de sporanges de grande taille, juxtaposés sans ordre précis évoquant l'organisation du genre *Myriotheca* (Gr. nat.).
- 1a, 1b - Agrandissements du même spécimen (respectivement x3 et x12). La paroi des sporanges ne montre aucune différenciation particulière mais un alignement longitudinal de cellules rectangulaires.
- 1c, 1d - Masses de spores obtenues par prélèvement direct en divers points de cet échantillon, observées au microscope optique (x500).
- 1e, 1f, 1g - Spores observées au M.E.B. de type *Granulatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp (respectivement x2000, x2000 et x1500).
- 1h - Détail de la marque trilète (x5000).
- 1i - Détail de l'ornementation de l'exospore (x5000).
- Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 4 à 970,04 m, 150 m au-dessus de T300, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432401).

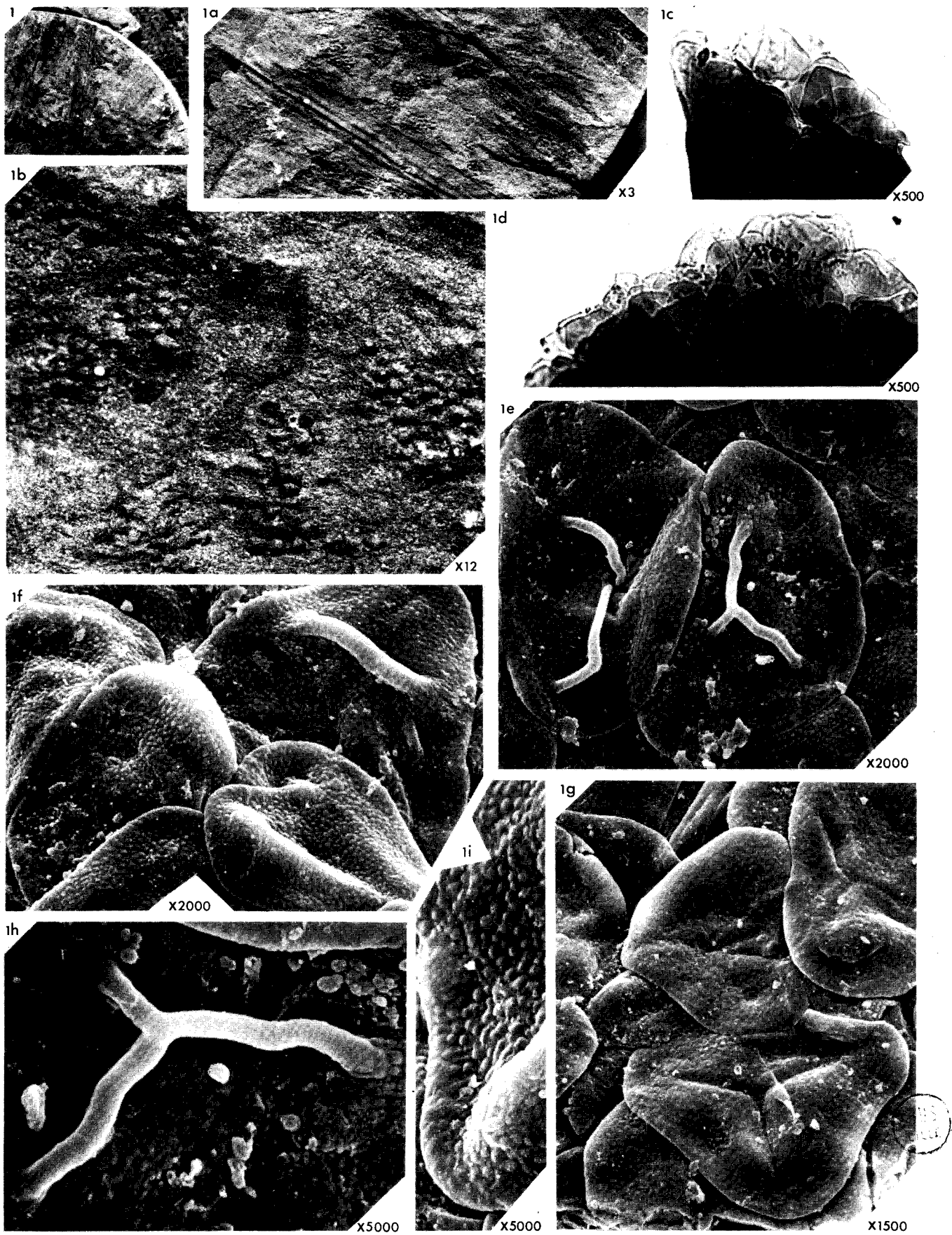


PLANCHE 54

SPHYROPTERIS sp. A

SPHYROPTERIS OBLIQUA, Kidston

SPHYROPTERIS sp. B

PLANCHE 54

- 1 - *SPHYROPTERIS* sp. A
- 2 - *SPHYROPTERIS OBLIQUA*, Kidston
- 3 - *SPHYROPTERIS* sp. B

Fig. 1 - Plusieurs fragments stériles et fertiles non connectés (Gr. nat.).

1a - Autre partie du même échantillon (Gr. nat.).

1b - Agrandissement de deux pennes fertiles (x3). La morphologie limbale est très modifiée par le développement des fructifications et les premières étapes de la différenciation ne peuvent être mises en évidence.

1c - Autre fragment fertile (x3).

1d - Agrandissement d'une extrémité fertile (x6). Quelques sporanges sont visibles (flèches) mais leur disposition ne peut être définie.

Origine : Sondage de *Steinbesch* à 975,00 m, sommet du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434401).

Fig. 2 - Echantillon fertile de la collection Kidston dont les fructifications sont de type *Sphyropteris*, déterminé par cet auteur *Sphyropteris obliqua* (Marrat). Cet échantillon présente quelques ressemblances avec le spécimen figuré en 1 mais les lobes sont beaucoup trop anguleux pour que l'échantillon puisse lui être assimilé.

2a, 2b - Agrandissements montrant les expansions limbaires transverses portant les sporanges (respectivement x3 et x4).

Origine : *Monckton Main Colliery*, Yorkshire, Barnsley Coal, Westphalien B inférieur (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).

Fig. 3 - Fragment de penne fertile dont les fructifications sont portées par des expansions limbaires étroites, perpendiculaires au grand axe des pinnules = fructifications de type *Sphyropteris* (Gr. nat.).

3a - Agrandissement montrant quelques sporanges (flèches) conservés sur ces expansions limbaires (x6).

3b - Partie de la masse de spores contenues dans un seul sporange, observée au microscope optique (x500).

3c - Spores observées au M.E.B. (x3000). L'ornementation de l'exospore se compose de quelques granulations éparses ; la marque d'accolement n'a pas pu être observée.

Origine : Sondage d'*Eply* à 1030,00 m, partie inférieure du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

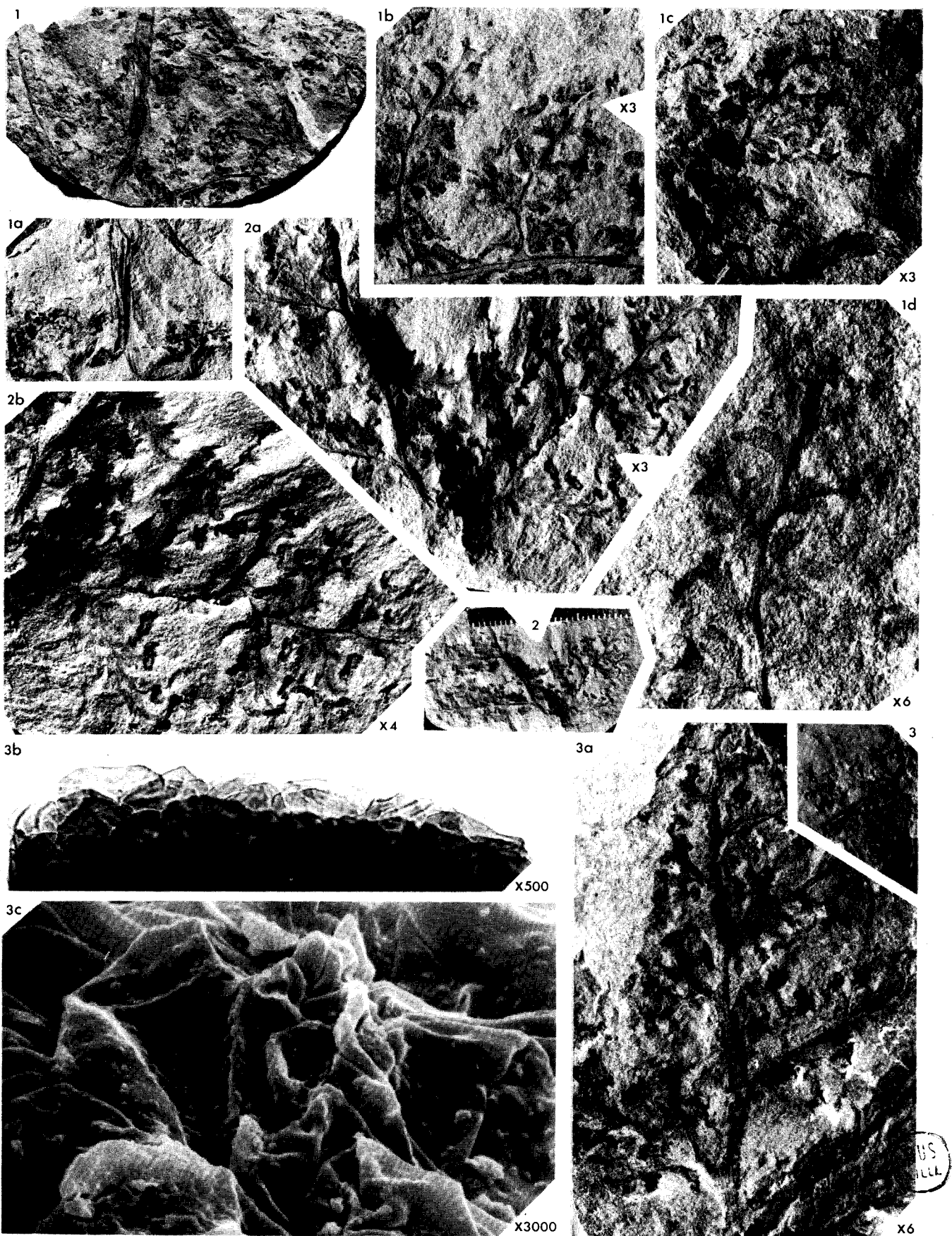


PLANCHE 55

***GERMERA MENDESCORREAE* (Teixeira)**

PLANCHE 55

GERMERA MENDESCORREAE (Teixeira)

- Fig. 1 - Fragments de deux pennes d'ordre n-2 non connectées accompagnés d'une penne de dernier ordre en état de préfructification (Gr. nat.). Echantillon figuré partiellement par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris digitata* Doubinger, pl. 8, fig. 3, 4.
- 1a - Autre partie du même échantillon correspondant à la figure 3 d'Alvarez Ramis et al. (Gr. nat.).
- 1b - Agrandissement d'une partie de la penne d'avant-dernier ordre la mieux conservée sur la figure précédente (x2). Le feuillage très digité est caractéristique ; les étapes successives de la différenciation des pinnules stériles peuvent être reconstituées.
- 1c - Agrandissement d'une penne stérile d'avant-dernier ordre un peu moins évoluée que la précédente (x3). Remarquer la penne basale catadrome plus longue et plus divisée que ses voisines.
- 1d - Agrandissement de l'extrémité de penne fertile visible sur la figure 1 (x3). La morphologie limbale n'est pas affectée par le développement des fructifications. Celles-ci apparaissent à l'extrémité des lobes et sont très nettement situées sur le limbe. Comparer avec la figure 1a représentant un toptype.
- 1e - Agrandissement de la figure précédente (x4). De petits pointements blancs apparaissent en double rangée sur les fructifications les moins matures (flèches), ils doivent correspondre aux sporanges. Une fructification un peu plus mûre car plus volumineuse prend l'aspect d'une masse globuleuse elliptique (flèche).
Origine : Groupe de Maybach, Heiligenwalder Schichten, sans autre précision, Westphalien C (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/7440).
- Fig. 2 - Fragment de penne de dernier ordre très légèrement fructifiée (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement montrant trois fructifications apparaissant sous forme d'amas charbonneux elliptiques à la face inférieure de l'extrémité distale des lobes (x2).
Origine : Groupe de Götteleborn, veine Elisabeth, 1/3 inférieur du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 3 - Topotype de *Sphenopteris mendescorreae* partiellement fructifié (Gr. nat.).*
- 3a - Agrandissement d'un fragment de penne de dernier ordre stérile et de quelques extrémités légèrement fructifiées (x3). Les synanges elliptiques sont situés à la surface inférieure de l'extrémité distale des lobes.
- 3b - Agrandissement de quelques fructifications matures montrant la disposition des sporanges (x9).
- 3c - Détail d'une fructification (x22).
Origine : Bassin de Douro, Alto da Bela, Portugal (Ermesinde), Stéphanien C inférieur (Coll. du Musée de Porto).
- Fig. 4 - Echantillon portant deux fragments de pennes, l'une stérile, l'autre fertile (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement du fragment stérile (x2). Les pinnules présentent le même stade de différenciation que celui des pinnules sommitales des pennes situées le plus à gauche du spécimen figuré en 1.
- 4b - Agrandissement du fragment fertile (x2). Les fructifications beaucoup plus matures que sur les spécimens précédents constituent des masses globuleuses avec des sporanges disposés de façon rayonnante autour d'un réceptacle commun elliptique. Comparer avec les figures 3b, 3c.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Autre fragment de penne stérile, de même origine que les spécimens figurés en 2 et 4, présentant un stade de différenciation un peu plus avancé (Gr. nat.) (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

*Je remercie vivement Messieurs Lemos de Souza et R.H. Wagner d'avoir bien voulu m'autoriser à publier ces précieux documents avant la parution de leur travail : "The Carboniferous of Portugal".

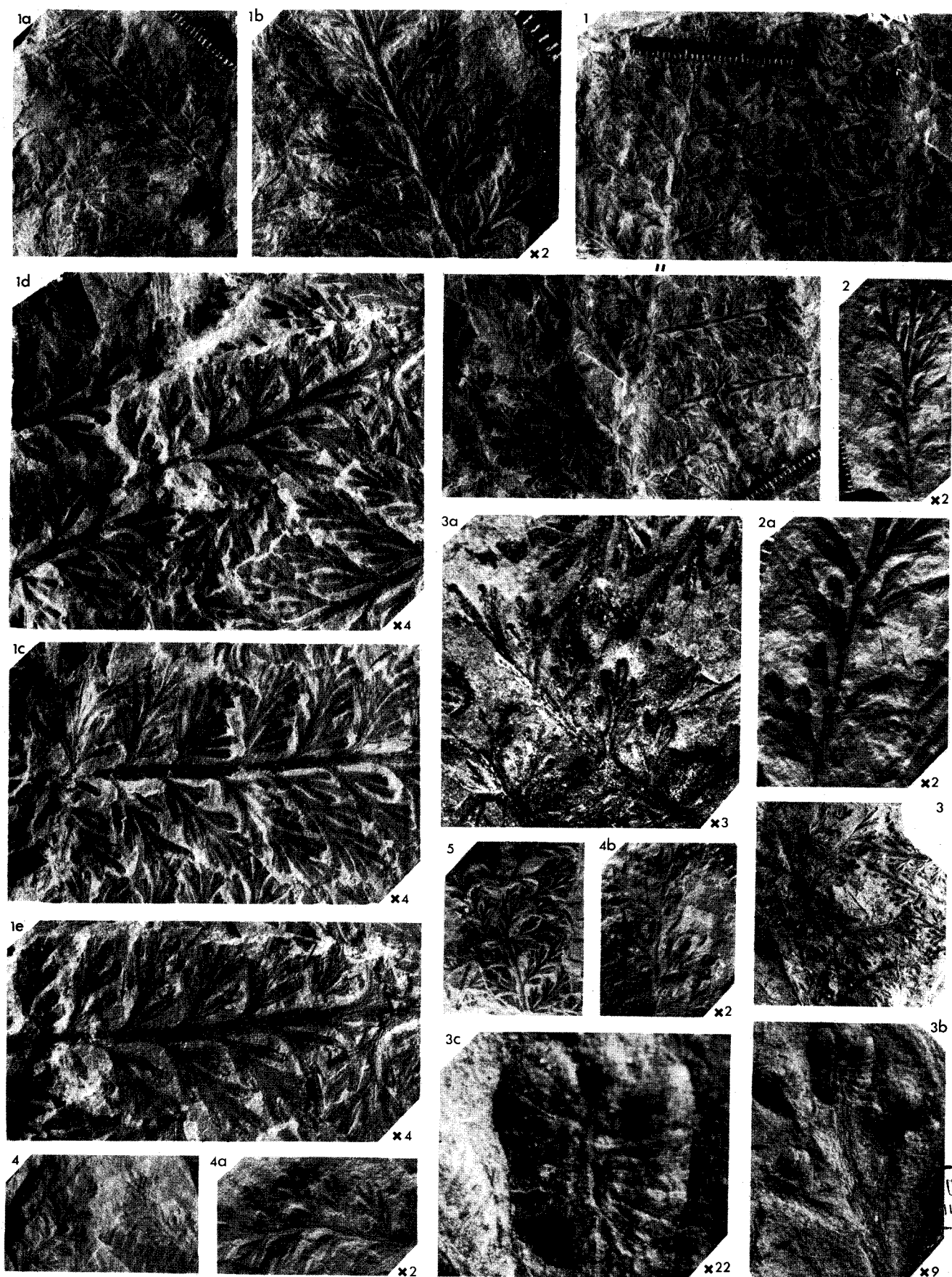


PLANCHE 56

***GERMERA MENDESCORREAE* (Teixeira)**

PLANCHE 56

GERMERA MENDESCORREAE (Teixeira)

- Fig. 1 - Fragment de penne stérile d'ordre n-2 peu différenciée (Gr. nat.).
1a - Agrandissement des pinnules évoluées (ou petites pennules de dernier ordre) tout à fait comparables à celle de l'échantillon figuré en 3, pl. 55 (x2).
Origine : Groupe de *Dudweiler*, Heiligenwalder Schichten, sans autre précision, Westphalien D (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 2 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris (Zeilleria) delicatula*, pl. 8, fig. 1-2 (Gr. nat.).
2a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen dont la morphologie limbale est identique à celle des spécimens figurés par ces mêmes auteurs sous le nom de *Sphenopteris digitata* (x2). Comparer les segments signalés par des flèches avec quelques segments équivalents également signalés de l'échantillon figuré en 1, pl. 55.
Origine : Groupe de *Göttelborn*, Heiligenwalder Schichten, sans autre précision, Westphalien D (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/4030).
- Fig. 3 - Petit fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
3a - Agrandissement du même spécimen (x3). Comparer l'état de différenciation des pennules de dernier ordre avec celui des pennules équivalentes du spécimen figuré en 1b, 1c, 1f, pl. 55.
Origine : Siège de *Merlebach*, puits V, veine Julie, base du faisceau de Tritteling, Westphalien D moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431908).
- Fig. 4 - Echantillon conservé dans nos collections et portant une prédétermination manuscrite de P. Bertrand : *Sphenopteris kayi* Arber (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de quelques extrémités de pennules (x3). La morphologie des pinnules est comparable à celle de nos autres spécimens et en tout cas très différente de celle du type de *Sphenopteris kayi*. Chez cette espèce en effet la croissance en longueur des divers éléments est beaucoup moins forte et les pinnules apparaissent de ce fait beaucoup plus petites.
Origine : Groupe de *Frankenholz*, puits 1, veine 1, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431907).
- Fig. 5 - Petit fragment de penne fertile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
5a - Agrandissement montrant quelques fructifications globuleuses en extrémités de pennules (x3). Comparer la morphologie du limbe et l'aspect des organes reproducteurs avec ceux des figures 4, 4a-b, pl. 55.
5b - Agrandissement de la partie fertile (x6). Les sporanges apparaissent disposés de façon rayonnante autour d'un réceptacle commun.
Origine : Sondage de *Valmont 1* à 1452,50 m, sommet du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431911).
- Fig. 6 - Fragment de penne stérile d'ordre n-2 (Gr. nat.).
6a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). Les pinnules présentent un degré de différenciation légèrement inférieur à celui des pinnules de la figure 3a, pl. 55, mais elles correspondent au morphe trapu de l'espèce.
Origine : Sondage de *Differten* à 875,00 m, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431905).
- Fig. 7 - Fragment de penne d'ordre n-2 partiellement fructifiée (Gr. nat.).
7a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). La morphologie limbale n'est bien visible qu'avec emploi de xylol. Quelques fructifications apparaissent sans ordre précis au sommet des lobes de certaines pinnules (flèches).
7b, 7c - Détails de ces fructifications en vue dorsale et latérale (x12).
Origine : Sondage de *Hargarten 1* à 997,00 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431910).

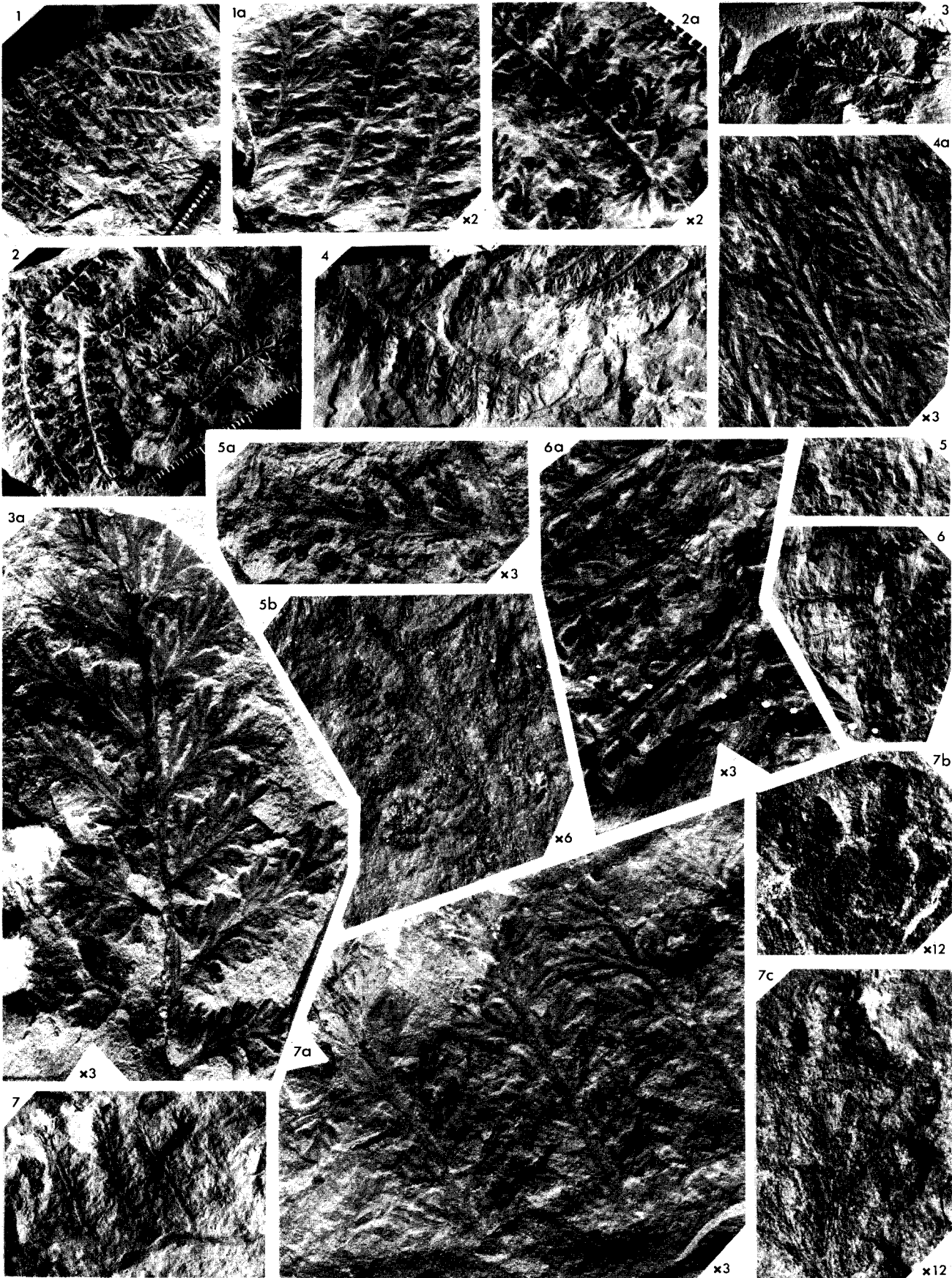


PLANCHE 57

***OLIGOCARPIA GUTBIERI* Goepfert**

PLANCHE 57

OLIGOCARPIA GUTBIERI Goeppert

- Fig. 1 - Fragment de penne stérile d'ordre n-2. Son rachis est le plus large (= 4 mm) de tous ceux qui ont été observés (Gr. nat.) ; par contre, les pennes d'ordre n-1 qu'il supporte sont relativement courtes : 50-60 mm.
Origine : Terris de *la Houve*, stériles des niveaux inférieurs du Stéphanien ou du Westphalien D (Coll. Haas n° 583 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432683).
- Fig. 2 - Fragment de penne stérile d'ordre n-1 dont le rachis s'avère particulièrement large par rapport aux rachis équivalents de la figure 1 (Gr. nat.).
2a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre de ce même spécimen montrant la lobation progressive des pinnules (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. Haas n° 648 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432686).
- Fig. 3 - Echantillon portant trois pennes stériles d'ordre n-1 probablement insérées sur un même rachis non conservé (Gr. nat.). La longueur des pennes de dernier ordre est supérieure à celle des segments équivalents de la figure 1.
Origine : Groupe de *Griesborn*, sans précision, stériles des niveaux inférieurs du Stéphanien ou du Westphalien D (Coll. Haas n° 416 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432691).
- Fig. 4 - Petit fragment de penne d'avant-dernier ordre au limbe particulièrement bien conservé (Gr. nat.).
4a, 4b - Agrandissements montrant des pinnules peu évoluées d'aspect pécoptéridien avec une nervation particulièrement bien visible (respectivement x3 et x6). Les pinnules basales catadromes sont toujours un peu moins opulentes que leurs équivalentes anadromes.
Origine : Sondage d'*Hargarten 1* à 776,10 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432667).
- Fig. 5 - Bases de pennes de dernier ordre illustrant parfaitement cette différence dans l'opulence du limbe des deux pinnules proximales (x3).
Origine : Sondage de *Stocken* à 1183,90 m, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432617).
- Fig. 6 - Echantillon lorrain le plus différencié (Gr. nat.). Son rachis d'ordre n-2 ne mesure que 3 mm de largeur. Ses pennes de dernier ordre plus évoluées que celles de la figure 1 n'excèdent pas 15 mm en longueur.
Origine : Siège de *la Houve*, puits III, veine 1, base des couches d'Ottweiler, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432672).



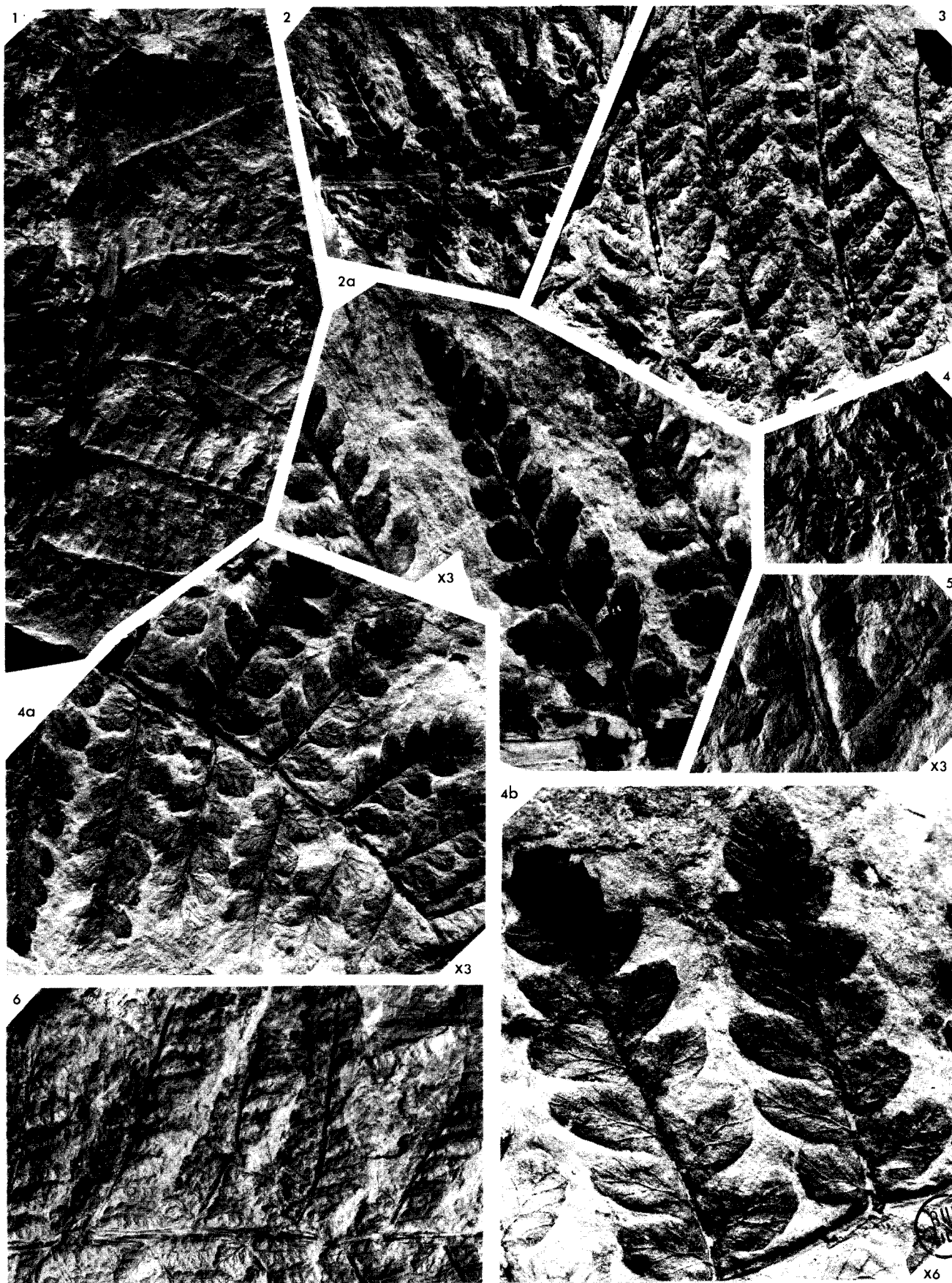


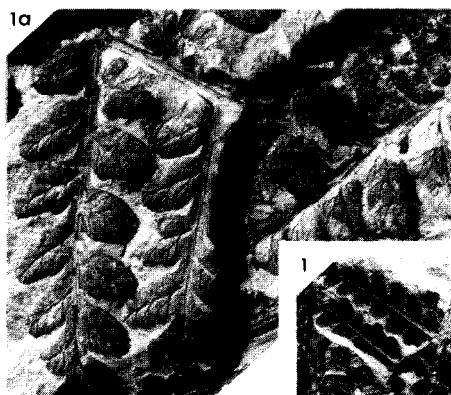
PLANCHE 58

OLIGOCARPIA GUTBIERI Goepfert

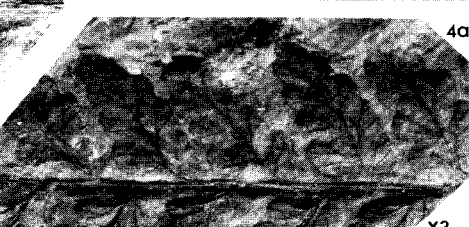
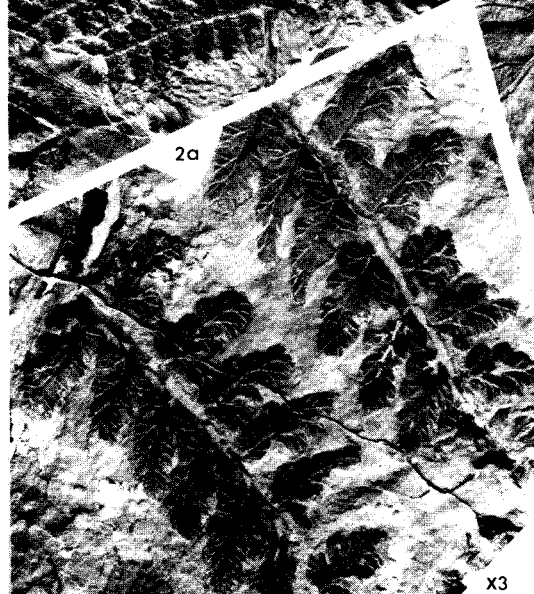
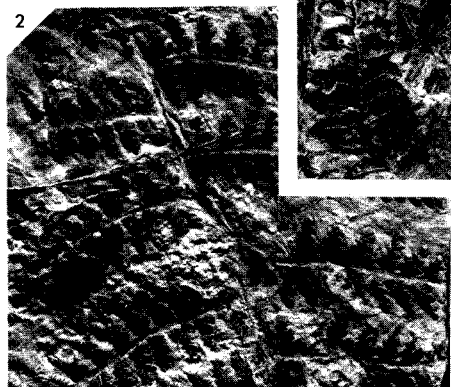
PLANCHE 58

OLIGOCARPIA GUTBIERI Goeppert

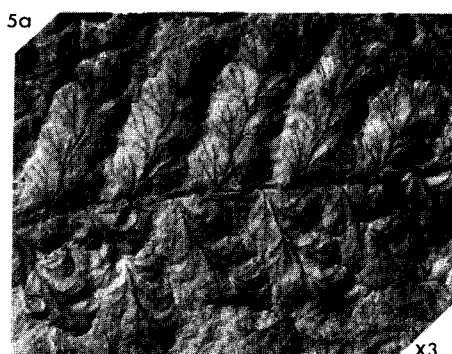
- Fig. 1 - Echantillon portant une extrémité de penne stérile de dernier ordre et un fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre dont les pinnules peu évoluées ont un aspect pécoptéridien typique (x3). Seul le bord du limbe des pinnules basales ébauche quelques ondulations. Observer la nervation.
Origine : Siège de *la Houve*, puits III, veine 1, base des couches d'Ottweiler, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432675).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre très différenciée (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement de deux pennes de dernier ordre dont les pinnules très évoluées sont très lobées et passent au rang de petites pennes de dernier ordre (x3).
Origine : Siège de *la Houve*, veine Théodore, 1/3 supérieur du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. Haas n° 647 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432681).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 peu différenciée (Gr. nat.).
- 3a, 3b - Agrandissements des petites pennes de dernier ordre très peu évoluées (respectivement x3 et x6). Remarquer la nervation et la dissymétrie provoquée par la réduction de l'élément basal catadrome.
Origine : Siège de *Püttlingen*, veine Heinrich, 1/3 supérieur du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. Haas n° 685 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432711).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 peu différenciée (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement des pinnules très évoluées devenues triangulaires et bien lobées (x3).
4b - Agrandissement des petites pennes de dernier ordre un peu plus différenciées que sur l'échantillon précédent (x3).
Origine : Probablement terris de *la Houve*, stériles des niveaux inférieurs du Stéphanien ou du Westphalien D (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432688).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-2 un peu plus différenciée que la précédente (Gr. nat.).
Origine : Sondage de *Porcellette* à 521,10 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432661).
- Fig. 6 - Fragment de penne d'ordre n-1 bien différenciée (Gr. nat.).
- 6a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre aux pinnules amorçant leur lobation. Remarquer la nervation (x2).
Origine : Imprécise : Groupe von der Heydt ? (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).



x3



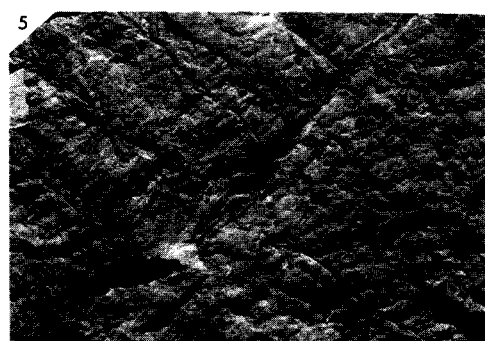
x3



x3



x2



PL. 58

PLANCHE 59

OLIGOCARPIA GUTBIERI Goepfert

PLANCHE 59

OLIGOCARPIA GUTBIERI Goeppert

- Fig. 1 - Fragment de penne stérile de dernier ordre figuré par P. Corsin (1951) sous le nom de *Pecopteris bredovii* Germar, pl. CXCVIII, fig. 1, 1a (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement des pinnules pécoptéridiennes amorçant leur lobation (x3). Leur aspect est identique à celui des pinnules sommitales du fragment de penne de dernier ordre conservé à droite de l'échantillon figuré en 1a, pl. 58. Elles sont par contre un tout petit peu moins évoluées que celles du spécimen de même origine figuré en 3a, pl. 58. Origine : Siège de Püttlingen, veine Heinrich, 1/3 supérieur du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. Haas n° 515 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432710).
- Fig. 2 - Fragment de penne stérile d'ordre n-1 également figuré par P. Corsin (1951) sous le nom de *Pecopteris bredovii* Germar, pl. CXCVIII, fig. 3, 3a (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement montrant des pinnules tout à fait comparables par leur forme et l'état de division des nervures aux pinnules du fragment gauche de la figure 1a, pl. 58 (x3). Les deux spécimens en question sont d'ailleurs de même origine. Origine : Siège de La Houve, puits III, veine 1, base des couches d'Ottweiler, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432680).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-1 (Gr. nat.).
- 3a, 3b - Agrandissements de quelques pennes de dernier ordre (respectivement x3 et x6). Comparer la morphologie des pinnules peu évoluées et la nervation avec les figures 4a, 4b, pl. 57 ; 1a, pl. 58 ; 2a, même planche. Remarquer en outre la réduction qui affecte les pinnules basales catadromes. Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432712).
- Fig. 4 - Troisième fragment de penne d'ordre n-1 figuré par P. Corsin (1951) sous le nom de *Pecopteris bredovii* Germar, pl. CXCVIII, fig. 2, 2a (Gr. nat.).
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432679).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris rutaefolia* Gutbier, pl. 6, fig. 2 (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement montrant des pinnules tout à fait identiques à celles de l'échantillon figuré en 3, pl. 58 (x2). La seule comparaison des figures justifie la mise en synonymie de ce matériel avec nos échantillons. Origine : Groupe de Göttelborn, veine Elisabeth, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/5029).
- Fig. 6 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom d'*Oligocarpia brongniartii* Stur, pl. 2, fig. 3 (Gr. nat.).
- 6a - Agrandissement dont les pinnules évoluées triangulaires et lobées sont comparables à celles du fragment figuré en 4a, pl. 58 (x2). Origine : Groupe de Viktoria, veine Amelung, sommet du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/4192).
- Fig. 7 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom d'*Oligocarpia brongniartii* Stur, pl. 2, fig. 2 (Gr. nat.).
- 7a - Agrandissement (x2). Même remarque que pour l'échantillon précédent. Origine : Groupe d'Hixberg, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° B/4244).

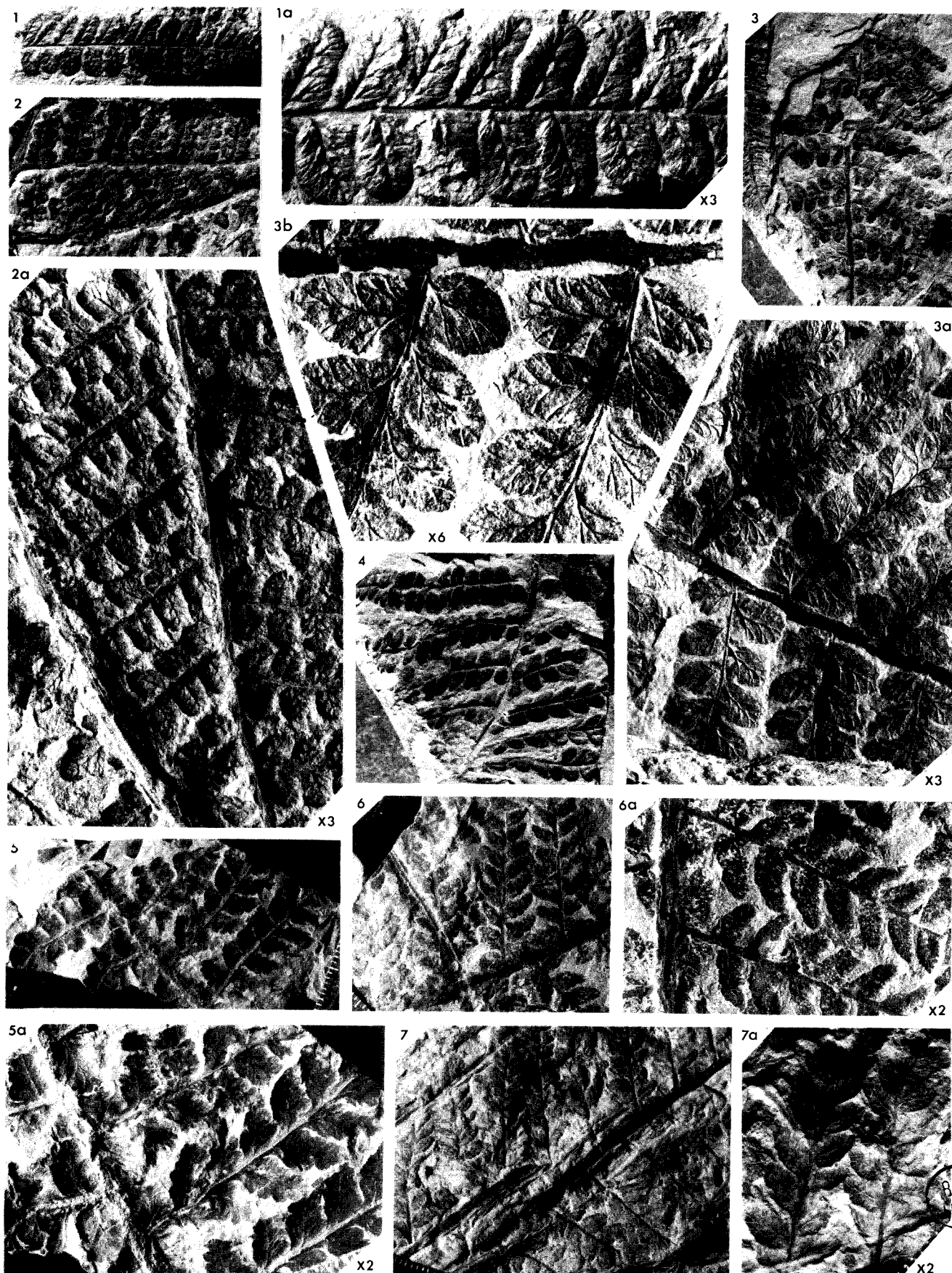


PLANCHE 60



OLIGOCARPIA GUTBIERI Goepfert

PLANCHE 60

OLIGOCARPIA GUTBIERI Goeppert

- Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-1 légèrement fructifiée (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement permettant de comparer la morphologie des pinnules évoluées à celles des échantillons des planches précédentes et montrant l'emplacement des sores malheureusement non conservés (x3). Ceux-ci apparaissent sans ordre précis et se situent presque à la bordure du limbe, à l'extrémité des nervures secondaires.
- Origine : Sondage de LH Sud A1 à 488,41 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432668).
- Fig. 2 - Echantillon portant deux fragments non connectés, l'un stérile, l'autre fertile (Gr. nat.). La partie stérile ici la mieux représentée montre des pinnules identiques à celle de l'échantillon figuré en 3, pl. 59.
- 2a - Partie fertile avec les petites masses charbonneuses correspondant aux sores (Gr. nat.).
- 2b - Agrandissement d'une pinnule fertile portant trois sores composés chacun de quatre sporanges (x12).
- 2c - Spores prélevées sur cet échantillon, de type *Granulatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp, observées au M.E.B. (x2000).
- Origine : Sondage de Guerting C4 à 796,90 m, légèrement sous la veine Théodore, sommet du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432623).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-1 très légèrement fructifiée (Gr. nat.).
- 3a, 3b - Agrandissements montrant la disposition des sores en relation avec le modèle de division nervuraire (respectivement x3 et x6). Chaque sore est constitué de quatre sporanges dont les anneaux délimitent le contour extérieur de la fructification. Comparer la figure 3b avec le dessin original de Goeppert 1841, pl. IV, fig. 2.
- Origine : Sondage d'Hargarten 1 à 775,95 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432666).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-1 très peu fructifiée (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement sur lequel n'apparaissent que quelques rares masses charbonneuses correspondant aux sores (flèches) (x3).
- 4b, 4c - Spores prélevées sur cet échantillon et observées au M.E.B. (x2000). Bien que leur ornementation soit un peu moins forte que celle des spores de la figure 2c même planche, ces spores s'apparentent au genre *Granulatisporites* de la terminologie des spores dispersées.
- Origine : Sondage de Ste-Fontaine 2 à 968,81 m, entre les veines E et F, sommet du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432605).

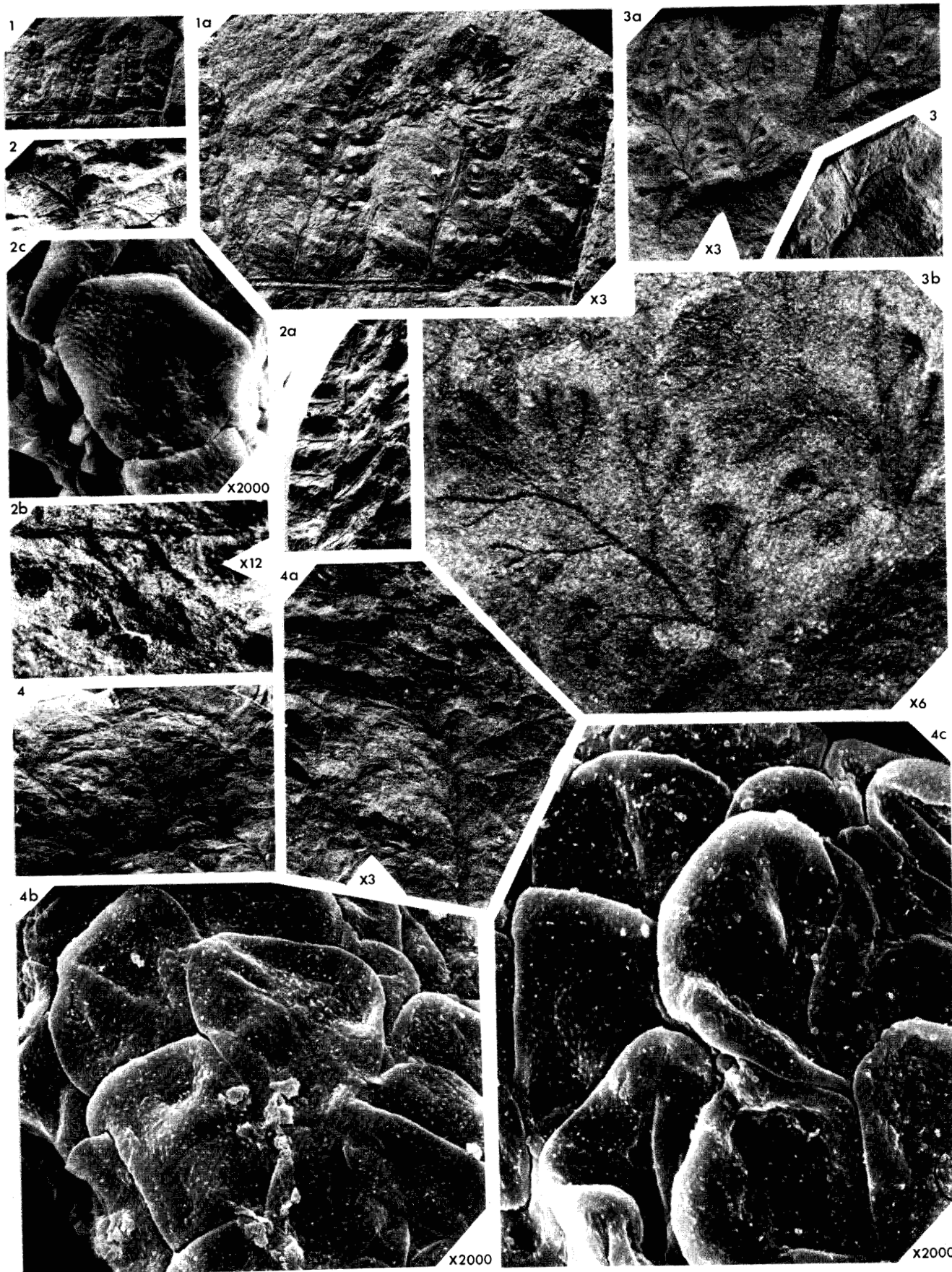


PLANCHE 61

***OLIGOCARPIA GUTBIERI* Goepfert**

PLANCHE 61

OLIGOCARPIA GUTBIERI Goeppert

- Fig. 1 - Fragment de penne très largement fructifiée dont le limbe n'est malheureusement pas conservé (Gr. nat.).
- 1a, 1b - Agrandissements montrant la disposition des sores (respectivement x3 et x12). Les pinnules les plus évoluées comptent 5 à 6 sores situés sur le trajet des nervures secondaires et composés de 4 à 5 sporanges insérés de façon rayonnante à partir d'un réceptacle commun. Leurs anneaux déterminent le contour des fructifications.
- 1c - Spores prélevées sur cet échantillon observées au M.E.B. (x2000). Elles sont triangulaires, trilètes et leur ornementation dense se compose de très fines granulations. Origine : Groupe de *Viktoria*, veine Beust, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432692).
- Fig. 2 - Petit fragment de penne d'ordre n-2 très légèrement fructifiée (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement des pennules de dernier ordre dont les pinnules sont identiques à celles de l'échantillon figuré en 3b, pl. 59 (x3). Remarquer la réduction des pinnules basales catadromes et le sore signalé par une flèche.
- 2b - Spores prélevées sur cet échantillon, observées au microscope optique (x500).
- 2c, 2d - Masses de spores observées au M.E.B. Leur ornementation est beaucoup plus marquée que sur la figure 1c sans doute parce que les sporanges dont elles sont extraites étaient plus matures.
- Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 1* à 695,04 m, base du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432603).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre légèrement fructifiée (Gr. nat.).
- 3a, 3b - Fragments du même spécimen après transfert et chloration (x3). Les sores apparaissent sans ordre précis à l'extrémité des nervures secondaires particulièrement bien conservées.
- 3c - Agrandissement d'un sore composé de 4 sporanges (x24). La prise de vue s'effectuant avec un mince film d'eau maintenant le transfert humide, la photographie est un peu floue.
- Origine : Sondage de *Tritteling* à 1008,70 m, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432646).



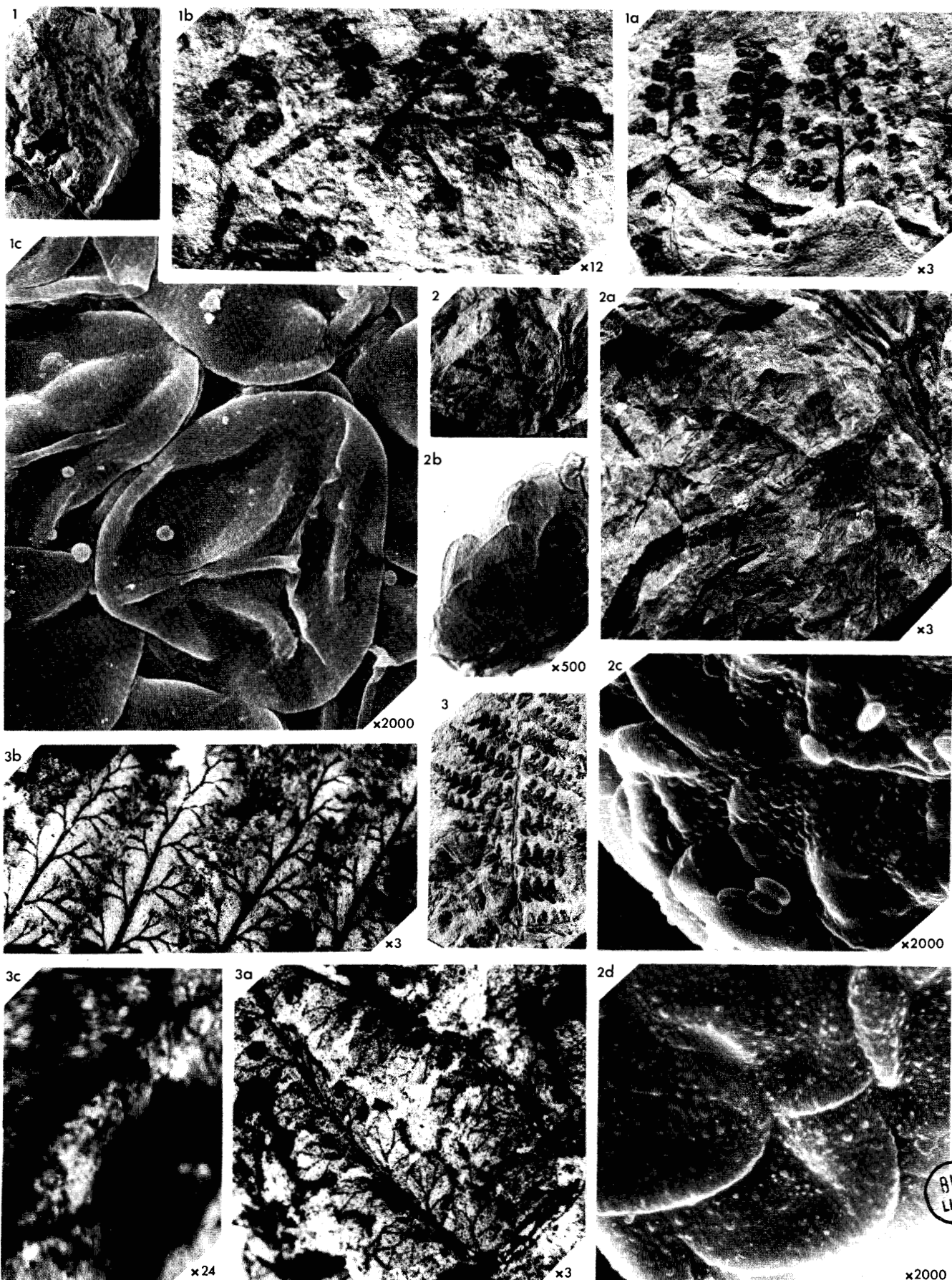


PLANCHE 62

***OLIGOCARPIA BRONGNIARTII* Stur**

PLANCHE 62

OLIGOCARPIA BRONGNIARTII Stur

Fig. 1 - Fragment de penne stérile d'ordre n-2 (Gr. nat.).

1a, 1b - Agrandissements du même spécimen (x2). La morphologie du limbe et son mode de différenciation correspondent parfaitement aux figures originales de Stur, pl. LVII, fig. 2, 3.

Origine : Sondage de *Hombourg* 2/5 à 852,90 m, sous T500, sommet du faisceau de Rothell, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432509).

Fig. 2 - Fragment de penne fertile d'ordre n-2 (Gr. nat.).

2a - Agrandissement montrant les sores grossièrement alignés le long du bord du limbe (x3).

Origine : Sondage d'*Hargarten* 2 à 1128,00 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432512).

Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 entièrement fructifiée (Gr. nat.).

3a - Agrandissement de la figure précédente (x3). Les sores alignés en bordure du limbe sont constitués de 7 à 9 sporanges rayonnant autour d'1 ou 2 sporanges centraux.

Origine : Sondage de *Valmont* 4 à 1456,25 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432514).

Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 très largement fructifiée (Gr. nat.).

4a, 4b - Agrandissements montrant l'organisation des sores situés à l'extrémité des nervures secondaires (respectivement x3 et x12). Remarquer le ou les sporanges centraux.

4c, 4d - Spores prélevées sur cet échantillon observées au M.E.B. (respectivement x2000 et x3000). Elles sont triangulaires, trilètes et leur exine apparaît ici presque lisse, on devine cependant localement une granulation à peine marquée.

Origine : Sondage de *Valmont* 4 à 1456,20 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432513).

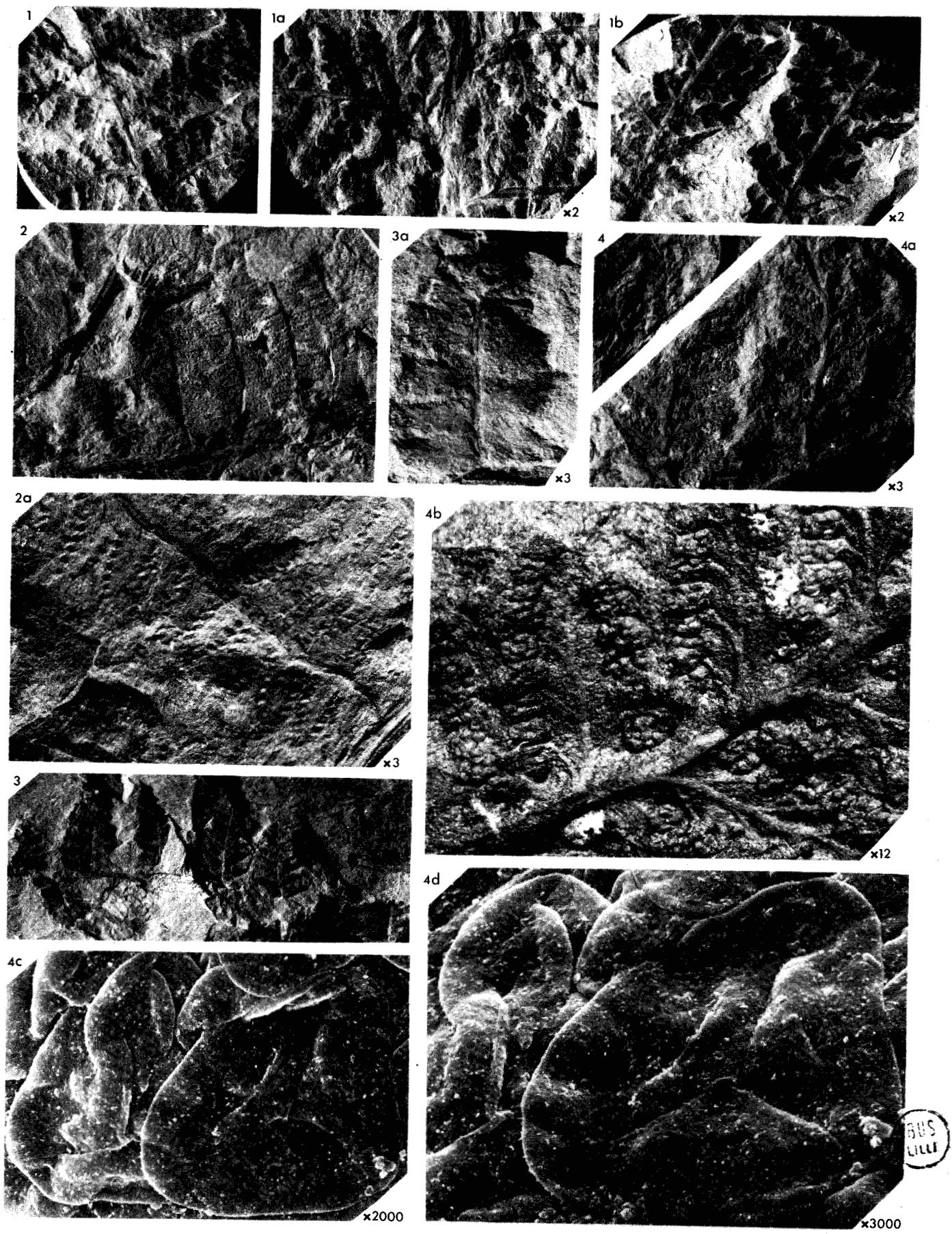


PLANCHE 63



OLIGOCARPIA BRONGNIARTII Stur

PLANCHE 63

OLIGOCARPIA BRONGNIARTII Stur

Fig. 1 - Fragment de penne fertile d'ordre n-2 (Gr. nat.).

1a, 1b - Agrandissements de la figure précédente (respectivement x3 et x12). Les pinnules les plus évoluées portent 4 sores composés le plus souvent de 7 sporanges dont 1 central.

1c, 1d - Masses de spores prélevées sur cet échantillon, observées au microscope optique (x500).

1e, 1f - Spores observées au M.E.B. portant une ornementation granuleuse beaucoup plus marquée que celle des spores figurées en 4d, pl. 62 (x2000).

Origine : Sondage du *Chêne aux sorcières* à 457,40 m, 24 m sous T100, conglomérat de Merlebach, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432516).

Fig. 2 - Petit fragment de penne fertile d'ordre n-2 beaucoup moins différenciée (Gr. nat.).

2a - Agrandissement montrant les nombreux sores (x3).

2b, 2c - Spores prélevées sur cet échantillon, observées au M.E.B. (x2000). Les variations d'ornementation observées sur les spores prélevées sur trois de nos spécimens sont sans doute en liaison avec le degré de maturité atteint par les sporanges dont elles sont extraites. Elle s'apparentent toutes néanmoins au genre *Granulatisporites* (Ibrahim) Potoznié et Kremp.

Origine : Sondage d'*Atton* à 889,00 m, un peu sous T300, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).



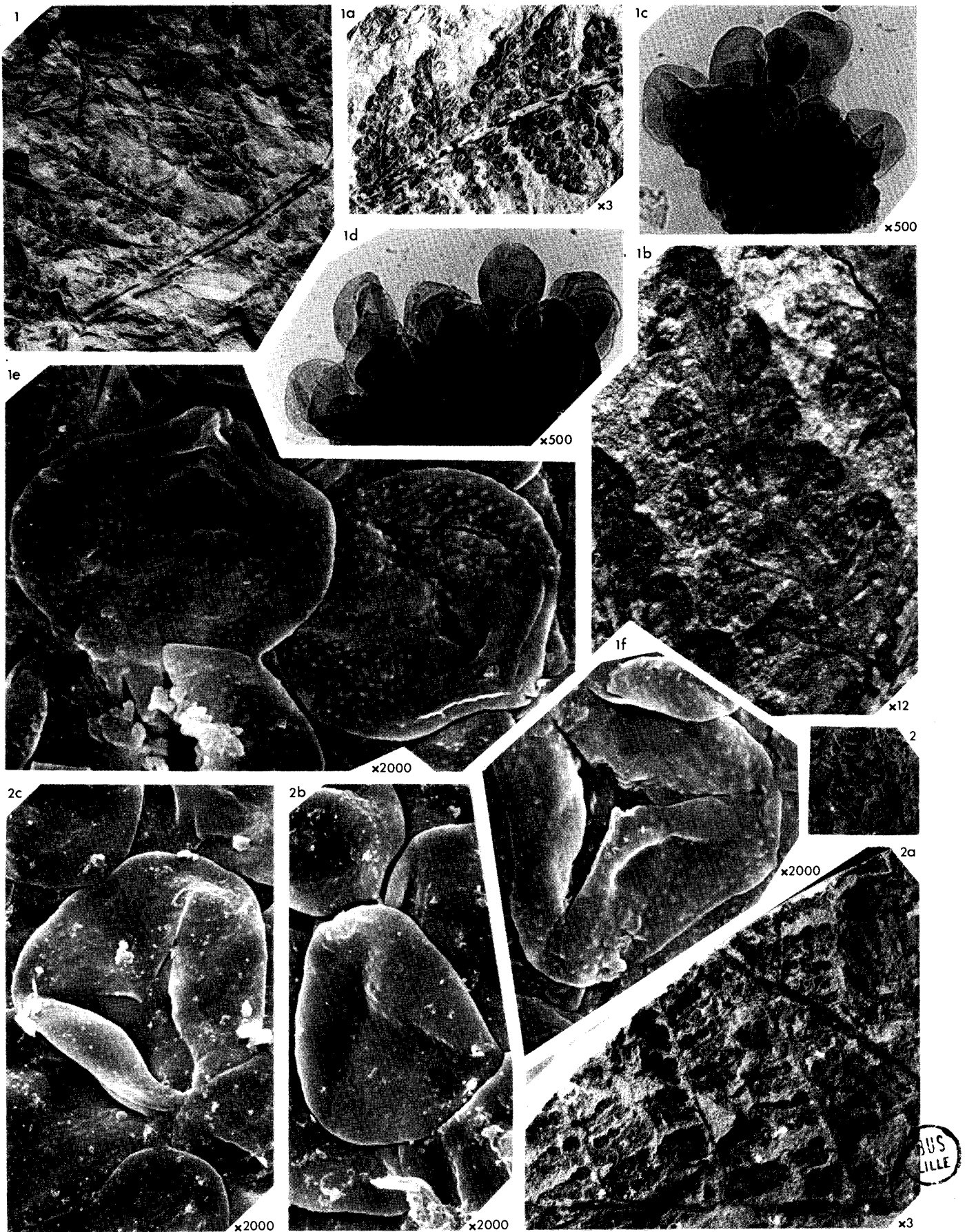


PLANCHE 64

OLIGOCARPIA BRONGNIARTII Stur

PLANCHE 64

OLIGOCARPIA BRONGNIARTII Stur

Fig. 1 - Fragment de penne fertile d'ordre n-2 (Gr. nat.).

1a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3).

1b - Sore prélevé *in situ* et observé au M.E.B. (x200). Les grandes cellules à parois épaissies constituant les anneaux sont bien visibles. On compte 8 sporanges rayonnant (dont 2 endommagés) autour de 2 sporanges centraux.

1c - Quelques sporanges d'un autre sore (x150).

1d - Sporange avec son anneau presque continu constitué de cellules de très grande taille (x250).

1e, 1f - Spores de type *Granulatisporites* prélevées sur cet échantillon, observées au M.E.B. (x2000). Remarquer les variations d'intensité de l'ornementation entre ces deux figures, correspondant à des degrés de maturité différents des spores.

Origine : Groupe de Mellin, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° 4189).

Fig. 2 - Petit fragment de penne fertile d'ordre n-1 (Gr. nat.).

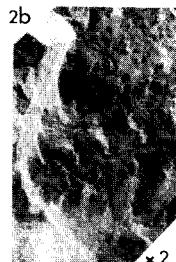
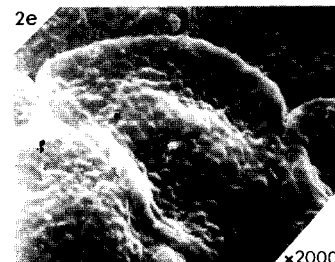
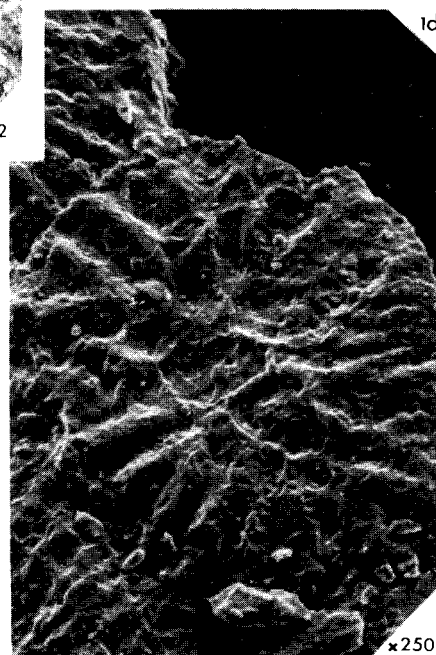
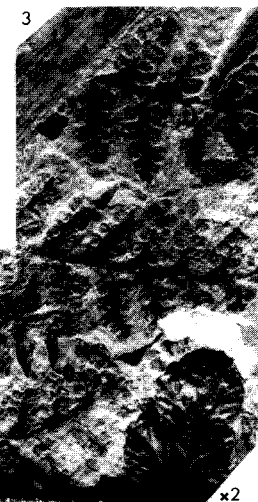
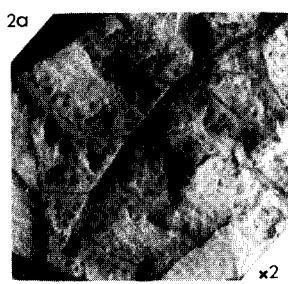
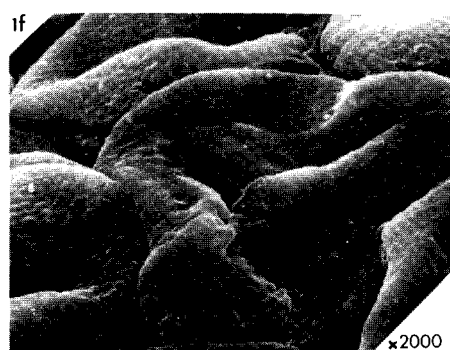
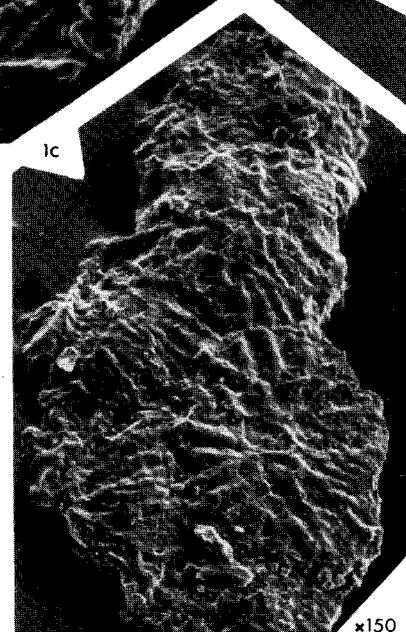
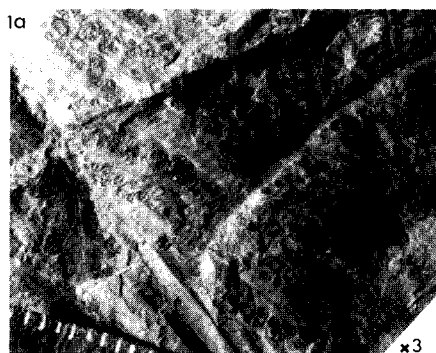
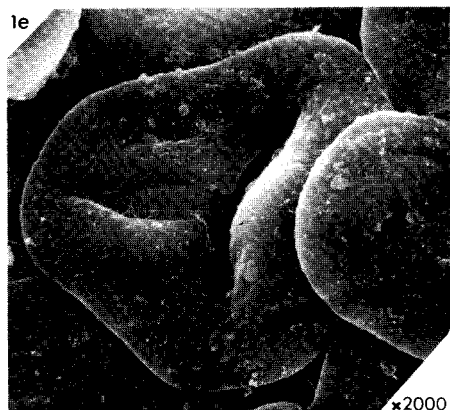
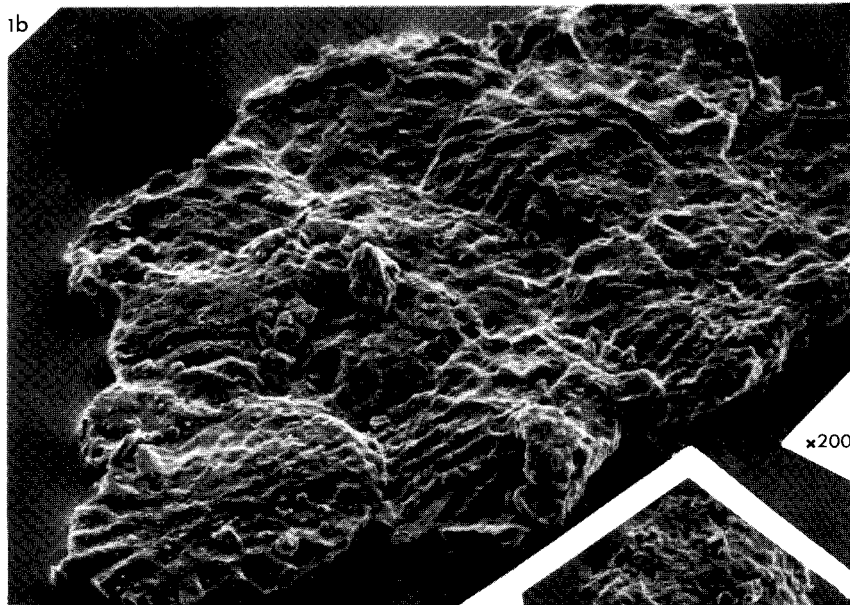
2a, 2b - Agrandissements de deux parties de ce même spécimen (x2).

2c, 2d, 2e - Spores prélevées sur cet échantillon, observées au M.E.B. (x2000). Leur ornementation granuleuse est très marquée et leur taille nettement inférieure à celle des spores obtenues à partir des autres spécimens sarro-lorrains. Elles s'apparentent néanmoins au genre *Granulatisporites*.

Origine : Groupe de Kohlwald, veine Huyssen, sommet du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

Fig. 3 - Fragment fertile dont l'aspect est un peu particulier du fait de la disparition presque complète du limbe (x2).

Origine : Groupe d'Hélène, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).



US
NLM

PLANCHE 65

OLIGOCARPIA cf. *LEPTOPHYLLA* (Bunbury)

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



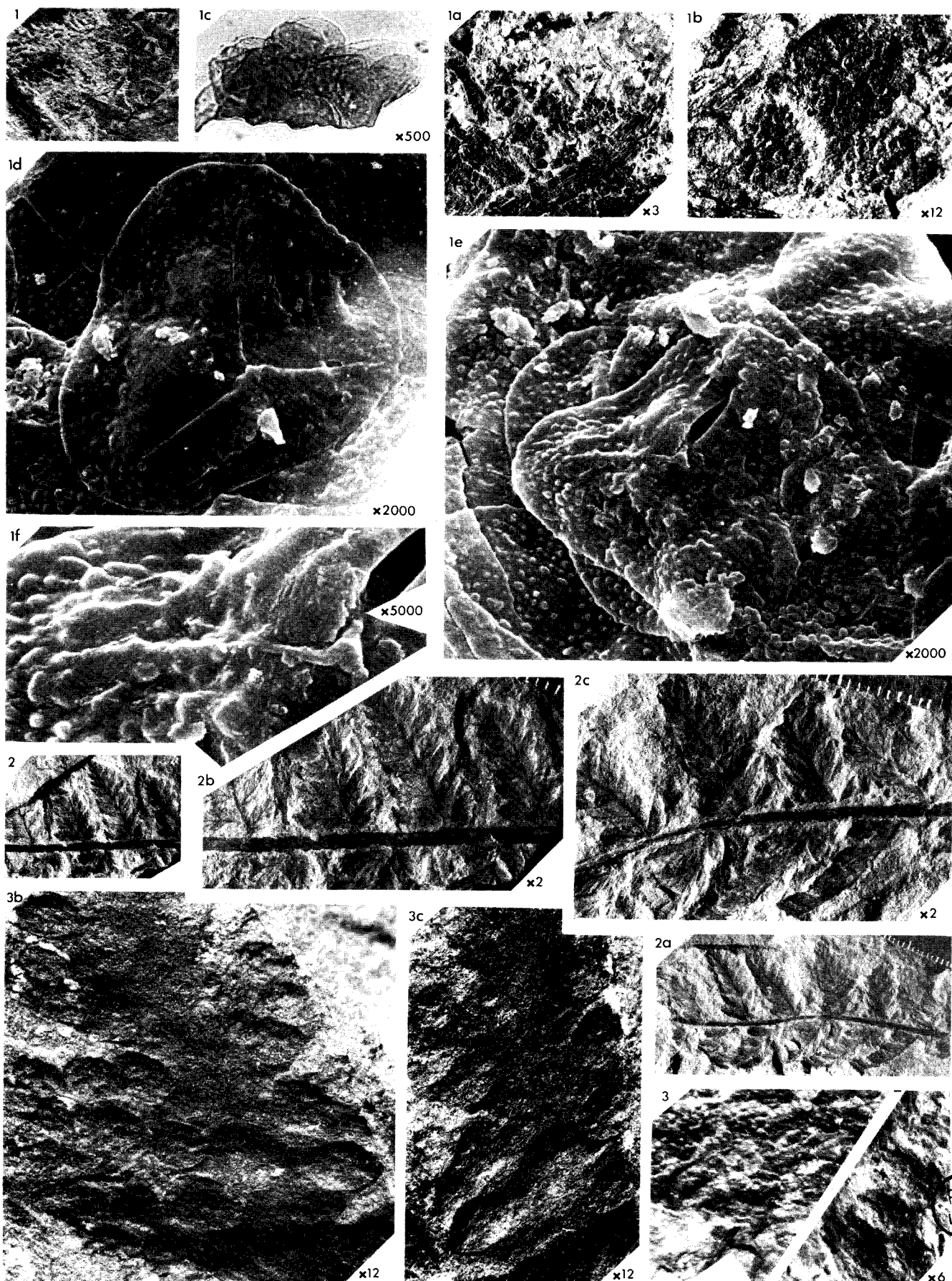


PLANCHE 66

OLIGOCARPIA cf. *MIXTA* (Schimper)

PLANCHE 66

OLIGOCARPIA cf. *MIXTA* (Schimper)

- Fig. 1 - Fragments de deux pennes d'ordre n-2 bien différenciées dont l'une est fructifiée (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissements respectifs des parties gauche et droite de la figure précédente (x3). La petite taille des pinnules et leur différenciation rapide sont caractéristiques. Origine : Puits de *Simon*, veine Wohlvert, limite Westphalien C-Westphalien D (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433009).
- Fig. 2 - Fragments de trois pennes fertiles d'ordre n-1 probablement insérées sur un même rachis (Gr. nat.).
2a, 2b - Agrandissements de la figure précédente (respectivement x3 et x12). La morphologie limbaire n'est pas affectée par le développement des fructifications. Les sores composés de 3 à 6 sporanges ne sont pas conservés sur ce spécimen mais leurs empreintes sur le schiste permettent de préciser leur emplacement : ils sont situés à l'extrémité des ramifications nervuraires, au milieu du limbe. Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433012).
- Fig. 3 - Contre-empreinte de l'échantillon figuré en 1 (Gr. nat.).
3a, 3b - Agrandissements de la partie fertile (x3). Les petites masses charbonneuses correspondant aux sores présentent un développement acroscopique.
3c - Agrandissement montrant les sores de petite taille constitués ici le plus souvent de 3 ou 4 sporanges dont les anneaux délimitent le contour externe des sores (x6). Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433010).

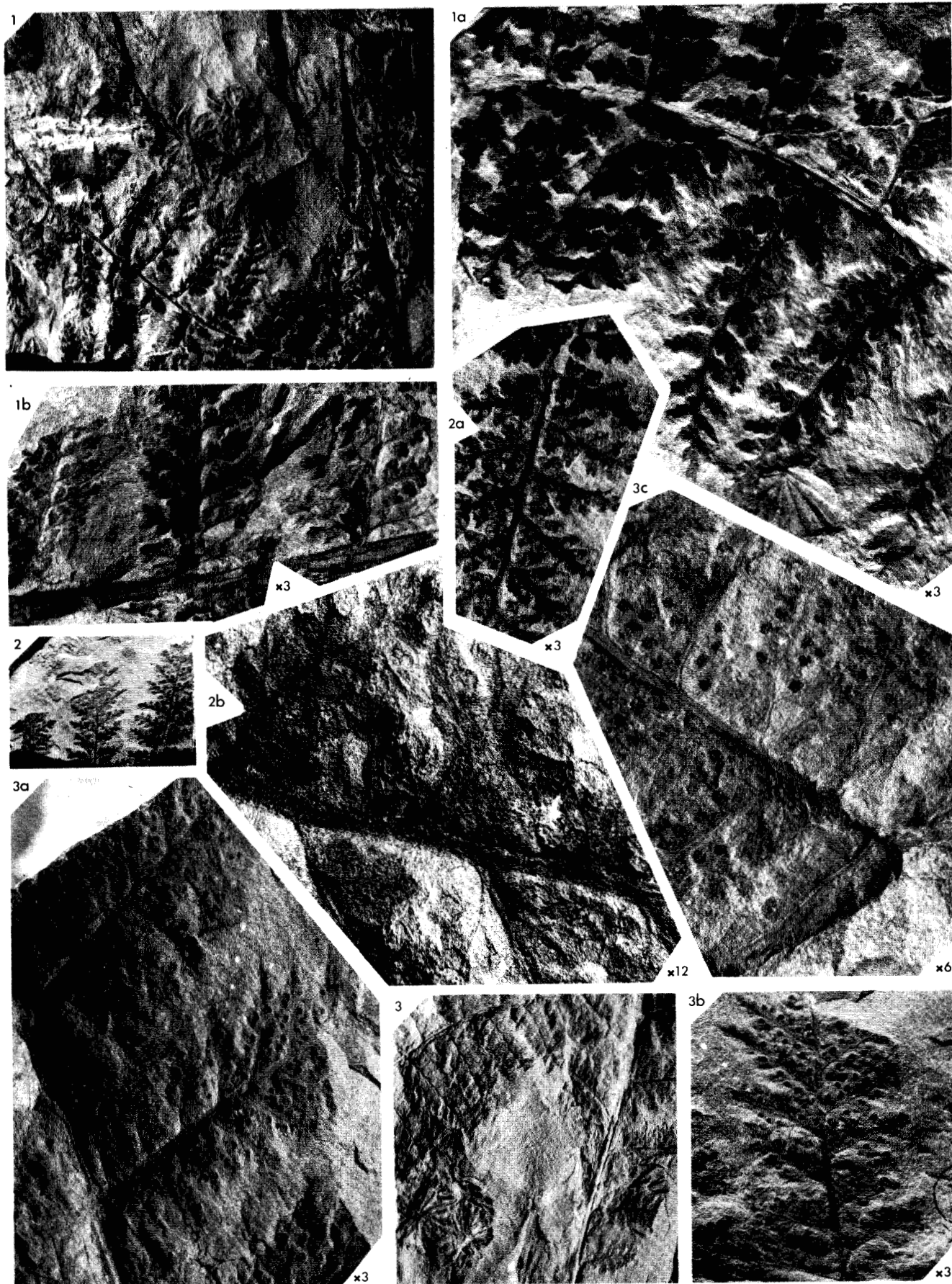


PLANCHE 67

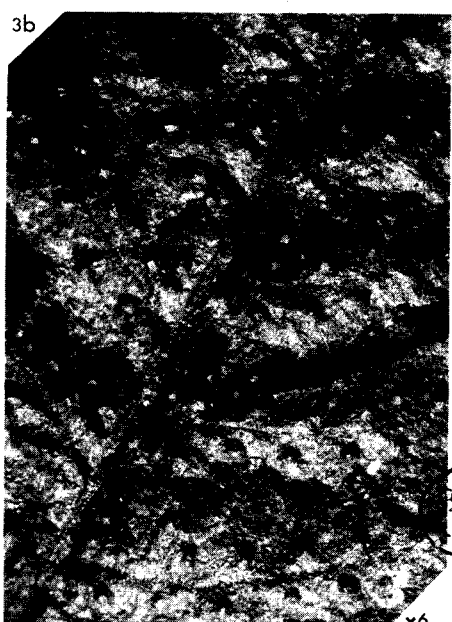
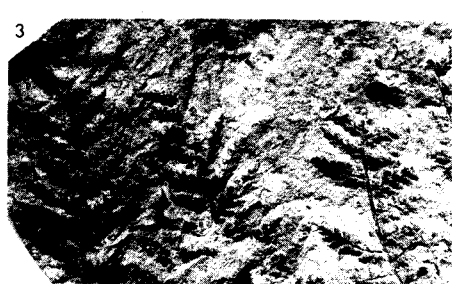
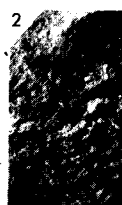
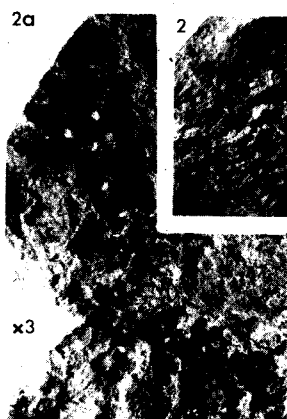
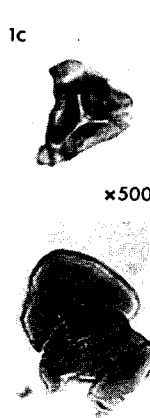
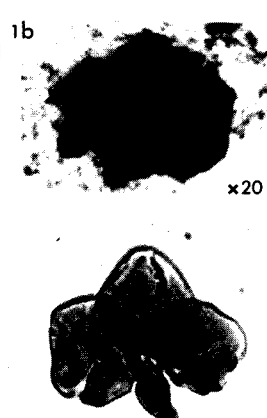
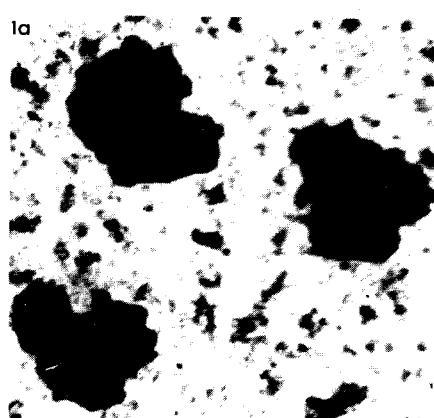
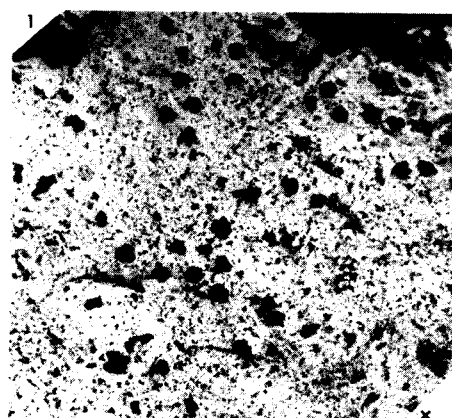
OLIGOCARPIA cf. *MIXTA* (Schimper)

PLANCHE 67

OLIGOCARPIA cf. *MIXTA* (Schimper)

- Fig. 1 - Echantillon de même origine que ceux figurés pl. 66, après transfert et chloration (Gr. nat.). Seuls les sores sont conservés.
- 1a, 1b - Agrandissements de quelques sores composés de 3 à 5 sporanges annelés (x20). Les anneaux délimitent le contour externe des fructifications.
- 1c, 1d, 1e - Spores prélevées sur cet échantillon, observées au microscope optique (x500).
- 1f, 1g - Spores de type *Granulatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp observées au M.E.B. (x2000).
- Origine : Puits de Simon, veine Wohlvert, limite Westphalien C-Westphalien D (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433013).
- Fig. 2 - Petits fragments de pennes fertiles de dernier ordre (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement montrant un limbe fertile comparable par la petite taille et la forme des pinnules aux échantillons figurés pl. 66 (x3).
- 2b - Masse de spores prélevée sur cet échantillon, observée au microscope optique (x500).
- 2c - Spores de type *Granulatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp observées au M.E.B. (x2000).
- Origine : Sondage de Marcenau 3 à 803,85 m, conglomérat de Tritteling, Westphalien D moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433002).
- Fig. 3 - Fragments de quatre pennes fertiles d'ordre n-1 sans doute insérées sur un même rachis (Gr. nat.).
- 3a, 3b - Agrandissements de l'une de ces pennes (respectivement x3 et x6). L'emplacement des sores est marqué par de petits reliefs.
- Origine : Sondage de Morsbach à 1354,36 m, base du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433001).





BUS
TILE

PLANCHE 68

***OLIGOCARPIA* cf. *MIXTA* (Schimper)**

PLANCHE 68

OLIGOCARPIA cf. *MIXTA* (Schimper)

Fig. 1 - Echantillon sarro-lorrain le plus différencié (Gr. nat.). Il s'agit d'un fragment de penne d'ordre n-2 bien différenciée.

1a - Agrandissement d'un fragment de penne d'ordre n-1 (x3). La différenciation et la morphologie limbaires de ce spécimen sont identiques à celles de l'échantillon figuré en 1a-b, pl. 66.

Origine : Siège de *Petite-Rosselle*, puits de St-Ingbert, veine 12 Sud, sommet du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. Haas n° 629 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433008).

Fig. 2 - Petit fragment de penne d'ordre n-1 (Gr. nat.).

2a - Agrandissement montrant des penne de dernier ordre un peu plus différenciées que sur l'échantillon précédent (x3).

Origine : Siège de *Merlebach*, veine Henriette, sommet du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433007).

Fig. 3 - Echantillon figuré par Zeiller (1886) sous le nom de *Sphenopteris mixta*, pl. XII, fig. 3 (Gr. nat.).

3a, 3b - Agrandissements de quelques penne de dernier ordre présentant des degrés de division différents (x3). Les échantillons lorrains figurés en 1 et 2 montrent des stades de différenciation limbair comparables respectivement à ces deux agrandissements.

Origine : Mines de *Courrières*, Pas-de-Calais, assise de Bruay ?, Westphalien C moyen et supérieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

Fig. 4 - Petit fragment de penne d'ordre n-1 très largement fructifiée (Gr. nat.).

4a, 4b - Agrandissements montrant la disposition des sores conservés en relief (respectivement x3 et x6). Comparer avec les figures 3a-b, pl. 67.

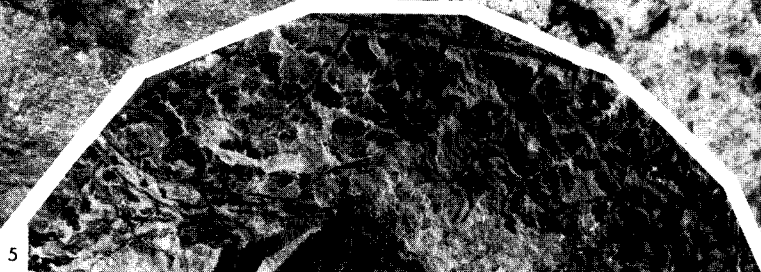
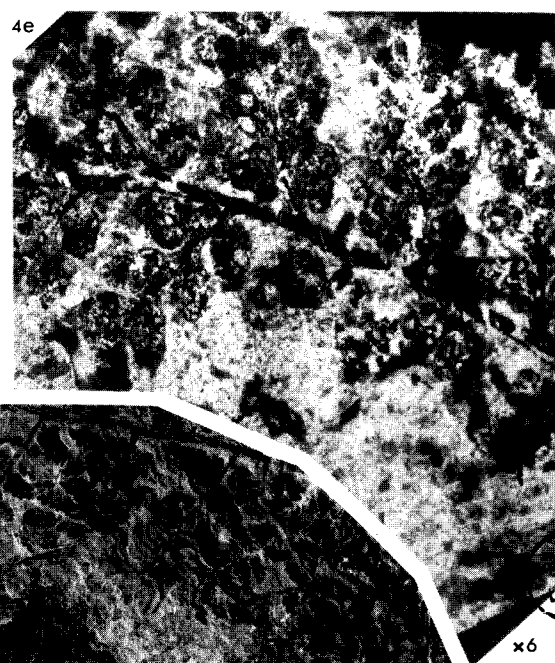
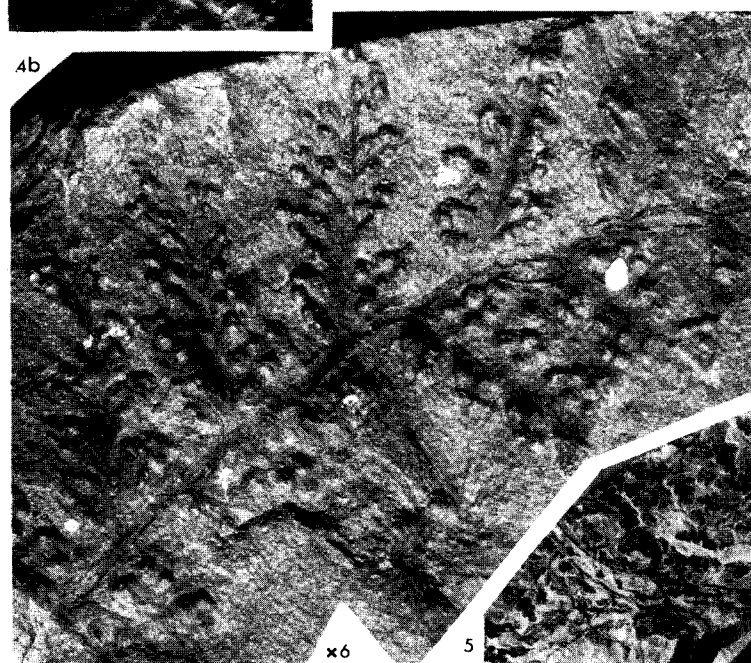
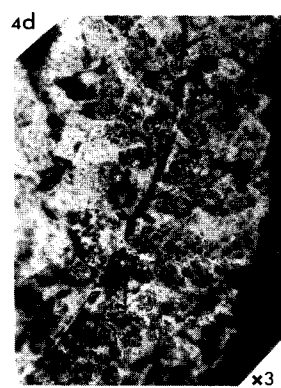
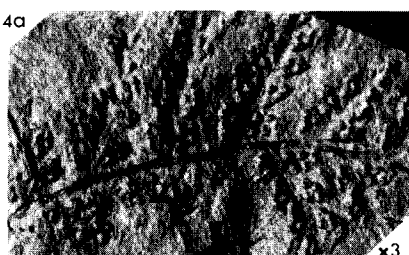
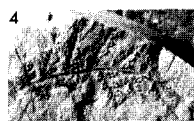
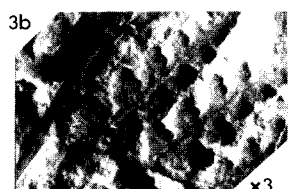
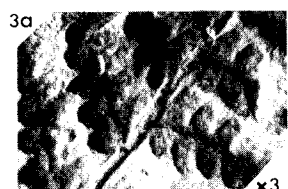
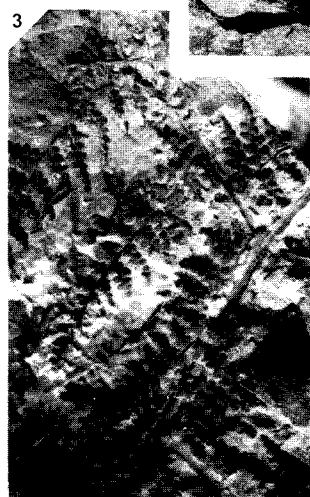
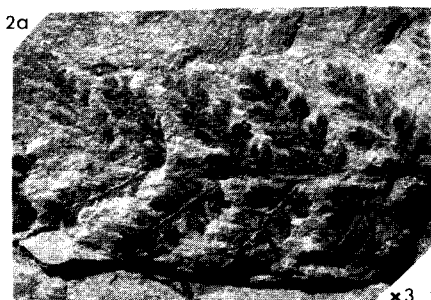
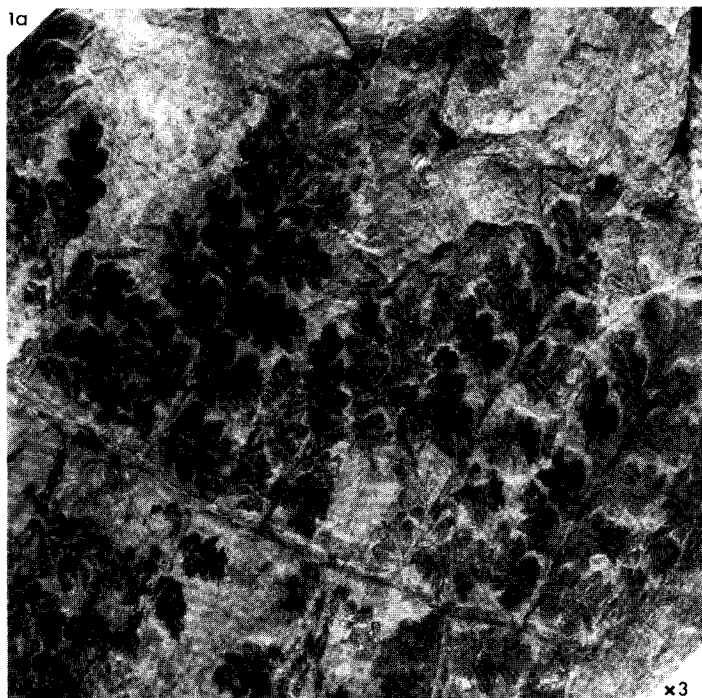
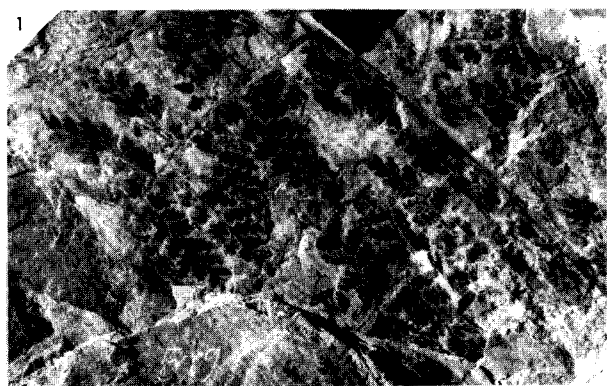
4c - Le même échantillon après transfert et chloration (Gr. nat.).

4d, 4e - Agrandissements de ce transfert (respectivement x3 et x6). Quelques rares sores composés de 4 sporanges annelés sont conservés mais l'emplacement des fructifications apparaît nettement sous forme de petites empreintes ovoïdes blanchâtres.

Origine : Sondage de *Cocheren 6* à 1333,40 m, Westphalien D (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 433004).

Fig. 5 - Fragments de deux penne stériles d'ordre n-2 dont la morphologie limbair est comparable à celle des autres spécimens lorrains figurés (Gr. nat.).

Origine : Sondage d'*Eply* à 908,00 m, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).



US
MILE

PLANCHE 69

***GRAMBASTIA GOLDENBERGII* (Andrae)**

PLANCHE 69

GRAMBASTIA GOLDENBERGII (Andrae)

- Fig. 1, 1a - Trois fragments de pennes de dernier ordre conservés sur l'échantillon figuré par Landeskroener (1906 *in* H. Potonié) sous le nom d'*Ovopteris cristata*, fig. 5BC (Gr. nat.).
1b, 1c, 1d - Agrandissements des pinnules très évoluées, s'inscrivant dans un contour elliptique très allongé (respectivement x2, x3 et x4). La croissance longitudinale est ici prédominante.
Origine : Groupe de Reden, faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 2 - Extrémité de penne de dernier ordre également figurée par Landeskroener (1906 *in* H. Potonié) sous le nom d'*Ovopteris cristata*, fig. 5A.
2a, 2b - Agrandissements du même spécimen (respectivement x3 et x4). Les pinnules les plus évoluées, aussi différenciées que celles de la figure 1d s'inscrivent cette fois dans un contour largement arrondi : croissances longitudinale et transversale sont presque équivalentes. Les figures 1d et 2b témoignent de l'ampleur du polymorphisme de l'espèce *goldenbergii*. Remarquer la nervation particulièrement bien conservée.
Origine : Groupe de Friedrichstahl, faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 3 - Extrémité de penne de dernier ordre parfaitement conforme à l'échantillon figuré en 2, 2a-b (x3). Les premières étapes de la différenciation limbale peuvent y être suivies.
Origine : Sondage de Ste-Fontaine, veine C, sommet du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432125).
- Fig. 4 - Fragments de pennes d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x2). Ce spécimen correspond à un morphe au limbe particulièrement indenté.
Origine : Groupe de Dudweiler, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris* sp. aff. *herbacea* Boulay, pl. 9, fig. 5 (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3). Leur stade de différenciation est intermédiaire entre celui des figures 1c et 4a, même planche. Elles correspondent au morphe dont la croissance longitudinale est prédominante (fig. 1).
Origine : Groupe de Brefeld, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° B/1849).
- Fig. 6 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.). Les pinnules s'inscrivent ici dans un contour subcirculaire du fait de l'égalité des croissances longitudinale et transversale.
6a - Agrandissement de deux pennes de dernier ordre (x3). Le mode de division de la nervation de ces pinnules subcirculaires est parfaitement identique à celui de la figure 2b, même planche.
Origine : Siège de Merlebach, puits V, veine 1, faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432134).
- Fig. 7 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris* cf. *integra* Andrae, pl. 4, fig. 1 (Gr. nat.). La morphologie des pennes de dernier ordre est très voisine de celle des pennes équivalentes de la figure 6, même planche.
7a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3). La conservation médiocre de cet échantillon a fait disparaître la plupart des indentations du limbe encore visibles localement (flèches).
Origine : Groupe d'Hellene, veine 13, juste sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/681).

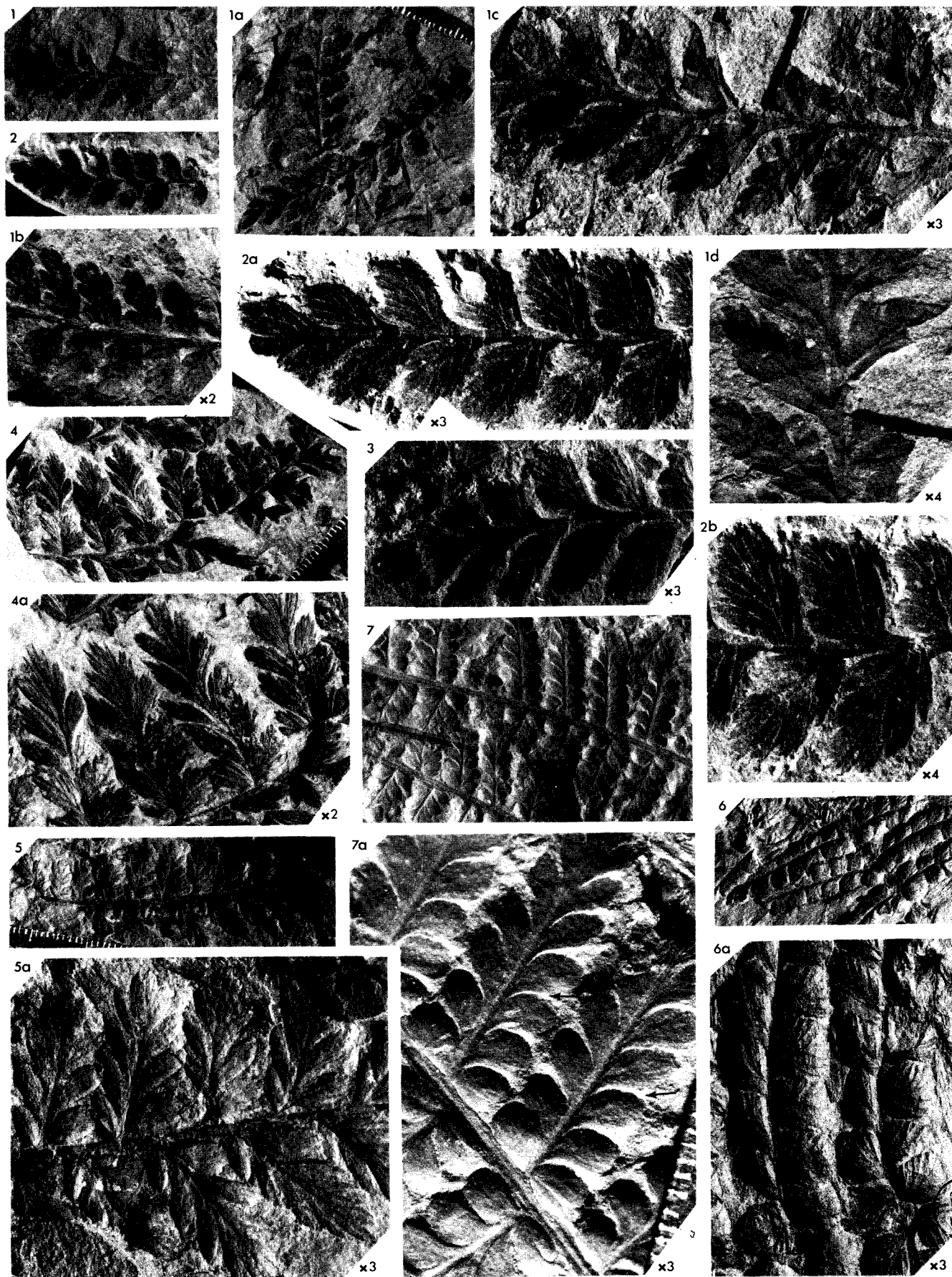


PLANCHE 70

***GRAMBASTIA GOLDENBERGII* (Andrae)**

PLANCHE 70

GRAMBASTIA GOLDENBERGII (Andrae)

- Fig. 1 - Echantillon fertile figuré par Stur (1885) sous le nom de *Discopteris goldenbergii* (Andrae), pl. LIII, fig. 6 (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissements d'une des pennes fertiles de dernier ordre (respectivement x3 et x4). On compte 6 sores par pinnule situés dans l'angle de bifurcation des nervures secondaires. Remarquer les deux pinnules demeurées stériles à gauche de la figure 1a. Origine : Groupe de *Jägersfreude*, couches de Schatzlar, Westphalien C (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 2 - Fragments de deux pennes fertiles de dernier ordre accompagnés d'une penne stérile de même ordre (Gr. nat.). Le développement des fructifications est basiscopique et s'accompagne d'une profonde modification de la morphologie limbale allant dans le sens d'une réduction et d'une contraction du feuillage.
2a, 2b - Agrandissements montrant la très forte réduction du limbe des pinnules fertiles (x3).
Origine : Sondage de *Stocken* à 1221,70 m, 1/3 inférieur du conglomérat de Merlebach, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432101).
- Fig. 3 - Penne de dernier ordre en état de préfructification (Gr. nat.).
3a - Agrandissement des pinnules au limbe fortement réduit (x2).
Origine : Groupe de *König*, mines du roi, sans autre précision (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 4 - Fragment de penne fertile de dernier ordre après transfert et chloration (Gr. nat.).
4a - Agrandissement d'une pinnule fertile (x20). Les sporanges en forme de massue sont tellement nombreux qu'il n'a pas été possible de déterminer leur agencement.
4b - Sporange isolé à partir de cet échantillon transféré, observé au microscope optique (x200). L'anneau unisériel occupe une grande partie de la paroi sporangiale.
4c, 4d - Spores prélevées avant et après transfert, observées au microscope optique (x500).
4e - Spores de type *Leiotriletes* (Naumova) ou *Punctatisporites* (Ibrahim) observées au M.E.B. (x1500).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 2* à 693,04 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432010).
- Fig. 5 - Petit fragment de penne fertile de dernier ordre (Gr. nat.).
5a - Agrandissement des pinnules au limbe très contracté (x3).
Origine : Sondage de *Cocheren 4* à 1085,60 m, base du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432089).
- Fig. 6 - Echantillon portant trois pennes de dernier ordre dont deux largement fructifiées (Gr. nat.).
6a - Agrandissement montrant le profond dimorphisme entre limbes stérile et fertile (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 2* à 693,05 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432011).



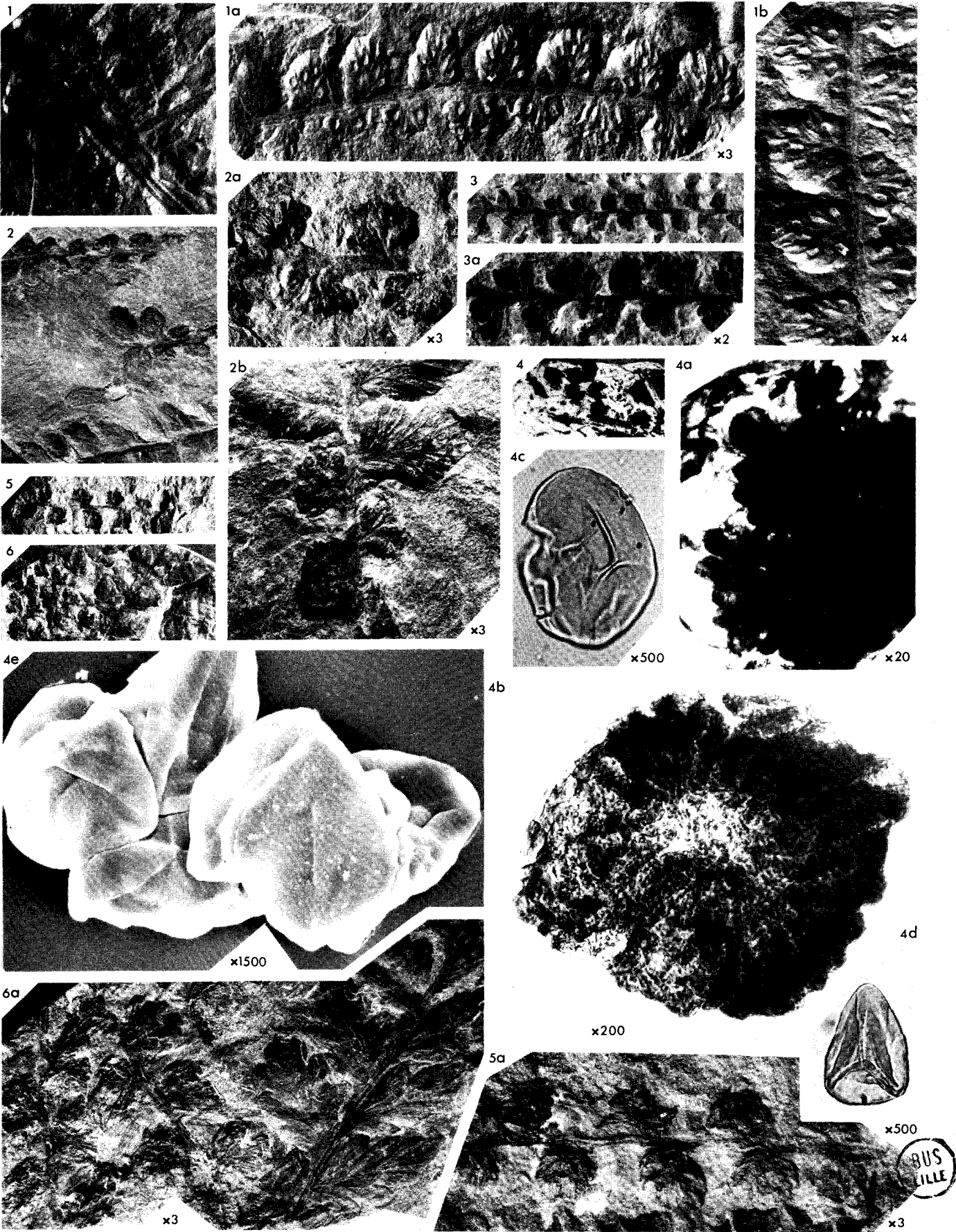


PLANCHE 71

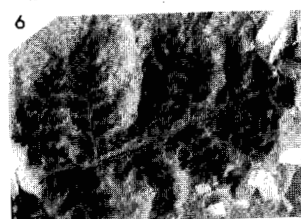
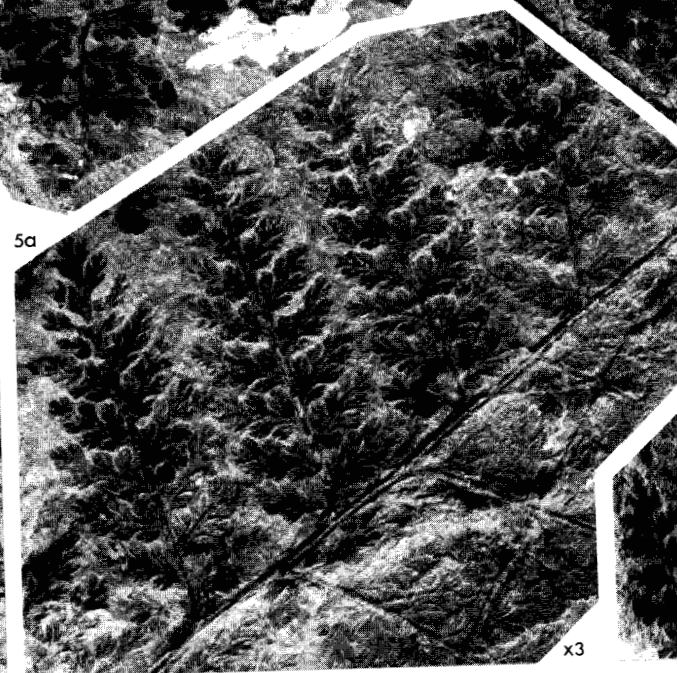
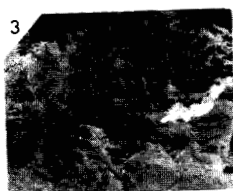
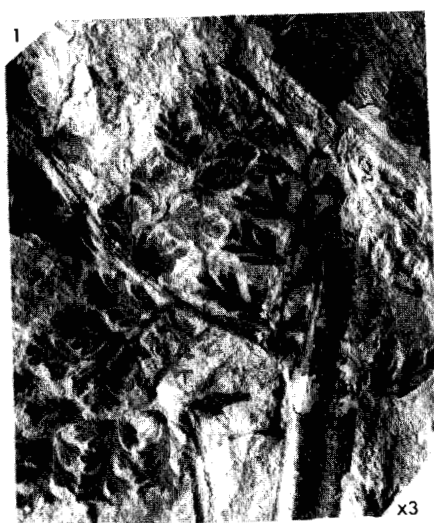


HYMENOPHYLLITES QUADRIDACTYLITES (Gutbier)

PLANCHE 71

HYMENOPHYLLITES QUADRIDACTYLITES (Gutbier)

- Fig. 1 - Insertion d'une penne d'ordre n-1 bien différenciée sur un rachis d'ordre n-2 montrant de très fines ponctuations (x3). Les deux pennes basales de la penne d'ordre n-1 sont modifiées : l'une catadrome est transformée en une pseudo-aphlèbie dichotome incomplètement conservée, l'autre anadrome présente des pinnules de taille supérieure à la normale et constituées de lobes disposés de façon particulière.
Origine : Sondage de LH Sud A3 à 549,37 m, au toit de la veine Théodore, sommet du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432311).
- Fig. 2 - Echantillon portant plusieurs fragments non connectés présentant des degrés de différenciation variés (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement d'une partie de la penne d'ordre n-2 la mieux conservée (x3). Outre la différenciation des pinnules, on remarquera les transformations qui affectent les éléments catadromes des pennes d'avant-dernier ordre.
- 2b - Agrandissement de la partie basale de l'échantillon figuré en 2 montrant cette modification de l'élément basal catadrome au niveau de l'insertion sur un rachis d'ordre n-2 (x3).
Origine : Sondage de Spitzberg 2 à 995,70 m, couches d'Ottweiler, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432312).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement montrant les premières étapes de la différenciation limbair (x3). Les pinnules peu évoluées à 3 lobes s'inscrivent dans un contour subcirculaire du fait de l'égalité des croissances apicale et latérale.
Origine : Siège de Ste-Fontaine, veine J à 377,00 m, un peu au-dessous de T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432317).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 un peu plus différenciée que la précédente (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement de quelques pennes (x3). La conservation médiocre de ce spécimen donne au limbe un aspect un peu particulier en rendant les lobes plus échancrés qu'ils ne le sont naturellement.
Origine : Sondage des Chasseurs à 996,35 m, sommet du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432314).
- Fig. 5 - Echantillon portant plusieurs pennes d'ordre n-2 probablement insérées sur un même rachis (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement d'une de ces pennes (x3). On comparera les pennes de dernier ordre les plus évoluées avec les segments équivalents du spécimen figuré par Zeiller 1886, pl. VIII, fig. 2, 2A et repris ici en 1, la-c, pl. 72.
Origine : Siège 1, Bure 5/23/1-28 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432319).
- Fig. 6 - Petit fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).
- 6a - Agrandissement montrant un degré de différenciation limbair intermédiaire entre ceux des figures 3a et 5a (x2).
Origine : Très imprécise : Sarrebruck (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).



BUS
1164

PLANCHE 72

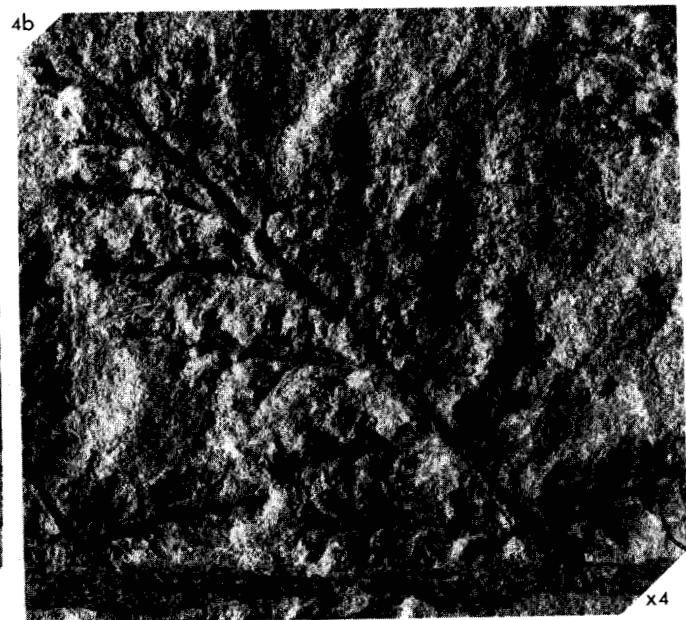
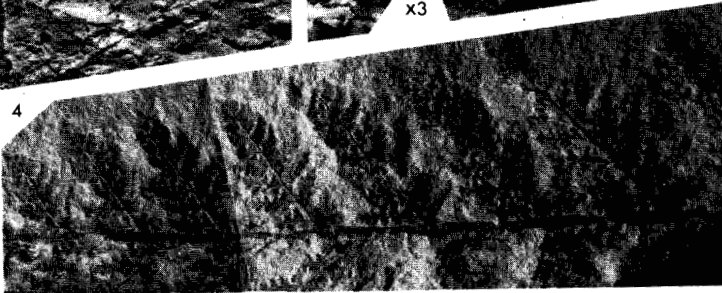
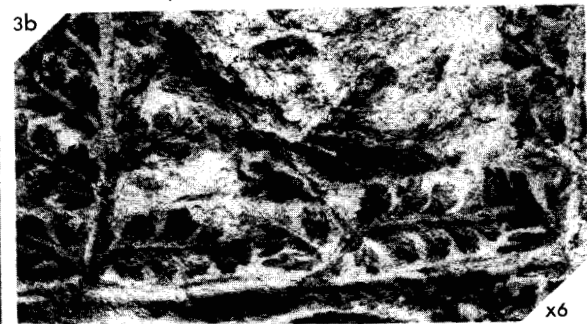
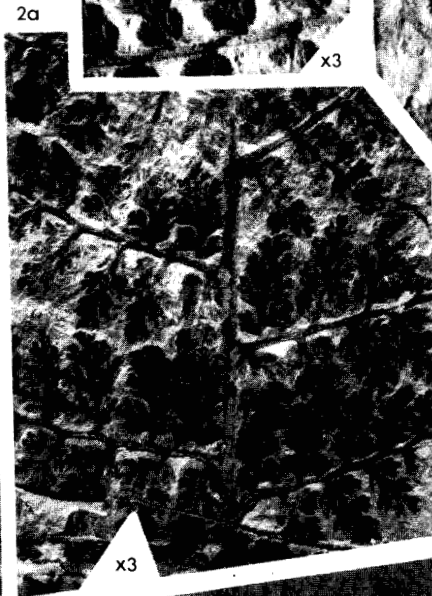
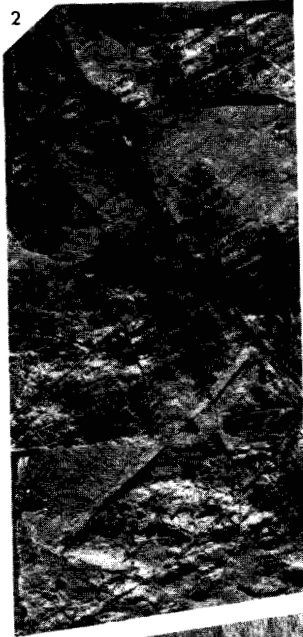
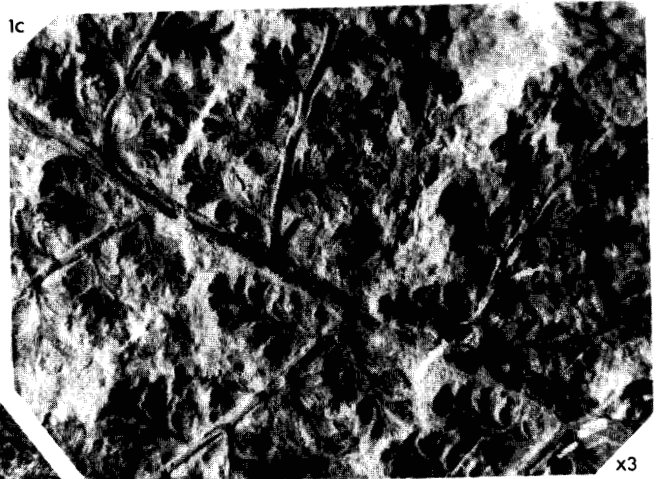
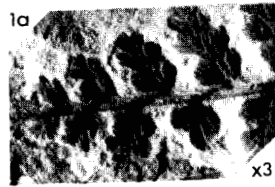
***HYMENOPHYLLITES QUADRIDACTYLITES* (Gutbier)**

PLANCHE 72

HYMENOPHYLLITES QUADRIDACTYLITES (Gutbier)

- Fig. 1 - Echantillon stérile figuré par Zeiller (1886) sous le nom de *Sphenopteris* (*Hymenophyllites*) *quadridentylites*, pl. VIII, fig. 2, 2A (Gr. nat.). Il s'agit d'un fragment de penne d'ordre n-2 un peu plus différenciée que les spécimens lorrains de même ordre figuré pl. 71.
1a, 1b, 1c - Agrandissements récapitulant les étapes successives de la division limbale (x3).
Origine : Mines de Bully-Grenay, fosse 5, veine Ste-Barbe, Pas-de-Calais, faisceau de Du Souich, Westphalien D inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 2 - Echantillon lorrain le plus différencié correspondant à un fragment de penne d'ordre n-3 (Gr. nat.). La largeur maximale du rachis n-3 ne dépasse pas 3 mm.
2a - Agrandissement d'une des penne d'ordre n-2 un peu moins différenciée que celles de l'échantillon de Zeiller (fig. 1c) (x3).
Origine : Siège de Ste-Fontaine, veine J à 377,00 m, un peu au-dessous de T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432318).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 au limbe particulièrement gracile et aux pinnules de très petite taille (Gr. nat.).
3a, 3b - Agrandissements de l'insertion des penne d'ordre n-1 (respectivement x3 et x6). Comparer le mode de différenciation des petites penne de dernier ordre avec celui des segments équivalents des figures 1c ou 2a, même planche. Remarquer les transformations qui affectent les éléments basaux catadromes au niveau de l'insertion sur le rachis d'ordre n-2 (comparer avec la figure 2b, pl. 71). Compte tenu de ces ressemblances, l'échantillon est rapporté à l'espèce de Gutbier et considéré comme une forme plus ou moins "rabougrie".
Origine : Fosse d'Ensdruf, veine Wahlschied, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 432324).
- Fig. 4 - Fragment de penne fertile d'ordre n-2 (Gr. nat.). Le développement des fructifications est basiscopique : les penne d'ordre n-1 sommitales sont encore stériles ainsi que le sommet des penne de même ordre partiellement fructifiées.
4a, 4b - Agrandissements de deux penne d'ordre n-1 dont la première n'est que partiellement fructifiée (x4). On remarquera la forte réduction du limbe fertile et les amas de sporanges tronquant le sommet des pinnules. Leur agencement n'a pas pu être déterminé et ils n'étaient pas suffisamment matures et bien conservés pour que les prélèvements de spores donnent des résultats.
Origine : Groupe de Schäfer-Riegelsberg, veine Wahlschied, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).





US
LILLE

PLANCHE 73

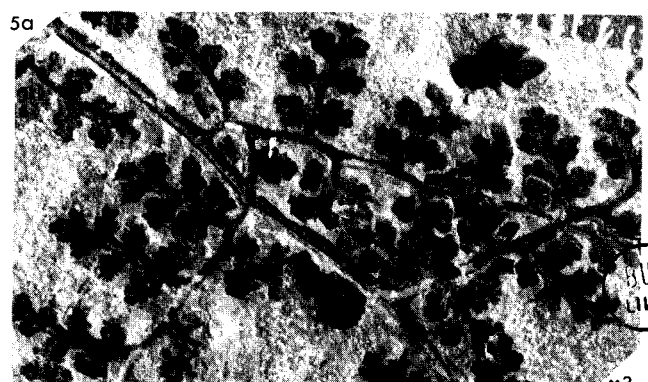
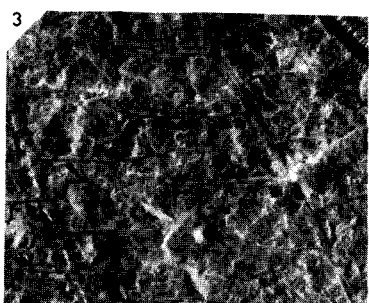
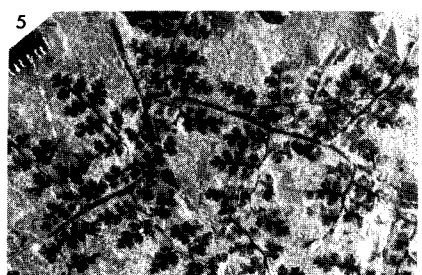
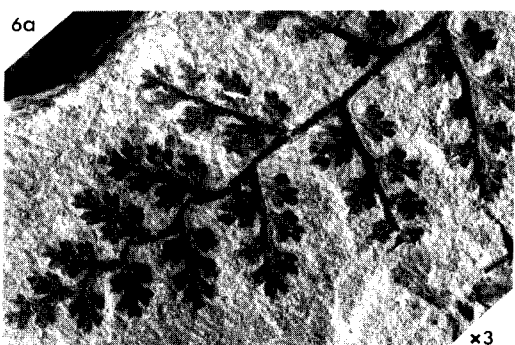
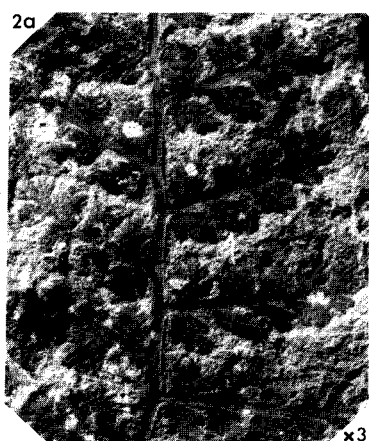
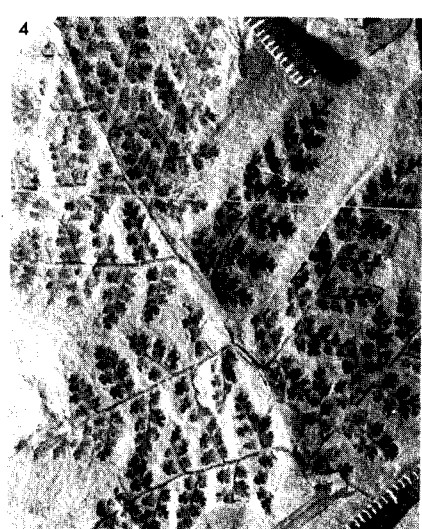
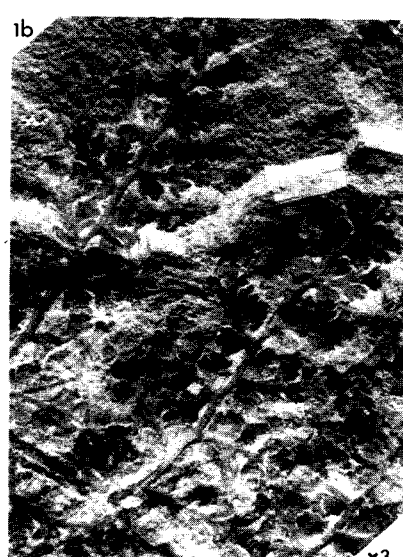
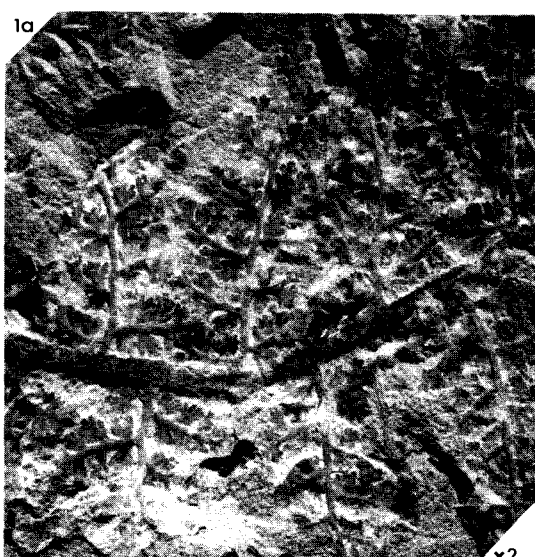
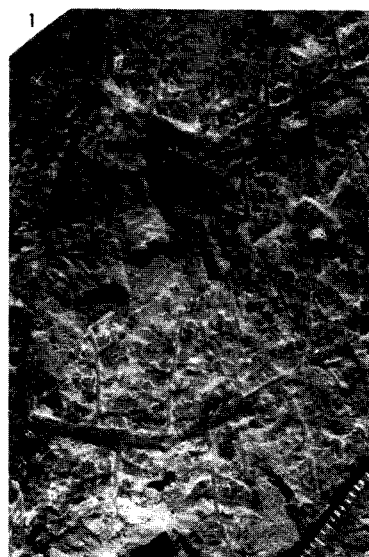


STURIA AMOENA (Stur)

PLANCHE 73

STURIA AMOENA (Stur)

- Fig. 1 - Lectotype figuré par Stur (1885) sous le nom d'*Hapalopteris amoena*, pl. XLI, fig. 7, 7a (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissements de deux parties de cet échantillon montrant les premières étapes de la différenciation limbaire et l'aspect très aéré du limbe (x3).
Origine : Charbonnière de Belle et Bonne, fosse Avaleresse, Belgique, Westphalien C (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 2 - Echantillon figuré par Stur (1885) sous le nom d'*Hapalopteris bella*, pl. XLII, fig. 1, 1a (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de ce fragment dont le limbe est un peu plus opulent que celui de la figure précédente mais dont la différenciation est identique (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1.
- Fig. 3 - Autre partie du lectotype figuré par Stur 1885, pl. XLI, fig. 7, 7a (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3). La comparaison des figures 2a, 3a suffit à démontrer l'identité des deux espèces créées par Stur.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1.
- Fig. 4 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Sphenopteris amoenaeformis*, pl. XXVI, fig. 2 (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de deux pennes d'ordre n-1 (x3). Comparer les pennes de dernier ordre sommitales avec celles de la figure 3a.
Origine : Kellybank, Perthshire, Blairingone Coal, Lanarkian series = Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 5 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Sphenopteris amoenaeformis*, pl. XXVI, fig. 3, 3ab (Gr. nat.).
5a - Agrandissement montrant des pennes de dernier ordre dont le stade de différenciation est intermédiaire entre ceux des figures 1b et 3a représentant le lectotype (x3).
Origine : Foxley, Shettleston, Lanarkshire, Lanarkian series = Westphalien A (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 6 - Autre échantillon figuré par Kidston sous le nom de *Sphenopteris amoenaeformis*, pl. XXV, fig. 6, 6a (Gr. nat.).
6a - Agrandissement d'une extrémité de penne montrant les premières étapes de la différenciation limbaire particulièrement rapide (x3). Comparer avec la figure 1b.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 4.



US
NATL

PLANCHE 74



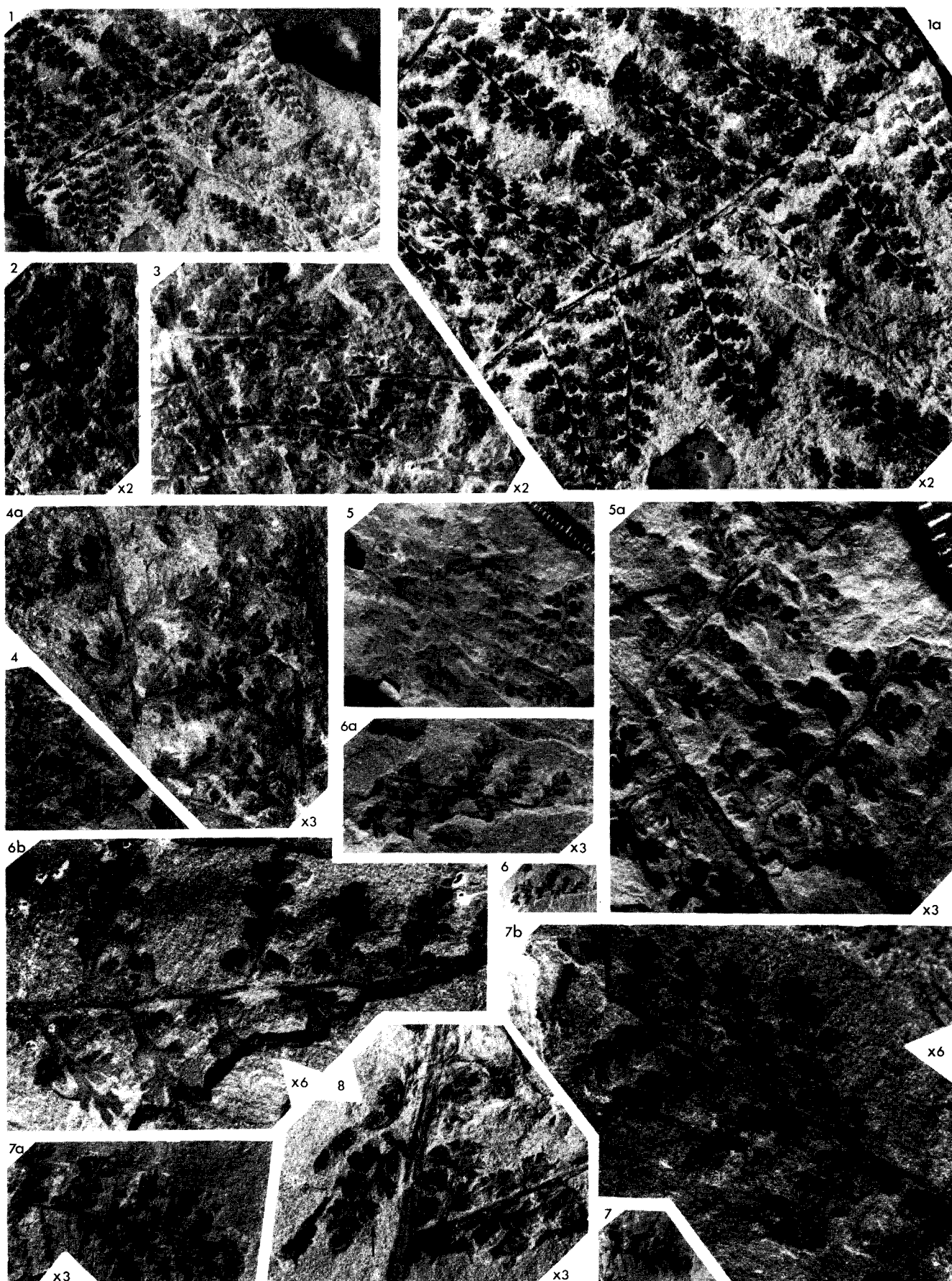
***STURIA AMOENA* (Stur)**

PLANCHE 74

STURIA AMOENA (Stur)

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Gothan (1913) sous le nom de *Sphenopteris schilleri*, pl. 30, fig. 2 et considéré quelques années plus tard (1941) par ce même auteur comme synonyme de l'espèce de Stur.
- 1a - Agrandissement montrant un limbe plutôt gracile (x2). La conservation médiocre de ce spécimen rend difficile la comparaison avec les types de Stur. Cette synonymie n'est acceptée qu'avec réserve.
- Origine : Groupe *Brade*, près de Mokrau, veine Gottmituns, Muldengruppe supérieur, Westphalien C (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 2, 3 - Reprise de deux parties des échantillons figurés par Stur, pl. XLII, fig. 1 et 7 pour faciliter la comparaison avec l'espèce de Gothan (x2).
- Fig. 4 - Echantillon portant plusieurs fragments stériles non connectés (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3). Comparer avec les figures 1b et 3a, pl. 73. Cet échantillon est parfaitement conforme au lectotype.
- Origine : Terris de *la Houve*, stériles du Westphalien D ou provenant des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434514).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-2 bien différenciée (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement présentant une morphologie limbair identique à celle des échantillons déterminés *Sph. amoenaeformis* par Kidston (ici pl. 73, fig. 4-6a) et considérés comme synonymes de *Sturia amoena* (x3).
- Origine : Groupe d'*Hélène*, stérile de Geisheck, sans autre précision, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 6 - Petit fragment de penne d'ordre n-1 au limbe particulièrement gracile (Gr. nat.).
- 6a, 6b - Agrandissements permettant de vérifier que l'aspect des pinnules et leur mode de différenciation correspondent à ce qui s'observe sur les échantillons de Stur (respectivement x3 et x6).
- Origine : Sondage de *Guerting C3* à 759,65 m, juste sous la veine Henri, sommet du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434502).
- Fig. 7 - Extrémité de penne d'ordre n-1 (Gr. nat.).
- 7a, 7b - Agrandissements du même échantillon au limbe relativement mal conservé (respectivement x3 et x6).
- Origine : Sondage d'*Hargarten 2* à 995,00 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434510).
- Fig. 8 - Très petit fragment de penne d'ordre n-2 dont l'agrandissement permet de vérifier l'appartenance à l'espèce de Stur (x3). Comparer la penne de dernier ordre la mieux conservée (flèche) avec celle du spécimen figuré en 3a, pl. 73.
- Origine : Sondage de *Papiermühle* à 626,82 m, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434512).





BUS
LILLE

PLANCHE 75

DISCOPTERIS OCCIDENTALIS Gothan

DISCOPTERIS KARWINENSIS Stur

PLANCHE 75

1, 3-6 - *DISCOPTERIS OCCIDENTALIS* Gothan

2 - *DISCOPTERIS KARWINENSIS* Stur

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Gothan 1921, fig. 33A ; 1923, pl. 10, fig. 2, 3 sous le nom de *Discopteris karwinensis* et choisi comme holotype de l'espèce *Discopteris occidentalis* (Gr. nat.).
- 1a, 1b - Agrandissements de deux parties de cet échantillon (x2). Remarquer les aphyllies catadromes au niveau de l'insertion des pennes d'ordre n-1, la forte nervation des lobes entiers triangulaires, insérés sur toute leur largeur.
Origine : Très imprécise, Haute Silésie, Muldengruppe, Westphalien B (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 2 - Fragment d'un des échantillons à partir desquels Stur 1885, pl. LV, fig. 1, a défini *Discopteris karwinensis*, figuré pour comparaison.
- 2a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x2). On remarquera que le limbe de l'espèce de Stur présente un degré de division supplémentaire par rapport à celui de l'holotype de *Discopteris occidentalis*. Les équivalents des lobes de *Discopteris occidentalis* sont ici constitués de lobules très échancrés à sommets aigus.
Origine : Groupe d'Agnès-Amanda, Haute Silésie, Westphalien A (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 présentant toutes les caractéristiques de l'holotype de *Discopteris occidentalis* : morphologie des pinnules et aphyllies (Gr. nat.).
Origine : Très imprécise : Sulzbach (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 assez mal conservée, déterminé *Discopteris occidentalis* (par Gothan ?), figuré parce qu'il a été récolté dans des niveaux relativement élevés (Gr. nat.). L'aspect des pennes de dernier ordre et surtout la morphologie des pinnules triangulaires innervées par un réseau nervuraire bien marqué sont identiques à ceux des échantillons les plus représentatifs de l'espèce.
Origine : Terris de La Houve, stériles du Westphalien D ou provenant des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 5 - Fragment de penne fertile d'ordre n-2 au rachis très large (Gr. nat.). Remarquer les aphyllies dont le degré de laciniation augmente progressivement vers la base de l'échantillon et les petites fructifications globuleuses situées à l'apex des lobes.
Origine : Groupe de St-Ingbert, veine 12 Sud, sous T600, 1/3 supérieur du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431306).
- Fig. 6 - Fragment d'une penne d'ordre n-3 montrant l'architecture au moins quadripinnatifide de la fronde (Gr. nat.). Remarquer la largeur relative des axes ; la fronde devait être de grande taille.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 5 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431302).

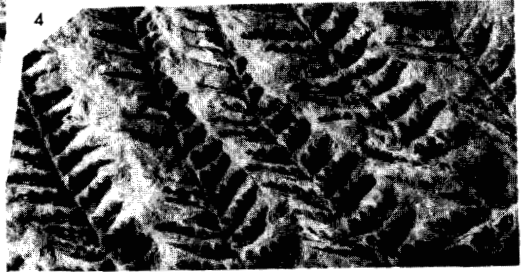
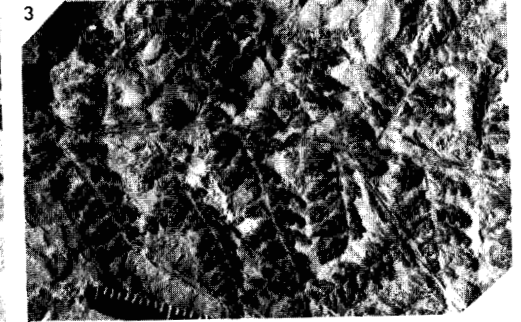
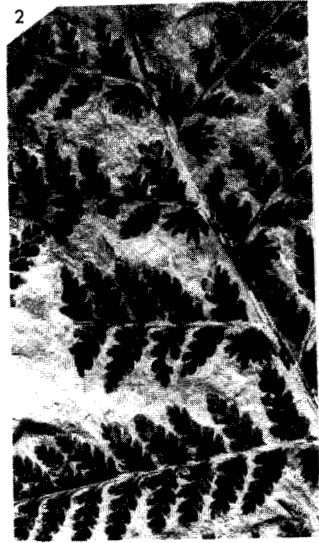
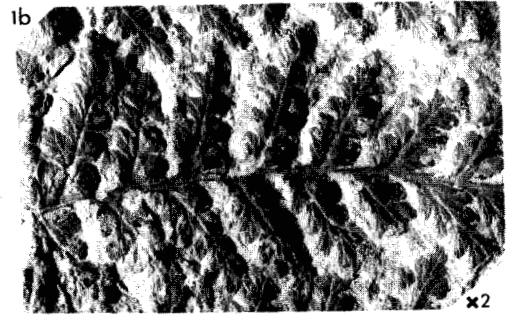
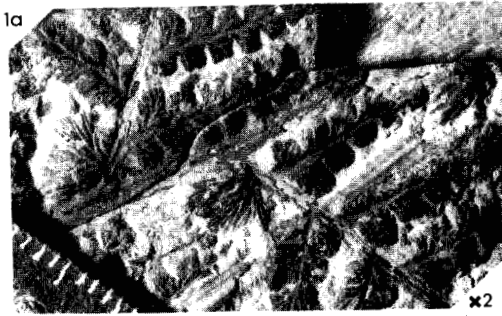


PLANCHE 76

DISCOPTERIS OCCIDENTALIS Gothan

DISCOPTERIS KARWINENSIS Stur

PLANCHE 76

1 - 6 - *DISCOPTERIS OCCIDENTALIS* Gothan

7 - *DISCOPTERIS KARWINENSIS* Stur

Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-2 partiellement fructifiée (x3). Voir les aphyllées, les sores situés sans ordre précis à l'apex des lobes, la forte nervation. Remarquer le développement "en éventail" des lobes basaux catadromes, beaucoup plus courts que leurs équivalents anadromes.

1a - Agrandissement d'une aphyllée dichotome moyennement laciniée située à la base d'une penne d'ordre n-1 de l'échantillon figuré en 1 (x6).

1b - Agrandissement d'une pinnule fertile (x6). Les sores sont disposés au sommet des lobes un peu en dehors du limbe (type *Acrotheca* de Gothan). L'élément basal catadrome n'est jamais fructifié.

Origine : Groupe de *St-Ingbert*, veine 12 Sud, sous T600, 1/3 supérieur du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431304).

Fig. 2 - Fragment de penne fertile d'avant-dernier ordre (x3).

2a - Agrandissement de deux pinnules fertiles très évoluées (x6). Les sores constituent de petites protubérances globuleuses, les sporanges ne sont pas visibles.

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431305).

Fig. 3, 4, 5 - Spores prélevées *in situ*, observées au microscope optique (x500).

Fig. 6 - Masse de spores observées au M.E.B. de type *Leiotriletes* (Naumova) à *Granulatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp (x2000). On devine en effet ici une très fine granulation à la surface de l'exospore.

Origine : Identique à celle des échantillons précédents.

Fig. 7 - Partie de l'échantillon fertile de *Discopteris karwinensis* figuré par Stur 1885, pl. LIV, fig. 2 et repris ici pour comparaison (Gr. nat.).

7a - Agrandissement montrant les sores globuleux, nettement situés sur le limbe, constitués de très nombreux sporanges dont les sommets déterminent la granulation visible localement (x3).

7b - Spores prélevées sur cet échantillon, observées au M.E.B. (x2000). L'ornementation granuleuse de l'exospore est ici bien visible. Les spores trilètes sont de type *Granulatisporites* (Ibrahim) Potonié et Kremp.

Origine : Groupe d'*Agnès-Amanda*, Haute Silésie, Westphalien A (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).





PLANCHE 77

***DISCOPTERIS VUELLERSII* Stur**

PLANCHE 77

DISCOPTERIS VUELLERSII Stur

Fig. 1, 1a - Deux parties du grand échantillon figuré par Stur 1885, pl. XXXIII, fig. 3 (Gr. nat.) retenu comme holotype. Remarquer le segment aphléboïde catadrome signalé par une flèche.

1b, 1c, 1d, 1e - Agrandissements de quelques pennes présentant deux stades de différenciation (respectivement x3, x3, x4 et x4). Les extrémités ne sont pas conservées et on n'observe que des pinnules très évoluées (peut-être déjà équivalentes à de petites pennes ?). Celles-ci se caractérisent par leur très forte laciniation en lobes aigus et par leur dissymétrie provoquée par le retard de division du lobe basal catadrome. Celui-ci reste en effet indivis pendant très longtemps et prend une allure spiniforme.

Origine : Bowette de *Valentin*, groupe Wolfgang près de Ruda, Westphalien A (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).

Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).

2a - Agrandissement de la figure précédente (x3). L'état de différenciation des pinnules est intermédiaire entre ceux des deux agrandissements 1b, 1c représentant l'holotype. Remarquer les lobes catadromes spiniformes, la pinnule catadrome devenue aphléboïde à la base d'une des pennes (flèche) et la différenciation très rapide du limbe. Les sommets des lobes apicaux et latéraux se situent à peu près au même niveau.

Origine : Sondage de *Jézainville* à 803,00 m, conglomérat de Merlebach, Westphalien D inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

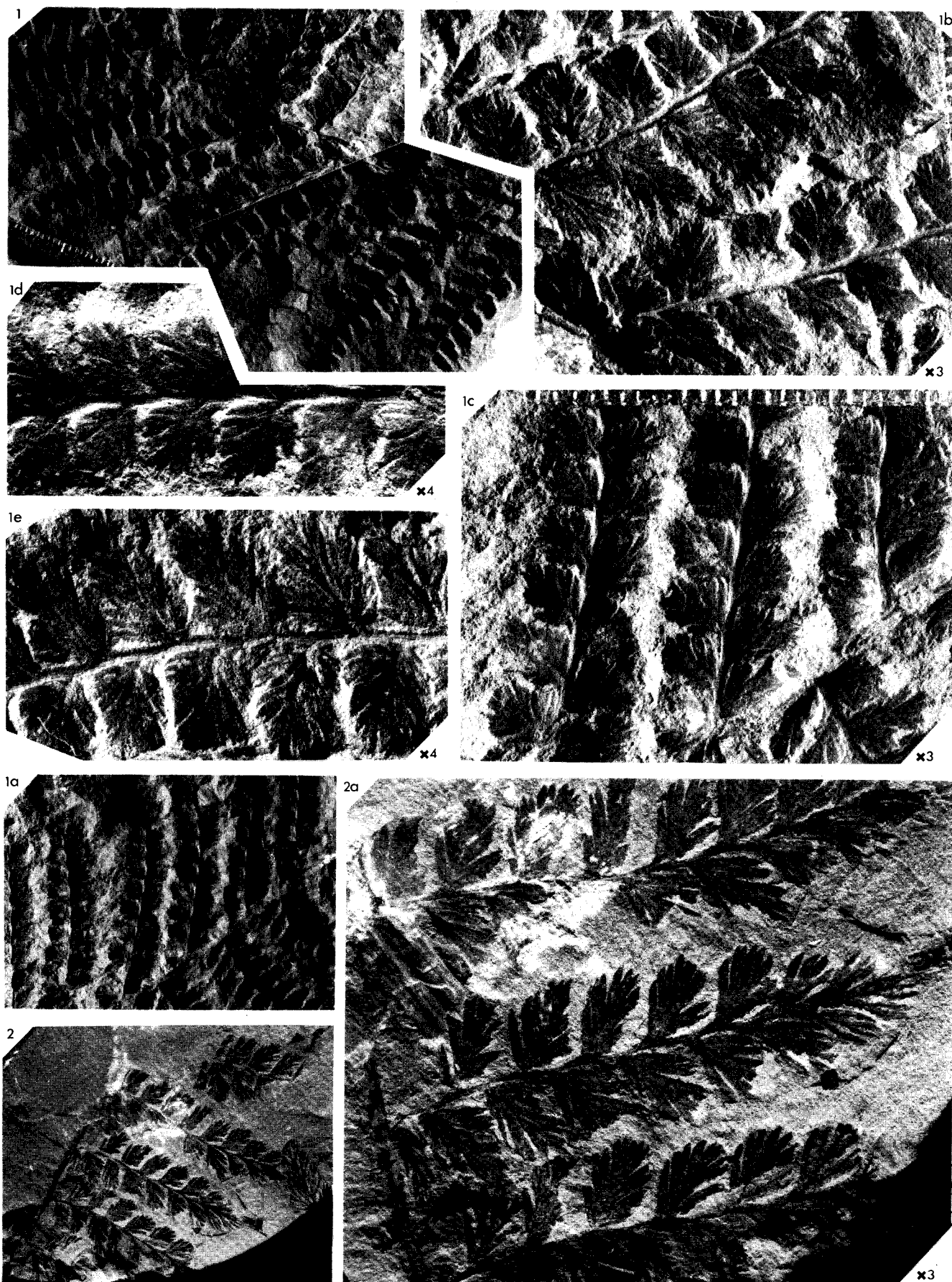


PLANCHE 78

DISCOPTERIS DANZEI nov. sp.

PLANCHE 78

DISCOPTERIS DANZEI nov. sp.

- Fig. 1 - Echantillon figuré partiellement par Alvarez Ramis et *al.* (1978) sous le nom de *Sphenopteris dissymetrica* Danzé, pl. 8, fig. 7 (Gr. nat.). Il s'agit d'un grand fragment de penne d'ordre n-2 légèrement fructifiée, accompagné de quelques pennes fertiles de dernier ordre toutes parallèles et donc probablement insérées sur un même rachis. Ce spécimen est choisi comme holotype de cette nouvelle espèce.
- 1a - Contre-empreinte de la penne sommitale droite.
- 1b, 1c, 1d, 1e - Agrandissements de différentes parties du même spécimen (x3) montrant :
- . les étapes successives de la division limbaire,
 - . la dissymétrie des pinnules dont les éléments basaux présentent un net retard de différenciation accompagné d'une réduction limbaire,
 - . la réduction qui affecte les éléments basaux au niveau des insertions des pennes d'ordre n-1,
 - . l'emplacement des fructifications circulaires, nettement situées sur le limbe dans la partie apicale des pinnules.
- 1f - Agrandissement d'une partie de l'échantillon récapitulant toutes les caractéristiques de l'espèce (x4).
- Origine : Groupe de *Frankenholz*, toit de la veine 9, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/7281).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-1 (ou n-2 ?) assez mal conservée (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement montrant les sores conservés en relief dans la partie apicale des pinnules (x2).
- Origine : Groupe de *Frankenholz*, toit de la veine 11, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-1 fructifiée localement (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement de la partie fertile (x2). Cet échantillon rappelle par certains aspects les deux spécimens précédents mais n'a pas été attribué à l'espèce *danzei* compte tenu de sa position stratigraphique. Il est figuré à titre indicatif.
- Origine : Groupe de *Duhamel*, veine Wahlschied, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

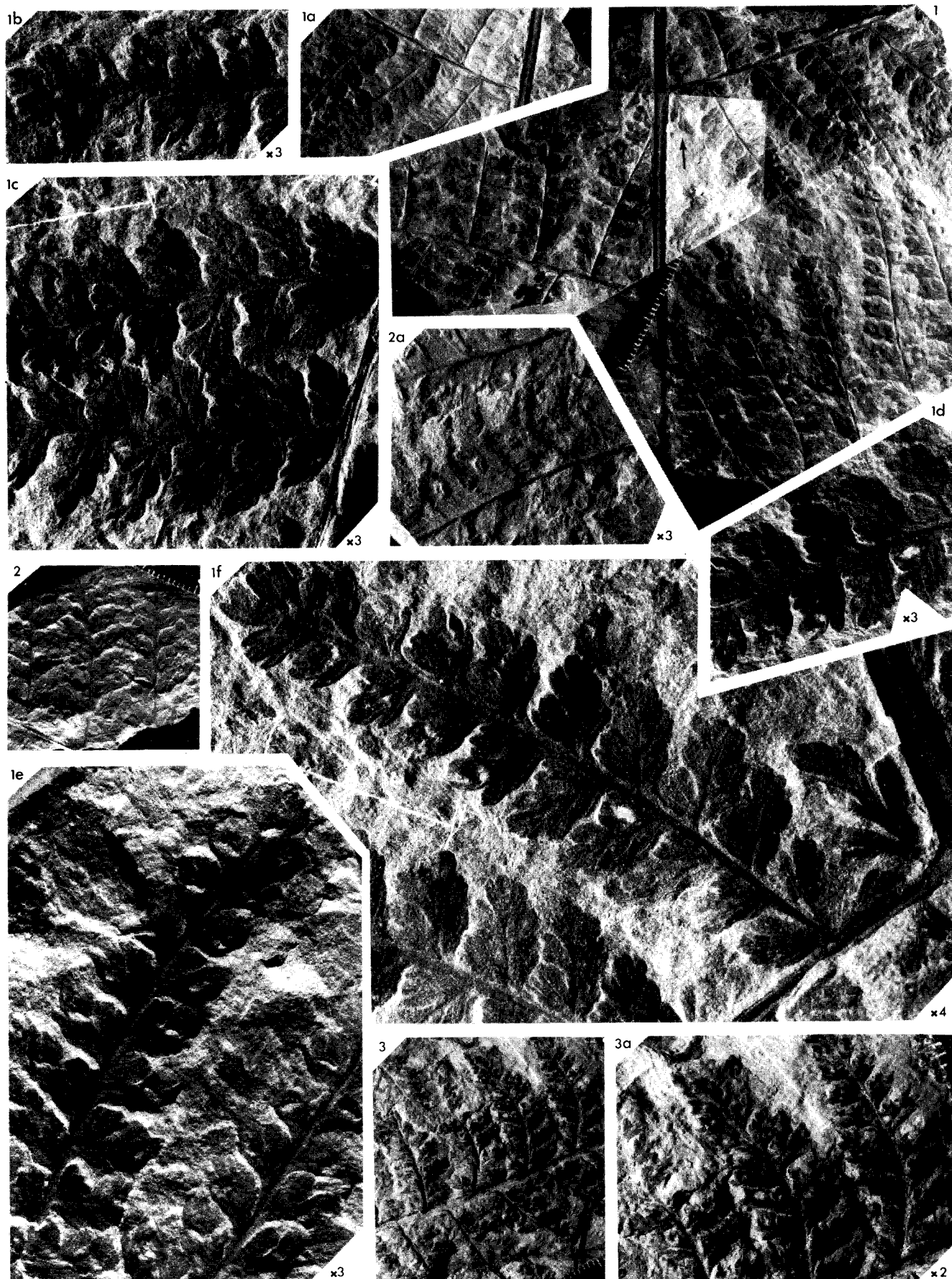


PLANCHE 79

«DISCOPTERIS» OPULENTA Danzé

PLANCHE 79

«DISCOPTERIS» OPULENTA Danzé

- Fig. 1 - Fragment de penne stérile d'ordre n-1 dont la morphologie est typique de l'espèce (Gr. nat.). Remarquer les "ergots" à la base des pennes de dernier ordre remplaçant les pinnules catadromes, les lobes catadromes spiniformes des pinnules, les rachis de dernier ordre largement ailés et marqués d'un profond sillon.
Origine : Groupe de Reden, veine Kahlenberg, entre T100 et T200, Westphalien D inférieur ou C supérieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 2 - Fragment de penne stérile d'ordre n-2 (Gr. nat.).
2a - Agrandissement du même spécimen (x3). Remarquer les éléments spiniformes des pinnules et le petit "ergot" remplaçant une penne catadrome de dernier ordre.
Origine : Bowette d'Hirshbach à 1271,00 m de la veine 21, Westphalien D tout à fait inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431580).
- Fig. 3 - Fragments fertiles non connectés correspondant à plusieurs extrémités de pennes (Gr. nat.).
3a - Agrandissement d'un de ces fragments (x3). Le limbe est assez mal conservé mais le rachis largement ailé et marqué d'un profond sillon médian constitue une des caractéristiques de l'espèce.
3b - Spores prélevées sur cet échantillon, observées au microscope optique (x500). Les fructifications n'étaient pas mures et la seule masse de spores obtenue n'était pas dissociable.
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 1 à 686,76 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431513).
- Fig. 4 - Echantillon comparable au précédent et provenant pour ainsi dire du même niveau (Gr. nat.).
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 1 à 686,78 m, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431514).
- Fig. 5 - Fragment de penne fertile de dernier ordre (Gr. nat.).
5a, 5b - Agrandissements montrant les sores situés au sommet des lobes et composés de sporanges (6) disposés en rosette (respectivement x6 et x12).
Origine : Terris de Nordfeld (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431599).
- Fig. 6 - Fragment de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
6a - Agrandissement d'une base de penne de dernier ordre montrant l'"ergot" remplaçant la pinnule catadrome (x3).
Origine : Puits de Cuvelette, veine 9, 1/3 moyen du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431582).
- Fig. 7 - Fragment de penne de dernier ordre fructifiée (Gr. nat.).
7a - Le même échantillon après transfert et chloration (Gr. nat.).
7b - Agrandissement montrant les sores situés au sommet des lobes et composés de 7 sporanges disposés en rosette et dépourvus d'anneau (x6).
7c - Agrandissement de 2 sores (x20).
Origine : Sondage de Ste-Fontaine 2 à 510,25 m, faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431601).
- Fig. 8, 9 - Spores trilètes prélevées avant et après transfert (x500).
- Fig. 10 - Spore observée au M.E.B., de type *Punctatisporites* (Ibrahim) (x2000).
- Fig. 11 - Extrémité de penne stérile d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
Origine : Siège de Petite-Rosselle, puits St-Charles, veine 14, sommet du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 431584).

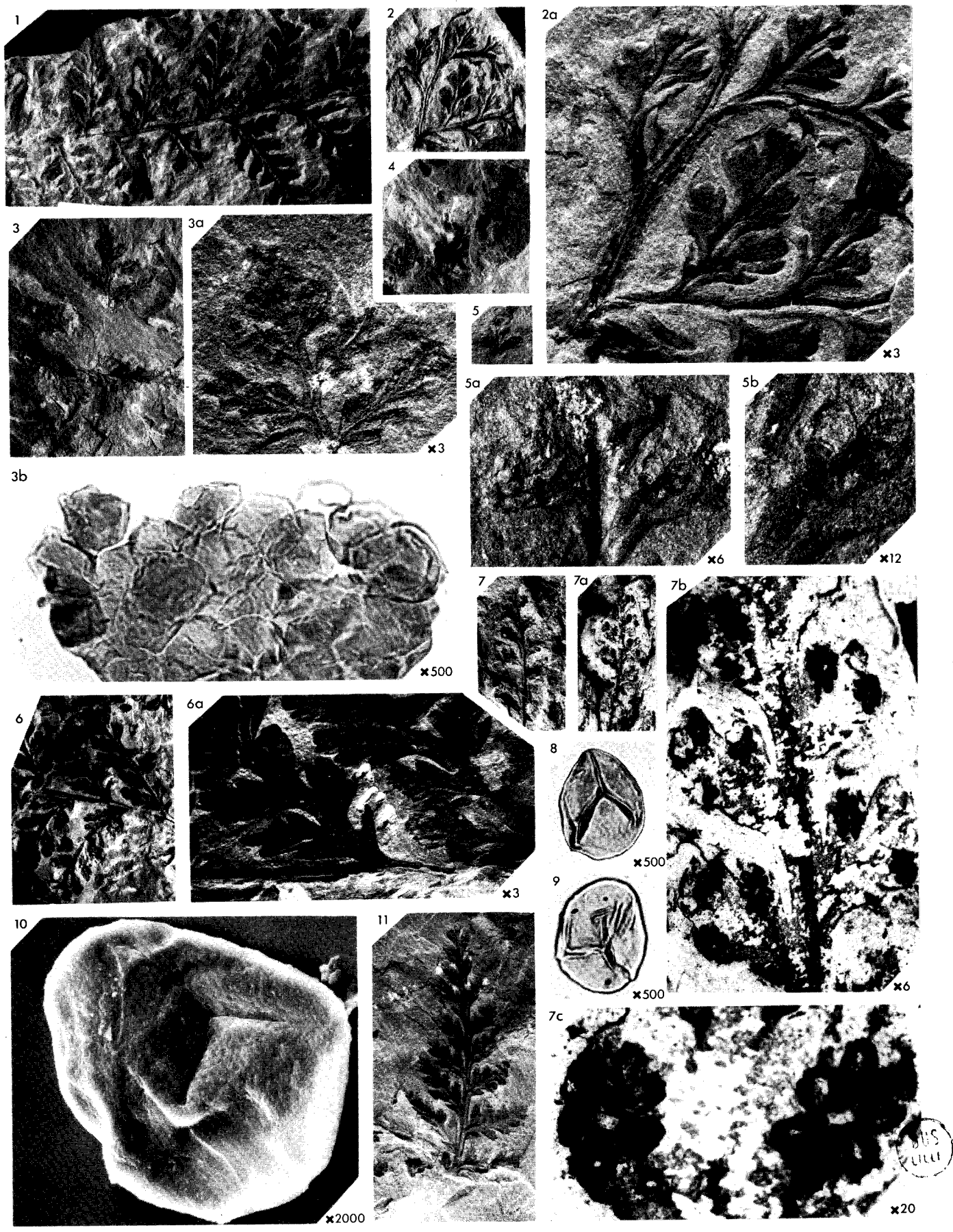


PLANCHE 80

STELLATHECA sp.
DESMOPTERIS LONGIFOLIA (Sternberg)

PLANCHE 80

1 - *STELLATHECA* sp.

2 - 3 - *DESMOPTERIS LONGIFOLIA* (Sternberg)

Fig. 1 - Extrémité de penne d'avant-dernier ordre largement fructifiée accompagnée de quelques fragments de penne de dernier ordre (Gr. nat.).

1a, 1b - Agrandissements de ce spécimen (respectivement x3 et x6). L'aspect du limbe semble plutôt pécoptéridien mais il est difficile d'en définir les contours car chaque lobe ou pinnule peu évoluée est occupée par un amas de sporanges.

1c - Le même échantillon après transfert et chloration (Gr. nat.).

1d, 1e, 1f, 1g - Agrandissements montrant la disposition des sores (respectivement x3, x12, x12 et x12). Les amas de sporanges, situés en bordure du limbe, laissent entièrement libre la partie médiane des pinnules. Ils apparaissent constitués de la juxtaposition ou de l'enchevêtrement de plusieurs sores réunissant 6 à 7 sporanges disposés en cercle (flèches). Cette organisation correspond à la définition du genre *Stellatheca* Danzë. Origine : Sondage de Morsbach à 1480,30 m, sommet du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 434451).

Fig. 2 - Partie de l'échantillon figuré par Stur (1885) sous le nom de *Desmopteris belgica*, pl. LII, fig. 8 (Gr. nat.). Ce spécimen se caractérise par la longueur de ses pinnules rubanées, par ailleurs conformes à la figuration originale de *Desmopteris longifolia*.

2a - Agrandissement montrant la nervation typique de l'espèce (x2).

Origine : Idiarek près de Schwadowitz, couches de Schatzlar (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).

Fig. 3 - Petite partie du second échantillon figuré par Stur (1885) sous le nom de *Desmopteris belgica*, pl. LII, fig. 9 (Gr. nat.).

Origine : Charbonnière du Levant du Flénu, fosse 19, Belgique, Westphalien C supérieur (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).



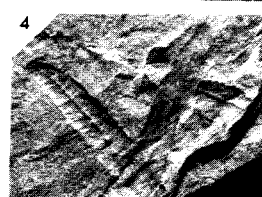
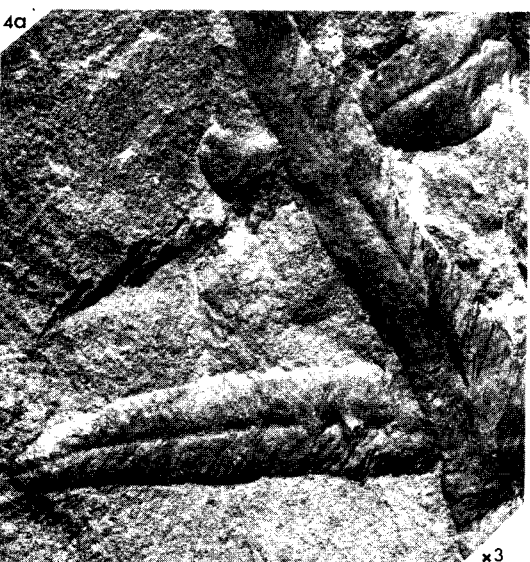
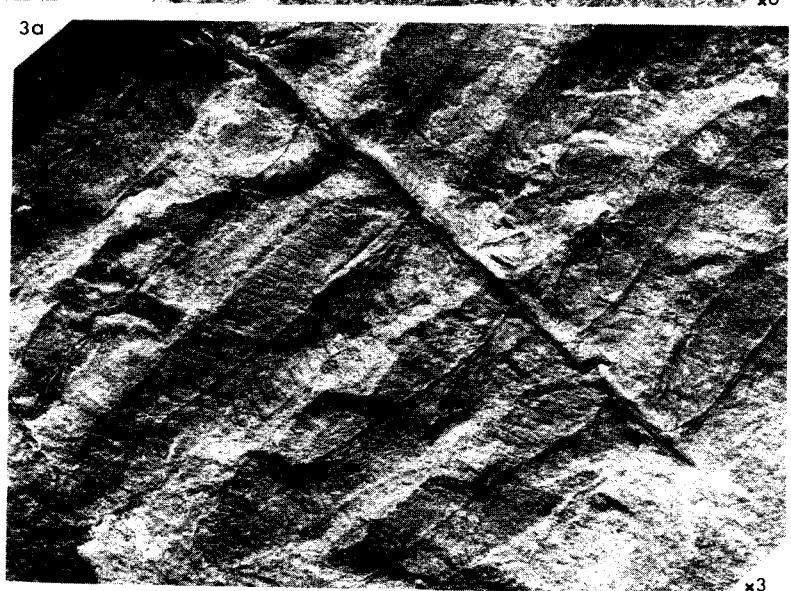
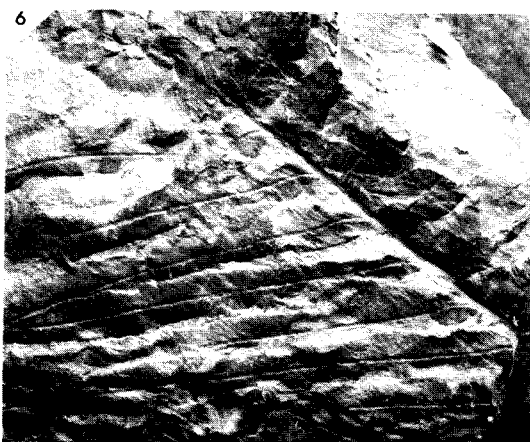
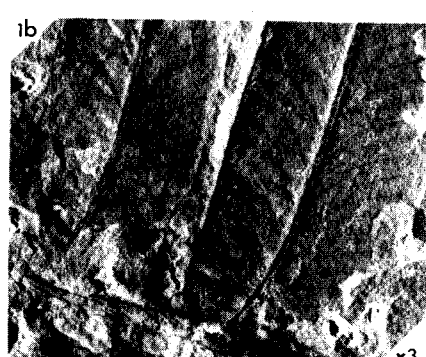
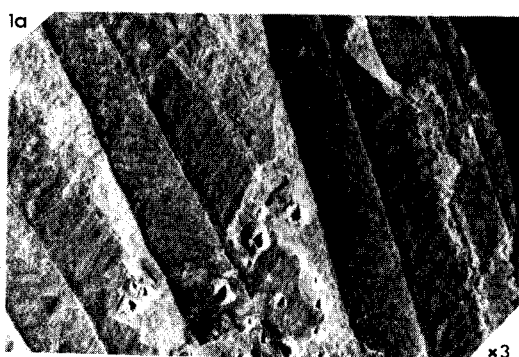
PLANCHE 81

DESMOPTERIS LONGIFOLIA (Sternberg)

PLANCHE 81

DESMOPTERIS LONGIFOLIA (Sternberg)

- Fig. 1 - Fragments de quatre pinnules insérées sur un même rachis mal conservé (Gr. nat.). Le limbe est ici très opulent, cet échantillon correspond au morphe trapu de l'espèce.
- 1a, 1b - Agrandissements des parties distale et basale des pinnules (x3). Remarquer la régularité de la nervation, l'aspect linéaire du contour des pinnules et la contraction basale qui affecte le bord anadrome de la pinnule droite de la figure 1b.
- 1c - Détail de la nervation (x6).
- Origine : Sondage de *Guerting* C4 à 741,75 m, extrême sommet du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436511).
- Fig. 2 - Agrandissement de l'insertion de plusieurs pinnules (x3).
- Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 1 à 884,10 m, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436504).
- Fig. 3 - Fragment de penne de dernier ordre aux pinnules un peu moins opulentes que sur la figure 1 (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement de ce spécimen dont la nervation un peu plus fine apparaît aussi plus dense (x3).
- Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 3 à 1024,40 m, un peu au-dessus de T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436509).
- Fig. 4 - Extrémités de pinnules à l'apex largement arrondi (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement montrant une nervation encore plus serrée que sur l'échantillon précédent (x3).
- Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 3 à 1028,61 m, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436510).
- Fig. 5 - Autre fragment aux pinnules trapues (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement d'une pinnule à nervation très fine (x2). Les variations de densité de la nervation constatées sur ces trois derniers spécimens provenant pour ainsi dire d'un même point font perdre toute signification spécifique à ce caractère, tout au moins en ce qui concerne le genre *Desmopteris* Stur.
- Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 3 à 1024,39 m, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436508).
- Fig. 6 - Fragment de penne aux pinnules particulièrement rubanées, identiques à celles de l'échantillon déterminé *Desmopteris belgica* par Stur (comparer avec la figure 2, pl. 80) (Gr. nat.). Ce spécimen correspond au second morphe de l'espèce *Desmopteris longifolia*.
- Origine : Groupe de *Frankenholz*, veine 7, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. Haas n° 2 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436517).



MS
111

PLANCHE 82

***SPHENOPTERIS (ZEILLERIA ?) BRONNII* Gutbier**

PLANCHE 82

SPHENOPTERIS (ZEILLERIA ?) BRONNII Gutbier

Fig. 1 - Echantillon de Gutbier (1835, pl. IV, fig. 11) refiguré par Daber (1955, pl. VII, fig. 1, 2) sous le nom de *Sphenopteris* (? *Zeilleria*) *bronnii* (Gr. nat.) et choisi comme lectotype. Cet échantillon très complet se compose de plusieurs pennes d'ordre n-1 très différenciées (peut-être déjà d'ordre n-2) insérées sur un rachis dont la largeur maximale atteint 5,5 mm. La fronde était donc au moins tripinnatifide.

1a - Agrandissement de la partie basale de ce spécimen permettant de reconstituer toutes les étapes de la différenciation limbair (x3). Remarquer les segments aphylléboïdes dont les points d'attaches sont mal conservés (flèches) et la forme très caractéristique des pinnules évoluées. Les lobes catadromes moins divisés que leurs équivalents anadromes restent appliqués contre le grand axe des pinnules alors que les anadromes s'en écartent fortement. Noter également le développement un peu particulier des pinnules basales catadromes dont les lobes apparaissent beaucoup plus séparés.

Origine : Couches de Zwickau, Saxe, Westphalien D supérieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).

Fig. 2 - Fragments de pennes d'ordre n-1 probablement insérées sur un même rachis non conservé (Gr. nat.).

2a - Agrandissement de quelques bases de pennes de dernier ordre (x3). Comparer la forme des pinnules proximales anadromes à celle des pinnules du lectotype et remarquer le plus faible développement des pinnules basales catadromes.

2b - Agrandissement d'une pinnule basale anadrome dissymétrique typique (x4).

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris).

Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 de même origine que les échantillons précédents mais caractérisée par un limbe beaucoup plus gracile aux pinnules de très petite taille (Gr. nat.).

3a, 3b - Agrandissements du même spécimen (respectivement x3 et x4). Comparer la morphologie et le mode de différenciation des pennes de dernier ordre à ceux des extrémités de pennes d'ordre n-1 du lectotype. Au coefficient de taille près, les morphologies sont identiques. Le retard de différenciation des éléments basaux catadromes est très apparent.

Origine : Identique à celle des échantillons figurés en 1 et 2 (Coll. du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris).





PLANCHE 83

SPHENOPTERIS (ZEILLERIA ?) BRONNII Gutbier
SPHENOPTERIS (HYMENOPHYLLITES) BRONNII, Zeiller

PLANCHE 83

1 - 6 - *SPHENOPTERIS (ZEILLERIA ?) BRONNII* Gutbier

7 - *SPHENOPTERIS (HYMENOPHYLLITES) BRONNII*, Zeiller

- Fig. 1 - Fragments de deux pennes d'ordre n-1 bien différenciées, insérées sur un rachis d'ordre n-2 mal conservé (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement de quelques bases de pennes de dernier ordre (x3). Comparer la forme des pinnules basales anadromes avec celle des pinnules équivalentes du lectotype ou des topotypes figurés pl. 82. Leur identité justifie pleinement la détermination spécifique de cet échantillon.
- Origine : Sondage d'Oeting à 1238,50 m, 60 m au-dessus de T200, sommet du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436602).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-2 moins différenciée que la précédente mais comparable à celle figurée en 3, pl. 82 (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement du même spécimen (x3). Comparer les petites pennes de dernier ordre à celles de l'agrandissement 3a, pl. 82. Remarquer les éléments basaux catadromes plus ou moins aphléboïdes.
- Origine : Siège de Faulquemont, veine 2, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436607).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-1 très différenciée (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre photographiée en lumière polarisée et analysée (x6). On y retrouve tous les caractères spécifiques de la morphologie limbale : dissymétrie des pinnules et des bases de pennes.
- Origine : Siège de Faulquemont IX, toit de la veine 14, 1/3 supérieur du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436606).
- Fig. 4 - Fragments de plusieurs pennes d'ordre n-2 probablement insérées sur un même rachis (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement d'une partie de l'échantillon précédent à comparer avec la figure 2a, même planche (x3).
- Origine : Terris d'Hostenbach, stériles du Westphalien D supérieur (Coll. Haas n° 349 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436612).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-2 au limbe relativement fourni (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement montrant des pinnules plus opulentes que celles des échantillons précédents mais différenciées suivant le même modèle (x6).
- Origine : Terris de La Houve, stériles du Westphalien D ou provenant des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. Haas n° 586 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436609).
- Fig. 6 - Fragment de penne d'ordre n-2 bien différenciée (Gr. nat.). Remarquer la largeur du rachis d'ordre n-2.
- 6a - Agrandissement de quelques bases de pennes présentant les mêmes caractères que l'échantillon de la figure 5 (x6).
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 5 (Coll. Haas n° 536 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436608).
- Fig. 7 - Echantillon figuré par Zeiller (1886) sous le nom de *Sphenopteris (Hymenophyllites) bronnii*, pl. VII, fig. 5, 5A (Gr. nat.).
- 7a - Agrandissement de ce spécimen dont la morphologie limbale est très éloignée de celle du lectotype (pl. 82, fig. 1, 1a) (x3).
- Origine : Mines de Lens, Pas-de-Calais (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

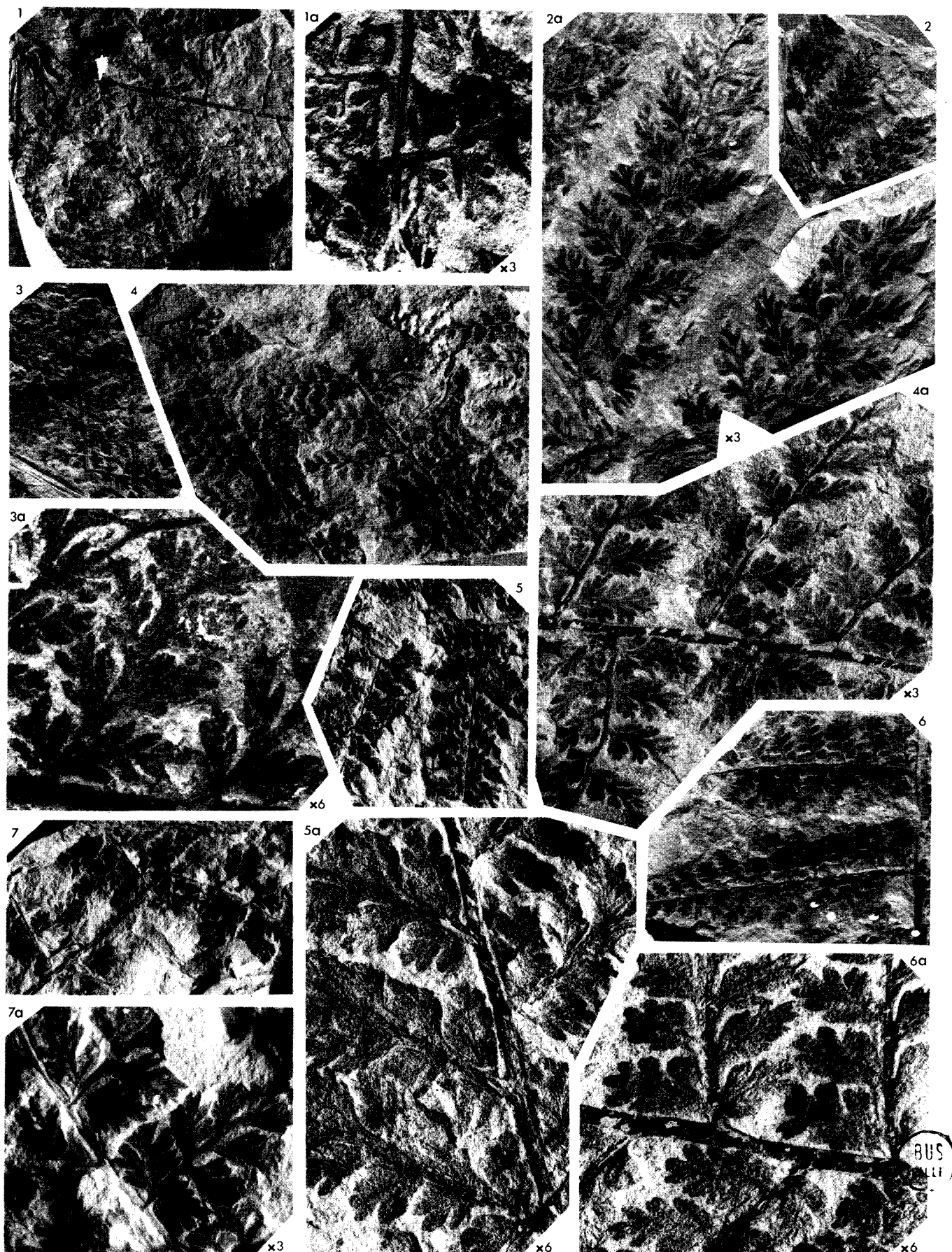


PLANCHE 84

SPHENOPTERIS COEMANSII Andrae
DIPLOTHMEMA COEMANSII Stur

PLANCHE 84

1 - 4 - *SPHENOPTERIS COEMANSII* Andrae

5 - *DIPLOTHMEMA COEMANSII* Stur

- Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
1a - Agrandissement du même spécimen au feuillage fourni bien que profondément lacinié (x3).
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 6 à 1045,80 m, sommet du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436670).
- Fig. 2 - Fragments de pennes d'avant-dernier ordre beaucoup plus différenciées que la précédente (Gr. nat.).
2a - Agrandissement des pennes de dernier ordre (x3). Remarquer la profonde laciniation des pinnules et la forte dissymétrie des pennes dont les éléments catadromes sont beaucoup moins développés et divisés que leurs équivalents anadromes.
Origine : Sondage de *Jézainville* à 883,00 m, conglomérat de Merlebach, Westphalien D inférieur (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).
- Fig. 3 - Echantillon lorrain le plus différencié constitué d'une penne d'ordre n-1 insérée sur un rachis assez large (6 mm) et de quelques pennes de même ordre non connectées (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de l'insertion de la penne d'ordre n-1 (x3). Remarquer le petit segment lacinié aphléboïde (flèche) situé dans l'angle d'insertion.
3b, 3c - Détail de ce petit segment aphléboïde photographié en lumière naturelle et en lumière polarisée et analysée (x6).
3d - Agrandissement de la penne d'ordre n-1 très différenciée conservée dans la partie gauche de l'échantillon figuré en 3 (x3). Son limbe très lacinié est caractéristique.
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 5 à 756,65 m, base du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436661).
- Fig. 4 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris coemansii*, pl. 7, fig. 6 (Gr. nat.).
4a - Agrandissement de ce spécimen typique de l'espèce (x2). Les premières étapes de la division limbaire peuvent y être suivies et on observera la forte dissymétrie des bases de pennes provoquée par le net retard de différenciation des éléments catadromes.
Origine : Groupe de *Jägersfreude*, veine 17, un peu au-dessus de T400, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/4064).
- Fig. 5 - Partie de l'échantillon figuré par Stur (1885) sous le nom de *Diplothmema coemansii*, pl. XXIX, fig. 2, repris ici pour comparaison (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de l'extrémité de ce spécimen montrant un limbe relativement moins lacinié que chez *Sphenopteris coemansii* et constitué de lobes aux sommets mousses (x2). Les éléments basaux catadromes sont en outre au moins aussi développés que leurs équivalents anadromes.
Origine : *Charbonnière du Levant de Flénu*, fosse 19, Belgique, Westphalien C supérieur (Coll. du Geologisches Bundesanstalt de Vienne).



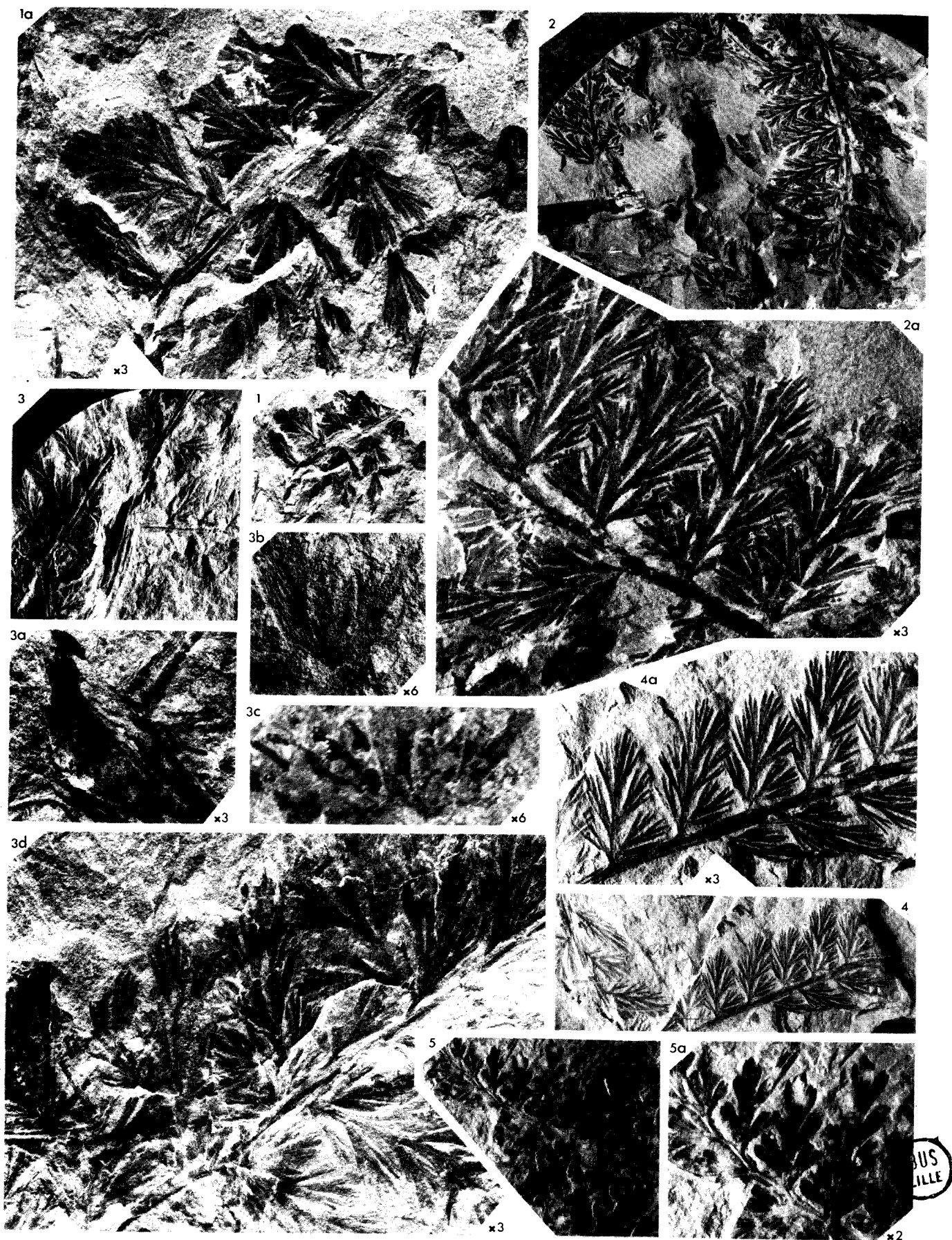


PLANCHE 85

***SPHENOPTERIS HAIDINGERI* Ettingshausen**

PLANCHE 85

SPHENOPTERIS HAIDINGERI Ettingshausen

Fig. 1 - Echantillon de grande taille conservé en deux parties, constitué de douze pennes alternes d'ordre n-1 ou n-2 insérées sur un rachis non visible (Gr. nat.). Aucun des spécimens décrit par Ettingshausen n'atteint cette taille.

1a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3). Bien que la conservation soit assez médiocre, on observe localement l'aspect ondulé du bord du limbe des pinnules et la nervation simple. En outre, la pinnule basale catadrome de chaque penne est hypertrophiée et tend à devenir bipartite par développement anormal du lobe catadrome (flèches).

1b - Agrandissement d'une base de penne d'ordre n-2 (x3). La penne basale catadrome d'ordre n-1 porte une penne proximale catadrome de dernier ordre anormalement développée ; cette dernière étant elle-même munie d'une pinnule basale catadrome hypertrophiée. Origine : Terris de *la Houve*, stériles du Westphalien D ou des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436802).



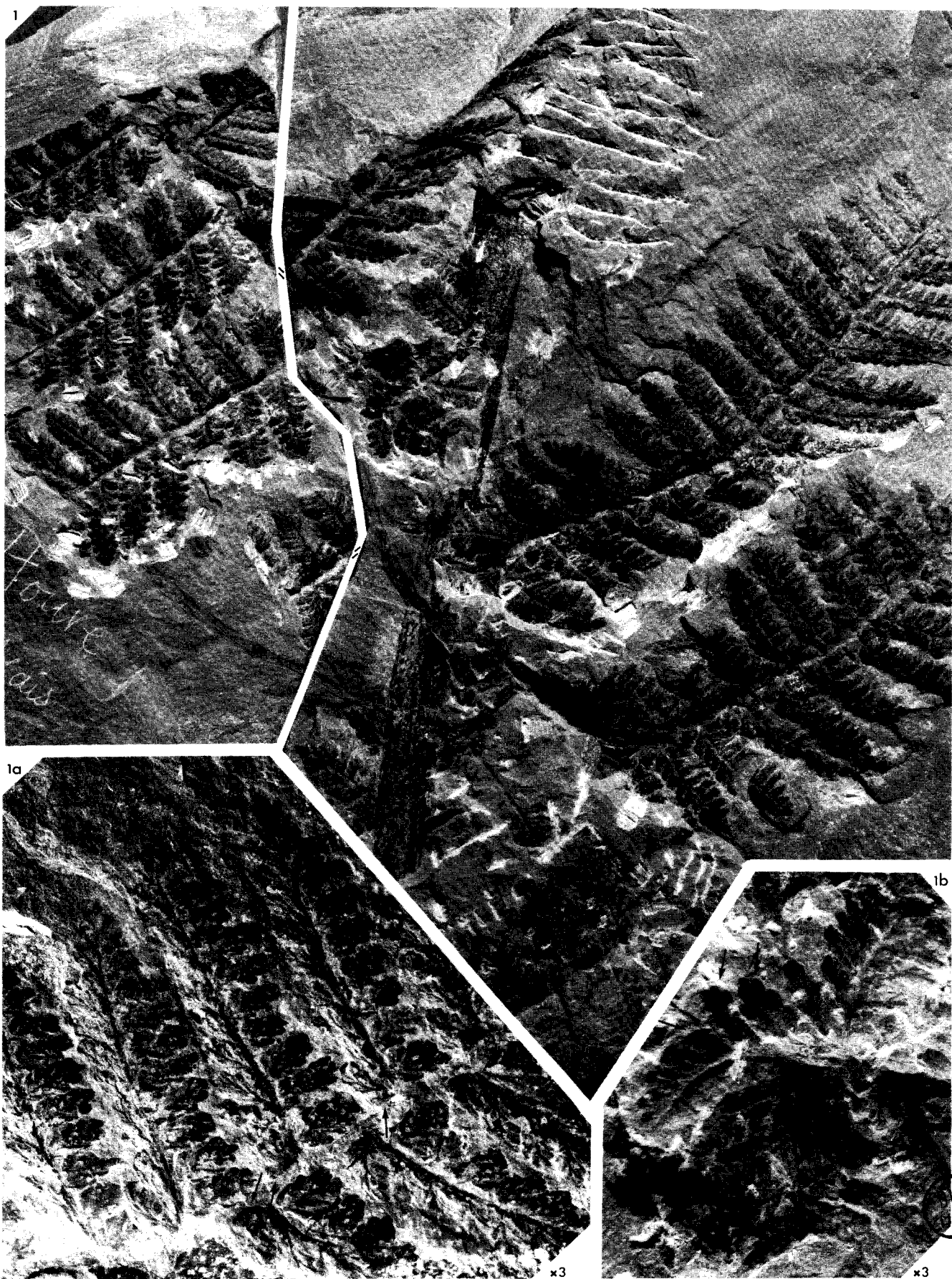


PLANCHE 86



SPHENOPTERIS HAIDINGERI Ettingshausen

PLANCHE 86

SPHENOPTERIS HAIDINGERI Ettingshausen

Fig. 1, 1a, 1b - Différentes parties du lectotype figuré par Ettingshausen 1852, pl. II, fig. 3 (Gr. nat.).

1c - Agrandissement d'une partie de la figure 1b (x2). Les bases de pennes étant assez mal conservées, l'hypertrophie des pinnules catadromes n'est guère apparente. L'aspect ondulé des bords du limbe et la nervation sont par contre très nets.

Origine : Stradonitz, Bohême, Westphalien B supérieur ou C inférieur (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).

Fig. 2 - Partie d'un autre échantillon figuré par Ettingshausen 1852, pl. III, fig. 4 (Gr. nat.). Il s'agit d'un fragment moins différencié que ceux des figures 1a et 1b et les pinnules de plus petite taille sont beaucoup moins lobées. L'état de différenciation de ce spécimen correspond à peu près à celui du grand échantillon lorrain figuré pl. 85.

2a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x2). La nervation est très apparente.

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1.

Fig. 3 - Fragments de quatre pennes de dernier ordre probablement insérées sur un même rachis (Gr. nat.). Les pinnules sont un peu plus évoluées que celles des pennes de la figure 1b.

3a - Détail de deux pinnules très évoluées (x3). Remarquer la lobation du limbe, la nervation, le parallélisme des bords anadrome et catadrome à la base des pinnules faisant un angle de 30° environ avec le rachis.

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

Fig. 4 - Extrémité de penne figurée par Kidston (1923) sous le nom de *Sphenopteris vermonii*, pl. XXVI, fig. 4 (x2).

Origine : Stanton Colliery Clay Pit, South Derbyshire, juste au-dessus du Block ou Watson Coal, Westphalian series = Westphalien B (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).

Fig. 5 - Extrémité de penne d'ordre n-1 également figurée par Kidston (1923) sous le nom de *Sphenopteris vermonii*, pl. XXXII, fig. 5, 5ab (Gr. nat.).

5a - Agrandissement de ce même spécimen (x2). Comparer avec l'extrémité de penne conservée sur l'échantillon-type de la figure 1. Les pinnules évoluées ont à peu près le même aspect et surtout les bords anadrome et catadrome deviennent parallèles à leur base pour faire un angle de 30° environ avec le rachis.

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 4.

Fig. 6 - Echantillon portant plusieurs fragments de pennes non connectés (Gr. nat.).

6a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). Comparer la forme des pinnules très évoluées à celle des pinnules équivalentes de la figure 5a et remarquer la très forte décurrence des bords catadromes.

Origine : Groupe de Reden, sans autre précision, Westphalien D (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

Fig. 7 - Grand fragment de penne d'ordre n-2 accompagné de pennes non connectées (Gr. nat.). Remarquer les éléments basaux catadromes hypertrophiés et bipartites. Compte tenu de l'état de différenciation de cette penne, on pourrait envisager qu'elle occupe une position basale dans la fronde que représente partiellement le grand spécimen pl. 85.

7a - Agrandissement d'une des extrémités de penne (x3). Comparer avec les représentations 4 et 5a des échantillons de Kidston et avec la figure 1 correspondant à un fragment du matériel-type.

Origine : Terris d'Hostenbach, stériles des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436801).

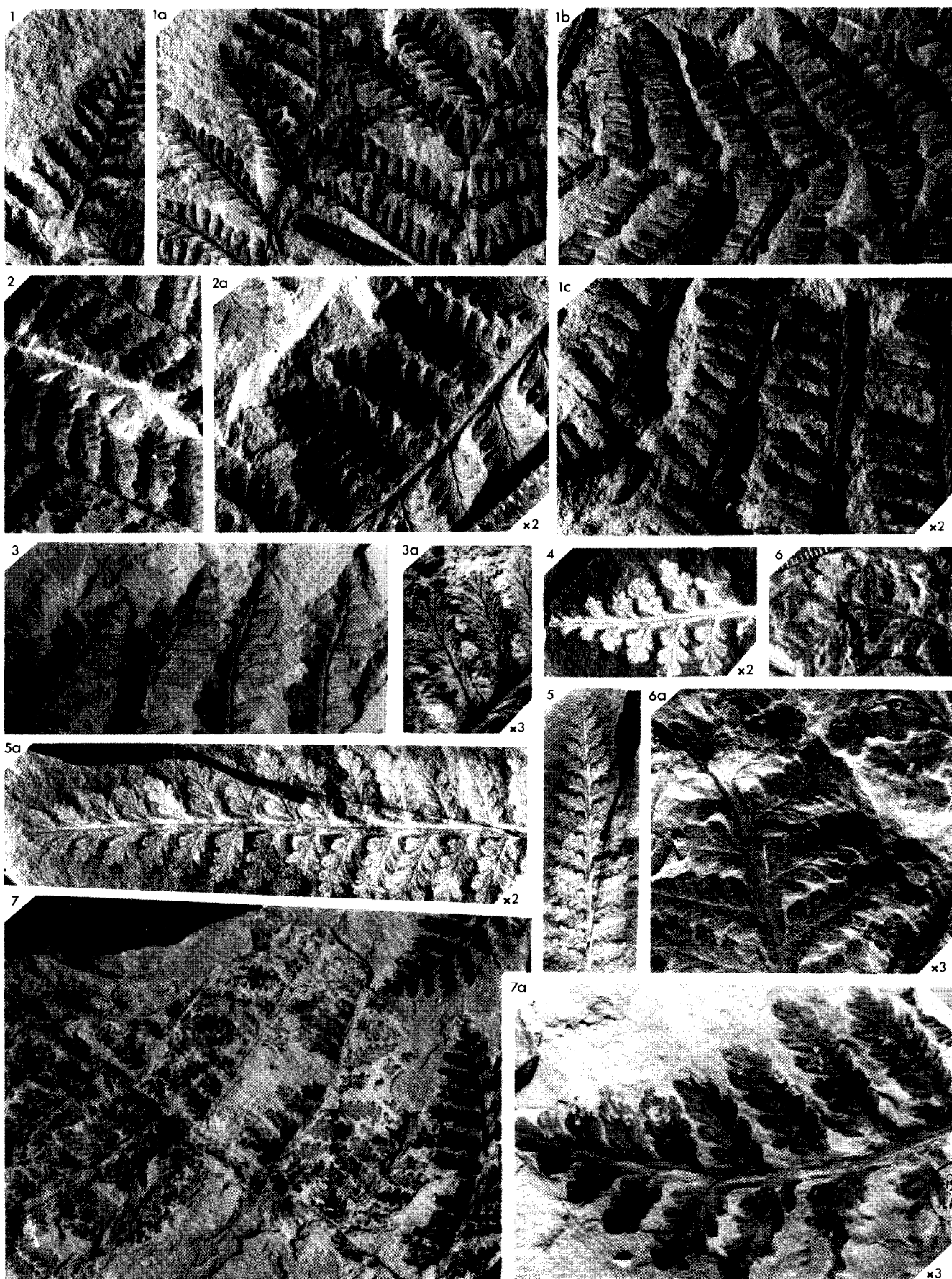


PLANCHE 87

***SPHENOPTERIS JOSTENII* nov. sp.**

PLANCHE 87

SPHENOPTERIS JOSTENII nov. sp.

Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-1 de même origine que l'échantillon choisi comme holotype de cette nouvelle espèce, également conservé dans la collection Behrend à Berlin (Gr. nat.). Remarquer les pinnules anadromes anormales.

- 1a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). Noter :
- . combien les rachis de dernier ordre sont ailés,
 - . le mode d'insertion des pinnules subperpendiculaires au rachis,
 - . leur différenciation en lobes aigus réguliers,
 - . la bipartition de la pinnule basale anadrome résultant d'une hypertrophie de sa partie catadrome.

Origine : Groupe de l'Hôpital, près de Hombourg, niveaux correspondant au Westphalien C supérieur ou au Westphalien D inférieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin, n° 1273).

Fig. 2 - Echantillon figuré par Behrend (1909 in H. Potonié, lief. 108, fig. 2A) sous le nom d'*Ovopteridium gutbierianum* et choisi comme holotype de *Sphenopteris jostenii* (Gr. nat.). Il s'agit d'un fragment de penne d'ordre n-1 au rachis très large.

- 2a - Agrandissement d'une base de penne de dernier ordre (x3). Remarquer :
- . la bipartition de la pinnule anadrome,
 - . le mode de différenciation des pinnules rendues dissymétriques à la base par le plus grand développement de l'élément basal anadrome,
 - . la forte décurrence du bord catadrome des pinnules qui rend les rachis de dernier ordre largement ailés.

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin, n° 1274).

Fig. 3 - Fragments de penne de dernier ordre un peu plus différenciées que les segments équivalents du matériel de Behrend (Gr. nat.).

- 3a - Agrandissement des pinnules très évoluées (x3). Leur dissymétrie basale est ici encore plus accentuée : on compte 5 lobules très échancrés et pointus pour le lobe anadrome, 2 seulement pour le lobe catadrome.

Origine : Très imprécise : veine *Amelung* d'un siège indéterminé, sommet du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-1 dont le mode de conservation fait essentiellement apparaître la nervation (Gr. nat.). Remarquer néanmoins les pinnules basales anadromes bipartites.

- 4a - Agrandissement de quelques pinnules dont le degré de différenciation correspond à peu près à celui des échantillons de Behrend (x2).

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 3.

Fig. 5 - Petit fragment d'une penne de dernier ordre (Gr. nat.).

- 5a - Agrandissement de deux pinnules (x3). Les comparer avec celles de la figure 2a.

Origine : Sondage d'Hargarten 1 à 970,00 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436851).

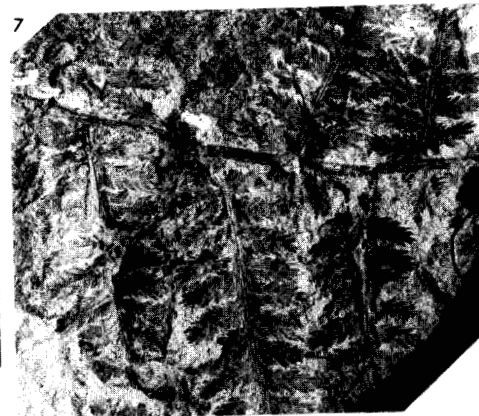
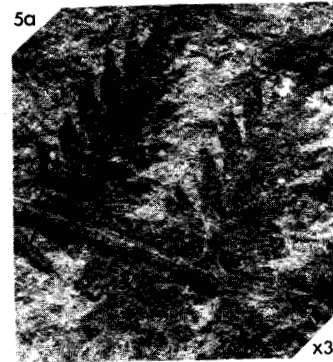
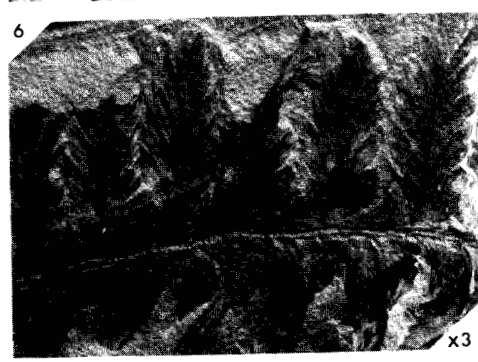
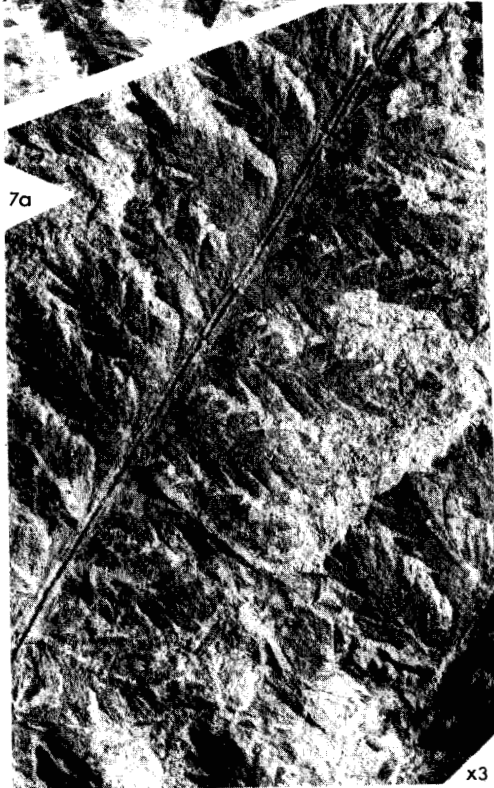
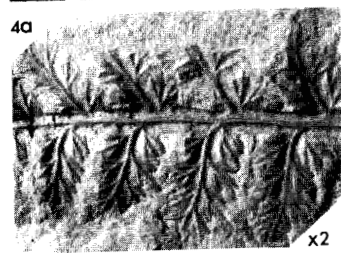
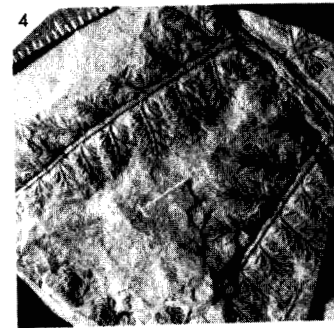
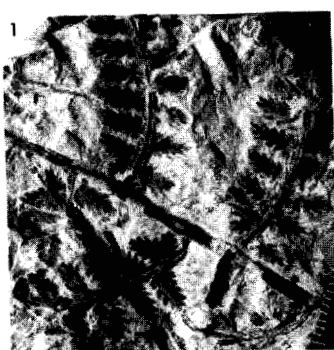
Fig. 6 - Fragment de penne de dernier ordre aux pinnules très différenciées (x3).

Origine : Sondage d'Hargarten 2 à 926,10 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436853).

Fig. 7 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre le plus complet que l'on connaisse (Gr. nat.).

- 7a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre dont les pinnules sont identiques à celles de l'échantillon figuré en 1a (x3).

Origine : Sondage d'Hargarten 3 à 1211,70 m, faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436854).



US
NMI

PLANCHE 88

SPHENOPTERIS LACINIOSA* Alvarez Ramis et *al.

SPHENOPTERIS* sp. aff. *LACINIOSA* Alvarez Ramis et *al.

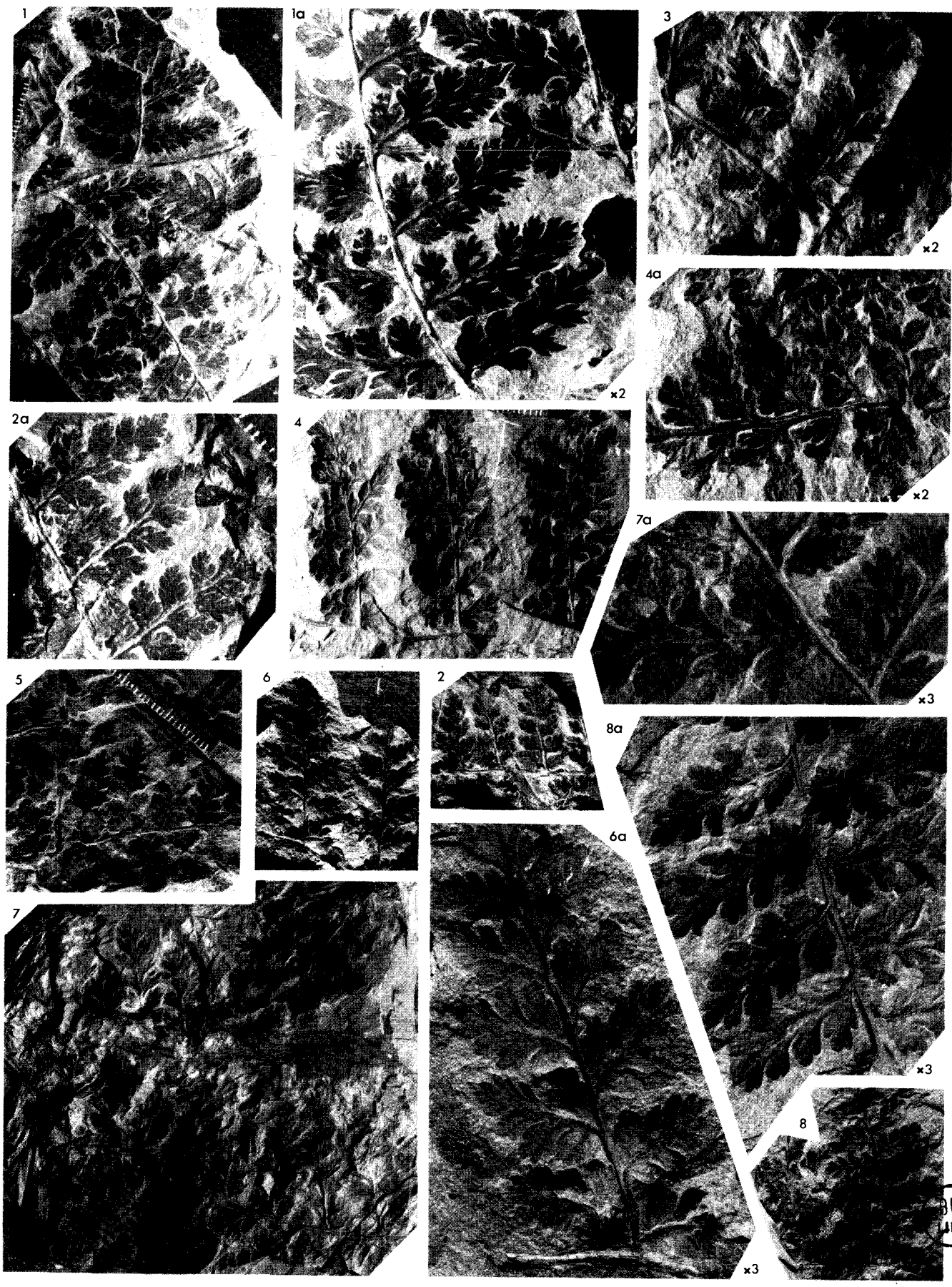
PLANCHE 88

1 - 7 - *SPHENOPTERIS LACINIOSA* Alvarez Ramis et al.

8 - *SPHENOPTERIS* sp. aff. *LACINIOSA* Alvarez Ramis et al.

- Fig. 1 - Echantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris laciniosa* nov. sp., pl. 9, fig. 6 et retenu comme holotype (Gr. nat.).
1a - Agrandissement d'une des pennes d'ordre n-1 montrant les premières étapes de la différenciation limbale et la morphologie très particulière des pinnules découpées en lobes échancrés, trapus mais aigus (x2).
Origine : Groupe de *Frankenholz*, base du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/7285).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-1 au même stade de différenciation que l'holotype (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x2). Les lobes sont peut-être un peu moins aigus que sur l'holotype sauf en extrémités de pennes : il peut donc s'agir d'un artefact dû à une conservation médiocre.
Origine : Sondage de *Wiebelskirchen*, veine Abterifen, faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur ou moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 3 - Agrandissement d'un petit fragment de penne d'avant-dernier ordre montrant des pinnules parfaitement conformes à celles de l'holotype, irriguées par une nervation fine mais bien visible (x2).
Origine : Groupe de *Friedrichstahl*, veine l3, sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 4 - Fragments de pennes d'ordre n-1 probablement insérées sur le même rachis (Gr. nat.).
4a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x2). Le limbe est assez mal conservé mais la nervation apparaît nettement.
Origine : Groupe de *Hellene*, veine l3, un peu sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 5 - Fragments de pennes non connectés à des stades de différenciation variés (Gr. nat.).
Origine : Siège indéterminé, couches de *Sulzbach*, veine 7, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 6 - Petit fragment de penne d'ordre n-1 au limbe particulièrement fourni et beaucoup moins indenté que sur l'holotype (Gr. nat.).
6a - Agrandissement d'une penne d'ordre n-1 (x3). Bien que le limbe soit assez opulent, son mode de différenciation est identique à celui de l'échantillon figuré en 3 et cet échantillon doit être rapporté à l'espèce *laciniosa*.
Origine : Groupe de *Frankenholz*, veine 6, base du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. Haas n° 371 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436904).
- Fig. 7 - Echantillon portant plusieurs fragments présentant des degrés de différenciation variés (Gr. nat.). Le plus grand d'entre eux représente une penne d'ordre n-1 plus évoluée que celles de l'holotype.
7a - Agrandissement de quelques bases de pennes de dernier ordre (x3).
Origine : Siège de *Püttlingen*, sans autre précision (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436905).
- Fig. 8 - Fragment de penne d'ordre n-2 à peu près au même stade de différenciation que l'échantillon figuré en 4 (Gr. nat.).
8a - Agrandissement montrant un mode de différenciation limbale très proche de celui des autres échantillons de cette planche. Les tailles respectives des différents segments sont en outre comparables (x3). Les lobes sont toutefois beaucoup moins échancrés que sur l'holotype de l'espèce *laciniosa* et leurs sommets sont mousses. Cet échantillon est considéré comme une forme affine de l'espèce *laciniosa* bien que son origine soit identique à celle du spécimen figuré en 7.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 7 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 436953).





BUS
ALLE

PLANCHE 89

***SPHENOPTERIS LATINERVIS* Danzé**

PLANCHE 89

SPHENOPTERIS LATINERVIS Danzé

- Fig. 1 - Grand échantillon portant plusieurs fragments de penne à des stades de différenciation variés et dont le feuillage est extrêmement polymorphe (Gr. nat.).
- 1a - Contre-empreinte d'une partie de ce spécimen (Gr. nat.). On retrouve la penne d'ordre n-2 au rachis sinueux et les quelques fragments situés à gauche de la figure 1.
- 1b - Agrandissement de la penne A de la figure 1a (x3).
- 1c - Agrandissement de la penne B de la figure 1a (x3). On remarquera que la penne de dernier ordre basale de ce petit fragment est parfaitement identique aux penne de même ordre les plus évoluées de la figure 1b (flèches).
- 1d - Agrandissement de la partie C de la figure 1a (x3). Comparer les penne de dernier ordre de la penne D de la figure 1a avec les penne de même ordre de la partie C.
- 1e - Agrandissement d'un fragment de la partie située en haut à droite de la figure 1 (x3). Origine : Siège de *Merlebach*, puits V, veine 2, banc inférieur à 459,00 m, partie supérieure du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437025, 437027).
- Fig. 2 - Petit fragment de penne d'ordre n-1 au limbe d'aspect pécoptéridien (Gr. nat.). Comparer les penne de dernier ordre sommitales avec les penne équivalentes les plus évoluées du fragment B des figures 1a, 1c.
- 2a - Agrandissement de cet échantillon montrant une augmentation progressive du degré de différenciation des penne dont le limbe devient de plus en plus pécoptéridien (x3). Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437011).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 au limbe typiquement pécoptéridien (Gr. nat.). Comparer les penne de dernier ordre les plus différenciées aux penne équivalentes sommitales de l'échantillon figuré en 2.
- 3a - Agrandissement d'une penne d'ordre n-1 (x3). Les pinnules pécoptéridiennes sont un tout petit peu moins évoluées que celles de l'agrandissement 2a. Origine : Identique à celle des échantillons précédents (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437021).

L'observation de ces quatre échantillons suffit à démontrer l'extrême polymorphisme de l'espèce *latinervis* dont le feuillage habituellement considéré comme sphénoptéridien peut progressivement devenir pécoptéridien.

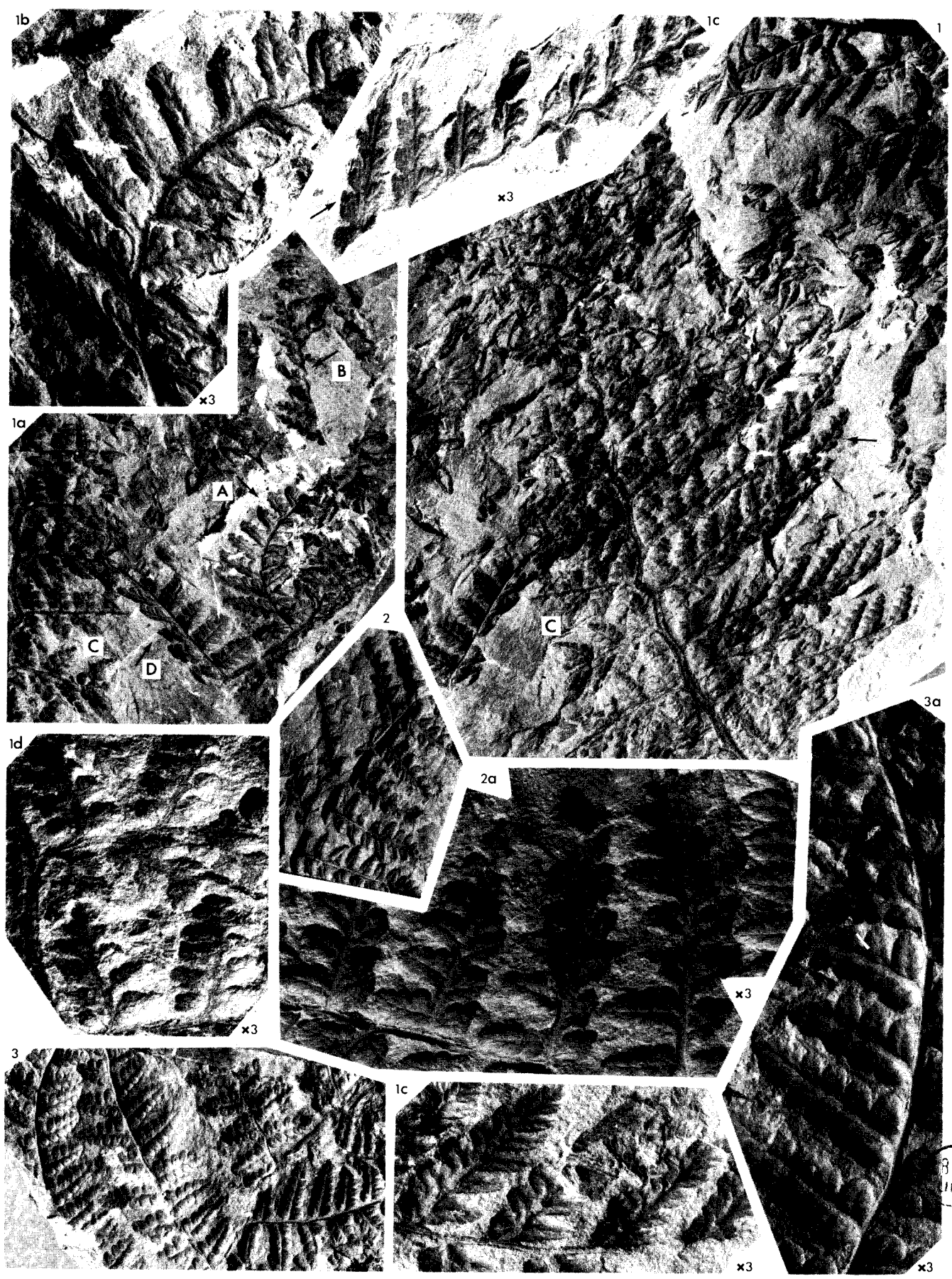


PLANCHE 90

***SPHENOPTERIS LATINERVIS* Danzé**

PLANCHE 90

SPHENOPTERIS LATINERVIS Danzé

- Fig. 1 - Echantillon sarro-lorrain le plus différencié (Gr. nat.). Il est constitué d'un fragment de rachis d'ordre n-3 assez étroit (1,5-2 mm) portant une penne d'ordre n-2 dont on ne voit que la base.
- 1a - Agrandissement de cet échantillon témoignant de l'organisation au moins quadripinnatifide de la fronde (x3).
- 1b - Agrandissement d'un fragment du rachis d'ordre n-2 montrant les nombreux trichomes conservés dans le schiste (x12).
- Origine : Siège de *Merlebach*, puits V, veine 2a, partie supérieure du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437033).
- Fig. 2 - Fragments de deux pennes d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement de l'une d'elles (x3). Le limbe est assez mal conservé mais la nervation apparaît bien marquée et régulière.
- Origine : Siège de *Merlebach*, puits V, veine 2, banc inférieur à 459,00 m, partie supérieure du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437015).
- Fig. 3 - Petits fragments de pennes d'ordre n-1 probablement insérées sur un même rachis (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement des pennes de dernier ordre (x2). Les pinnules ont ici un aspect sphénoptéridien conforme aux agrandissements 1c et 1d de la planche 89.
- Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 3* à 1053,10 m, 13 m sous T300, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437007).
- Fig. 4 - Fragment d'une penne d'ordre n-1 au limbe typiquement pécoptéridien (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement de deux pennes de dernier ordre (x3). Les pinnules très évoluées constituées de lobes largement arrondis présentent un stade de différenciation intermédiaire entre ceux présentés par les pinnules des échantillons figurés en 2a et 3a, pl. 89.
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437020).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre aux pinnules plus triangulaires, rétrécies à la base (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement de ce morphe sphénoptéridien (x3).
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437017).
- Fig. 6 - Autre fragment de penne d'ordre n-1 à peu près au même stade de différenciation (Gr. nat.).
- 6a - Agrandissement du même spécimen (x3). Remarquer la nervure médiane relativement large.
- Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 2 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437019).

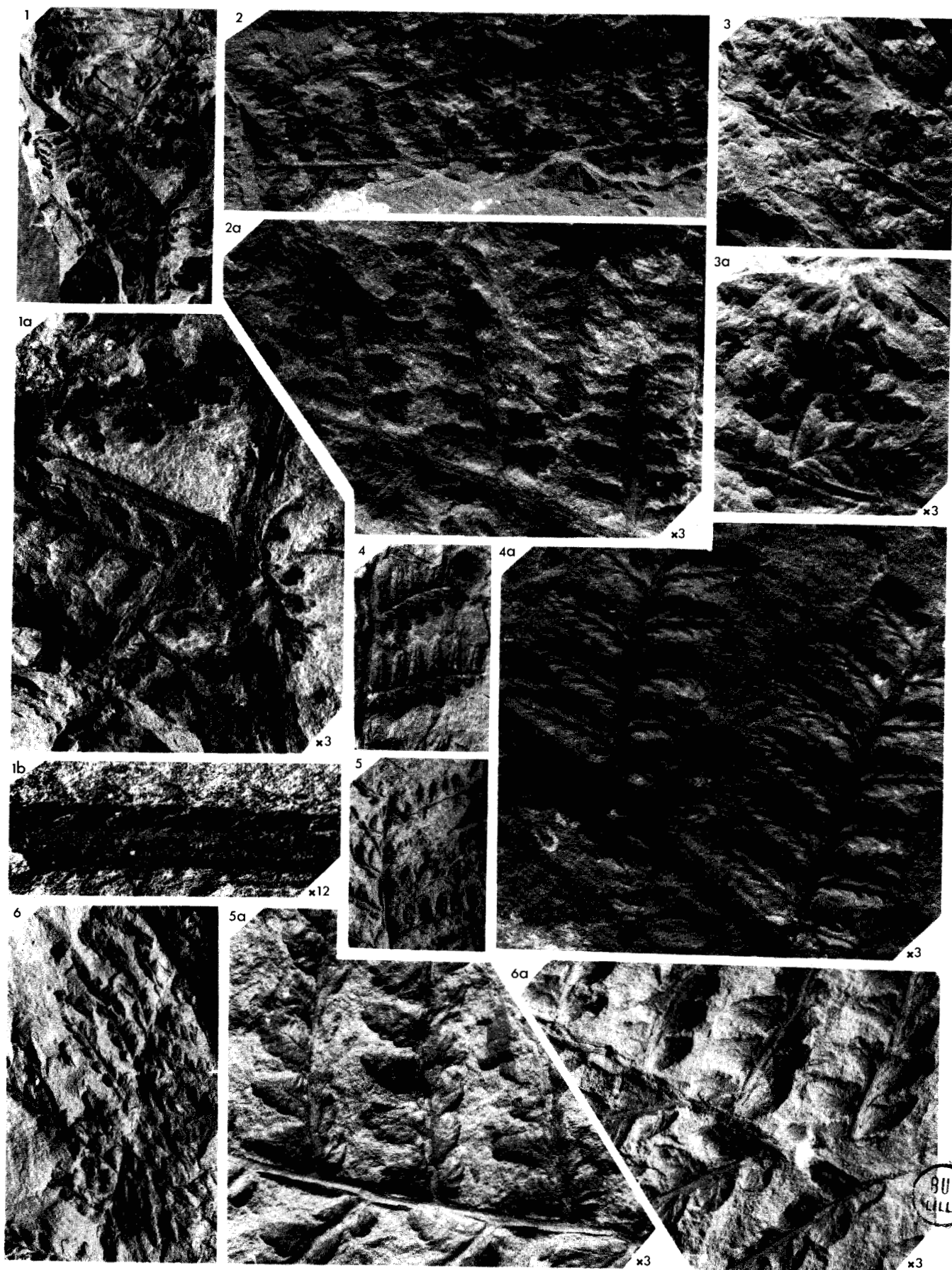


PLANCHE 91

SPHENOPTERIS LATINERVIS Danzé
SPHENOPTERIS PECOPTEROIDES Kidston

PLANCHE 91

1 - 3 - *SPHENOPTERIS LATINERVIS* Danzé

4 - *SPHENOPTERIS PECOPTEROIDES* Kidston

Fig. 1 - Partie de l'échantillon figuré par Danzé 1956, pl. LXVI, fig. 1, la, choisi comme lectotype (Gr. nat.).

la, lb - Agrandissements de ce spécimen (respectivement x3 et x6). Les petites pennes de dernier ordre de la figure la sont identiques à celles de l'échantillon lorrain figuré en ld, pl. 89. Remarquer les rachis très flexueux et comparer les extrémités des pennes d'ordre n-1 avec celle de la figure lc, pl. 89.

Origine : Siège d'Aniche, fosse Notre-Dame, veine n° 5, faisceau de Pouilleuse, Westphalien B supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille).

Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-2 peu évoluée (Gr. nat.).

2a - Agrandissement de deux bases de pennes d'avant-dernier ordre (x3). Comparer les petites pennes de dernier ordre signalées par des flèches avec les segments équivalents de la figure voisine (la).

Origine : Sondage de Ste-Fontaine, veine J, sous T300, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437009).

Fig. 3 - Echantillon figuré par Danzé 1956, pl. LXVI, fig. 3, 3a-b (Gr. nat.).

3a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x3). Les pinnules apparaissent ici relativement anguleuses mais on comparera ce fragment avec les pennes de dernier ordre de la figure la, pl. 90.

Origine : Charbonnages de Marihaye, fosse Boverie, Dure veine, Belgique, assise du Flénu, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille).

Fig. 4 - Echantillon figuré par Kidston (1923) sous le nom de *Sphenopteris pecopteroides*, pl. XXXIII, fig. 1, la-b, repris ici pour comparaison (Gr. nat.).

4a - Agrandissement de quelques pennes de dernier ordre (x2). Remarquer leur importante partie apicale dépourvue de segmentation, comparer avec les échantillons lorrains ou du Nord de la France.

Origine : Kilmersdon Pit, Radstock, Somerset, Radstock Group, Westphalien D supérieur (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).

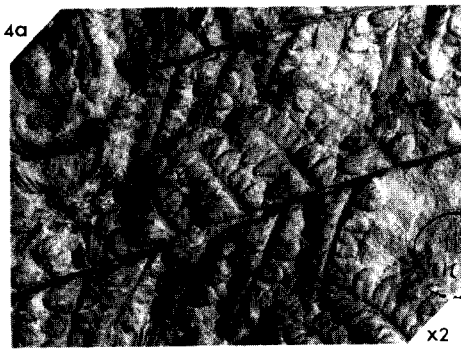
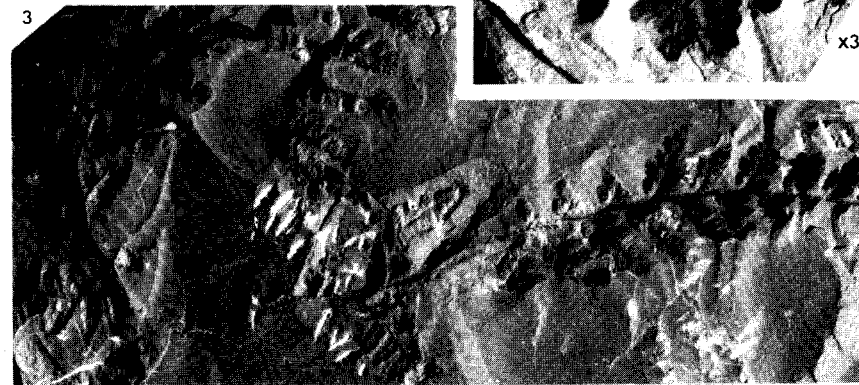
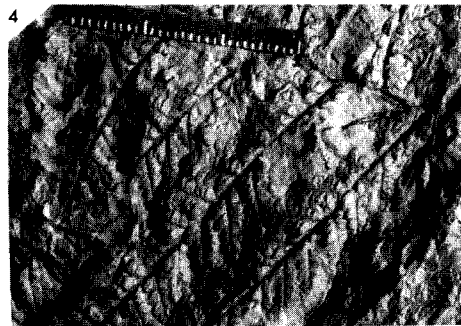
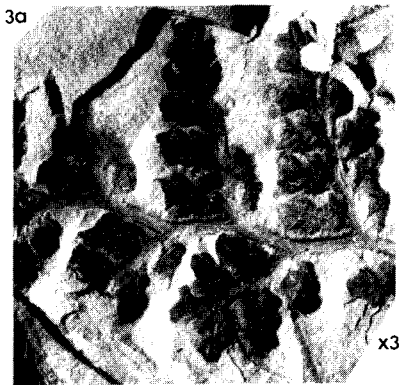
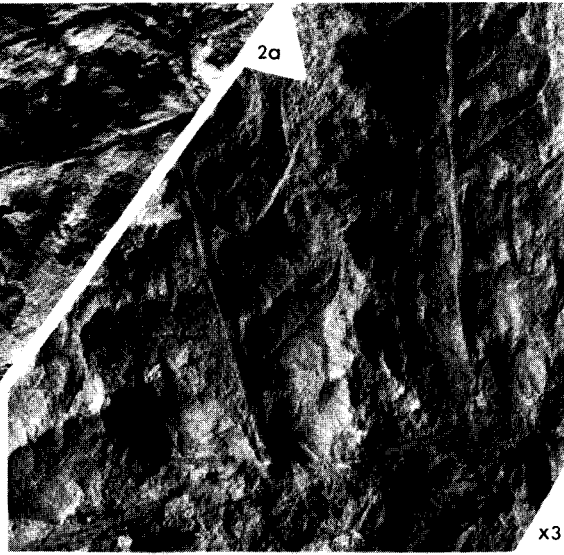
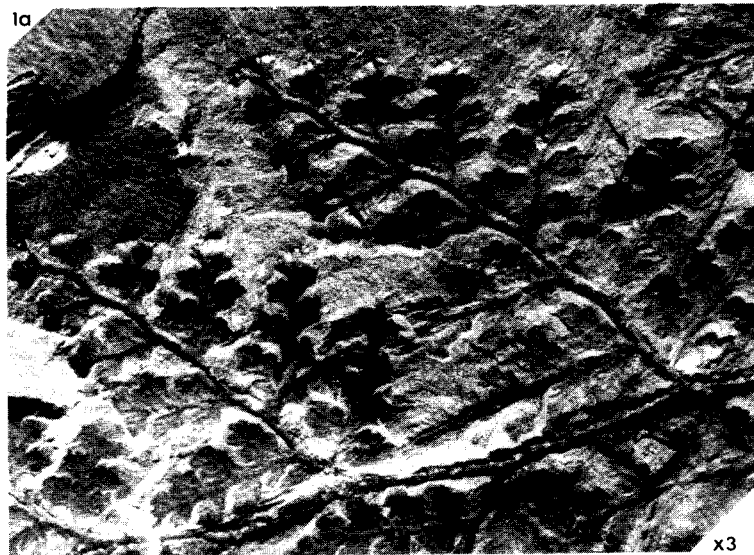
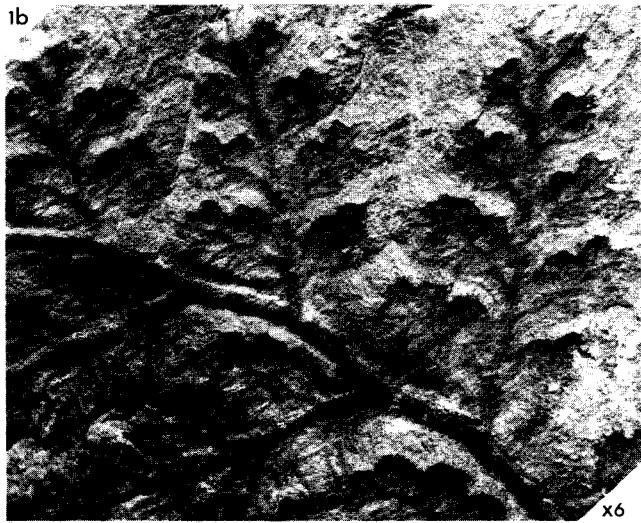
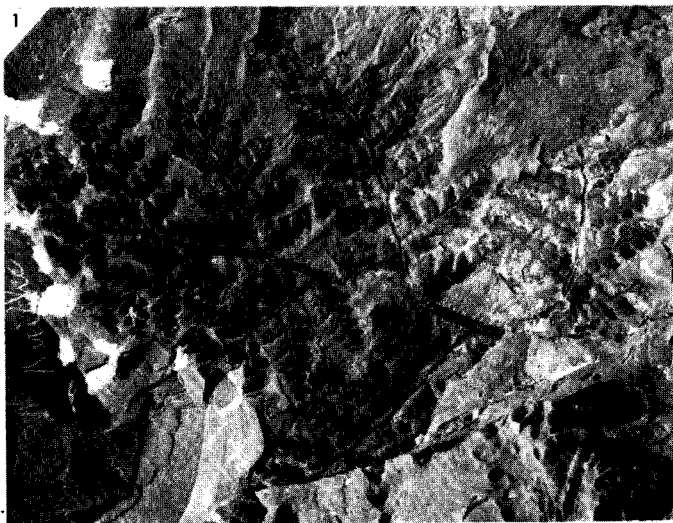


PLANCHE 92

SPHENOPTERIS MATHETII Zeiller

SPHENOPTERIS cf. *MATHETII* Zeiller

SPHENOPTERIS FAYOLII Zeiller

SPHENOPTERIS BITURICA Zeiller

PLANCHE 92

- 1 - *SPHENOPTERIS MATHETII* Zeiller
- 2 - 3 - *SPHENOPTERIS* cf. *MATHETII* Zeiller
- 4 - *SPHENOPTERIS FAYOLII* Zeiller
- 5 - *SPHENOPTERIS BITURICA* Zeiller

Fig. 1, 1a, 1b, 1c - Différentes parties de l'échantillon figuré par Zeiller (1906) sous le nom de *Sphenopteris mathetii*, pl. IV, fig. 3 et choisi comme lectotype (Gr. nat.).

1d, 1e - Agrandissements de quelques bases de pennes (x3).

1f, 1g, 1h - Agrandissements de quelques pinnules à des stades variés de différenciation (x3). Les pinnules légèrement recouvrantes sont composées de lobes réguliers, courts, à sommets arrondis. Les divisions de la nervation fine mais bien visible précèdent celles du limbe. Les pinnules basales catadromes sont généralement plus courtes que leurs équivalentes anadromes.

Origine : Blanzky, découvert Ste-Hélène, Stéphanien (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

Fig. 2 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre au même stade de différenciation que l'échantillon figuré en 1b (Gr. nat.).

2a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). La morphologie, le mode de différenciation et la nervation des pinnules correspondent parfaitement à ce qui s'observe sur le lectotype.

Origine : Sondage de Stocken à 659,50 m, sommet du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437101).

Fig. 3 - Deux fragments de pennes d'ordre n-1 plus différenciées que la précédente et probablement insérées sur un même rachis (Gr. nat.).

3a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). L'aspect de son feuillage est identique à celui de la figure 2a.

Origine : Sondage d'Hargarten 1 à 801,45 m, sommet du faisceau de Steinbesch, Westphalien D supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437105).

En dépit de leur forte ressemblance avec les échantillons de Zeiller, ces deux derniers spécimens ne sont considérés que comme une forme affine de l'espèce *mathetii* étant donné qu'aucune aphyllie n'a été observée à la base des pennes d'ordre n-1. Mais cette absence d'éléments aphyllies peut être liée à la position des fragments par rapport à l'ensemble de la fronde (voir p. 337).

Fig. 4 - Partie de l'échantillon figuré par Zeiller 1888 (*in* Renault et Zeiller), pl. I, fig. 1 sous le nom de *Sphenopteris fayolii* et repris ici pour comparaison (Gr. nat.).

4a - Agrandissement de deux pinnules dont le limbe est divisé en lobes laciniés et fasciculés (x3).

Origine : Puits Forêt, banc des Roseaux, bassin de Commentry, Stéphanien (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

Fig. 5 - Petite partie de l'échantillon figuré par Zeiller 1888 (*in* Renault et Zeiller), pl. I, fig. 2 sous le nom de *Sphenopteris biturica* et repris ici pour comparaison (Gr. nat.).

5a - Agrandissement de trois pennes de dernier ordre (x2). Les pinnules sont constituées de lobes aigus, plus échancrés que chez l'espèce *mathetii* et on n'observe pas d'aphyllie à la base des pennes d'ordre n-1.

Origine : Tranchée de l'Ouest, schistes intercalés dans la 2ème couche, bassin de Commentry, Stéphanien (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

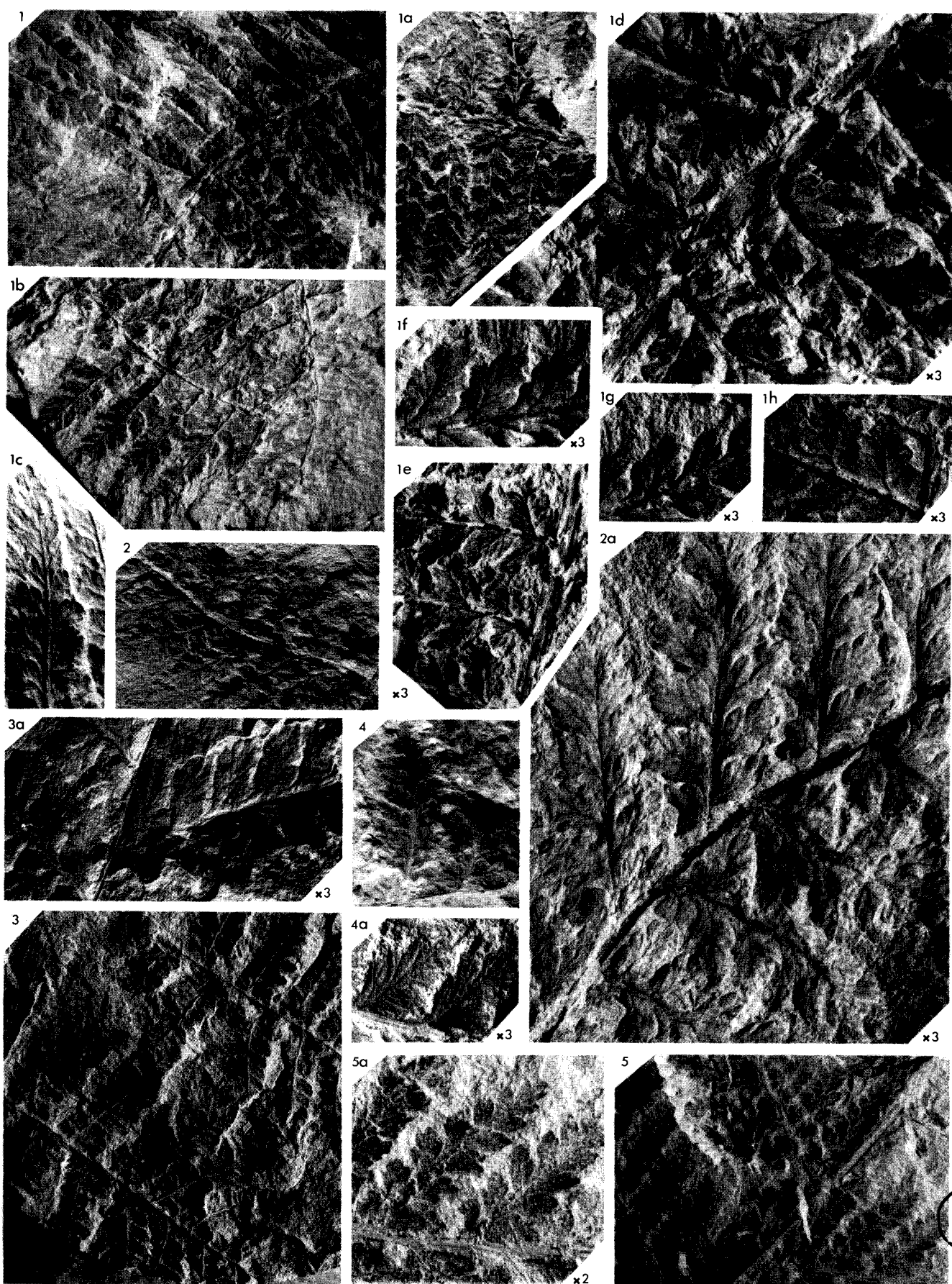


PLANCHE 93

SPHENOPTERIS OVALIS Gutbier
SPHENOPTERIS RUTAEFOLIA Gutbier

PLANCHE 93

1 - 5 - *SPHENOPTERIS OVALIS* Gutbier

6 - *SPHENOPTERIS RUTAEFOLIA* Gutbier

Fig. 1 - Petit fragment de penne d'avant-dernier ordre (Gr. nat.).

1a - Agrandissement des pennes de dernier ordre (x3). Observer les pinnules ovales à sommet pointu, de contour losangique et la dissymétrie des pinnules basales, la catadrome étant toujours plus réduite.

Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 3 à 1220,30 m, sous le grès de *Ste-Fontaine*, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437201).

Fig. 2 - Petit fragment de penne d'avant-dernier ordre plus différenciée que la précédente (Gr. nat.).

2a - Agrandissement de deux pennes de dernier ordre (x3). La morphologie des pinnules et leur nervation simple et régulière sont bien visibles.

Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 3 à 1221,63 m, sous le grès de *Ste-Fontaine*, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437202).

Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-1 (Gr. nat.).

3a - Agrandissement du même spécimen dont les pinnules losangiques sont typiques de l'espèce (x3).

Origine : Sondage de *Ste-Fontaine* 4 à 663,70 m, 1/3 moyen du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437204).

Fig. 4 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre très différenciée (Gr. nat.).

Origine : Groupe de *Maybach*, sans autre précision (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

Fig. 5, 5a - Deux parties de l'échantillon figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris* sp. aff. *goniopteroides* Lesquereux, pl. 3, fig. 6 (Gr. nat.).

5b, 5c - Agrandissements dont les pinnules sont identiques à celles de la figure voisine (2a) mais ne correspondent pas du tout aux dessins originaux de Lesquereux (1880, pl. LV, fig. 3-4a) (x2).

Origine : Groupe de *Frankenholz*, sans autre précision, Westphalien D (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° 1858).

Fig. 6, 6a - Deux parties d'un grand échantillon provenant de la localité-type de *Sphenopteris rutae-folia* Gutbier et représentant une penne d'ordre n-3 dont le limbe correspond aux figures originales de l'espèce (= topotype) (Gr. nat.).

6b - Agrandissement d'une penne d'ordre n-1 montrant les principales étapes de la différenciation limbaire et la morphologie typique des pinnules.

Origine : Couches de *Zwickau*, Saxe, Westphalien D (Coll. du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris).



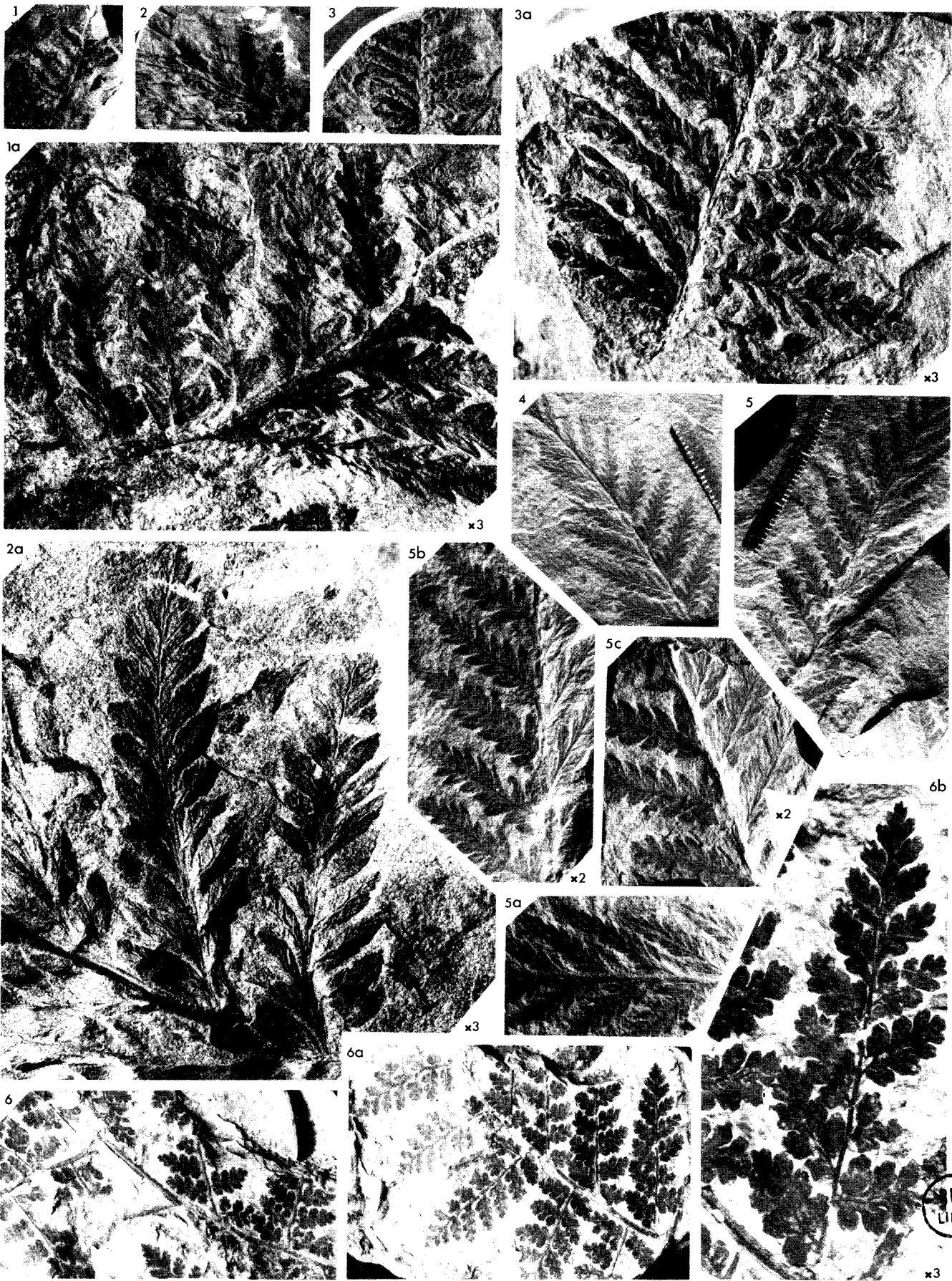


PLANCHE 94

***SPHENOPTERIS RUTAEFOLIA* Gutbier**

PLANCHE 94

SPHENOPTERIS RUTAEFOLIA Gutbier

- Fig. 1 - Fragment de penne d'avant-dernier ordre conforme au topotype figuré en 6, pl. 93 (Gr. nat.).
1a - Agrandissement de quelques pennues de dernier ordre (x3). Le limbe est un peu moins différencié que sur l'agrandissement 6b, pl. 93 mais présente les mêmes caractéristiques. Origine : Groupe de *Göttelborn*, veine Beust, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-2 au rachis relativement souple (Gr. nat.).
2a - Agrandissement de ce spécimen au limbe très opulent (x3). Si le contour des pinnules recouvrantes n'est pas toujours bien net, la nervation est au contraire très bien conservée. Origine : Siège de *Püttlingen*, veine Beust, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. Haas n° 687 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437309).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 un peu plus différenciée que la précédente (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de quelques pennues de dernier ordre (x3). Leur degré de différenciation est intermédiaire entre ceux des figures 6b, pl. 93 et 1a, pl. 94. Origine : Siège de *Wendel*, veine Henri, sommet du faisceau de Petite-Rosselle, extrême base du Westphalien D (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437310).
- Fig. 4 - Fragment de penne d'ordre n-2 au limbe opulent et dont le rachis principal est très flexueux (Gr. nat.). Remarquer la petite penne signalée par une flèche, insérée sur le rachis d'ordre n-2, face à l'insertion d'une des pennues d'ordre n-1.
4a - Agrandissement montrant des pinnules au limbe opulent et les ponctuations du rachis n-2 (x3).
4b - Agrandissement de la petite penne prenant valeur d'aphlébie (x3). Origine : Sondage de *Stoeken* à 1041,10 m, base du faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437301).
- Fig. 5 - Fragments de pennues d'avant-dernier ordre au même stade de différenciation que les pennues équivalentes de la figure 3 (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de quelques pennues de dernier ordre (x3). Origine : Groupe de *Viktoria*, veine Kallesbrarg, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 6 - Partie de l'échantillon figuré par Gothan (1941) sous le nom de *Sphenopteris* cf. *stipulata*, pl. 61, fig. 3 (x2). Sa conservation médiocre ne permet pas de décider de son attribution spécifique. Son aspect n'est tout de même pas très éloigné des autres spécimens figurés sur cette planche. Origine : *Zeche Baldur*, veine 16, Ruhr, Westphalien B (Coll. du Museum für Naturkunde de Berlin).
- Fig. 7 - Echantillon figuré partiellement par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris* sp. aff. *gracilis* (pl. 3, fig. 8 = pl. 1, fig. 4) (Gr. nat.). Une comparaison avec les autres spécimens figurés sur cette planche et avec le topotype figuré en 6, pl. 93 démontre l'identité de tout ce matériel. Origine : Groupe de *Viktoria*, veine Beust, faisceau de Laudrefang, Westphalien D inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/4099).
- Fig. 8 - Echantillon figuré partiellement par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris magdalenae* Stockmans et Willièvre, pl. 4, fig. 5 (x2). Il représente une forme de *Sphenopteris rutaeifolia* au limbe opulent (comparer avec les figures 2a et 4a, même planche). Origine : Sondage de *Käsberg*, stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° E/2188).

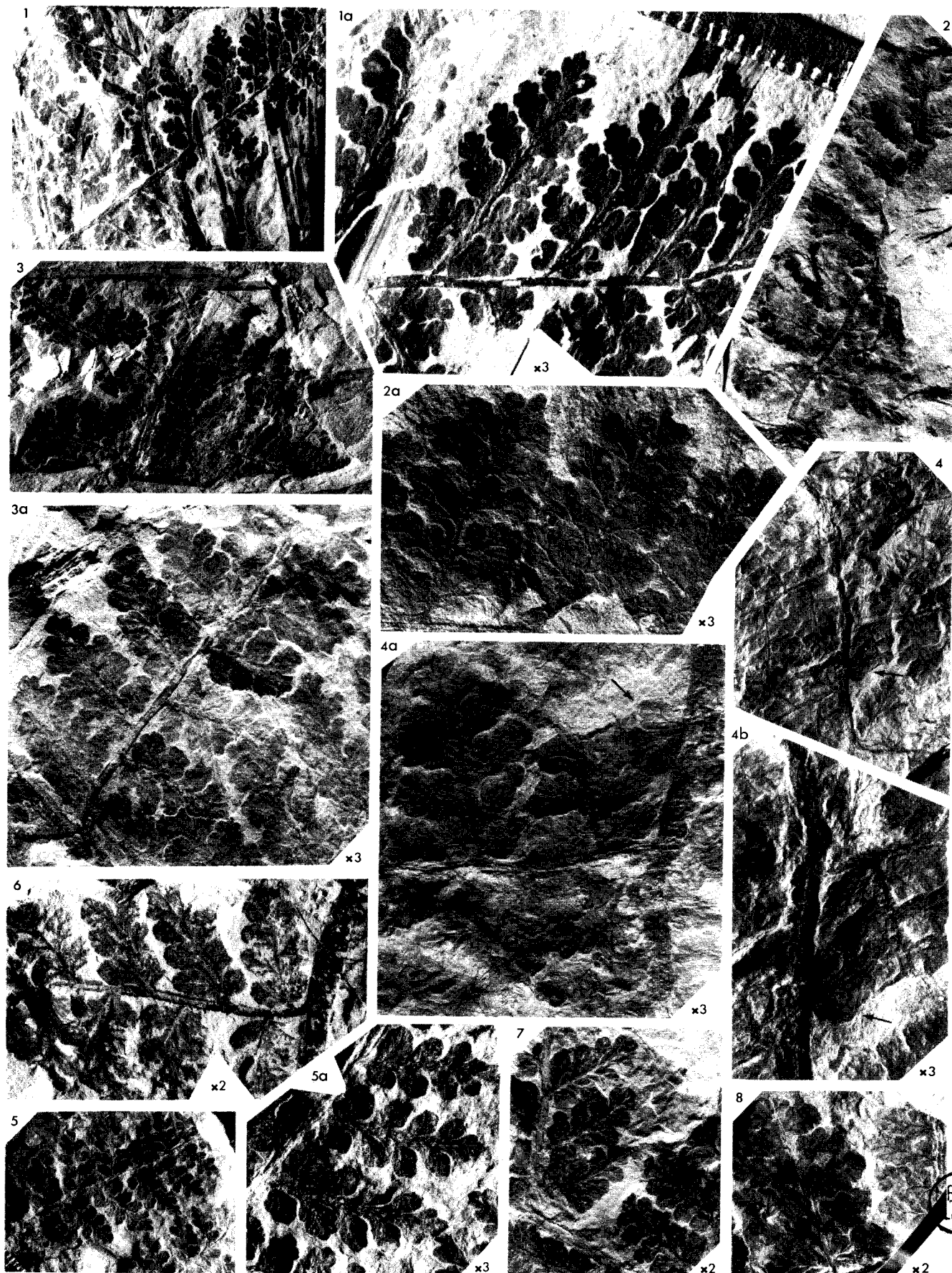


PLANCHE 95

SPHENOPTERIS (ZEILLERIA ?) SCHAUMBURG - LIPPEANA (Stur)

PLANCHE 95

SPHENOPTERIS (ZEILLERIA ?) SCHAUMBURG - LIPPEANA (Stur)

- Fig. 1 - Echantillon portant plusieurs segments de pennes présentant des degrés de différenciation variés et un rachis très large (7,5 mm) sur lequel s'observent quelques départs de pennes malheureusement non conservées (Gr. nat.).
Origine : Terris de *Wendel*, stériles du sommet du faisceau de Petite-Rosselle ou du faisceau de Laudrefang, Westphalien C supérieur ou D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435208).
- Fig. 2 - Second échantillon montrant un rachis très large (7 mm) d'ordre n-2 (ou n-3) (Gr. nat.).
2a - Agrandissement du même spécimen témoignant de l'organisation tri- (ou quadri-) pinatifide de la fronde (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435218).
- Fig. 3 - Fragment de penne de dernier ordre bien différenciée (Gr. nat.).
3a - Agrandissement montrant le mode de différenciation des pinnules composées de lobes filiformes à sommet mousse, d'aspect relativement "raide" (x3).
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435205).
- Fig. 4 - Echantillon portant de très nombreux fragments plus ou moins entremêlés et caractérisés par un limbe relativement gracile (Gr. nat.).
4a - Agrandissement montrant des lobes plus effilés, plus espacés et à sommets plus aigus (x3). La croissance apicale est ici prédominante ; il doit s'agir de segments situés en extrémité de pennes ou de fronde.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435213).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-2 peu différenciée mais au limbe fourni (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de ce limbe plus opulent (x3). Remarquer la largeur des ramifications nervuraires.
Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435207).
- Fig. 6 - Partie de l'échantillon figuré par Stur (1885) sous le nom de *Sphenopteris (Calymmotheca) schauburg-lippeana*, pl. XXXVI, fig. 5 et retenu comme lectotype (Gr. nat.). Ce spécimen partiellement fertile a été beaucoup endommagé et la détermination du matériel lorrain repose essentiellement sur une comparaison avec les figurations de Kidston (1911, pl. III, fig. 1, 2).
Origine : *Zdiarek*, Haute Silésie, couches de Schatzlar (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 7 - Fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).
7a - Agrandissement montrant des pinnules au limbe digité différenciées selon le même modèle que celui des spécimens figurés en 3a ou 5a, même planche (x3).
Origine : Sondage de *Pont-à-Mousson* à 920,00 m, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Typothèque de l'Université Claude Bernard de Lyon).

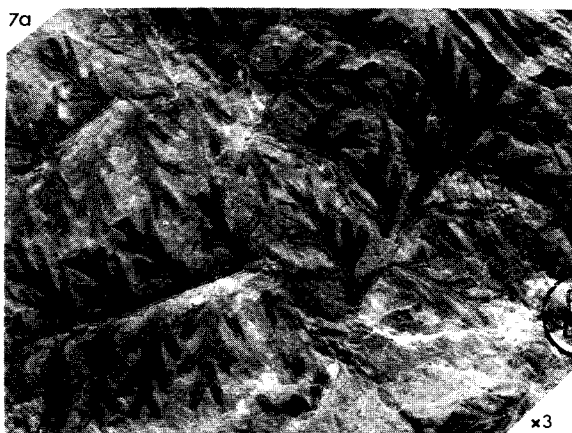
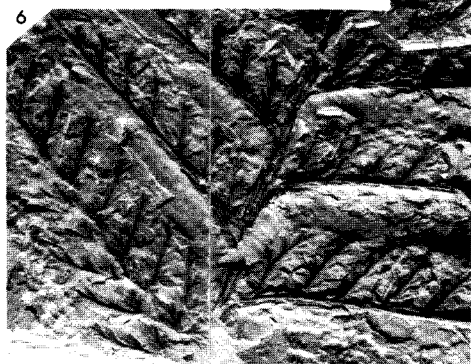
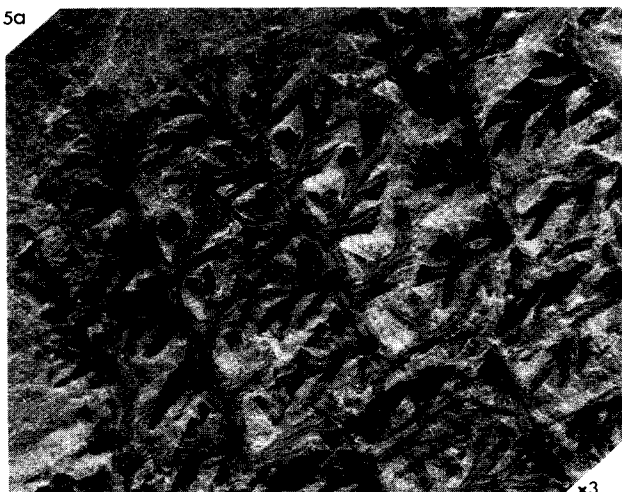


PLANCHE 96

SPHENOPTERIS SCHWERINII (Stur)

PLANCHE 96

SPHENOPTERIS SCHWERINII (Stur)

- Fig. 1 - Holotype figuré par Stur 1885, pl. XLI, fig. 8, 8a sous le nom d'*Hapalopteris schwerinii* (Gr. nat.).
1a, 1b - Agrandissements de ce spécimen malheureusement assez mal conservé (respectivement x3 et x4). Les pinnules à lobes entiers, trapus à sommet mousse, sont très caractéristiques. Noter que les divisions nervuraires précèdent celles du limbe au niveau des lobes basaux anadromes.
Origine : Groupe d'*Eisenbahn*, près de Brzenkowitz, Haute Silésie, Westphalien A supérieur ou B inférieur (Coll. du Geologische Bundesanstalt de Vienne).
- Fig. 2 - Fragment de penne d'ordre n-1 dont le degré de différenciation est très légèrement supérieur à celui de l'holotype (Gr. nat.). Les tailles respectives des divers segments sont comparables.
2a - Agrandissement du même spécimen (x3). Bien que la conservation ne soit pas excellente, la comparaison avec la figure 1a suffit à vérifier son appartenance à l'espèce de Stur.
Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 3* à 805,91 m, 1/3 inférieur du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437402).
- Fig. 3 - Echantillon portant plusieurs fragments de penne d'ordre n-1 non connectés (Gr. nat.).
3a - Agrandissement de quelques penne de dernier ordre (x3). Comparer les pinnules les plus évoluées à celles de l'holotype (fig. 1a).
Origine : Groupe de *Mellin*, veine 16, entre T300 et T400, 1/3 moyen du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437407).
- Fig. 4 - Echantillon figuré partiellement par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris magnifica*, pl. 10, fig. 3 (Gr. nat.).
4a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre un peu plus évoluée que celle de l'holotype (fig. 1a) mais différenciée selon le même modèle (x2).
Origine : Groupe de *Camphausen*, couches de Sulzbach, Westphalien C (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/7063).
- Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-3 particulièrement bien conservée (Gr. nat.).
5a - Agrandissement de quelques penne de dernier ordre (x3). Les pinnules présentent un stade de différenciation comparable à celui des pinnules de la figure 2a.
Origine : Terris, sans précision de localisation (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437409).
- Fig. 6 - Fragment de penne d'ordre n-2 (Gr. nat.).
6a - Agrandissement d'une base de penne d'ordre n-1 (x3). Les petites penne de dernier ordre peu évoluées montrant des rachis largement ailés permettent de reconstituer les premières étapes de la division limbale. La nervation est aussi très apparente et on remarquera le petit segment aphyllé remplaçant la pinnule proximale catadrome de la penne basale catadrome.
Origine : Groupe d'*Hélène*, veine II R, sous T200, 1/3 inférieur du faisceau de Petite-Rosselle, Westphalien C supérieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

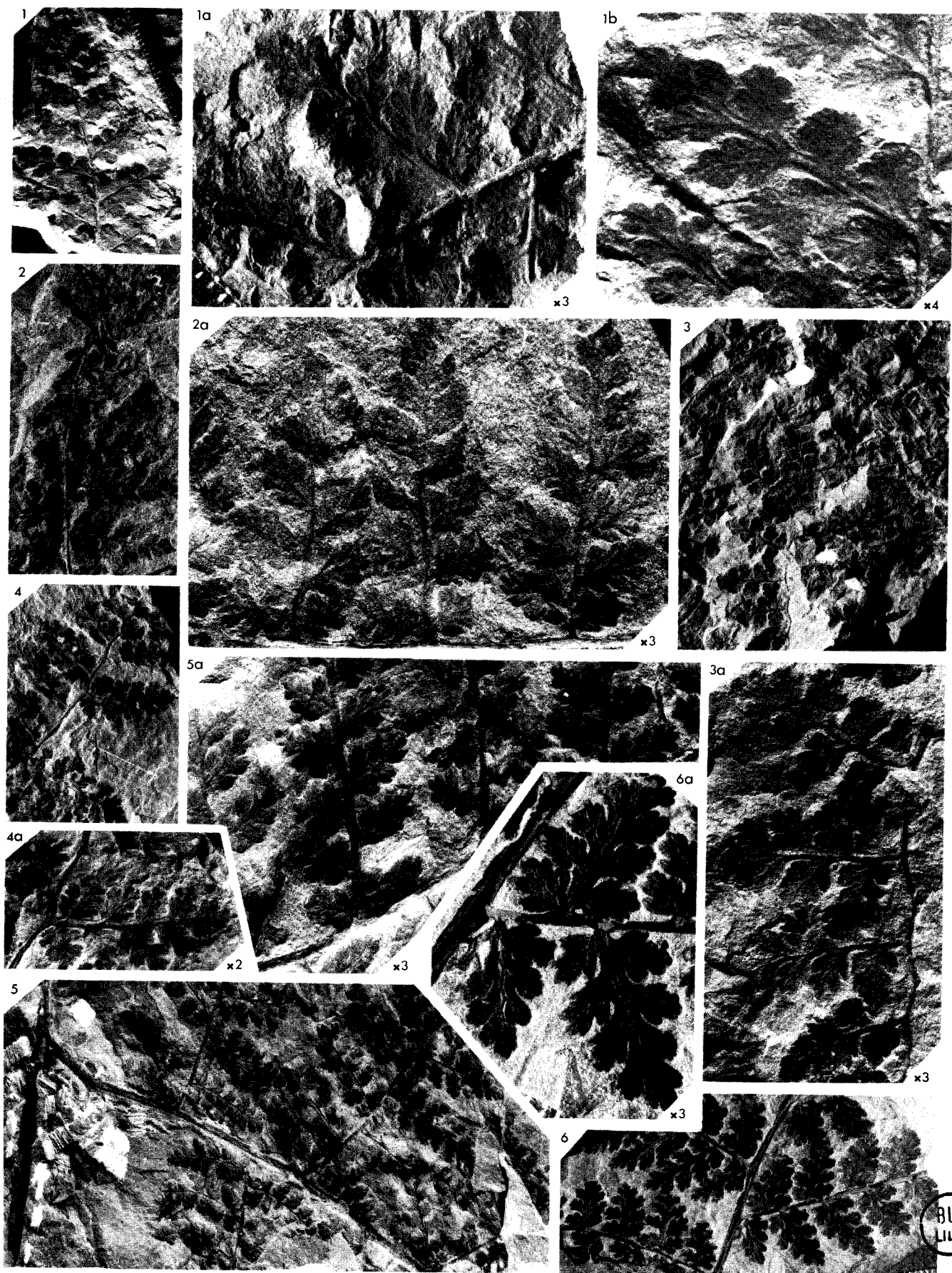


PLANCHE 97

***SPHENOPTERIS SEWARDII* Kidston**

PLANCHE 97

SPHENOPTERIS SEWARDII Kidston

- Fig. 1 - Partie de l'holotype figuré par Kidston 1923, pl. XXVIII, fig. 2, 2a-b, 3 (Gr. nat.).
- 1a - Partie basale gauche de la penne située le plus à gauche de la figure 1 (Gr. nat.). L'holotype est constitué de deux pennes d'ordre n-2 (ou d'ordre n-3) dont l'une est partiellement fructifiée.
- 1b - Agrandissement d'une penne fertile et d'une penne stérile commençant à fructifier (x3). Le développement des fructifications qui semblait acroscopique sur la vue d'ensemble de l'holotype ne se vérifie pas sur cette vue de détail.
- Origine : *Upper Conygre Pit*, Timsbury, Somerset, Radstock Group, Westphalien D supérieur (Coll. de l'Institute of geological Sciences de Londres).
- Fig. 2 - Echantillon partiellement figuré par Alvarez Ramis et al. (1978) sous le nom de *Sphenopteris gutbieriana* Geinitz, pl. 9, fig. 3 (Gr. nat.).
- 2a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). La morphologie et le mode de différenciation des pinnules ou des pennes de dernier ordre sont identiques à ceux de l'holotype (comparer avec la figure 1b).
- Origine : Groupe d'*Hélène*, veine 6 des couches de Sulzbach, 1/3 supérieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C moyen (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck, n° C/2628).
- Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-3 peu évoluée (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). La différenciation limbale est semblable à celle de l'holotype. Observer la forte dissymétrie basale des pinnules provoquée par la réduction des lobes basaux catadromes, dissymétrie qui se retrouve à la base des pennes : l'élément catadrome est moins divisé et moins opulent que son équivalent anadrome.
- Origine : Siège de *Ste-Fontaine*, veine O, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437604).
- Fig. 4 - Extrémité de penne d'ordre n-1 (Gr. nat.).
- 4a - Agrandissement de ce spécimen facilitant la comparaison avec l'holotype (x3). Le limbe apparaît beaucoup plus aéré et gracile que sur le spécimen précédent : les lobes sont plus filiformes, très étirés. Toutefois leur individualisation successive suit le même ordre que sur l'holotype de Kidston. Cet aspect inhabituel pourrait être lié à la position du fragment dans l'ensemble de la fronde.
- Origine : Groupe de *St-Ingbert*, veine 12 Sud, 1/3 supérieur du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. Haas n° 639 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 437605).
- Fig. 5 - Petit fragment de penne d'ordre n-2 peu différenciée (Gr. nat.).
- 5a - Agrandissement permettant de vérifier l'exactitude de la détermination par comparaison avec l'holotype (x3).
- Origine : Groupe de *Jägersfreude*, veine 17, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).

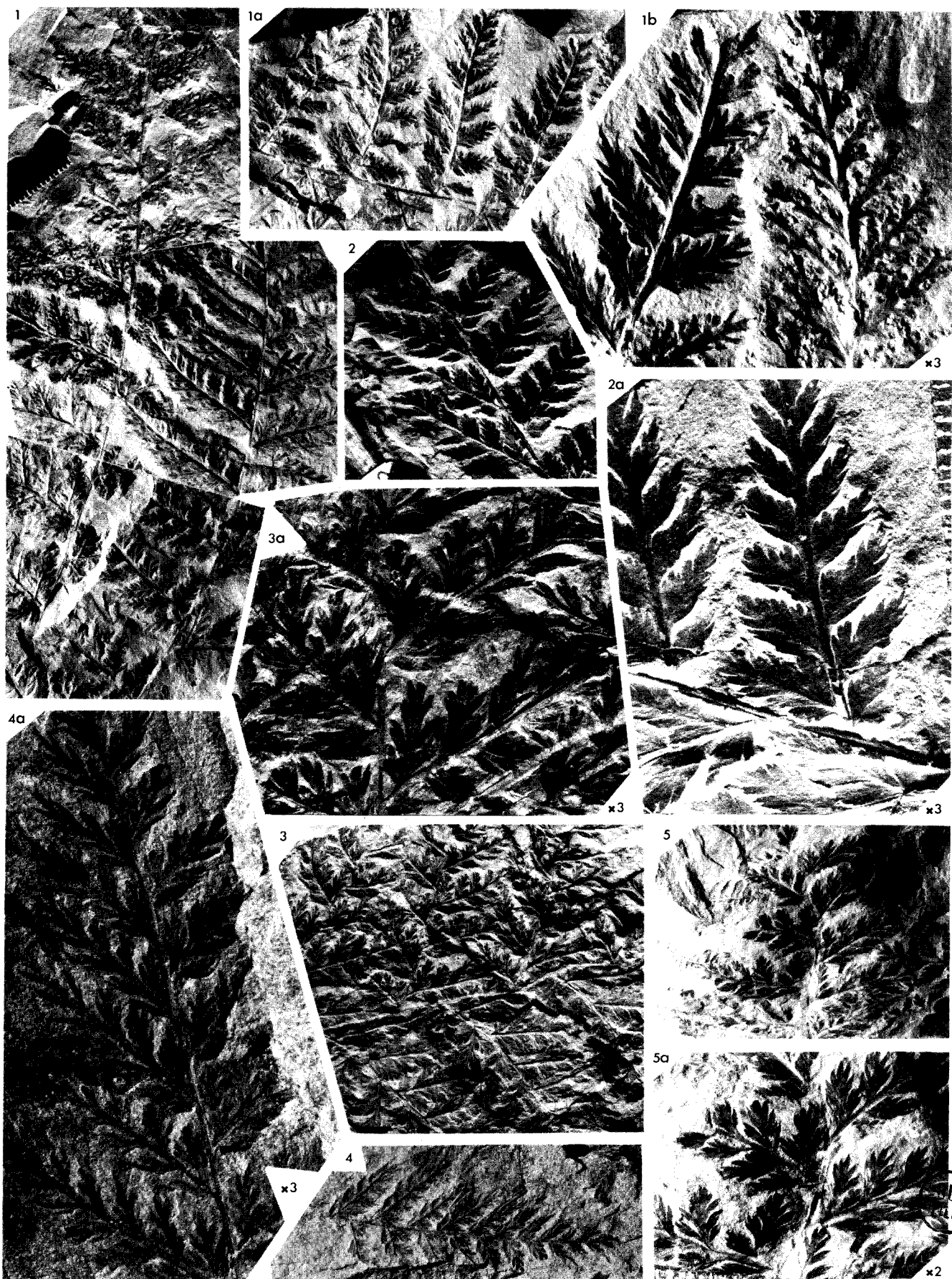


PLANCHE 98

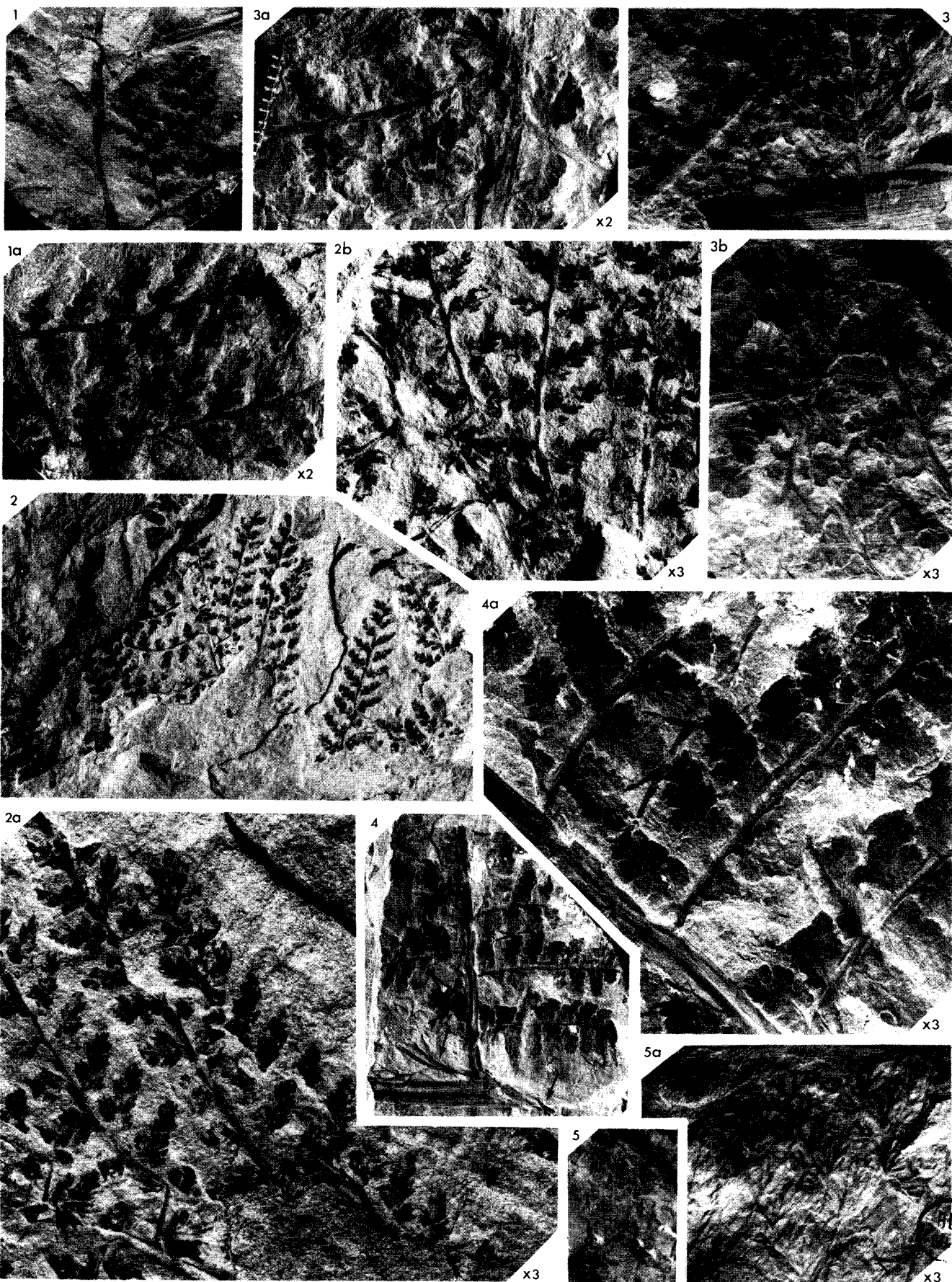
SPHENOPTERIS SELBYENSIS Kidston
SPHENOPTERIS (DISCOPTERIS ?) sp. A
SPHENOPTERIS (DISCOPTERIS ?) sp. B
SPHENOPTERIS (DISCOPTERIS ?) sp. C
SPHENOPTERIS sp. D

PLANCHE 98

- 1 - *SPHENOPTERIS SELBYENSIS* Kidston
- 2 - *SPHENOPTERIS (DISCOPTERIS ?)* sp. A
- 3 - *SPHENOPTERIS (DISCOPTERIS ?)* sp. B
- 4 - *SPHENOPTERIS (DISCOPTERIS ?)* sp. C
- 5 - *SPHENOPTERIS* sp. D

- Fig. 1 - Fragment de rachis d'ordre n-3 portant deux bases de pennes d'ordre n-2 (Gr. nat.).
- 1a - Agrandissement de deux pennes d'ordre n-1 (x2). La comparaison de notre spécimen avec l'holotype de Kidston (1923, pl. XXIX, fig. 1, 1a) fait ressortir :
- . l'exacte correspondance des tailles respectives des différents segments,
 - . la similitude des modes de différenciation des pinnules constituées de lobes anguleux à la base devenant plus aigus au sommet.
- Origine : Sondage de *Hombourg* 2/5 à 954,18 m, sous T600, sommet du faisceau de Rothell, Westphalien B supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 435701).
- Fig. 2 - Echantillon portant plusieurs fragments de pennes dispersés à la surface du schiste (Gr. nat.). Le plus complet correspond à un rachis d'ordre n-1 sur lequel sont insérées quelques pennes de dernier ordre.
- 2a, 2b - Agrandissements de quelques pinnules évoluées composées de lobes échancrés, particulièrement aigus, et des aphilébies catadromes situées au niveau de l'insertion des pennes de dernier ordre (x3).
- Origine : Terris de *La Houve*, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439900).
- Fig. 3 - Echantillon constitué de deux fragments subparallèles de pennes d'ordre n-1 (ou n-2 ?) dont l'une est un peu plus différenciée (Gr. nat.).
- 3a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x2). Remarquer :
- . les rachis d'ordres n et n-1 largement ailés,
 - . la transformation en aphilébies des éléments basaux catadromes, aphilébies d'autant plus laciniées que le degré de différenciation des pennes correspondantes est élevé,
 - . la morphologie des pinnules évoluées.
- Origine : Groupe de *Schäfer-Riegelsberg*, veine Wahlschied, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. du Saarbergwerke de Sarrebruck).
- Fig. 4 - Fragment de rachis d'ordre n-3 relativement large (4,75 mm) sur lequel s'insère une penne d'ordre n-2 peu évoluée (Gr. nat.). Remarquer la grande aphilébie anadrome bien laciniée et les quelques fragments d'aphilébie catadrome (flèche) au niveau de l'insertion sur le rachis n-3.
- 4a - Agrandissement des pinnules évoluées déjà profondément lobées (x3).
- Origine : Sondage de *Champ de tir* à 1204,05 m, 1/2 inférieure du stérile de Geisheck, Westphalien C supérieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439921).
- Fig. 5 - Echantillon portant plusieurs fragments non connectés au limbe particulièrement gracile et filiforme (Gr. nat.). Le plus différencié correspond à une penne d'ordre n-2 incomplète.
- 5a - Agrandissement de quelques pennes (x3). Observer le limbe très digité constitué de lobes filiformes très écartés les uns des autres. Les divisions se succèdent très rapidement et la croissance apicale est prédominante.
- Origine : Sondage de *Stocken* à 998,60 m, base du conglomérat de Merlebach, Westphalien D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439931).





915
1915

PLANCHE 99

SPHENOPTERIS sp. *E*

SPHENOPTERIS sp. *F*

PLANCHE 99

1 - 2 - *SPHENOPTERIS* sp. *E*

3 - 5 - *SPHENOPTERIS* sp. *F*

Fig. 1 - Fragment de penne d'ordre n-1 au limbe relativement opulent (Gr. nat.).

1a - Agrandissement d'une penne de dernier ordre (x3). Observer :

- . l'aspect pécoptéridien des pinnules sommitales,
- . leur différenciation en lobes très réguliers à sommets tronqués,
- . le redressement sur le rachis des pinnules évoluées dont le bord anadrome se contracte fortement à la base alors que le bord catadrome reste très décurrent,
- . le rachis de dernier ordre très largement ailé du fait de la décurrence des pinnules.

Origine : Groupe de *Griesborn*, stériles du Westphalien D ou des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. Haas n° 395 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439942).

Fig. 2 - Echantillon de même origine que le précédent mais présentant un degré de différenciation plus élevé (Gr. nat.). Trois pennes d'ordre n-1 comparables à celles de la figure 1 s'insèrent sur un rachis n-2 large de 3 mm.

2a - Agrandissement d'une penne d'avant-dernier ordre (x3). La conservation étant moins bonne que pour le spécimen précédent les indentations du limbe ne sont visibles que localement. Comparer les pinnules signalées par une flèche à celles de la figure 1a.

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 1 (Coll. Haas n° 393 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439941).

Fig. 3 - Fragment de penne d'ordre n-2 peu évoluée (ou d'ordre n-1 très évoluée) (Gr. nat.).

3a - Agrandissement de deux pennes d'ordre n-1 (ou n) (x3). Noter l'espacement relatif des différents segments qui donne au feuillage un aspect très aéré. La nature du schiste étant assez grossière, le contour exact des pinnules ne peut être observé correctement. Celles-ci apparaissent très contractées à la base et constituées de lobes réguliers, plus opulents du côté anadrome.

Origine : Siège de *la Houve*, puits III, veine 1, partie inférieure des couches d'Ottweiler, niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439954).

Fig. 4 - Petit fragment de penne d'ordre n-1 bien différenciée (Gr. nat.).

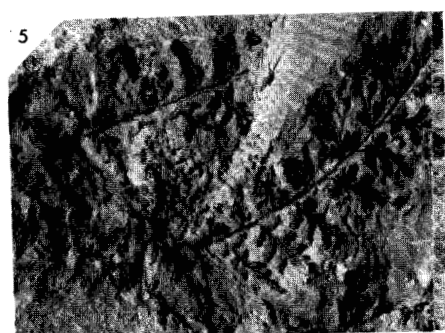
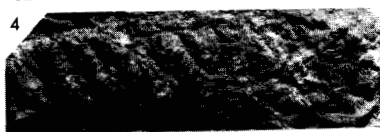
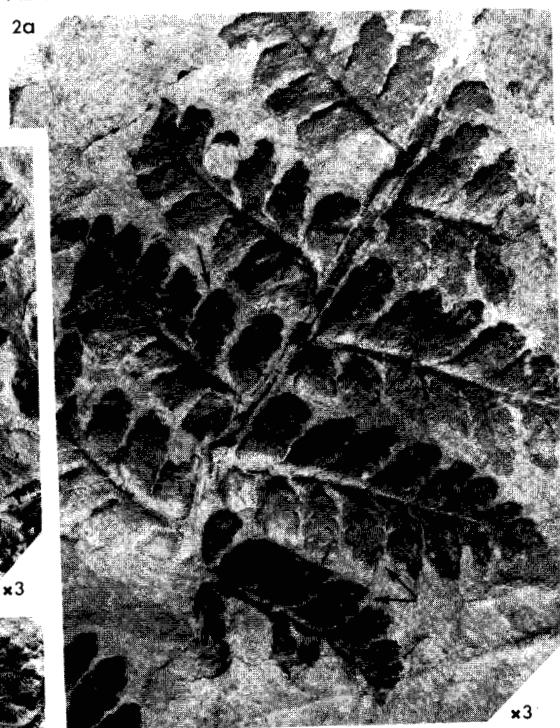
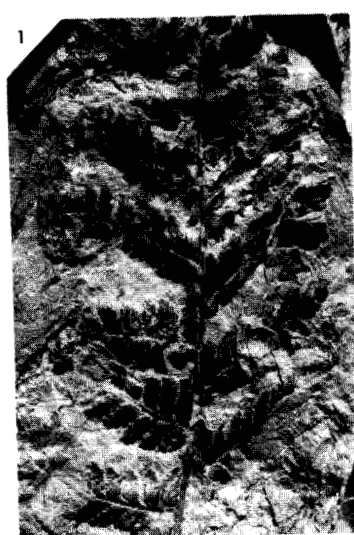
4a - Agrandissement d'une partie de ce spécimen (x3). Les pennes de dernier ordre les plus évoluées ont un aspect comparable à celui des pennes sommitales de l'échantillon figuré en 3. Mais la forme des pinnules est aussi difficile à définir.

Origine : Identique à celle de l'échantillon figuré en 3 (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439956).

Fig. 5 - Fragment de penne d'ordre n-2 plus différenciée que celle qui est figurée en 3 (Gr. nat.).

5a - Agrandissement d'une des pennes d'ordre n-1 (x3). L'observation des figures 3a et 5a donne un aperçu des principaux stades de division et des divers aspects que peut prendre ce type de feuillage.

Origine : Groupe de *Griesborn*, stériles du Westphalien D ou des niveaux inférieurs du Stéphanien (Coll. Haas n° 311 = Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439957).



Bliss
Museum

PLANCHE 100

SPHENOPTERIS sp. *G*

SPHENOPTERIS sp. *H*

PLANCHE 100

1 - *SPHENOPTERIS* sp. *G*

2 - *SPHENOPTERIS* sp. *H*

Fig. 1 - Echantillon constitué d'un rachis d'ordre n-2 portant trois bases de pennes dont une seule est bien conservée (Gr. nat.).

1a - Agrandissement de cette penne d'ordre n-1 (x2). Remarquer :

- . le rachis d'avant-dernier ordre largement ailé,
- . la dissymétrie des pennes de dernier ordre dont les pinnules basales catadromes sont très peu développées et plus ou moins spiniformes,
- . les pinnules constituées de lobes courts et trapus à sommets mousses,
- . la nervation fine mais bien marquée.

Origine : Sondage de *Wendel 17ter*, sans indication de profondeur, probablement Westphalien C supérieur ou D inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439961).

Fig. 2 - Echantillon portant deux fragments non connectés, l'un stérile, l'autre fertile (Gr. nat.). La partie fertile correspond à une penne d'ordre n-1 ; la partie stérile se compose d'une petite penne d'ordre n-1 insérée sur un rachis relativement large (1,5 mm).

2a, 2b - Agrandissements de la penne fertile (respectivement x3 et x6). Quelques masses globuleuses sont visibles aux extrémités des éléments limbaires ultimes.

2c - Le même spécimen après transfert et chloration (Gr. nat.).

2d - Agrandissement du petit fragment stérile (x3).

2e, 2f, 2g - Agrandissements de la penne fertile (respectivement x3, x12 et x12). L'extrémité des lobes très courts et trapus est souvent renflée en une ou deux masses globuleuses correspondant aux fructifications (flèches). Mais aucune organisation n'a pu être mise en évidence

Origine : Sondage de *Ste-Fontaine 4* à 1186,10 m, dans le grès de Ste-Fontaine, 1/3 inférieur du faisceau de Neunkirchen, Westphalien C inférieur (Coll. lab. Paléob., Lille, SPH. H.B.L. n° 439971).

