



FACULTES UNIVERSITAIRES NOTRE-DAME DE LA PAIX NAMUR

FACULTES DES SCIENCES
Département de Géologie

**Etude biostratigraphique des assemblages
de diatomées pyritisées
des sédiments du Paléocène supérieur et de l'Eocène inférieur
des Bassins Danois, de Dieppe-Hampshire et Belge
- apports paléoenvironnementaux**

- ANNEXES -

Dissertation présentée par
Yoann Van Eetvelde
pour l'obtention du grade
de Docteur en Sciences

Composition du Jury :

Marie-Pierre AUBRY
Jean-Pierre DESCY
Christian DUPUIS (Directeur)
Vincent HALLET (Promoteur)
Philippe STEEMANS
Etienne STEURBAUT

15 juin 2005

© Presses Universitaires de Namur & Yoann Van Eetvelde
Rempart de la Vierge, 13
B-5000 Namur (Belgique)

Toute reproduction d'un extrait quelconque de ce livre,
hors des limites restrictives prévues par la loi,
par quelque procédé que ce soit, et notamment par photocopie ou scanner,
est strictement interdite pour tous pays.

Imprimé en Belgique

ISBN : 2-87037-499-2
Dépôt légal : D / 2005 / 1881 / 23

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix
Faculté des Sciences
rue de Bruxelles, 61, B-5000 Namur, Belgium

ANNEXES

Annexe 1 : Description des diatomées.....	3
Annexe 2 : Planches.....	31
Annexe 3 : Microanalyses.....	119
Annexe 4 : Dinokystes.....	143
Annexe 5 : Tunisie.....	147

ANNEXE 1

DESCRIPTION DES DIATOMEES

ANNEXE 1 :Description des diatomées

Pour toutes les espèces identifiées dans les échantillons des différents sites étudiés, les références principales des descriptions sont données. Les références des occurrences des taxons fossilisés en pyrite sont également mentionnées ainsi que celles des synonymes. Le canevas suivant est utilisé pour présenter les différentes références.

Genre NOM Auteur (date)

Genre espèce Auteur (date)
Planche x, figure y

Références des descriptions :

Synonymes :

Références des spécimens en pyrite :

Dans la mesure du possible, les différents taxons ont également été illustré par des planches (**Planche x, figure y**). La liste complète des taxons observés au cours de ce travail est donnée ci-dessous :

Liste des espèces de diatomées identifiées lors de cette étude

Espèces	page
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg, <i>emended</i> Andrews & Abbott	7
<i>Actinoptychus splendens</i> (Shädbolt) Ralfs	7
<i>Actinoptychus</i> sp. Ehrenberg	7
<i>Arachnoidiscus indicus</i> Ehrenberg	8
<i>Aulacodiscus hirtus</i> Barker & Meakin	8
<i>Aulacodiscus subexcavatus</i> Hustedt	8
<i>Biddulphia</i> sp. 1 <i>Biddulphia</i> sensu Ross & Sims	8
<i>Biddulphia biddulphiana</i> (Smith) Boyer	9
<i>Briggera siberica</i> (Grunow) Ross & Sims	9
<i>Corona</i> sp. Lefébure & Chenevière	9
<i>Coscinodiscus</i> sp. Ehrenberg	9
<i>Coscinodiscus antiquus</i> (Grunow) Rattray	10
<i>Coscinodiscus argus</i> Ehrenberg	10
<i>Coscinodiscus commutatus</i> Grunow	10
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough	10
<i>Coscinodiscus moelleri</i> var. <i>macroporus</i> A. Schmidt, Grunow	10
<i>Coscinodiscus morsianus</i> (Grunow) Sims	10
<i>Coscinodiscus morsianus</i> var. <i>moelleri</i> (Grunow) Sims, Mitlehner	11

Espèces	page
<i>Coscinodiscus morsianus</i> var. <i>morsianus</i> (Grunow) Sims, Mittlehner	11
<i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehrenberg	12
<i>Coscinodiscus radiatus</i> (Ehrenberg) Grunow	12
<i>Craspedodiscus ellipticus</i> (Greville) Gombos	12
<i>Eunotogramma weissei</i> Ehrenberg	12
<i>Fenestrella antiqua</i> (Grunow) Swatman	13
<i>Goniothecium</i> sp. Ehrenberg	13
<i>Goniothecium odontella</i> Ehrenberg	13
<i>Hemiaulus elegans</i> (Heiberg) Grunow	14
<i>Hemiaulus inaequilaterus</i> Gombos	14
<i>Hemiaulus incurvus</i> Schibkova	14
<i>Hemiaulus polycystinorum</i> Ehrenberg	14
<i>Hemiaulus</i> sp. 5 <i>Hemiaulus</i> sensu Ehrenberg	14
<i>Hemiaulus</i> sp. Ehrenberg	15
<i>Melosira clavigera</i> Grunow	15
<i>Odontella heibergii</i> Grunow	15
<i>Odontella mobiliensis</i> (Bailey) Grunow	15
<i>Odontella obtusa</i> ? Kützing	15
<i>Odontella</i> sp. (Agardh) Grunow	16
<i>Odontropis carinata</i> Grunow	16
<i>Odontropis cristata</i> Grunow	16
<i>Odontropis klavensii</i> Debes ex Hustedt	16
<i>Odontropis</i> sp. Grunow	17
<i>Paralia ornata</i> Grunow	17
<i>Paralia siberica</i> (A. Schmidt) Crawford & Sims	17
<i>Pseudostictodiscus</i> sp. Grunow	17
<i>Pterotheca</i> ? sp. Grunow	18
<i>Rhizosolenia</i> sp. (Ehrenberg) Brightwell	18
<i>Sextiputeus</i> sp. Ross & Sims	18
<i>Sheshukovia abyssorum</i> (Grunow) Fenner	18
<i>Sheshukovia cellulosa</i> var. <i>simbirskiana</i> (Greville) Fenner, (Witt) Fenner	19
<i>Sheshukovia flos</i> (Ehrenberg) Fenner	19
<i>Solium exsculptum</i> Heiberg	19
<i>Stellarima microtrias</i> (Ehrenberg) Hasle & Sims	20
<i>Stellarima primalabiata</i> (Gombos) Hasle & Sims	20
<i>Stellarima</i> sp. Hasle & Sims	20
<i>Stephanogonia danica</i> Grunow	21
<i>Stephanopyxis turris</i> (Greville & Arnott) Ralfs	21
<i>Stephanopyxis</i> sp. 5 Homann	21
<i>Stephanopyxis</i> sp. Ehrenberg	21
<i>Triceratium abyssorum</i> Grunow	22
<i>Triceratium</i> cf. <i>tesselatum</i> Greville	22
<i>Triceratium gracilium</i> Hustedt	22
<i>Triceratium heibergii</i> Grunow	22

Espèces	page
<i>Triceratium nobile</i> Witt	22
<i>Triceratium</i> sp. 1 <i>Triceratium</i> sensu Ehrenberg	22
<i>Triceratium</i> sp. Ehrenberg	23
<i>Trigonium</i> sp. 1 <i>Trigonium</i> sensu Cleve	23
<i>Trinacria aries</i> Witt	23
<i>Trinacria excavata</i> Heiberg	23
<i>Trinacria heibergii</i> Kitton	24
<i>Trinacria pileolus</i> (Ehrenberg) Grunow	24
<i>Trinacria regina</i> (Heiberg) Homann	24
<i>Trinacria simulacrum</i> Grove & Sturt	24

Genre ACTINOPTYCHUS Ehrenberg

Actinoptychus senarius (Ehrenberg) Ehrenberg, *emended* Andrews & Abbott

Planche 1, figures a-h

Planche 6, figures a-h

Planche 7, figures a-h

Planche 8, figures a-h

Planche 50, figure a

Planche 51, figures a-b

Planche 53, figure a

Références des descriptions :

Lohman (1941), p. 80, pl. 16, Fig. 9

Andrews & Abbott (1985), p. 70, pl. 6, Figs. 14-15 ; pl. 12, Figs. 1-2

Homann (1991), p. 34, pl. 2, Figs. 5, 7, 8 ; pl. 3, Figs. 1-5

Synonymes :

Actinocyclus senarius Ehrenberg (1837), p. 61

Actinocyclus (Actinoptychus) senarius Ehrenberg (1841), p. 137, pl. 4, Fig. 1

Spécimens en pyrite : Mittlehner (1994), p. 115-116, pl. 6, figs. 1-4

Actinoptychus splendens (Shädbolt) Ralfs

Planche 2, figure a

Planche 10, figures a-h

Planche 44, figure a

Références des descriptions :

Cleve-Euler (1951), p. 79, Fig. 136.

***Actinoptychus* sp.**

Planche 9, figures a-h

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Actinoptychus* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre ARACHNOIDISCUS Deane ex Pritchard
--

Arachnoidiscus indicus Ehrenberg

Planche 2, figures b-d

Planche 11, figures a-b

Planche 46, figure d

Références des descriptions :

Hanna (1927), p. 109, pl. 17, Fig. 4

Homann (1991), p. 73, pl. 4, Figs. 1-2

Genre AULACODISCUS Ehrenberg

Aulacodiscus hirtus Barker & Meakin

Planche 11, figures c-d

Références des descriptions :

Barker & Meakin (1949), p. 301, pl. 37, Fig. 1

Homann (1991), p. 36, pl. 5, Figs. 1-4

Aulacodiscus subexcavatus Hustedt

Planche 11, figures e-h

Références des descriptions :

Hustedt (1944), pl. 460, Figs. 3-13

Benda (1965), p. 171, pl. 22, Figs. 6-7

Spécimens en pyrite : Mitlehner (1994), p. 112-113, pl. 5, Fig. 1

Genre BIDDULPHIA Ross & Sims

Biddulphia sp. 1 *Biddulphia* sensu Ross & Sims

Planche 2, figures e-h

Planche 13, figures a-h

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Biddulphia*. Seuls des moulages internes ont été observés. Ils ne présentent pas de caractéristiques permettant de les attribuer à une espèce particulière.

Biddulphiana biddulphiana* (Smith) Boyer*Planche 1, figures e-h****Planche 12, figures a-h**

Références des descriptions :

Cleve-Euler (1951) p. 120, pl. 6, fig. 259b

Genre BRIGGERA Ross & Sims

***Briggera siberica* (Grunow) Ross & Sims**

Références des descriptions :

Ross & Sims (1985) p. 300, pl. 3, Figs 1-7

Homann (1991), p. 74, pl.8, Figs. 1-11

Synonymes :

Hemiaulus payeri (Grunow) – Hustedt (1930) p. 883.

Genre CORONA Lefébure & Chenevière

Corona* sp.*Planche 3, figures a-d****Planche 14, figures a-h****Planche 15, figures a-g****Planche 52, figure c**

Références des descriptions :

Lefébure & Chenevière (1938), p. 9

Ross & Sims (2000), p. 332

Genre COSCINODISCUS Ehrenberg

Coscinodiscus antiquus* (Grunow) Rattray*Planche 15, figure h**

Référence des descriptions :

Grunow (1884), p. 84, pl. 4 (D), Fig. 24

Rattray (1889), p. 461 (13)

Gombos (1975), p. 315, pl. 4, Fig. 7

Homann (1991), p. 39, pl. 10, Figs. 1-3

***Coscinodiscus argus* Ehrenberg**

Référence des descriptions :

Hustedt (1930), p. 422-424, Fig. 226

Hasle & Sims (1986), p 308-310, Figs. 1-7.

***Coscinodiscus commutatus* Grunow**

Références des descriptions :

Cleve-Euler (1951), p. 68, Fig. 106

***Coscinodiscus granii* Gough**

Références des descriptions :

Cleve-Euler (1951), p. 69, Fig. 109

***Coscinodiscus moelleri* var. *macroporus* A. Schmidt, Grunow**

Références des descriptions :

Homann (1991), p.42, pl. 11, Figs. 1-8.

***Coscinodiscus morsianus* sp. (Grunow) Sims**

Référence des descriptions :

Sims (1989), p. 354, figs. 8-15, 68

Spécimens en pyrite :

? *Coscinodiscus (bikonkav)* Staesche & Hiltermann (1940), p. 15, pl. 6, Fig. 4

Coscinodiscus sp. (*bikonkav*) Wick (1943), p. 5, pl. 1, Figs. 67-89

Coscinodiscus sp. 2 Bettenstaedt et al. Dans Simon & Bartenstein (1962), p. 358, pl. 20, Fig. 20 a-b

Coscinodiscus sp. 2 Jacqué & Thouvenin (1975), p. 462, pl. 2, Fig. F

Coscinodiscus sp. 2 Bettenstaedt et al. (1962) dans Hughes (1981), p. 191, pl. 15.3, fig. 12 ; Bignot, p. 17, pl. 1, Figs. 1-4

Coscinodiscus sp. 4 (1981) Thomas & Gradstein, p. 19, pl. 3.1, Figs. 13-16

Coscinodiscus sp. 2 Bartenstein and others dans King (1983), p. 20, pl. 1, Fig. 3

Coscinodiscus sp. 2 Malm et al. (1984), p. 158, Fig. 8f

Coscinodiscus morsianus (Grunow) Sims, emended dans Mitlehner (1994), p. 87-91, pl. 1, figs. 7-11 ; pl.2, Figs. 1-5

***Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mittlehner**

Planche 3, figures e-h
Planche 16, figures a-h
Planche 17, figures a-h
Planche 18, figures a-h
Planche 19, figures a-h
Planche 20, figures a-h
Planche 43, figure a
Planche 44, figure b
Planche 48, figure b
Planche 49, figures a et c
Planche 50, figure c
Planche 51, figure a
Planche 53, figure b

Référence des descriptions :

Mittlehner (1994), p. 89-91, pl. 2, Figs. 1-5

Synonymes :

Coscinodiscus annulatus Grunow (1884) p. 74, pl. 5, Fig. 57

Craspedodiscus Mölleri Schmidt (1893), pl. 184, Fig. 3

Craspedodiscus Moelleri Proshkina-Lavrenko (1949), vol. 1, pl. 5, Fig. 11, vol. 2, pl. 83, Fig. 3

Craspedodiscus moelleri A. Schmidt. Benda (1965), pl. 1, Fig. 1

Coscinodiscus morsianus (Grunow) Sims. Sims (1989), p. 354, Fig. 8

Craspedodiscus moelleri (Schmidt) emend. Homann. Homann (1991), p. 47, pl. 17, Figs. 1-5

Spécimens en pyrite :

***Coscinodiscus* sp. 2 Thomas & Gradstein (1981), p. 19, pl. 3.1, figs. 5-6**

***Coscinodiscus morsianus* var. *morsianus* Mittlehner (1994) p. 89-91, pl. 2, figs. 1-5**

***Coscinodiscus morsianus* var. *morsianus* (Grunow) Sims, Mittlehner**

Planche 21, figures a-h
Planche 49, figure d

Référence des descriptions :

Mittlehner 1994) p. 88-89, pl. 1, figs. 7-11

Synonymes :

Coscinodiscus oculus-iridis var. *morsianus* Grunow (1884), p. 77

Coscinodiscus oculus-iridis var. *morsiana* Rattray (1889), p. 561

Coscinodiscus oculus-iridis Ehenberg var. *borealis* (Bailey) Cleve dans Benda (1965), p. 169, pl. 21, Figs. 10-11

Coscinodiscus morsianus (Grunow) Sims dans Sims (1989), p. 354, Figs. 9-15, 68

Coscinodiscus ex gr. *oculus-iridis* (Ehrenberg) Homann (1991), p. 43, pl. 13, Figs. 1-5

Spécimens en pyrite :

Coscinodiscus sp. 4 Thomas & Gradstein (1981), p. 19, pl. 3.1, Figs. 13-16

Coscinodiscus morsianus var. *moelleri* Mitlehner (1994) p. 88-89, pl. 1, Figs. 7-11

Coscinodiscus perforatus Ehrenberg

Références des descriptions :

Cleve-Euler (1951), p. 66, Figs. 100a et c

Coscinodiscus radiatus (Ehrenberg) Grunow

Planche 22, figures a-h

Planche 23, figures a-b

Référence des descriptions :

Fenner et al. (1976) p. 774, pl. 7, Fig. 1

Homann (1991), p. 45, pl. 16, Figs. 1-3

En pyrite :

Coscinodiscus ? radiatus Ehrenberg dans Mitlehner (1994), p. 91-92, pl. 2, fig. 6

Genre <i>CRASPEDODISCUS</i> Ehrenberg

Craspedodiscus ellipticus (Greville) Gombos

Planche 23, figures c-g

Planche 52, figure b

Références des descriptions :

Gombos (1982), p. 231, Figs. 13 et 14

Genre <i>EUNOTOGRAMMA</i> Ehrenberg

Eunotogramma weissei Ehrenberg

Références des descriptions :

Cleve-Euler (1951), p. 127

Genre FENESTRELLA Greville

Fenestrella antiqua (Grunow) Swatman

Planche 24, figures a-d

Références des descriptions :

Swatman, 1948, p. 5-6 ;

Sims, 1990, p. 279-280, Fig. 1-14, 22

Homann, 1991, p. 48, pl. 18, Figs. 1, 2, 4-5.

Synonymes :

Coscinodiscus ludovicianus Rattray 1890, p. 596

Janischia ? *antiqua* Grunow in Van Heurck (1880-1885), pl. 95 bis, Figs. 10-11.

Janischia antiqua Grunow in Benda (1972), pl. 2, Figs. 10-11

Spécimens en pyrite :

? *Coscinodiscus* sp. (bikonvex) Staesche & Hiltermann (1940), p. 15, pl. 6, Fig. 3

Coscinodiscus sp. 1 (bikonvex) Wick (1943), p. 5, pl. 1, Figs. 47-66

Coscinodiscus sp. 1 Bettenstaedt et al. (1962) in Simon & Bartenstein p. 357, pl. 2, Figs. 18, 19

Coscinodiscus sp. 1 Jacqué & Thouvenin (1975), p. 462, pl. 2, Figs. A-E

Coscinodiscus sp. 1 Bettenstaedt et al. 1962 in Bignot (1983)p. 17, pl. 1, Figs. 5, 6 & 8

Coscinodiscus sp. 1 Bartenstein and others King (1983), p. 20, Figs. 1-2

Coscinodiscus sp. 1 Malm et al. (1984), p. 158, Fig. 8a

Fenestrella antiqua (Grunow) Swatman, dans Mitlehner (1994) p. 99-104, pl. 3, Figs. 1-10 ; pl. 4, Figs. 1-5

Genre GONIOTHECIUM Ehrenberg

Goniothecium odontella Ehrenberg

Références des descriptions :

Cleve-Euler (1951), p. 110, Fig. 231a-c

***Goniothecium* sp.** Ehrenberg

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Goniothecium* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre HEMIAULUS Ehrenberg

Hemiaulus elegans* (Heiberg) Grunow*Planche 4, figures a-d****Planche 25, figures a-h****Planche 26, figures a-h****Planche 41, figure a**

Références des descriptions :

Grunow (1884), p. 66

Heiberg (1863), p. 53, pl. 3, Figs. 1-6

Benda (1972), Figs. 36-37

Hustedt (1930), p. 881-883, Figs. 527

Spécimens en pyrite : *Hemiaulus elegans* ? (Heiberg) Grunow, em. Homann in Mitlehner (1994), p. 126, pl. 7, Fig. 9***Hemiaulus inaequilaterus* Gombos**

Références des descriptions

Fenner (1985), p. 731, pl. 9, Figs. 3, 4

***Hemiaulus incurvus* Schibkova**

Références des descriptions :

Fenner (1985), p. 732, Figs. 9.13

Hemiaulus polycystinorum* Ehrenberg*Planche 27, figures a-c**

Références des descriptions :

Grunow (1884), p. 65, pl. 2(B), Fig. 43

Fenner (1985), p. 733, Figs 8.10

***Hemiaulus* sp. 5 *Hemiaulus sensu* Ehrenberg**

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Hemiaulus* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce. A noter que de rares éléments du frustule ont parfois été observés mettant en évidence 5 rangées d'aréoles par 10 µm sur la ceinture.

***Hemiaulus* sp.** Ehrenberg

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Hemiaulus* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre <i>MELOSIRA</i> Grunow

Melosira clavigera Grunow

Références des descriptions :
Cleve-Euler (1951), p. 17

Genre <i>ODONTELLA</i> Agardh

Odontella heibergii Grunow

Références des descriptions :
Grunow (1884), p. 57-58, pl. 5 (E), Fig. 60
Homann (1991), p. 97-98, pl. 27, Figs. 1-4, 6

Spécimens en pyrite :

« *Biddulphia* sp. » Hughes (1981), pl. 15.3, Figs. 14-15
***Odontella heibergii* Grunow in Mittlehner (1994), p. 122-124, pl. 7, Figs. 1-5**

***Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow**

Planche 27, figures d-h

Planche 28, figures a-f

Références des descriptions :
Hasle & Syvertsen (1996), p. 239

***Odontella obtusa* ? Kützing**

Planche 28, figures g-h

Planche 50, figure b

Références des descriptions :
Communication personnelle du Dr. P. Sims

***Odontella* sp. (Agardh) Grunow**

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Odontella* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre ***ODONTOTROPIS*** Grunow***Odontotropis carinata* Grunow****Planche 29, figure a**

Références des descriptions

Grunow (1884), p. 59, pl. 2 (B), Fig. 23

Schulz (1927), p. 118

Hustedt (1930), p. 858, Fig. 5, 10c

Homann (1991) p. 98-100, pl. 27, Figs. 5,7; pl. 28, Figs. 1-8

Synonymes :

Odontotropis danicus Debes ex Hustedt Benda (1972), pl. 4, Fig. 27

Odontotropis danicus Debes Fenner (1985), p. 734, pl. 14, Fig. 11

Spécimens en pyrite :

***Odontotropis carinata* Grunow in Mitlehner (1994), p. 136-138, pl. 10, Figs. 6-8.**

Odontotropis cristata* Grunow*Planche 29, figure b**

Référence des descriptions :

Grunow (1884), p.59, pl. 5 (E), Fig. 58

Hustedt (1930), p. 857, pl. 511

Homann (1991), p. 100, pl. 29, Figs. 1-5

Spécimens en pyrite :

***Hemiaulus* ? sp. 1, Malm et al. (1984), p. 158, Fig. 8h**

***Odontotropis cristata* Grunow in Mitlehner (1994), p. 138-139, pl. 10, Figs. 1-5**

***Odontotropis klavensii* Debes ex Hustedt**

Référence des descriptions :

Hustedt (1930), p. 858, Fig. 510a

***Odontropis* sp.** (Agardh) Grunow

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Odontropis* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre <i>PARALIA</i> Heiberg

Paralia ornata Grunow

Références des descriptions :

Homann (1991), p. 50-51, pl. 30, Figs. 1-6

Paralia siberica (A. Schmidt) Crawford & Sims

Planche 4, figures e-f

Planche 29, figures c-g

Planche 30, figures a-h

Planche 41, figure b

Planche 43, figure b

Planche 44, figure d

Planche 45, figures a-b

Planche 46, figure c

Référence des descriptions :

Crawford et al. (1990), p. 246, Figs. 1-30

Synonymes :

Melosira siberica A. Schmidt (1893), pl. 177, Figs. 12-22

Paralia sulcata (Ehrenberg) Cleve Homann (1991), p. 51

Spécimens en pyrite :

Mitlehner (1994), p. 83, pl. 1, Figs. 4-6

Genre <i>PSEUDOSTICTODISCUS</i> Grunow

***Pseudostictodiscus* sp.** Grunow

Références des descriptions :

Communication personnelle du Dr. P. Sims

Genre <i>PTEROTHECA</i> Grunow

***Pterotheca* ? sp.** Grunow

Références des descriptions

Van Heurck (1896), p. 430, Fig. 151

Genre <i>RHIZOLENIA</i> Ehrenberg
--

***Rhizolenia* sp.** (Ehrenberg) Brightwell

Planche 4, figures g-h

Planche 31, figures a-b

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Rhizolenia* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre <i>SEXTIPUTEUS</i> Ross & Sims

***Sextiputeus* sp.** Ross & Sims

Planche 31, figures c-f

Références des descriptions :

Ross & Sims (2000), p. 326-327

Genre <i>SHESHUKOVIA</i> (Gleser) <i>emended</i> Fenner
--

Sheshukovia abyssorum (Grunow) Fenner

Planche 5, figures a-e

Références des descriptions :

Fenner (1994), p. 120-121, pl. 10, Fig. 6

Synonymes :

Triceratium abyssorum Grunow in Van Heurck (1883), pl. 113, Figs. 1-2.

Sheshukovia cellulosa* var. *simbirskiana (Greville) Fenner, (Witt) Fenner

Références des descriptions :

Fenner (1994) p. 120-121, pl. 10, Fig. 5

Synonymes :

Triceratium cellulosum Greville var. *simbirskiana* Witt (1886), p. 168-169, pl. 12, Figs. 8-10.

Sheshukovia flos (Ehrenberg) Fenner
Planche 32, figures a-f

Références des descriptions :

Witt (1886), p. 169, pl. 9, Fig. 13

Fenner (1994) p. 120-121, pl. 10, Figs. 1-2

Synonymes :

Triceratium flos Ehrenberg (1855), p. 303

Genre <i>SOLIUM</i> Heiberg

Solium exsculptum Heiberg
Planche 5, figures g-h
Planche 32, figures g-h
Planche 43, figures c-d

Références des descriptions :

Heiberg (1863), p. 52, pl. 4, Fig. 10

Ross & Sims (1987), p. 271-276, pl. 1, Figs. 1-69; pl. 12 ; figs. 86-88

Homann (1991), p. 105, pl. 37, Figs. 1, 3, 5-7.

Synonymes :

Trinacria exsculpta (Heiberg) Hustedt in Hustedt (1930), p. 889, Figs. 533 a-c

Benda (1972), pl. 3, Fig. 18

Gombos (1984), p. 501, pl. 8, Figs. 9 & 10

Fenner (1985), p. 741, Figs. 13.6-7

Spécimens en pyrite :

Mitlehner (1994), p. 134-135, pl. 9, Figs. 7-8

Genre STELLARIMA Hasle & Sims

***Stellarima microtrias* (Ehrenberg) Hasle & Sims**

Références des descriptions :

Hasle & Sims (1986), p. 111, Figs. 18-27

Synonymes :

Coscinodiscus symbolophorus Grunow (1884), p. 82, pl. 4 (D), Figs. 3-8

Hajos (1976), p. 826, pl. 20, Figs. 11-12

Coscinodiscus stellaris Roper var. *symbolophora* (Grunow) Jørgensen dans Hustedt (1930), p. 396

Proshkina-Lavrenko (1949), vol. 1, pl. 2b, fig. 23 ; pl. 4a, Fig.3

Symbolophora furcata (Karsten) Nikolaev, p. 1124, pl. 1, Figs. 8-9

Symbolophora microtrias Ehrenberg dans Homann (1991), p. 61, pl. 40, Figs. 1-2, 4-5

Spécimens en pyrite :

***Coscinodiscus* sp. B Hughes (1981), p. 191, pl. 15.3, Figs. 10-11**

***Coscinodiscus* sp. 3 Thomas & Gradstein (1981), p. 19, pl. 3.1, Figs. 7-12**

***Coscinodiscus* sp. 1 Bartenstein and others 1962, small variety dans King (1990), p. 20**

***Stellarima microtrias* (Ehrenberg) Hasle & Sims dans Mitlehner (1994), p. 95-97, pl. 4, Figs. 6-11**

***Stellarima primalabiata* (Gombos) Hasle & Sims**

Références des descriptions :

Hasle & Sims (1986), p. 111, pl. 1, Fig. 10; pl. 16, Fig. 2

Synonymes :

Symbolophora sp. 1 Homann (1991), p. 63, pl. 41, Figs. 3, 6-10

***Stellarima* sp. Hasle & Sims**

Planche 42, figures a-f

Planche 47, figures a-b

Planche 48, figure c

Planche 54, figures a-d

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Stellarima* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre STEPHANOGONIA Ehrenberg

Stephanogonia danica Grunow

Planche 33, figure a

Références des descriptions :

Benda (1972), pl. 4, Fig. 30

Homann (1991), p. 141-142, pl. 55, Figs. 8-16

Genre STEPHANOPYXIS Ehrenberg

Stephanopyxis turris (Greville & Arnott) Ralfs in Pritchard (1861)

Planche 33, figures b-e

Planche 44, figure c

Planche 46, figures a-b

Référence de description :

Hustedt (1930), p. 305-307, Figs. 140-144

Benda (1965), p. 167, pl. 21, Figs. 1-6

Spécimens en pyrite :

« Spherical diatom » Hughes, pl. 15.3, Fig. 9

***Stephanopyxis ? turris* (Greville & Arnott) Ralfs dans Mittlehner (1994), p. 82, pl. 1, Figs. 2-3**

***Stephanopyxis* sp. 5 Homann**

Références des descriptions :

Homann (1991), p. 60-61, pl. 39, Figs. 9, 13, 17, 18

***Stephanopyxis* sp. Ehrenberg**

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Stephanopyxis* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre TRICERATIUM Ehrenberg

Triceratium abyssorum Grunow

Références des descriptions :

Fenner (1985), p. 739, Fig. 8.31

Triceratium cf. tessellatum Greville

Références des descriptions :

Greville (1861), p. 71, pl. 8, Fig. 14

Triceratium gracilium Hustedt

Références des descriptions :

Schmidt (1888), p. 126, Fig. 8

Triceratium heibergii Grunow**Planche 34, figures a-d**

Références des descriptions :

Grunow in van Heurck (1883), pl. 112, Figs. 9-11.

Fenner (1985), p. 740, pl. 9, Fig. 12

Homann (1991), p. 112-113, pl. 43, Figs. 1-3, 6

Triceratium nobile Witt

Références des descriptions :

Benda (1965), p. 174, pl. 23, Figs. 8-9

Homann (1991), p. 113-114, pl. 43, Fig. 4

Triceratium* sp. 1 *Triceratium sensu Grunow**Planche 34, figures e-f**

Références des descriptions :

Communication personnelle du Dr. P. Sims

***Triceratium* sp.** Grunow

Remarque : Défini les spécimens ayant les critères d'identification du genre *Stephanopyxis* mais dont l'état de préservation n'a pas permis l'identification jusqu'au niveau de l'espèce.

Genre <i>TRIGONIUM</i> Grunow

***Trigonium* sp. 1 *Trigonium* sensu Grunow**
Planche 35, figures a-g

Remarque :
Communication personnelle du Dr. P. Sims

Genre <i>TRINACRIA</i> Heiberg

***Trinacria aries* Schmidt**

Références des descriptions :

A. Schmidt (1874-1899), pl. 96, Figs. 14-17

Hanna (1927), p. 36, pl. 5, Figs. 1-2

***Trinacria excavata* Heiberg**

Planche 5, figure f

Planche 36, figures a-h

Planche 37, figures a-c

Planche 41, figures c-d

Planche 43, figures e-g

Planche 47, figure c

Planche 49, figure b

Références des descriptions :

Heiberg (1863), p. 51, pl. 4, Fig. 9

Hustedt (1930), p. 887, pl. 532

Benda (1965), p. 177, pl. 24, Fig. 11

Benda (1972), pl.3, Figs. 23-24

Fenner (1978), p. 535

Gombos (1977), p. 599, pl. 37, Fig. 6

Gombos & Cieselski (1983), p. 605, pl. 17, Fig. 8

Homann (1991), p. 119, pl. 46, Figs. 1-8 ; pl. 47, Figs. 1-6

Spécimens en pyrite :

Mitlehner (1994), p. 127-129, pl. 9, Figs. 3-6

Trinacria heibergii* Kitton*Planche 37, figure d**

Référence des descriptions :

Kitton (1871), p. 169, pl. 13, Fig. 7

Homann (1991), p. 120-121, pl. 48, Figs. 1-6 ; pl. 49, Figs. 1, 2, 4

***Trinacria pileolus* (Ehrenberg) Grunow**

Références des descriptions :

Grunow (1884), p. 68, pl. 2 (B), figs. 59-60

***Trinacria regina* (Heiberg) Homann**

Planche 37, figures e-h

Planche 38, figures a-h

Planche 39, figures a-h

Planche 40, figures a-h

Planche 41, figures e-h

Planche 42, figures g-h

Planche 43, figure h

Planche 45, figures c-d

Référence des descriptions :

Heiberg (1863), p. 50, pl. 3, Fig. 7

Hudstedt (1930), p. 884, Fig. 528

Benda (1972), p. 256, pl. 1, Figs. 8-9

Gombos (1984), p. 501, pl. 3, Fig. 1

Homann (1991), p. 124-126, pl. 50, Figs. 1-7 ; pl. 51, Figs. 1-7

Spécimens en pyrite :

Mitlehner (1994), p. 129-132, pl. 8, Figs. 1-11

***Triceratium* sp. 1 Bettenstaedt et al. In Simon & Bartenstein (1962), p. 358, pl. 20, Fig. x**

***Triceratium* sp. Hughes (1981), p. 191, pl. 15.3, Fig. 5**

***Triceratium* sp. 1 Bettenstaedt et al. 1962 dans Bignot (1983), p. 117, pl. 1, Figs. 9-11**

***Trinacria aff. wittii* Malm et al. (1984), p. 158, Fig. 8i**

***Trinacria simulacrum* Grove & Sturt**

Références des descriptions :

Chenevière (1934), p. 106, pl. 5, Fig. 7

BIBLIOGRAPHIE

ANDREWS, G.W. & ABBOTT, W.H. 1985. Miocene Diatom from the Hawthorne Formation, Thomas County, Georgia. *Bull. Amer. Paleont.*, **87** (321) : 55-109.

BARKER, J.W. & MEAKIN, S.H. 1949. New And Rare Diatoms. *J. Quekett Microscopical Club*, **(4) 2**, 301-303.

BENDA, L. 1965. Diatomeen aus dem Eozän Nord-deutschlands. *Paläontologisches Zeitschrift*, **39 (3/4)**, 165-187.

BENDA, L. 1972. The Diatoms of the Moler Formation of Denmark (Lower Eocene). A preliminary report. *Nova Hedwigia, Beiheft*, **39**, 251-266.

BIGNOT, G. 1983. Les Lagunes Sparnaciennes : Une étape dans la conquête des eaux douces par les diatomées. *Revue de micropaléontologie*, **26 (1)**, 15-21.

CHENEVIERE, E. 1934. Sur un dépôt fossile marin à diatomées situé à Kamischew (Russie centrale). *Bulletin de la Société Française de Microscopie*, **3**, 103-107.

CLEVE-EULER, A. 1951. Die diatomeen von Schweden und Finnland. Stockholm Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handligar, Band. 2, **1**, 159 pp.

CRAWFORD, R.M., SIMS, P.A. & HAJOS, M. 1990. The morphology and taxonomy of the centric diatom genus *Paralia*. I. *Paralia siberica* comb. nov. *Diatom Research*. **5 (2)**, 241-252.

EHRENBERG, C.G. 1837. Ber. Akad. Wiss. Berlin : 61; Berlin.

EHRENBERG, C.G. 1841. Über noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kriedebildung und den Organismus der Polythalamien. *Abhandlungen der königlichen preussen Akademie Wissenschaften Berlin*, 82-174.

EHRENBERG, C.G. 1855. Über ein europäisches, marines Polygastern-Lager und über verlarvte Polythalamien in den marinen Polygastern Tripeln von Virginien und Simbirsk. *Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 292-305.

FENNER, J.M. 1978. Cenozoic diatom biostratigraphy of the equatorial and southern Atlantic Ocean. *Initial Reports, Deep Sea Drilling Project, Supplement*, **38-41**, 491-564.

FENNER, J. 1985. *Late Cretaceous to Oligocene planktic diatoms*. In : BOLLI, H.M., SAUNDERS, J.B. & PERCH-NIELSEN, K. (eds) *Plankton Stratigraphy*, Cambridge University Press, 713-762.

FENNER, J. 1994. Diatoms of the Fur Formation, their taxonomy and biostratigraphic interpretation. *Results from the Harre borehole, Denmark*, **1**, 99-164.

FENNER, J., SCHRADER, H.-J. & WIENIGK, H. 1976. Diatom Phytoplankton Studies in the Southern Pacific Ocean, Composition and Correlation to the Antarctic Convergence and its Paleoeocological Significance. *Initial Reports, Deep Sea Drilling Project*, **35**, 757-813.

GOMBOS, A.M. 1975. Fossil diatoms from Leg 7, Deep Sea Drilling Project. *Micropaleontology*, **21**, 306-353.

GOMBOS, A.M. 1977. Paleogene and Neogene diatoms from the Falkland Plateau and Malvinas Outer Basin : Leg 36, Deep Sea Drilling Project. *Initial Reports, Deep Sea Drilling Project*, **36**, 575-687.

GOMBOS, A.M. 1982. Early and Middle Eocene Diatom Evolutionary Events. *Bacillaria*, **5**, 225-242.

GOMBOS, A.M. 1984. Late Paleocene Diatoms in the Cape Basin. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **73**, 495-511.

GOMBOS, A.M., and CIESIELSKI, P.F., 1983. *Late Eocene to early Miocene diatoms from the southwest Atlantic*. In : Ludwig, W.J., Krasheninnikov, V.A., et al., *Init. Repts. DSDP*, **71** (Pt. 2): Washington (U.S. Govt. Printing Office), 583-634.

GREVILLE, R.K. 1861. Descriptions of new and rare diatoms. Series II. *Trans. Microscop. Soc. London*, new series, **9**, 67-73.

GRUNOW, A. 1884. Die Diatomeen von Franz-Josefs-Land. *Denkschriften der mathematisch-naturlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften* (Wien), **48**, 53-112.

HAJOS, M. 1976. Upper Eocene and lower Oligocene diatomaceae, archaemonadaceae, and silicoflagellatae in southwestern Pacific Sediments, DSDP Leg 29. *Initial Reports, Deep Sea Drilling Project*, **35**, 817-833.

HANNA, G.D. 1927. Cretaceous Diatoms from California. *Occasional Papers of Academy of Science*, **13**, 1-49.

HASLE, G.R. & SIMS, P.A. 1986. The diatom genus *Coscinodiscus* Ehrenberg : *Coscinodiscus argus* Ehrenberg and *Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg. *Botanica marina*, **29**, 305-318.

HASLE, G.R. & SYVERTSEN, E.E. 1997. *Marine diatoms*. In : TOMAS, C.R. (Ed) *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, London, 5-385.

HEIBERG, P.A.C. 1863. *Conspectus criticus diatomacearum danicarum : Kritisk Oversigt over De Danske Diatomeer*. William Priors Forlag, Copenhagen, 135 pp.

HOMANN, M. 1991. Die Diatomeen der Fur-Formation (Alt-Tertiär) aus dem Limfjord-Gebeit, Nordjutland/Dänemark. *Geologisches Jahrbuch*, Reihe A, **123**, 285 pp.

HUGHES, M.J. 1981. *Contribution on Oligocene and Eocene microfossils from the southern North Sea*. In : NEALE, J.W. & BRAZIER, M.D. (Eds) *Microfossils from Fossil and Recent Shelf Seas*. Ellis Horwood, Chichester, 186-294.

HUSTEDT, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Gebiete. Teil 1. In : Rabenhorst, L. (Ed) *Kryptogamenflora*. Akad. Verlagsges., Leipzig.

JACQUÉ, M. & THOUVENIN, J. 1975. *Lower Tertiary tuffs and volcanic activity in the North Sea*. In : WOODLAND, A.W. (Ed) *Petroleum and the Continental Shelf of Northwest Europe*, **Vol. 1** : Geology. Applied Science Publishers, Barking, 455-465.

KING, C. 1983. *Cainozoic Micropalaeontological Biostratigraphy of the North Sea*. Institute of Geological Sciences Report 82/7, HMSO, London.

KING, C. 1990. *Eocene stratigraphy of the Knokke borehole (Belgium)*. In : LAGA, P. & VANDENBERGHE, N. (Eds) *The Knokke well (11E/138) with a Description of the Den Haan (22W/276) and Oostduinkerke (35E/142) Wells*. *Mém. Expl. Cartes Géologiques et Minières de la Belgique*, **29**, 67-102.

KITTON, F. 1871. Diatomaceous Deposits from Jutland. *Journal of the Quekett Microscopical Club*, **2**, 99-102; 168-171.

LEFEBURE, P. & CHENEVIERE, E. 1938. Description et iconographie de diatomées rares ou nouvelles. *Bulletin de la Société Française de Microscopie*, **7**, 8-12.

LOHMAN, K.E. 1941. Geology and biology of North Atlantic deep-sea cores between Newfoundland and Ireland. *U.S. Geological Survey Professional Paper*, **196-B**, 55-93.

MALM, O.A., CHRISTENSEN, O.B., FURNES, H., LØVLIE, R., RUSELÅTTEN, H. & ØSTBY, K.L. 1984. *The Lower Tertiary Balder Formation : an organogenic and tuffaceous deposit in the North Sea region*. In : SPENCER, A.M. ET AL. (Eds)

Petroleum Geology of the North European Margin. Graham & Trotman, London, 149-170.

MITLEHNER, A.G. 1994. *The occurrence and preservation of diatoms in the Palaeogene of the North Sea Basin*. PhD Thesis, University of London. 278 pp.

PROSHKINA-LAVRENKO, A.K. 1949. Diatomovyi Analis. Kniga 2. Opredelitel iskopaemykh sovremennykh vodoroslei, poryadok Centrales I Mediales, sostavili – A.P. Jousé, I.A. Kisselev, V.S. Poretzky, A.K. Proshkina-Lavrenko, V.S. Sheshukova. *Bot. Inst. V.L. Komarova, Akad. NAUK SSSR*, 224 pp.

RATTRAY, J. 1889. A Revision of the Genus *Coscinodiscus* and some Allied Genera. *Proc. Royal Society of Edinburgh*, **16 (2)**, 449-692.

ROSS, R. & SIMS, P.A. 1985. Some genera of the *Biddulphiaceae* (diatoms) with interlocking spines. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot)*, **13 (3)**, 277-381.

ROSS, R. & SIMS, P.A. 1987. Further genera of the *Biddulphiaceae* (diatoms) with interlocking spines. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.), Bot. Ser.*, **16 (4)**, 269-311.

ROSS, R. & SIMS, P.A. 2000. A revision of *Actinodiscus* Greville, *Craspedoporus* Greville and related genera (*Eupodiscaceae*). *Diatom Research*, **15 (2)**, 285-347.

SCHMIDT, A. 1874-1899. *Dr. Schmidt's Atlas der Diatomaceen-Kunde*. Plate 1-212, Leipzig (O.R. Reiland).

SCHMIDT, A. 1888. *Atlas der Diatomaceenkunde*. Heft **33-34**, Taf. 12-136. Reiland, Leipzig.

SCHULTZ, P. 1927. Diatomeen aus norddeutschen Basalttuffen und Tuffgescheiben. *Zeitung Gescheibeforschung*, **3**, 66-78.

SIMS, P.A. 1989. Some Cretaceous and Paleogene species of *Coscinodiscus* : a micromorphological and systemactic study. *Diatom Research*. **4 (2)**, pp. 351-371.

SIMS, P.A. 1990. The fossil diatom genus *Fenestrella*, its morphology, systematics and paleogeography. *Beiheft zu Nova Hedwigia*, **100**, 277-288.

STAESCHE, K. & HILTERMANN, H. 1940. Mikrofaunen aus dem Tertiär Nordwestdeutschlands. *Abhandlungen Reichsanstalt Bodenforschung*, Berlin, **201**. 26 pp.

SWATMAN, C.C. 1948. Note on the Genus *Fenestrella* Greville. *Journal of the Royal Microscopical Society*, **68**, 51-54.

THOMAS, F.C. & GRADSTEIN, F.M. 1981. Tertiary subsurface correlations using pyritized diatoms, offshore Eastern Canada. *Current Research*, Part B, Geological Survey of Canada, **81-1B**, 17-23.

VAN HEURCK, H. 1880-1885. *Synopsis des Diatomées de Belgique*. Privately printed. Antwerp.

VAN HEURCK, H. 1896. *A treatise on the Diatomaceae*. Translated by Wynne E. Baxter. 558 pp.

WICK, W. 1943. Mikrofaunistische Untersuchung des tieferen Tertiärs über ein Salzstock in der Nähe von Hamburg. *Abhandlungen Senckenberg Naturischen Geschichte*, **468**, 40 pp.

WITT, O.N. 1886. Ueber den Polierschiefer von Archangelsk-Kurojedowo im Gouv. Simbirsk. *Verhandl. Russisch-Kaiserlichen Mineral. Ges. St. Petersburg*. 2 Ser., **22**, 137-177.

ANNEXE 2

PLANCHES

PLANCHE 1

Figures a-h. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Erhenberg, *em.* Andrews & Abbott

a-b. Echantillon 17,87, Saint-Josse (France), vue valvaire

c-d. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue valvaire

e-f. Echantillon 16,75-16,82, Saint-Josse (France), vue valvaire

g-h. Echantillon 11,8-12,0, Fromessent (France), vue valvaire

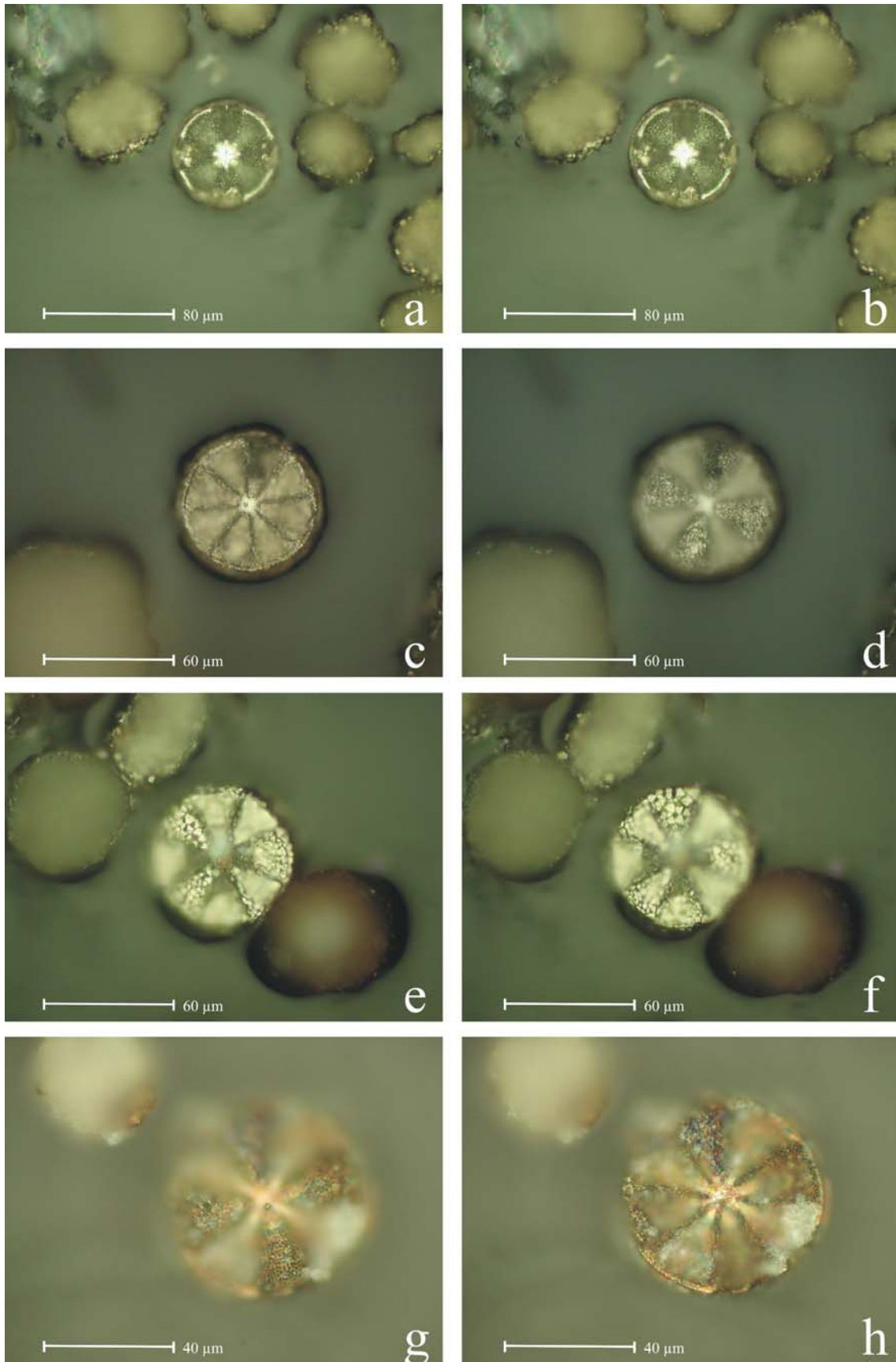
PLANCHE 1

PLANCHE 2

Figure a. *Actinoptychus splendens* (Shädbolt) Ralfs

a. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire

Figures b-d. *Arachnoidiscus indicus* Ehrenberg

b-d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire

Figures e-h. *Biddulphia biddulphiana* (Smith) Boyer

e-h. Echantillon 17,87, Saint-Josse (France), vue connective

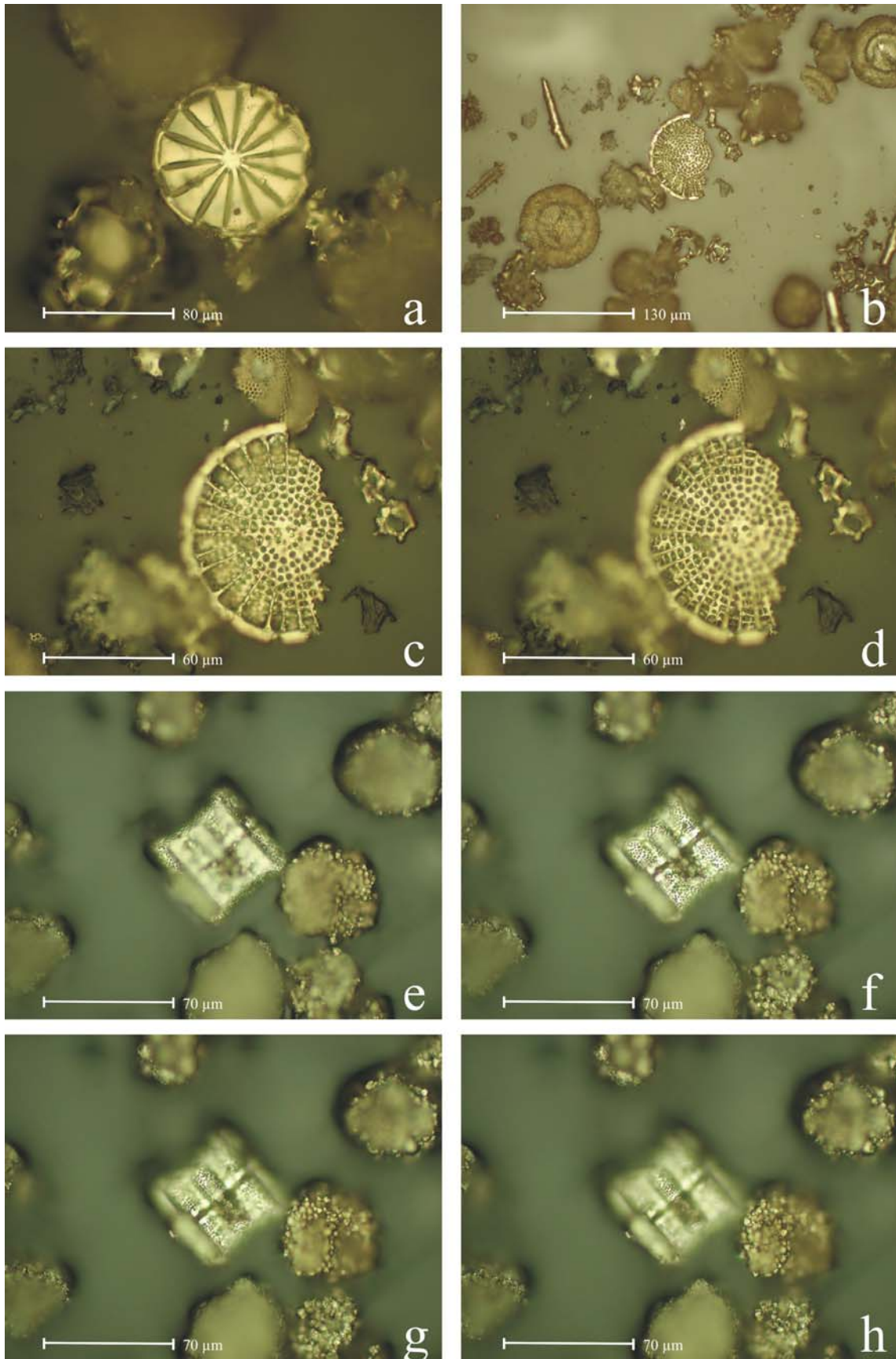
PLANCHE 2

PLANCHE 3

Figures a-d. *Corona* sp. Lefébure & Chenevière

a-b. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire

c-d. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue connective

Figures e-h. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner

e-f. Echantillon 16,75-16,82, Saint-Josse (France), vue valvaire

g-h. Echantillon 16,75-16,82, Saint-Josse (France), vue valvaire

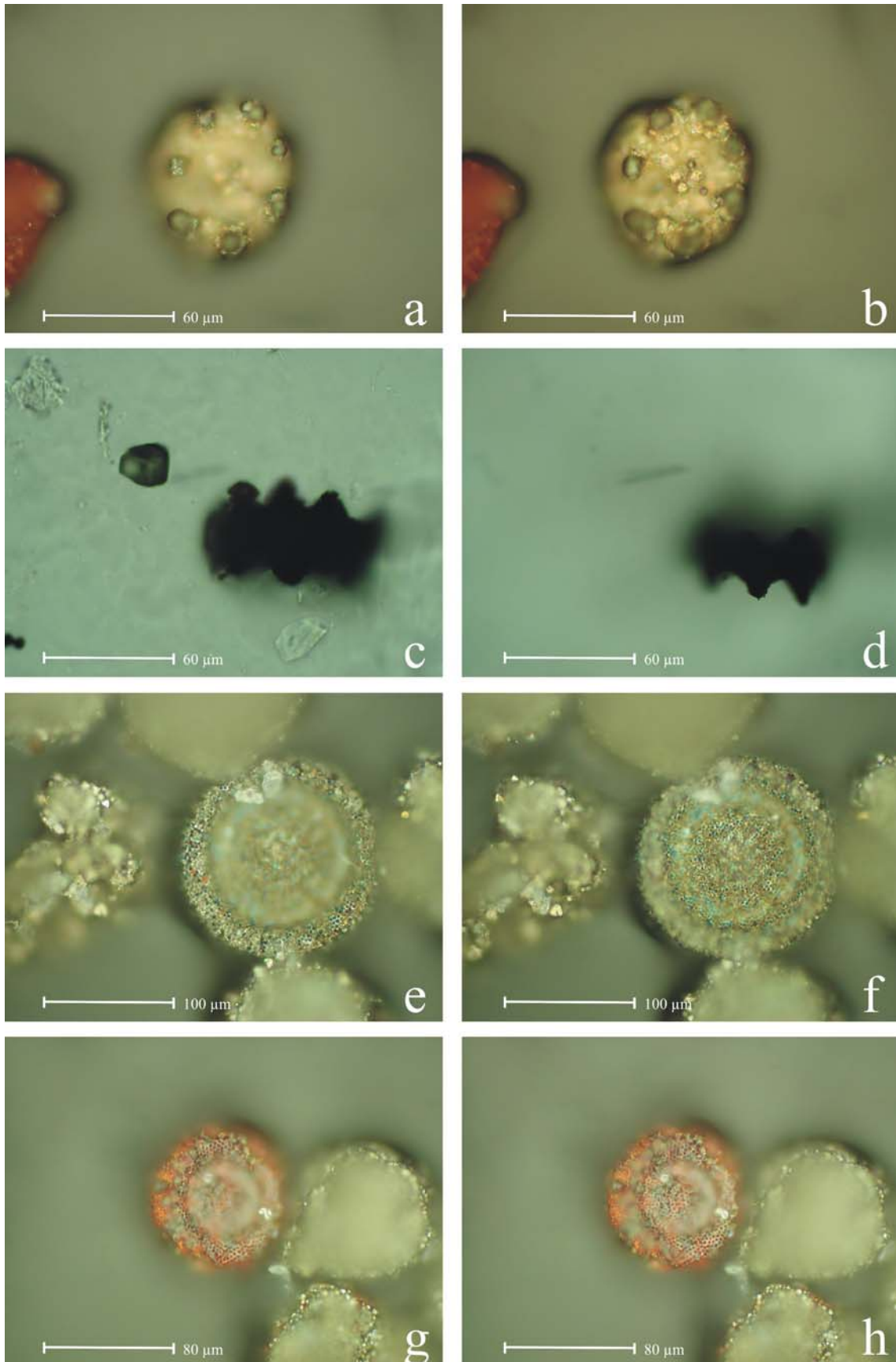
PLANCHE 3

PLANCHE 4

Figures a-d. *Hemiaulus elegans* (Heiberg) Grunow

- a-b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective
- c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue connective
- d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue connective

Figures e-f. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims

- e. Echantillon 32,55-32,60, Saint-Josse (France), vue valvaire
- f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective

Figures g-h. *Rhizosolenia* sp. (Ehrenberg) Brightwell

- g-h. Echantillon 92A01, Ailly (France), vue connective

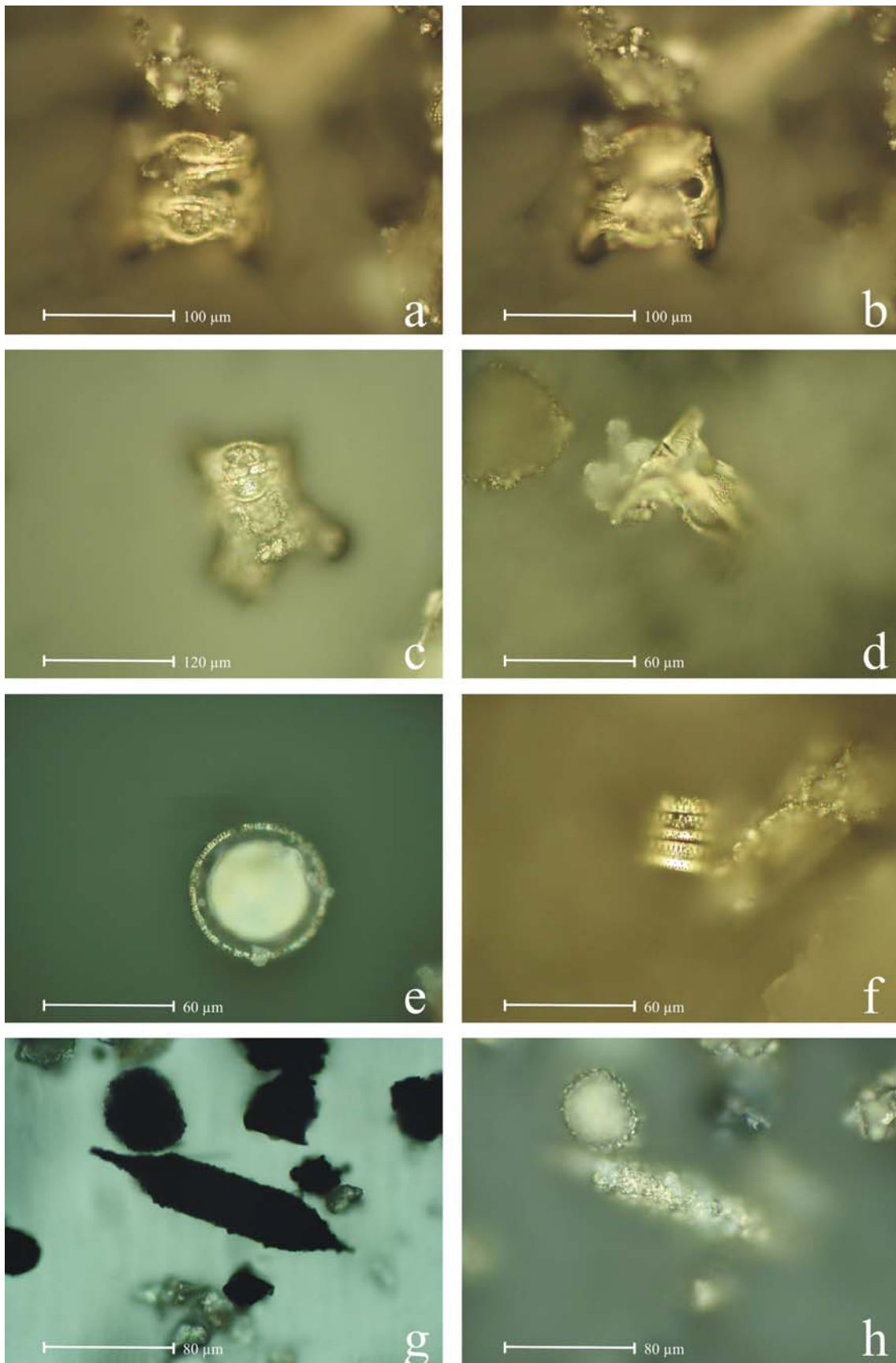
PLANCHE 4

PLANCHE 5

Figures a-e. *Sheshukovia abyssorum* (Grunow) Fenner

a-c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire

d-e. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire

Figure f. *Trinacria excavata* Heiberg

f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue valvaire

Figures g-h. *Solium exsculptum* Heiberg

g-h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire

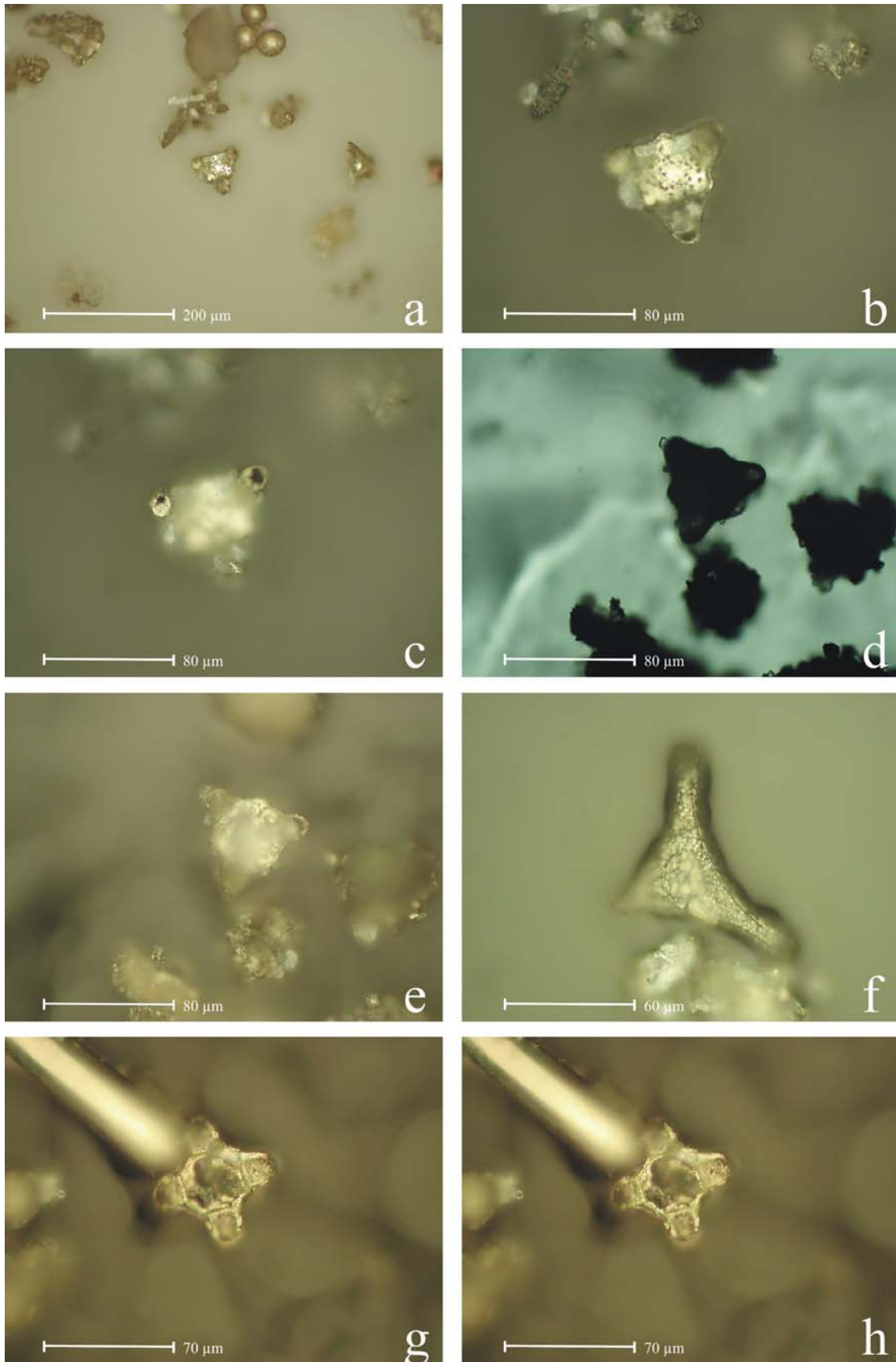
PLANCHE 5

PLANCHE 6

Figures a-h. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg, *em.* Andrews & Abbott

- a. Echantillon 02Ailly04, Ailly (France), vue valvaire
- b-d. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue valvaire, cribrum et processus labié mis en évidence
- e-f. Echantillon 16,75-16,82, Saint-Josse (France), vue valvaire, cribrum et processus labié mis en évidence
- g-h. Echantillon 17,87, Saint-Josse (France), vue valvaire (g) et oblique (h)

PLANCHE 6

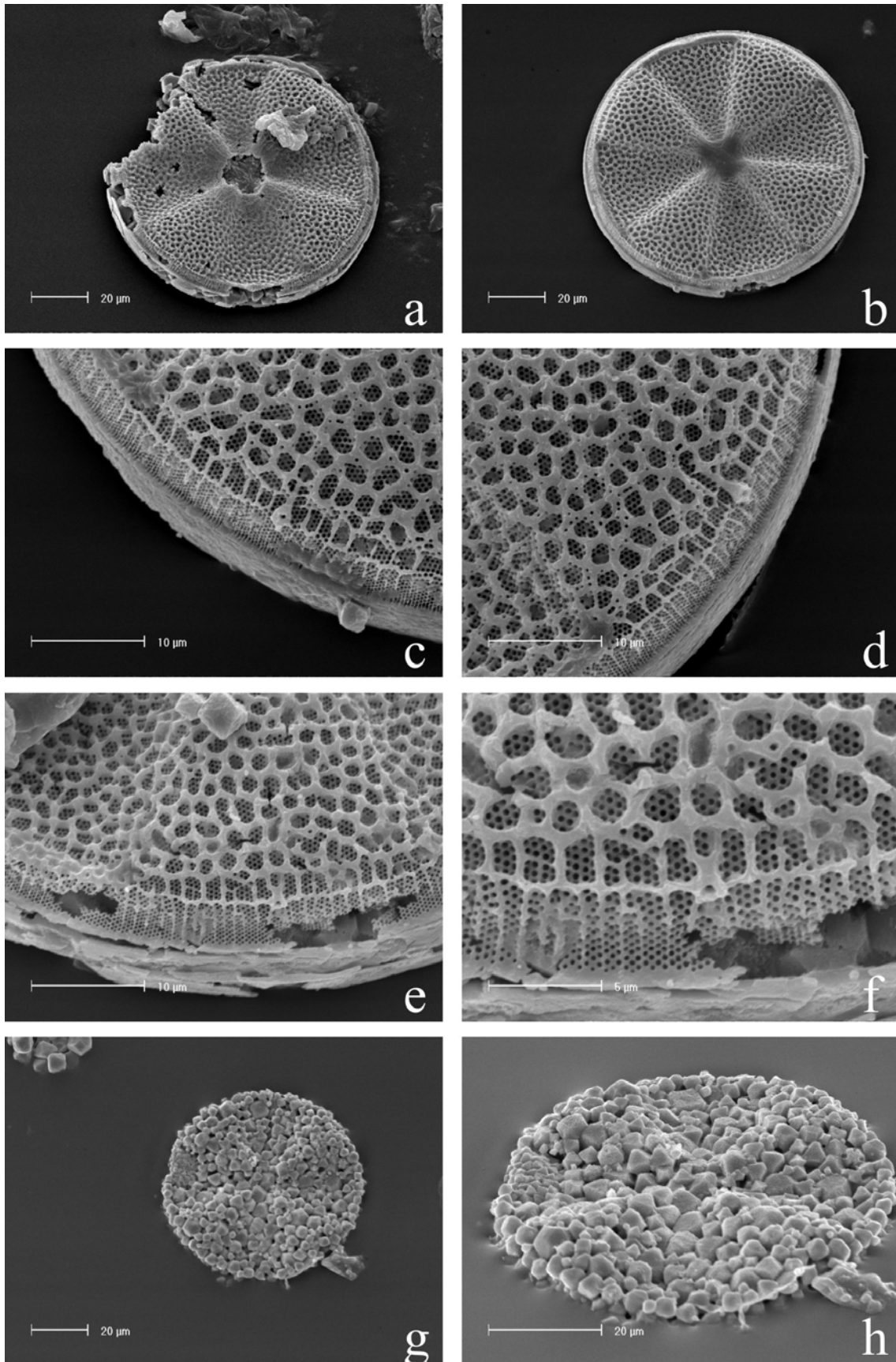


PLANCHE 7

Figures a-h. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg, *em.* Andrews & Abbott

- a-c. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue oblique, (b) et(c) processus labié mis en évidence
- d. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue valvaire
- e. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue valvaire
- f. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue oblique
- g. Echantillon 20,55-20,65, Saint-Josse (France), vue valvaire

PLANCHE 7

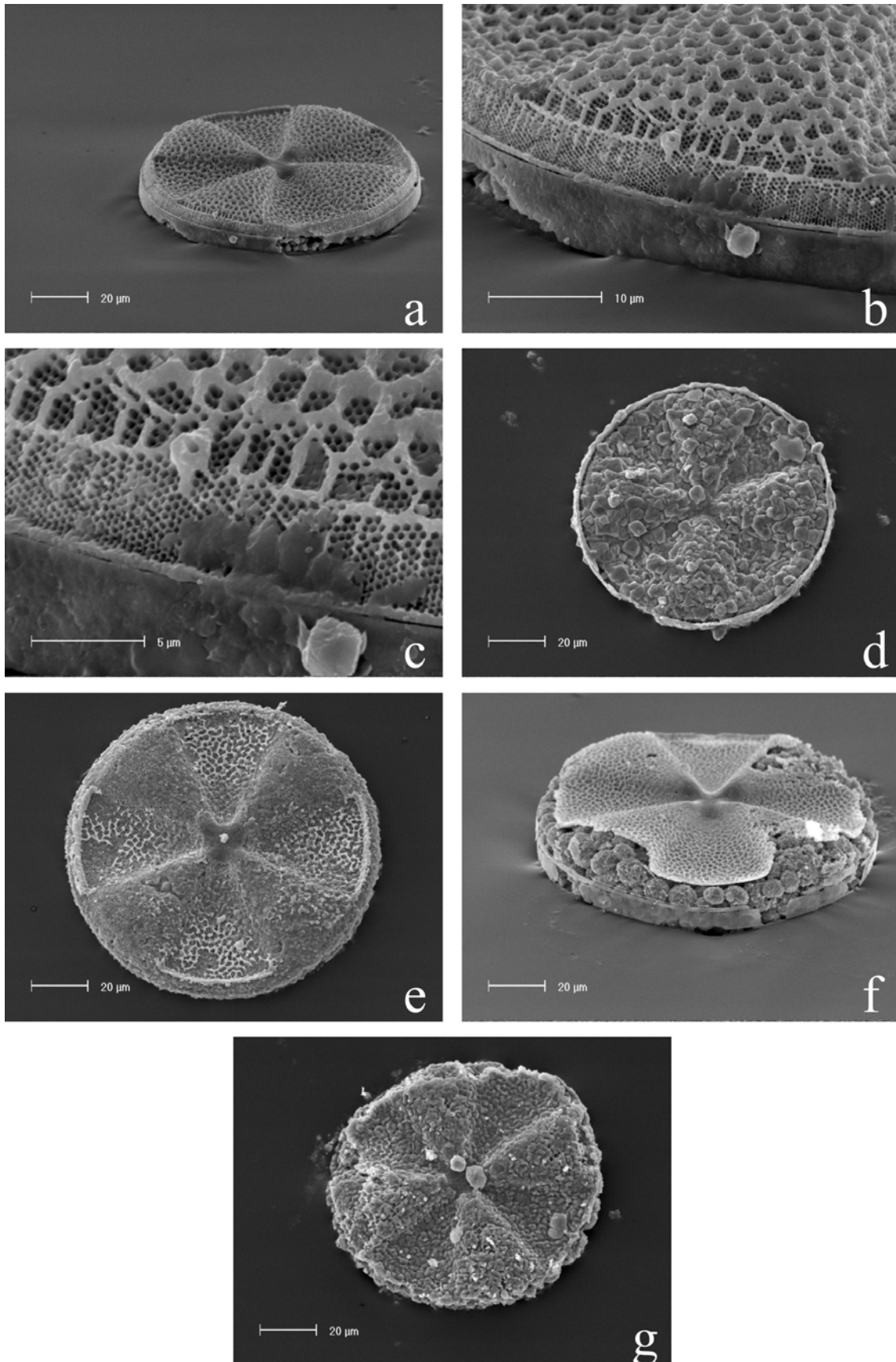


PLANCHE 8

Figures a-h. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg, *em.* Andrews & Abbott

a-c. Echantillon 34,31-34,45, Saint-Josse (France), vue valvaire (a-b) et oblique (c)

d. Echantillon 34,57-34,60, Saint-Josse (France), vue valvaire

e-g. Echantillon 16,20, Saint-Josse (France), vue valvaire

h. Echantillon 16,20, Saint-Josse (France), vue oblique

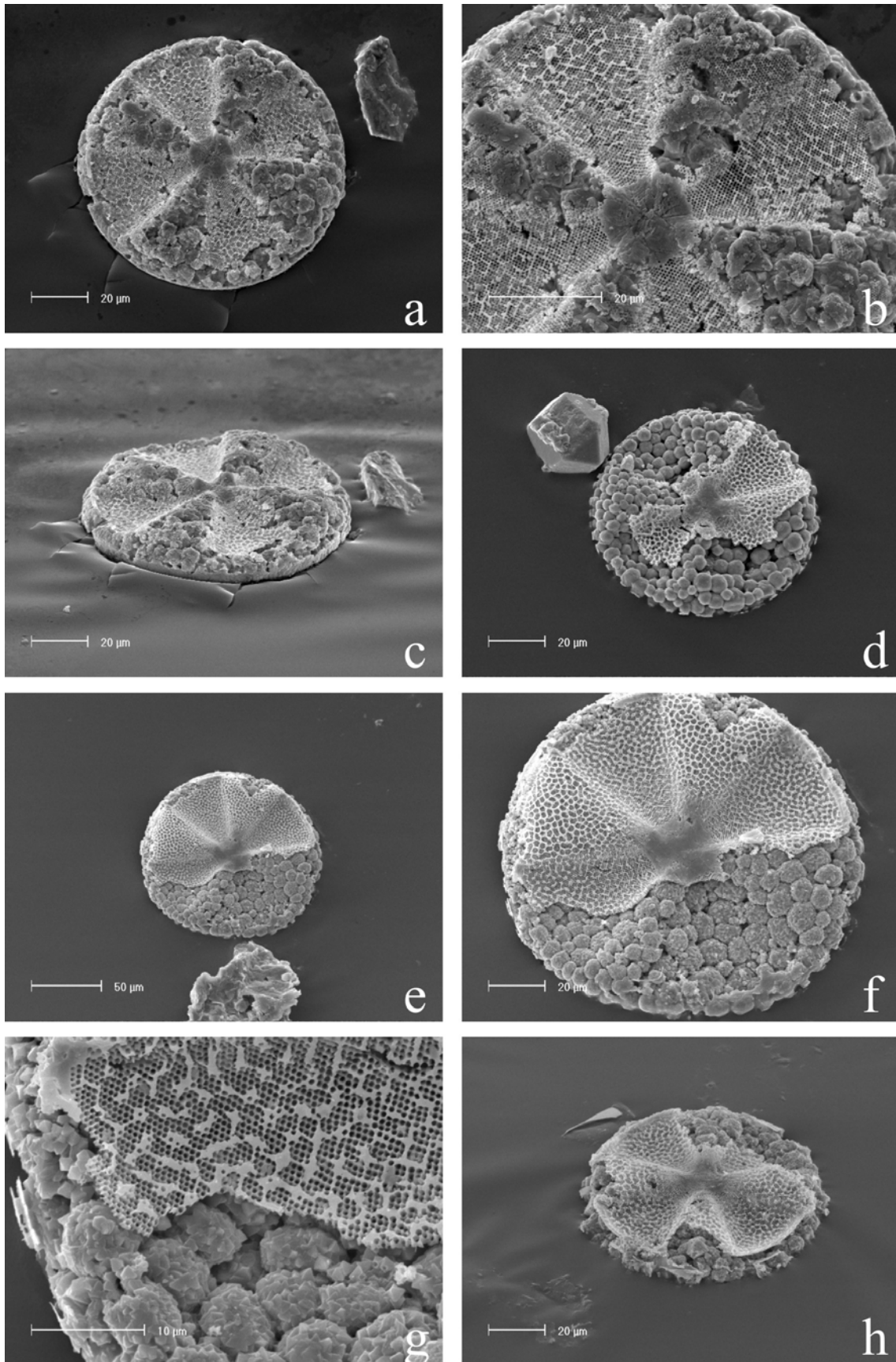
PLANCHE 8

PLANCHE 9

Figures a-h. *Actinoptychus* sp. Ehrenberg

a-b. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue valvaire (a) et oblique (b)

c. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue valvaire

d. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue valvaire

e. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue valvaire

f-g. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire (f) et oblique (g)

h. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire

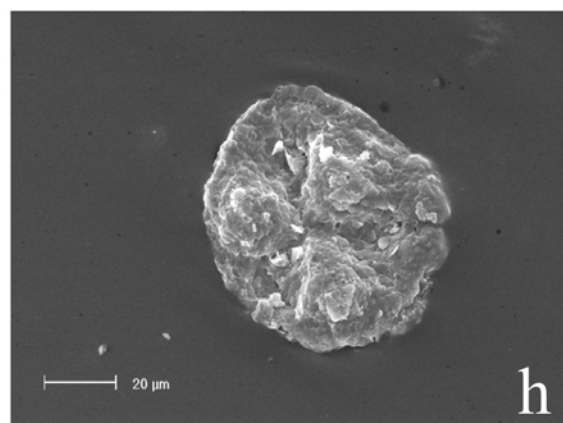
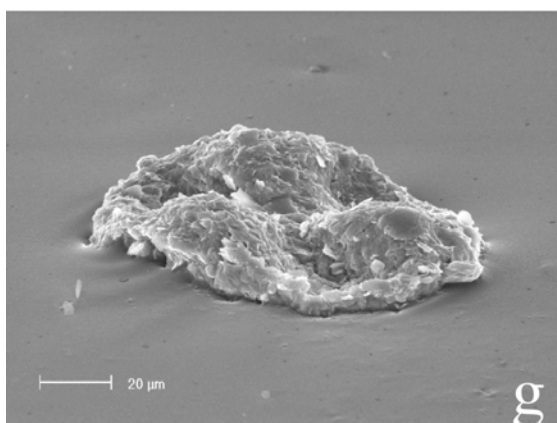
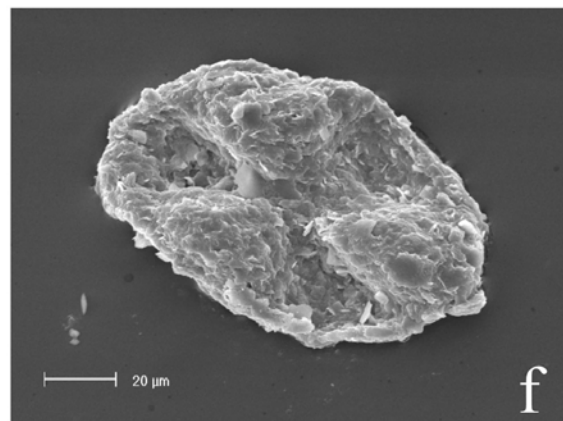
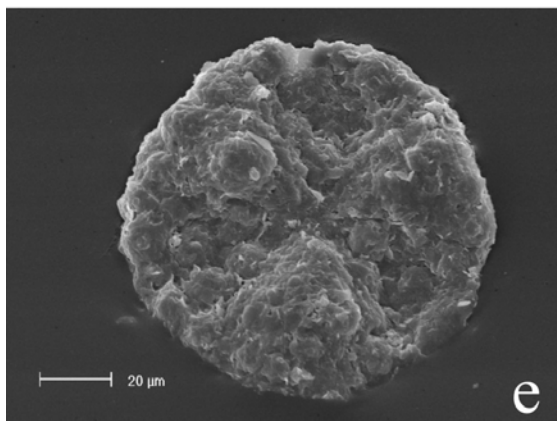
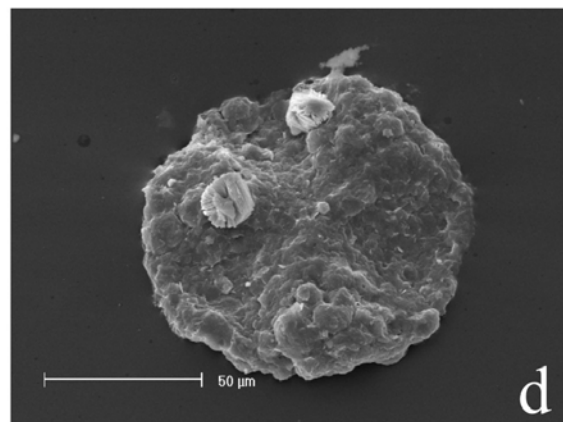
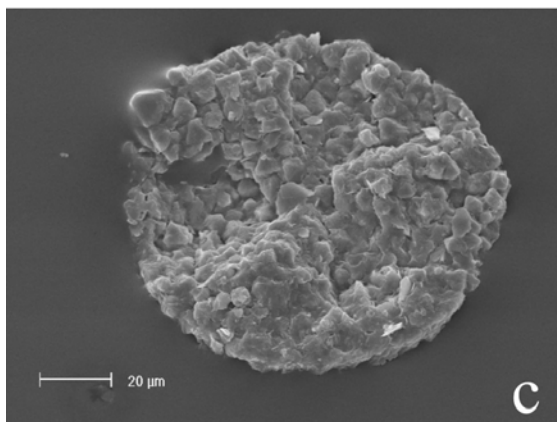
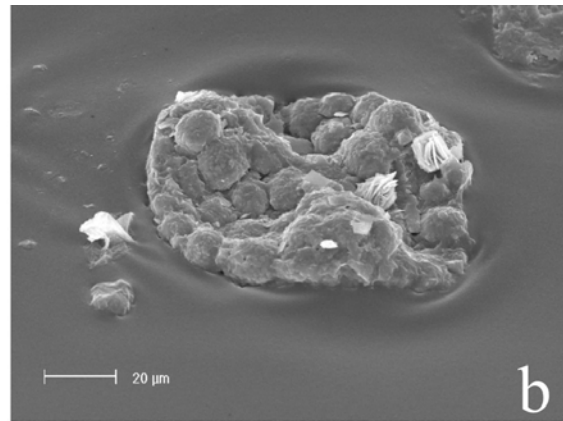
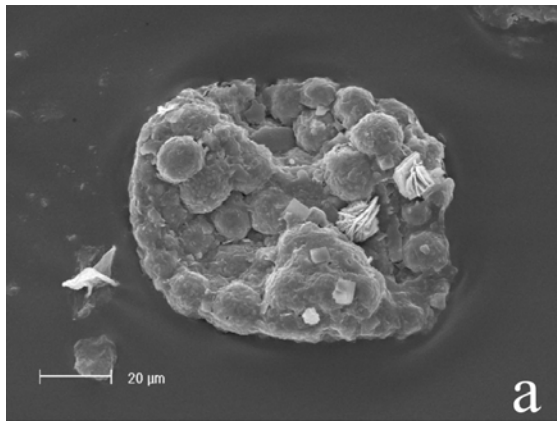
PLANCHE 9

PLANCHE 10

Figures a-h. *Actinoptychus splendens* sp. (Shädbolt) Ralfs

- a. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire
- b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire
- c-d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire interne, (d) partie basale d'un processus labié
- e. Echantillon Kn 299,0-299,1, Knokke (Belgique), vue valvaire
- f. Echantillon Kn 299,0-299,1, Knokke (Belgique), vue valvaire
- g. Echantillon Kn 299,0-299,1, Knokke (Belgique), vue valvaire
- h. Echantillon Kn 299,0-299,1, Knokke (Belgique), vue valvaire

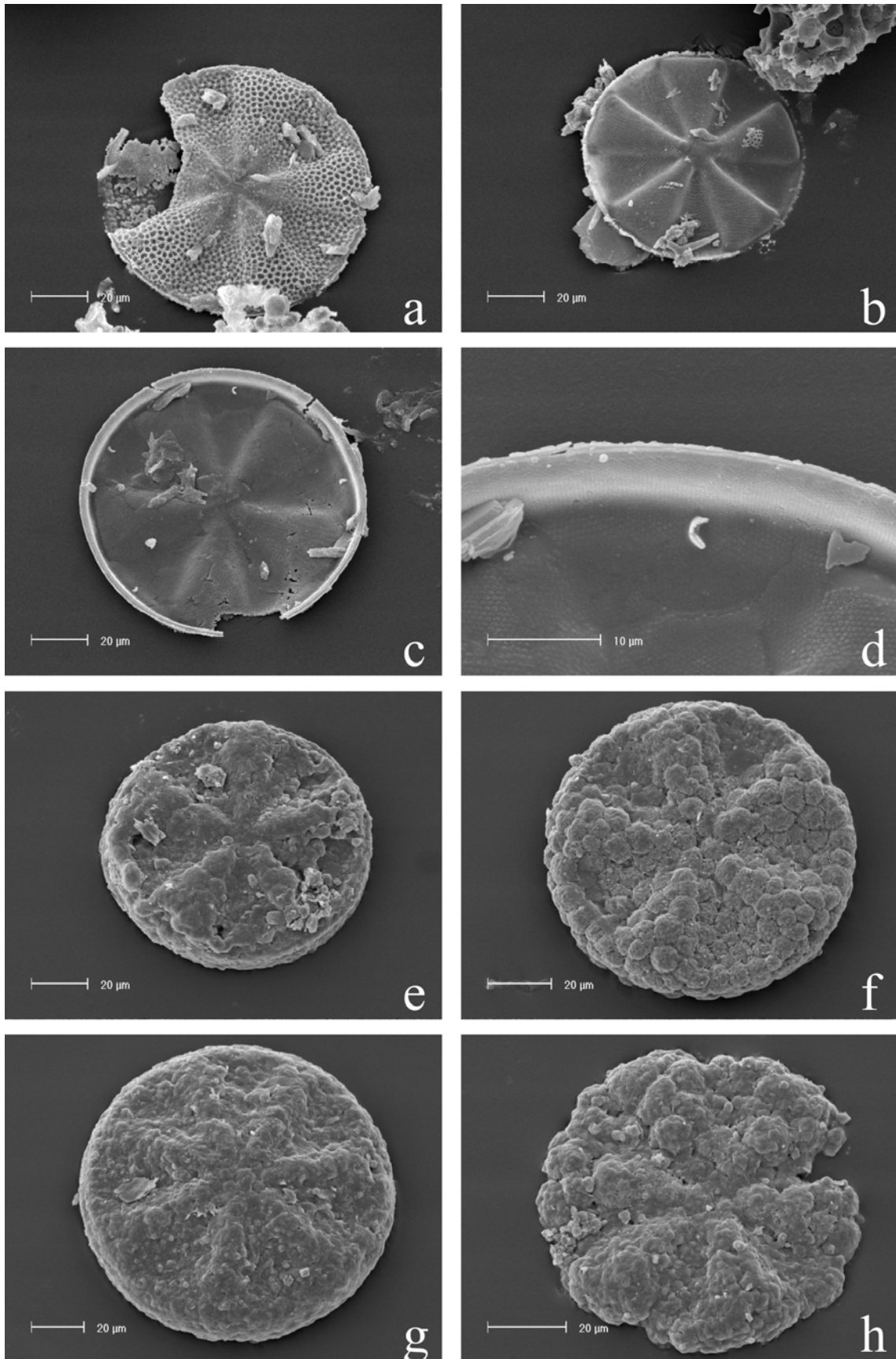
PLANCHE 10

PLANCHE 11

Figures a-b. *Arachnoidiscus indicus* Ehrenberg

a. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire

b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire

Figures c-d. *Aulacodiscus hirtus* Barker & Meakin

c-d. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue valvaire (c) et oblique (d)

Figures e-h. *Aulacodiscus subexcavatus* Hustedt

e-f. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire (e) et oblique (f)

g-h. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire (g) et oblique (h)

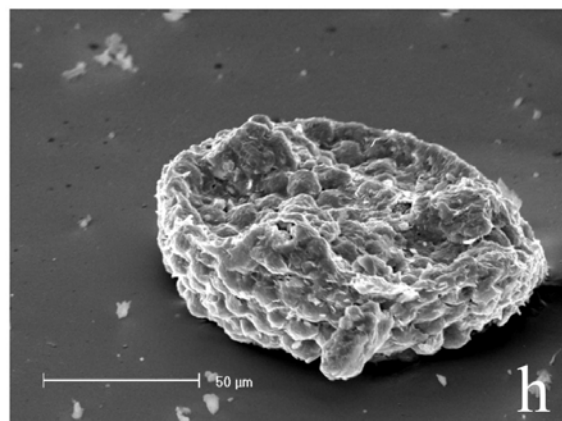
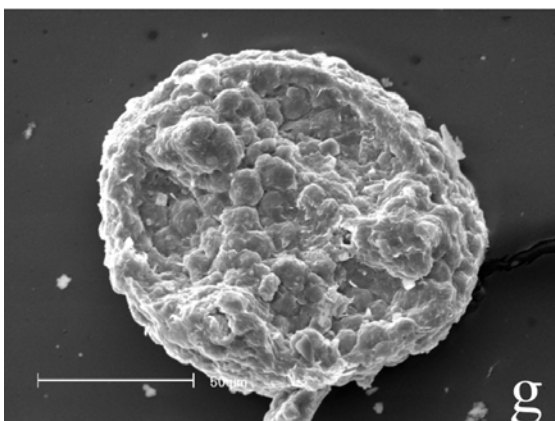
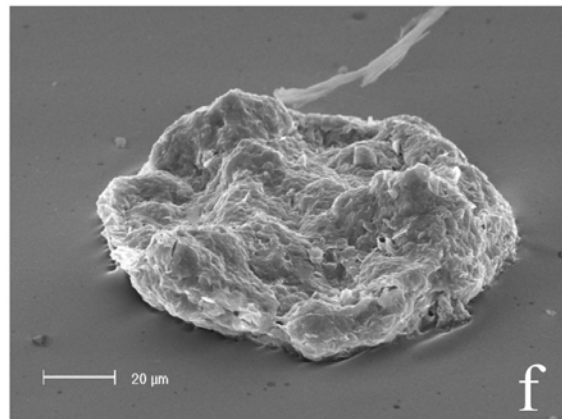
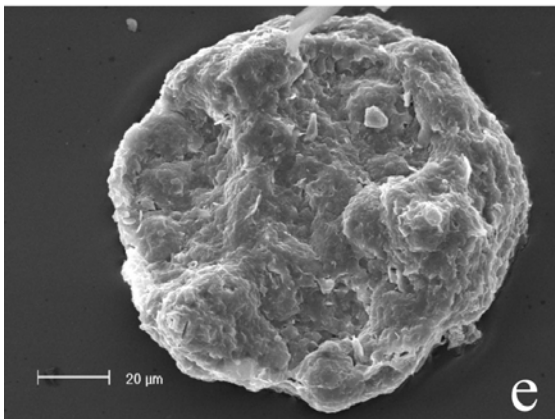
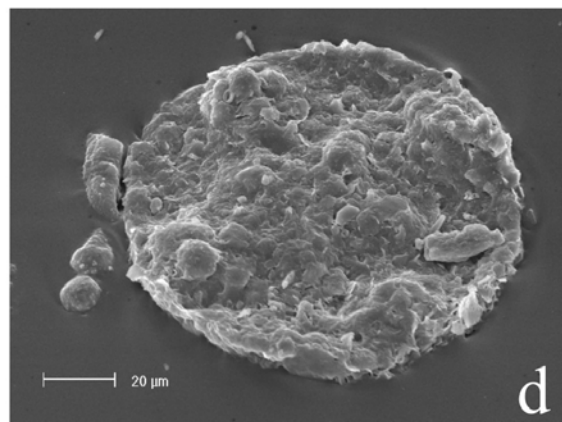
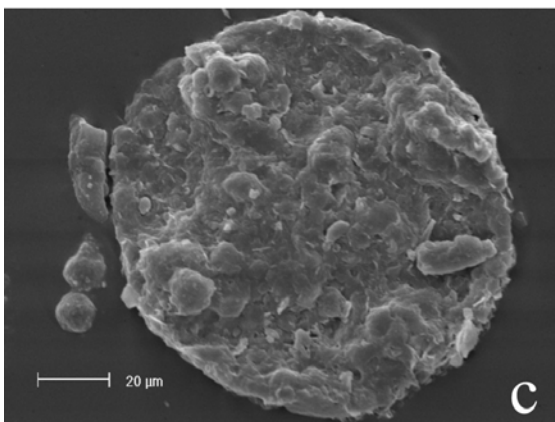
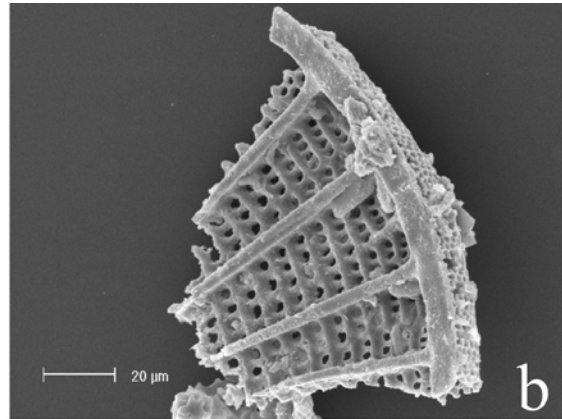
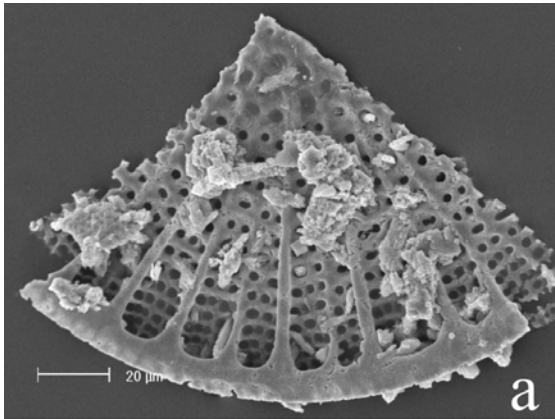
PLANCHE 11

PLANCHE 12

Figures a-h. *Biddulphia biddulphiana* (Smith) Boyer

a-c. Echantillon 17,87, Saint-Josse (France), vue connective (a-b) et oblique (c)

d. Echantillon 02Ailly04, Ailly (France), vue connective

e-f. Echantillon 02Ailly03, Ailly (France), vue connective (e) et oblique (f)

g-h. Echantillon 02Ailly03, Ailly (France), vue connective

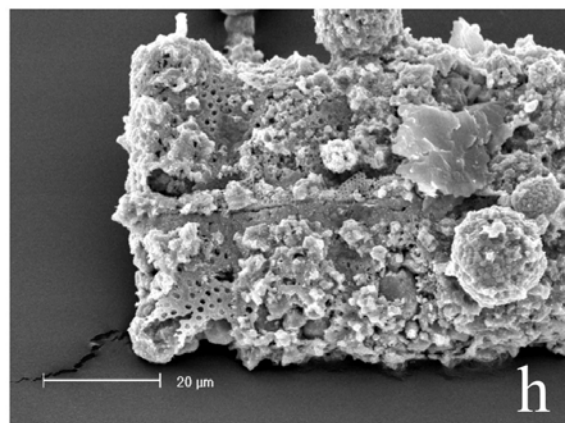
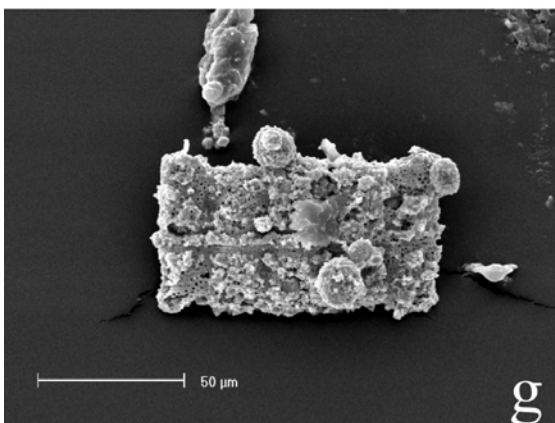
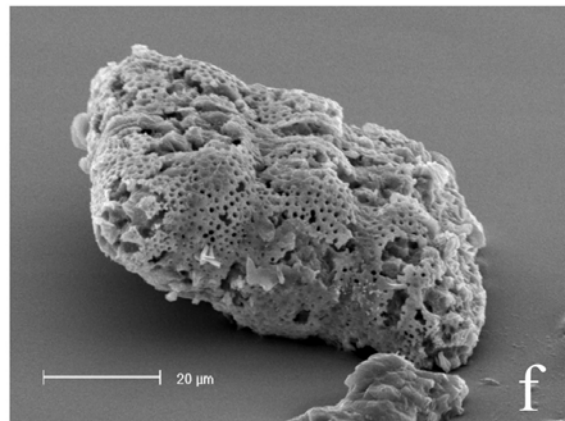
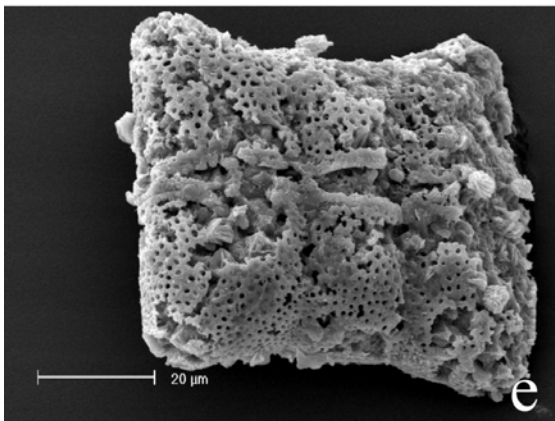
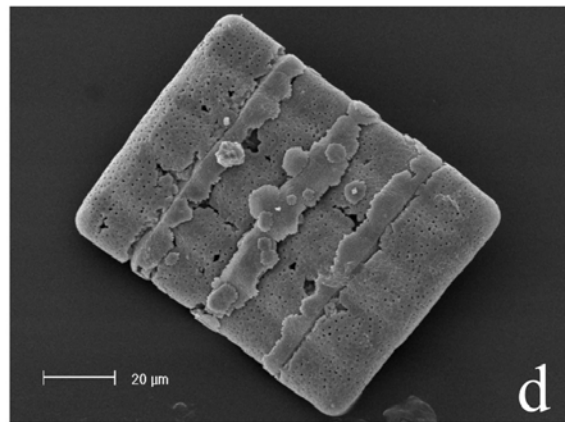
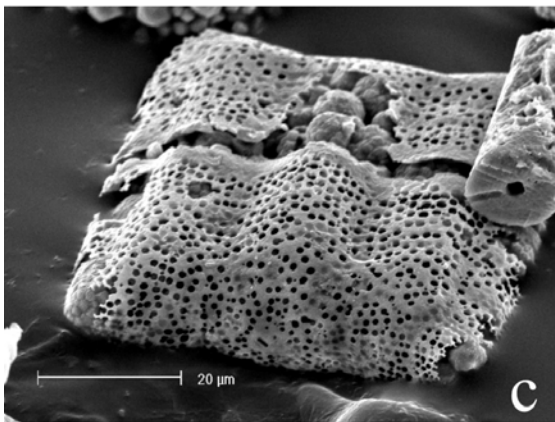
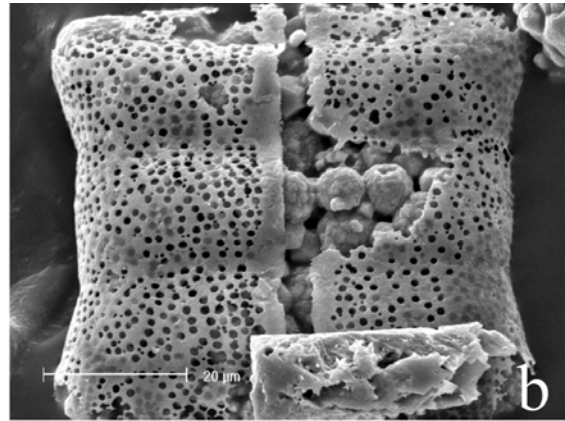
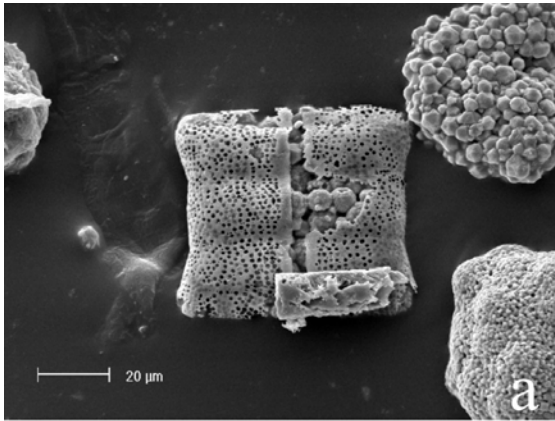
PLANCHE 12

PLANCHE 13

Figures a-h. *Biddulphia* sp. 1 *Biddulphia sensu* Ross & Sims

- a-c. Echantillon 18,75-18,85, Saint-Josse (France), vue connective (a-b) et oblique (c)
- d. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue connective
- e. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue connective
- f-g. Echantillon 16,20, Saint-Josse (France), vue connective (f) et valvaire (g)

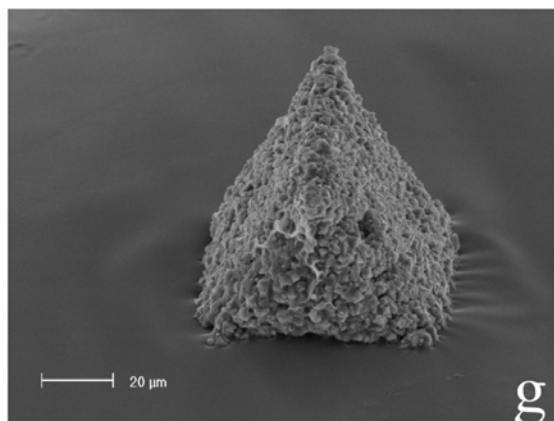
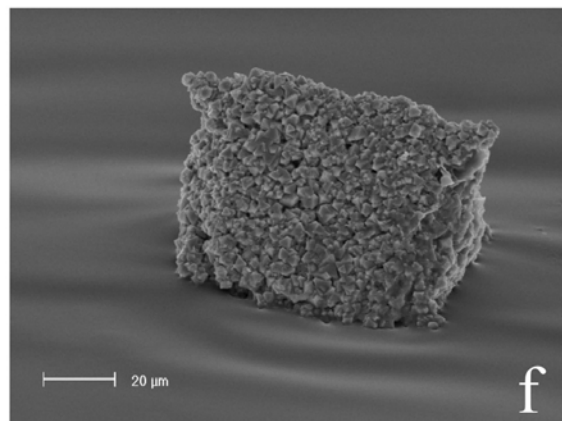
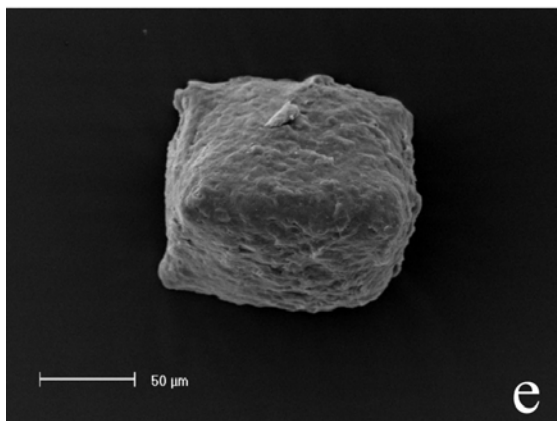
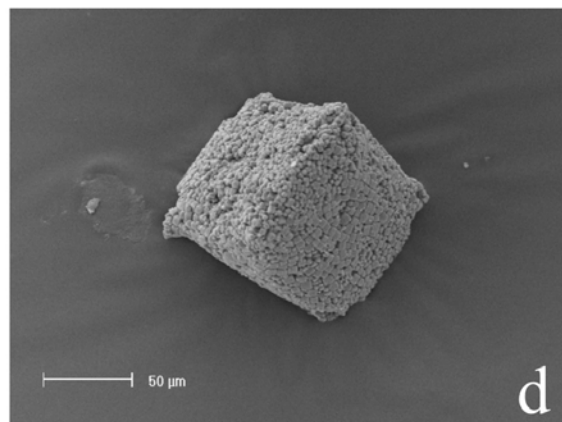
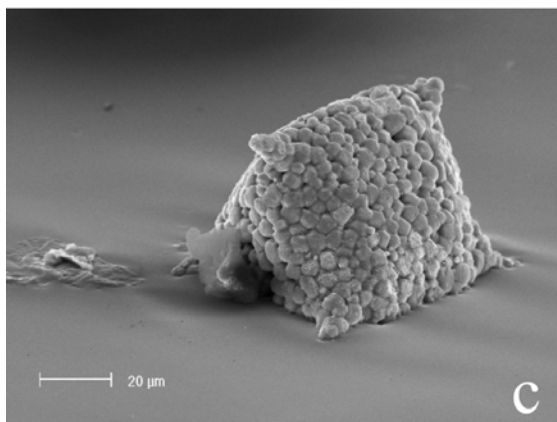
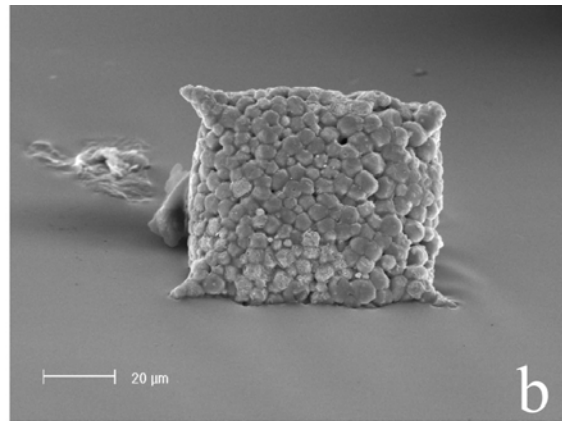
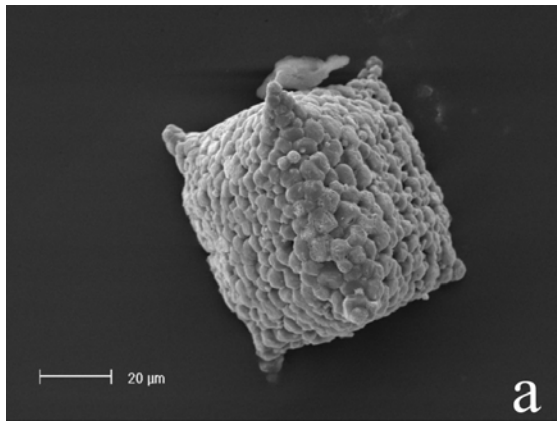
PLANCHE 13

PLANCHE 14

Figures a-h. *Corona* sp. Lefébure & Chenevière

a-b. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue valvaire (a) et oblique (b)

c-d. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire (c) et connective (d)

e-f. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue oblique

g-h. Echantillon 92A53, Ailly (France), vue oblique (g) et connective (h)

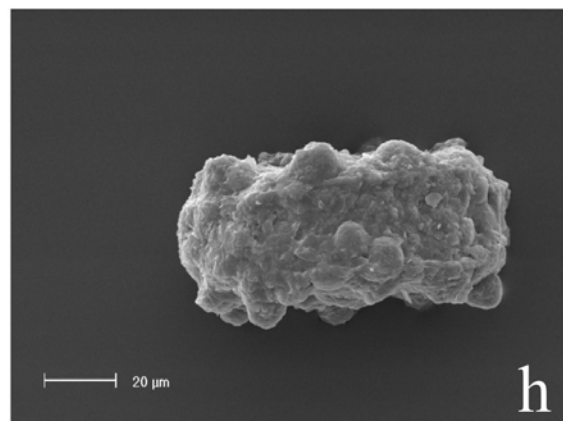
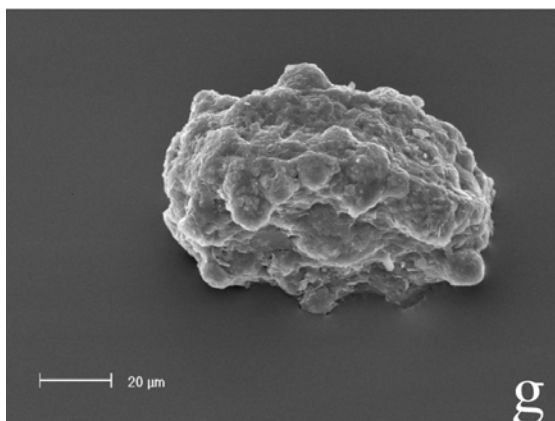
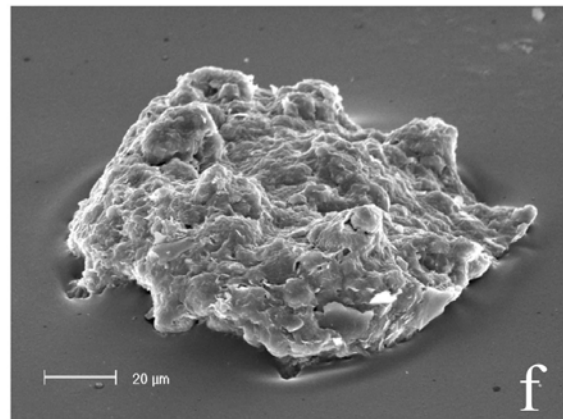
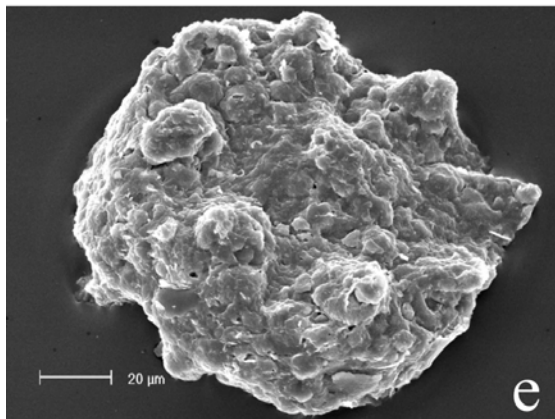
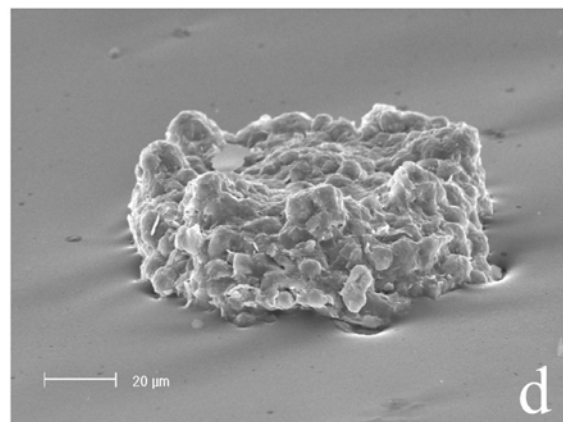
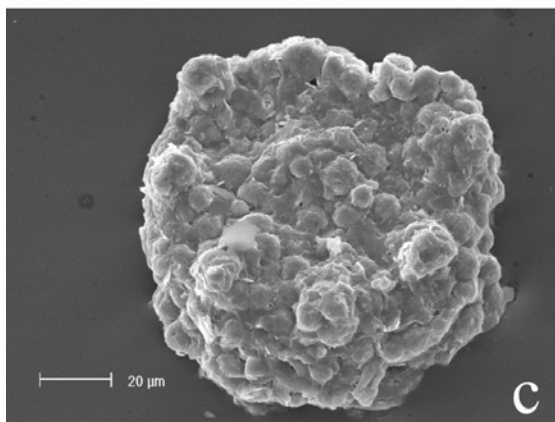
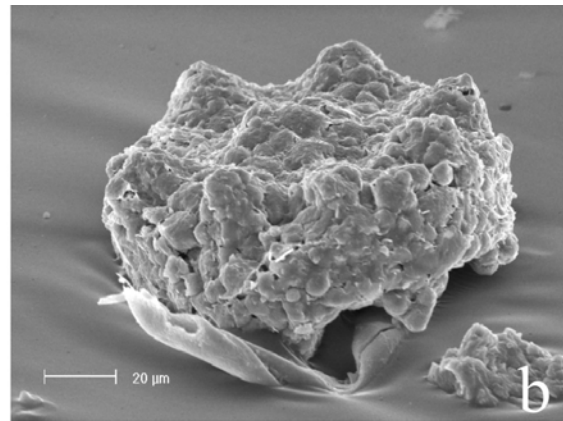
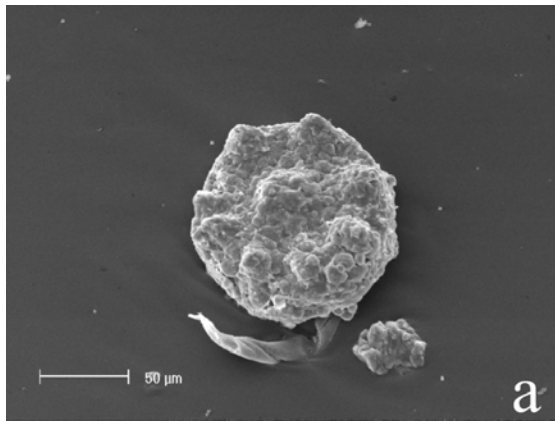
PLANCHE 14

PLANCHE 15

Figures a-g. *Corona* sp. Lefébure & Chenevière

a-b. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue valvaire (a) et oblique (b)

c-d. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue valvaire (a) et oblique (b)

e. Echantillon 92A53, Ailly (France), vue connective

f. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue oblique

g. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue oblique

Figure h. *Coscinodiscus moelleri* var. *macroporus* A. Schmidt, Grunow

h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire

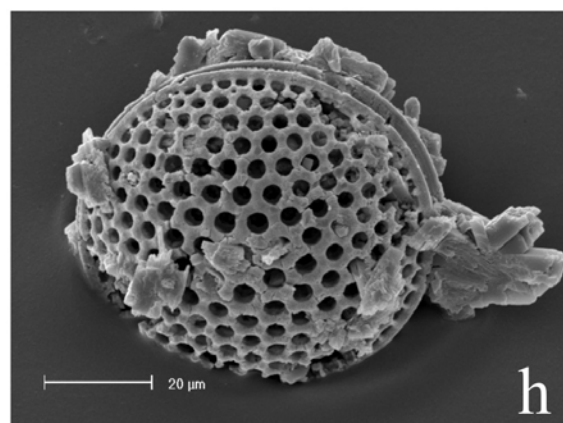
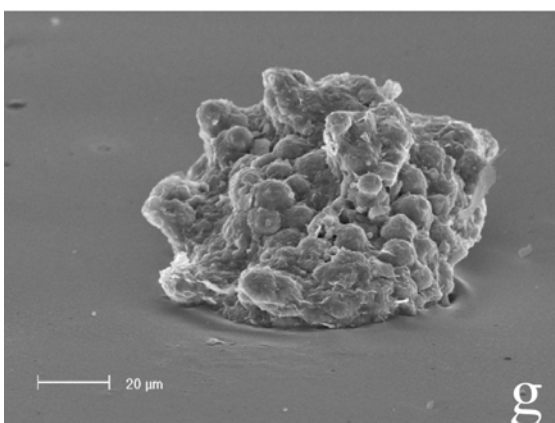
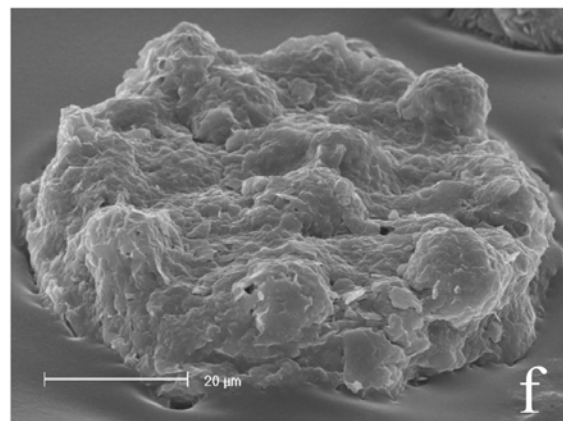
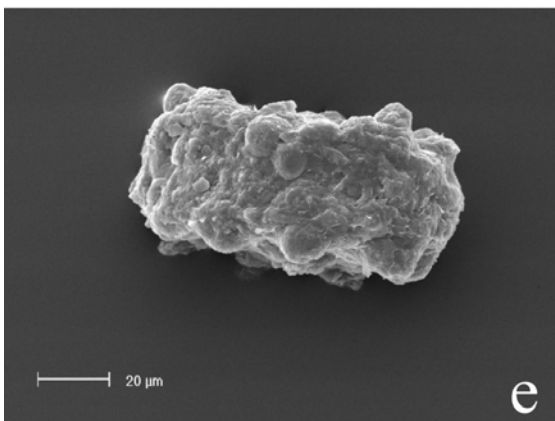
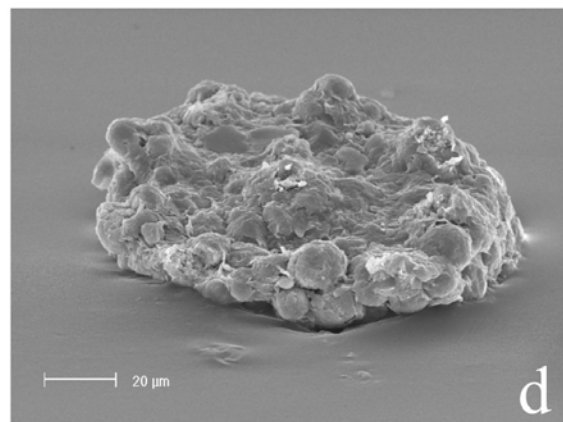
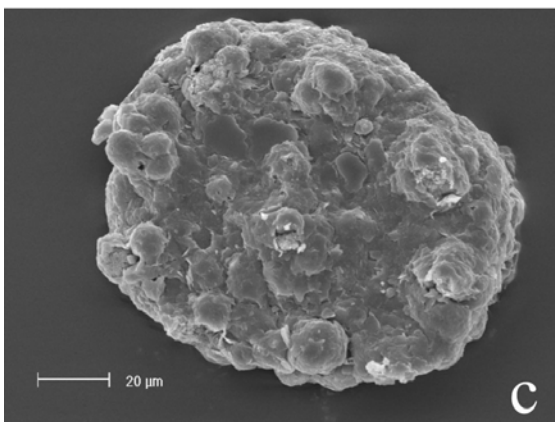
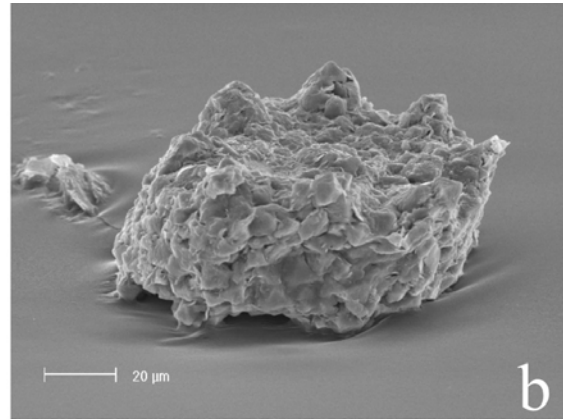
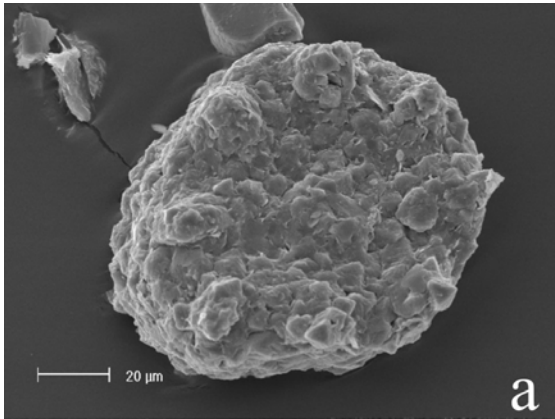
PLANCHE 15

PLANCHE 16

Figures a-h. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner

- a-c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire (a et c) et oblique (b), (c) aire centrale (rosette) mise en évidence
- d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire interne
- e. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue oblique
- f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire
- g. Echantillon 16,75-16,82, Saint-Josse (France), vue valvaire
- h. Echantillon 18,75-18,85, Saint-Josse (France), vue oblique

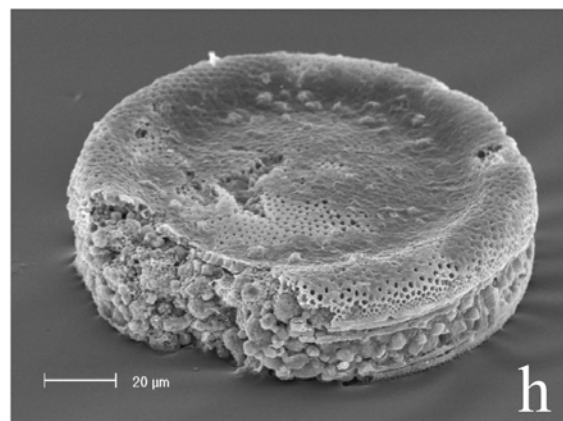
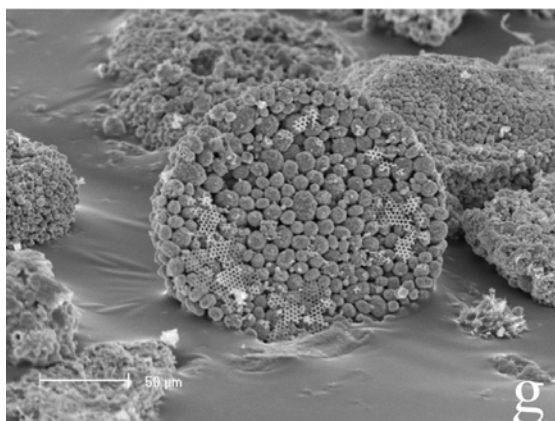
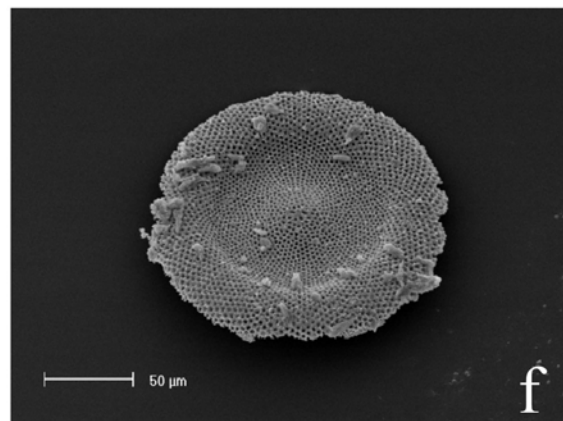
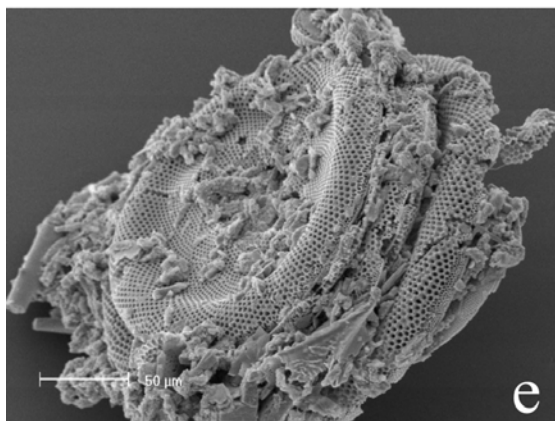
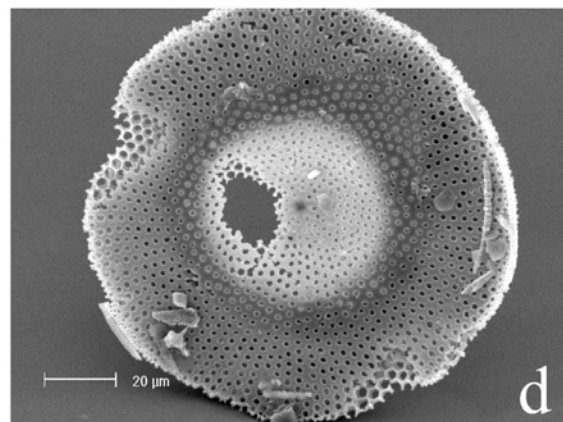
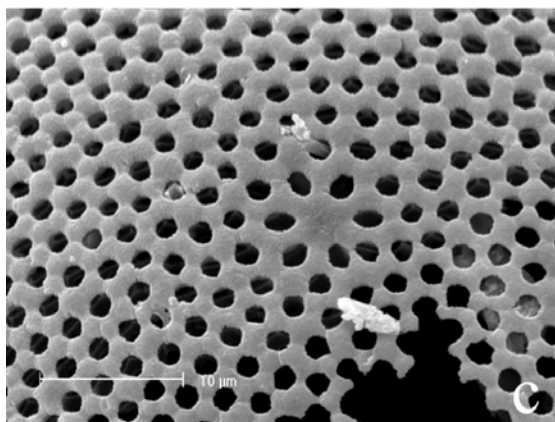
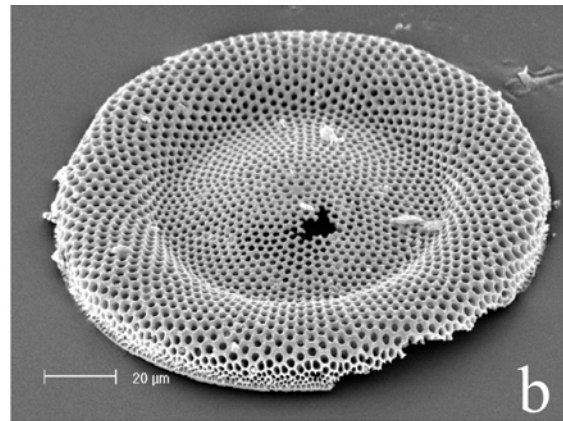
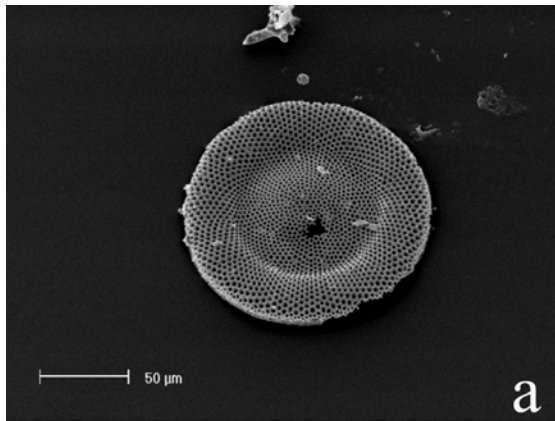
PLANCHE 16

PLANCHE 17

Figures a-h. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner

- a. Echantillon 18,75-18,85, Saint-Josse (France), vue valvaire
- b. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue oblique
- c. Echantillon 18,75-18,85, Saint-Josse (France), vue valvaire
- d. Echantillon 18,75-18,85, Saint-Josse (France), vue oblique
- e. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue valvaire
- f-h. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), détails des aréoles
loculées dont la couche basale montre les forams

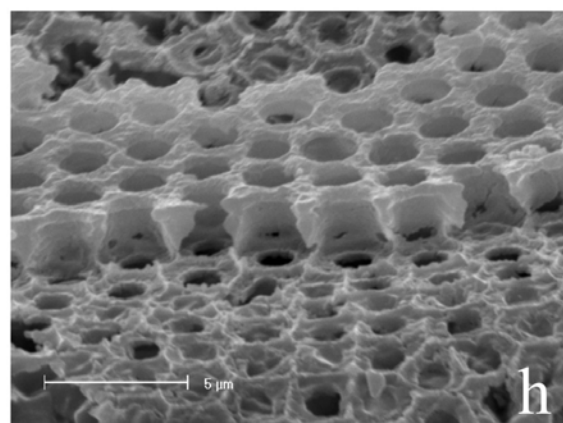
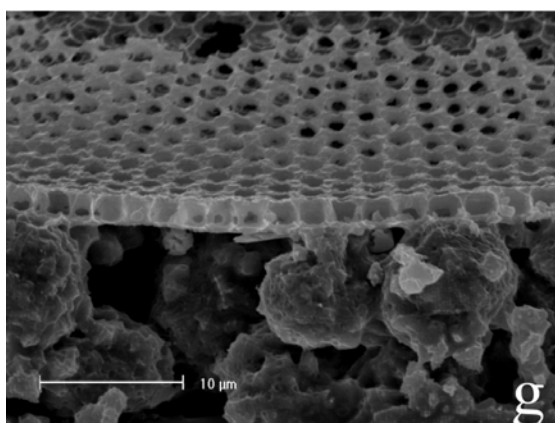
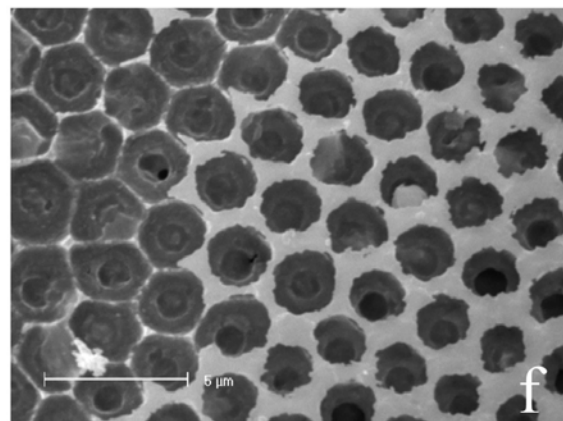
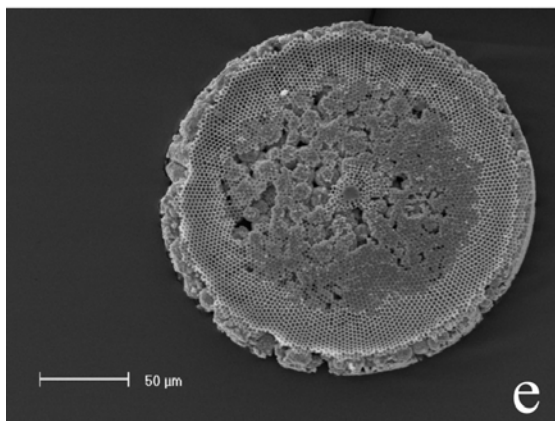
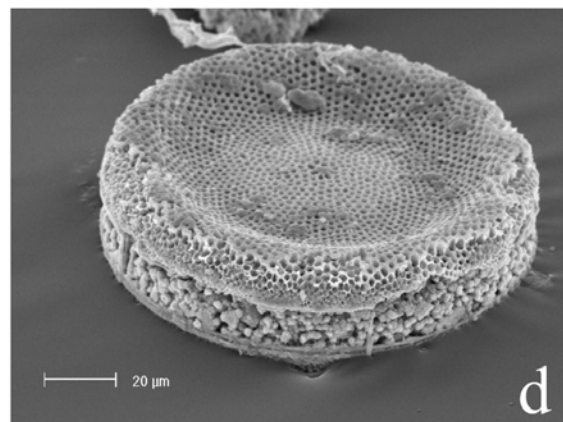
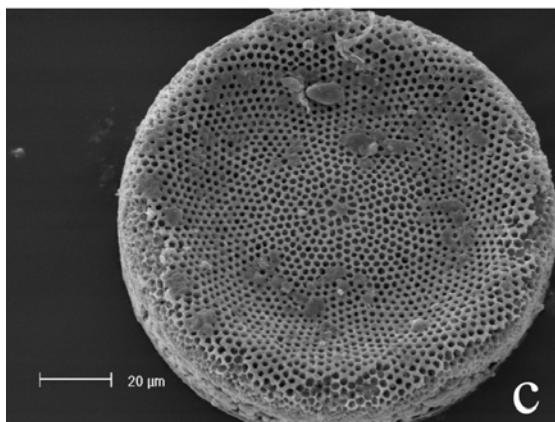
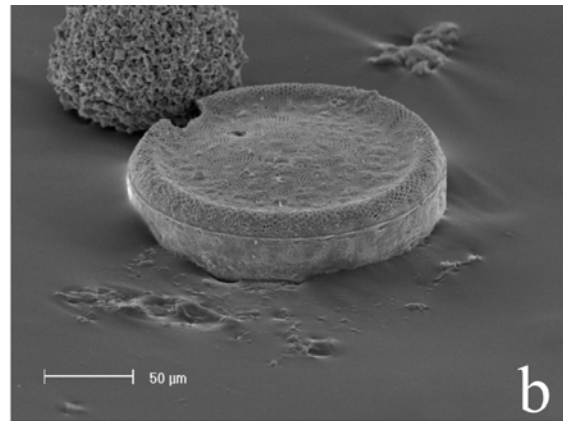
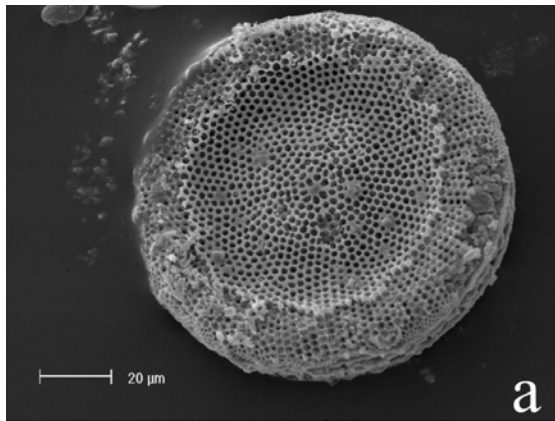
PLANCHE 17

PLANCHE 18

Figures a-h. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner

- a. Echantillon 18,75-18,85, Saint-Josse (France), vue oblique
- b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue oblique interne
- c. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue valvaire, aréoles loculées et foramens mis en évidence
- d. Echantillon 17,87, Saint-Josse (France), vue oblique, fragments du velum observables dans la partie supérieure des aréoles
- e. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue oblique
- f-g. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), ornementation de la ceinture mise en évidence
- h. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue oblique

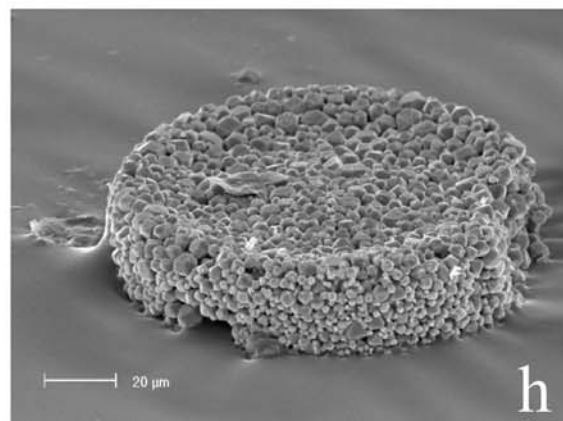
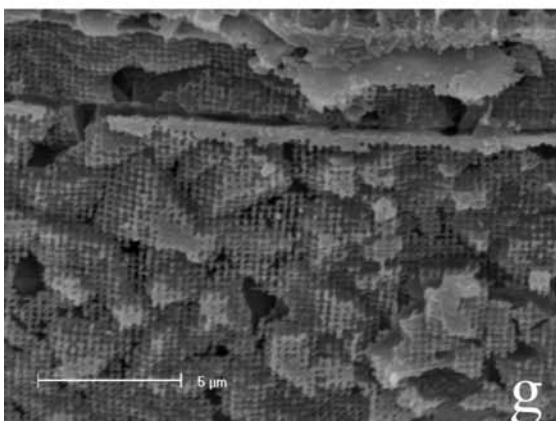
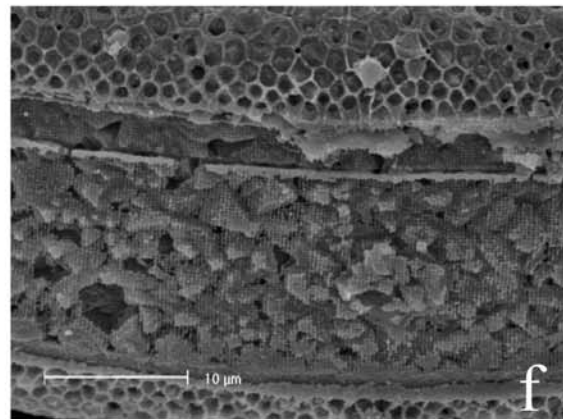
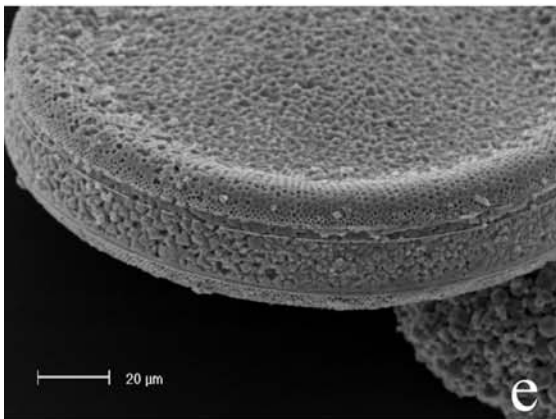
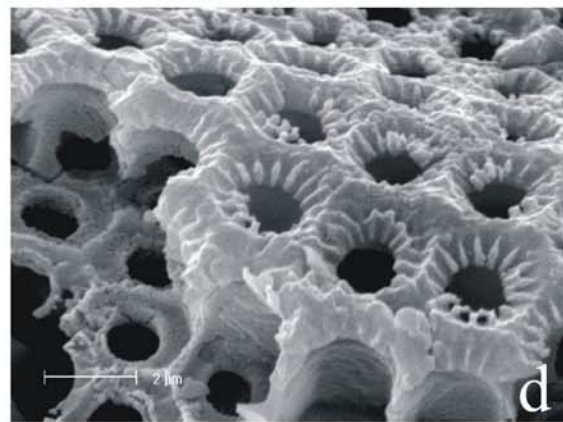
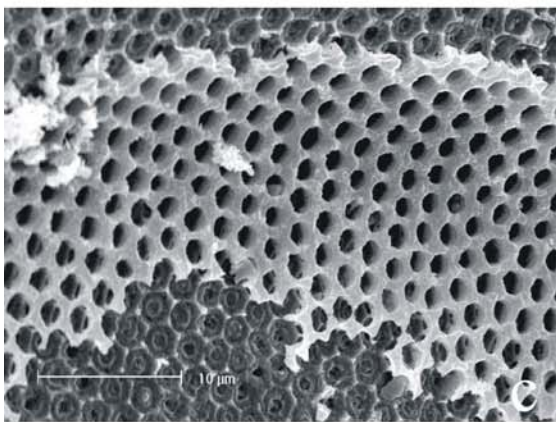
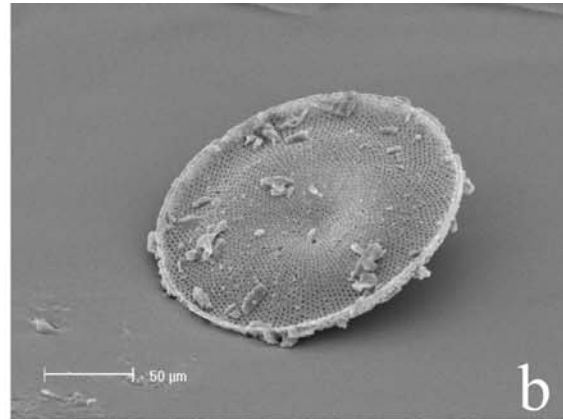
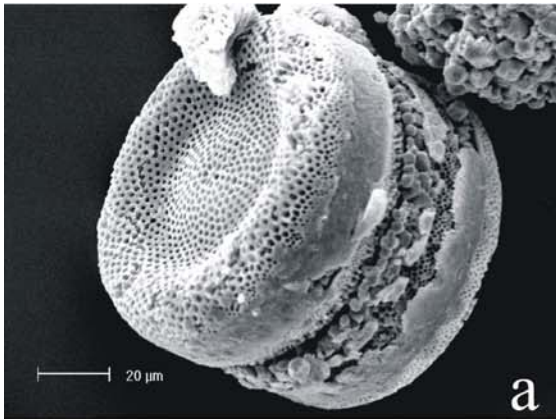
PLANCHE 18

PLANCHE 19

Figures a-h. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner

a-c. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue valvaire

d. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue oblique

e-g. Echantillon 34,31-34,45, Saint-Josse (France), vue oblique (e et g)
et valvaire (f)

h. Echantillon Kn 279,9-280,0, Knokke (Belgique), vue valvaire

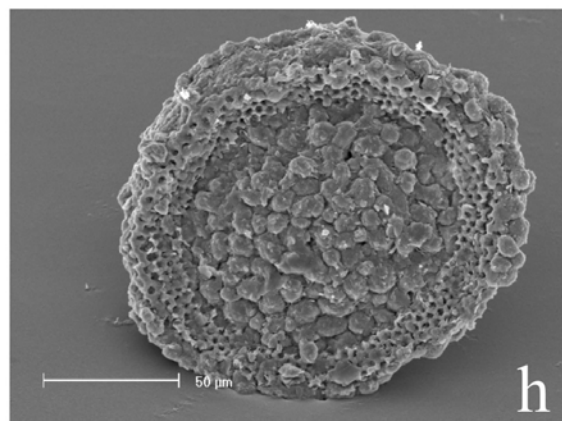
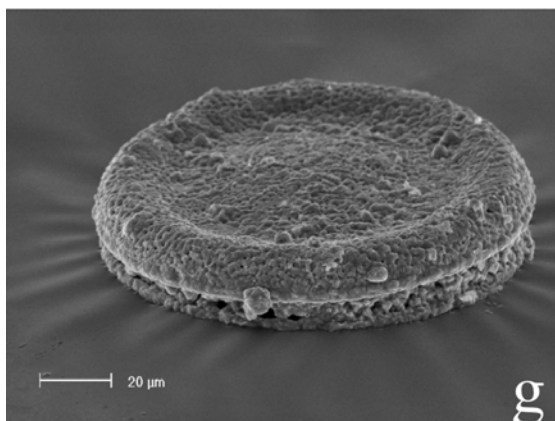
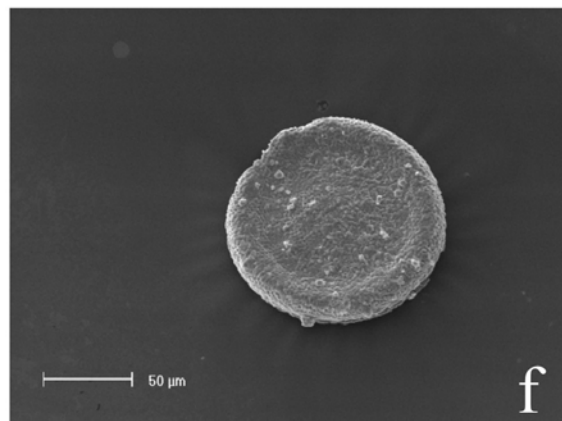
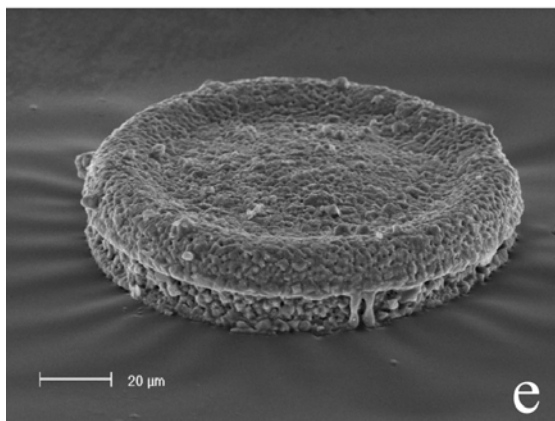
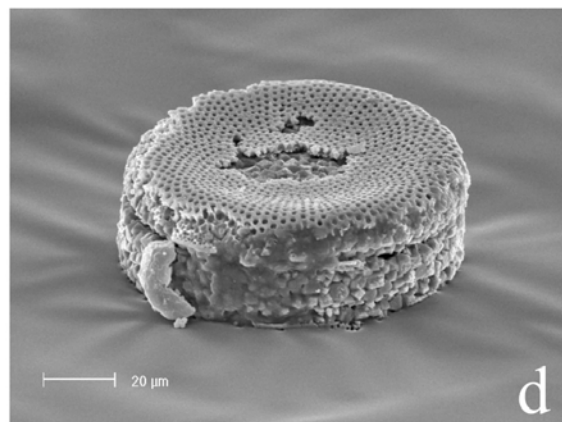
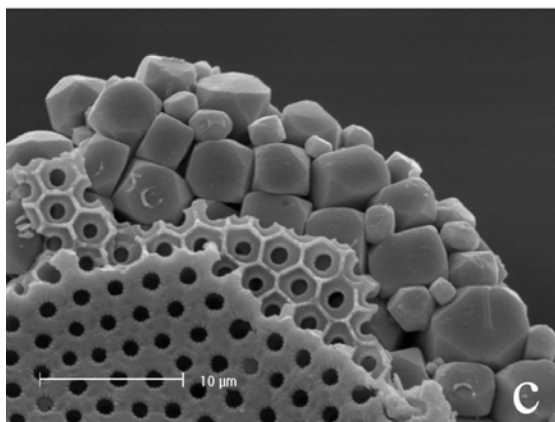
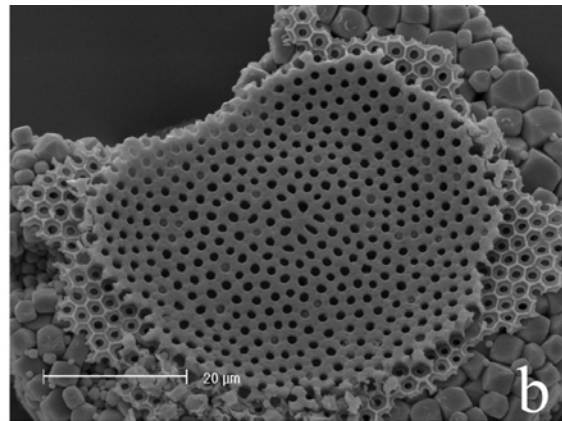
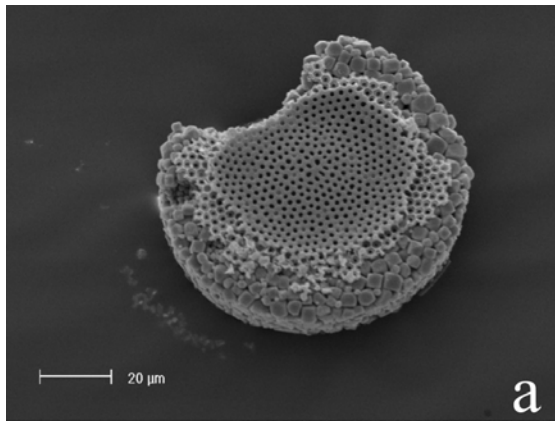
PLANCHE 19

PLANCHE 20

Figures a-h. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner

a-c. Echantillon 34,57-34,60, Saint-Josse (France), vue oblique (a) et valvaire (b-c), (b-c) cristaux octaédriques de pyrite dont les apex sont orientés vers le haut et traversent le foramen des aréoles loculées

d-f. Echantillon 92A01, Ailly (France), vue valvaire (d) et oblique (e-f)

g-h. Echantillon 92A01, Ailly (France), vue valvaire (g) et oblique (h)

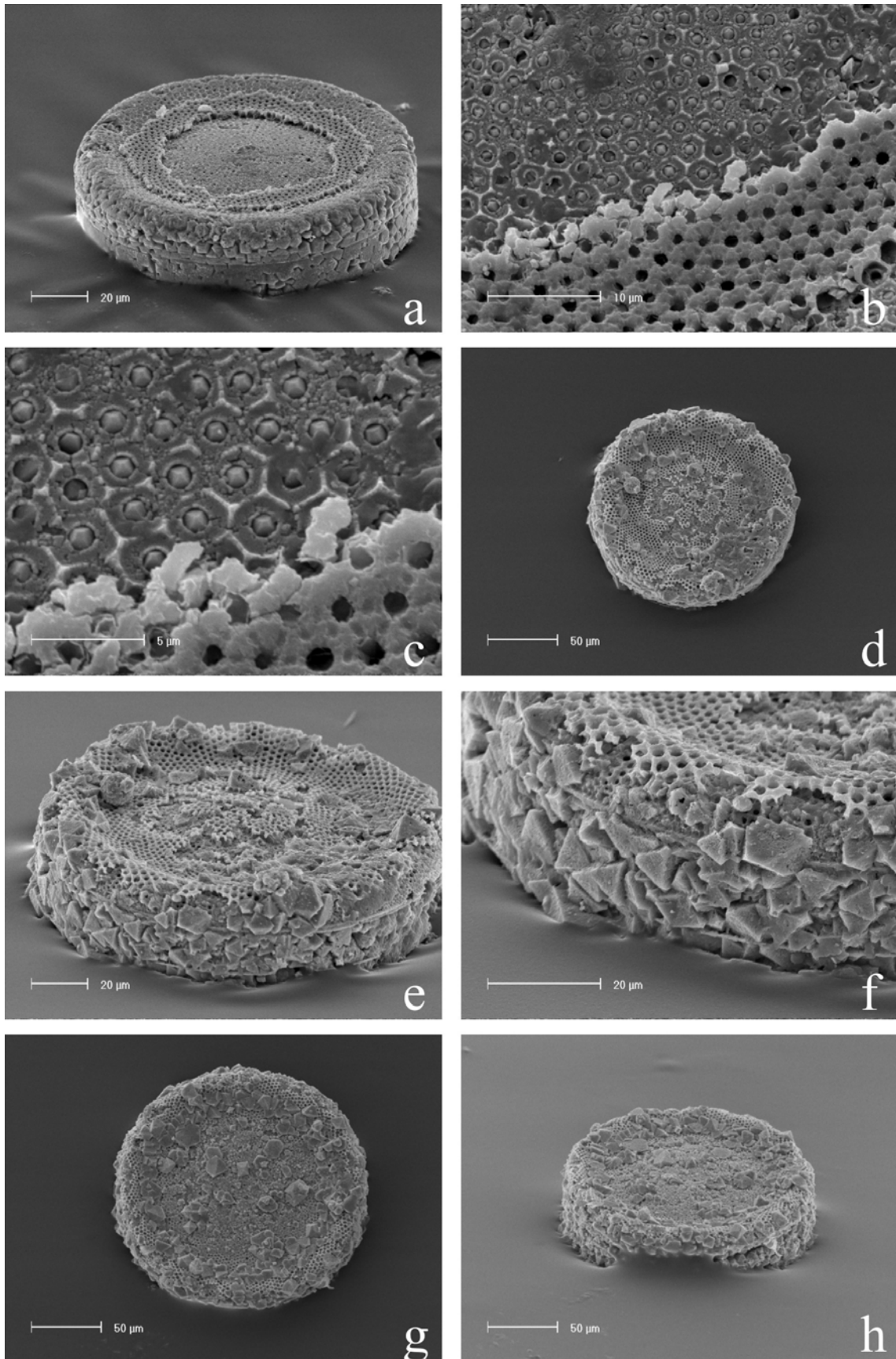
PLANCHE 20

PLANCHE 21

Figures a-h. *Coscinodiscus morsianus* var. *morsianus* (Grunow) Sims, Mitlehner

a-b. Echantillon 20,55-20,65, Saint-Josse (France), vue oblique (a) et valvaire (b)

c-d. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue oblique (c) et valvaire (d)

e-f. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue oblique (e) et valvaire (f)

g. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire

h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue valvaire

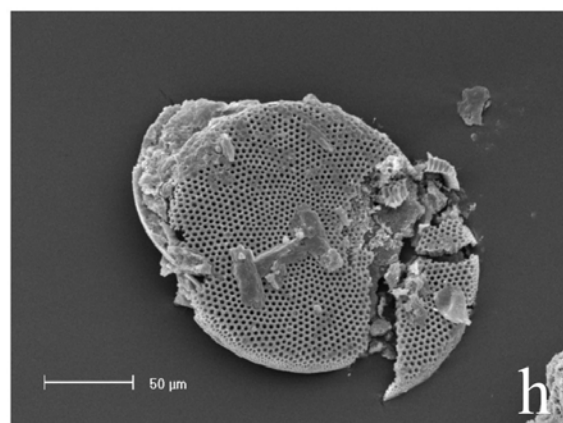
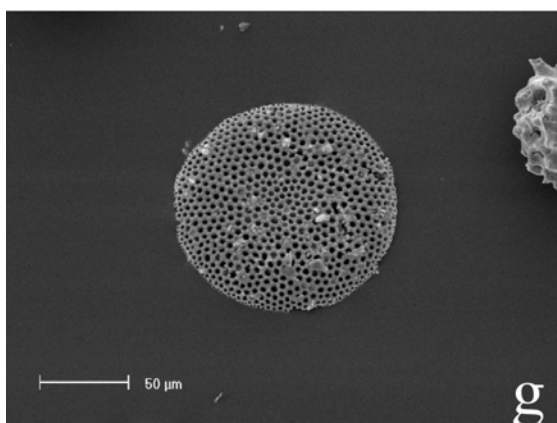
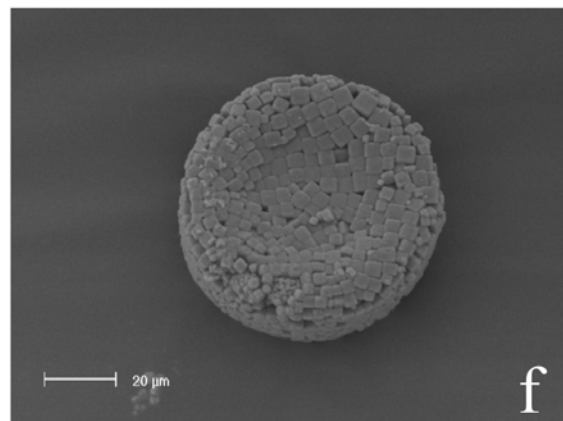
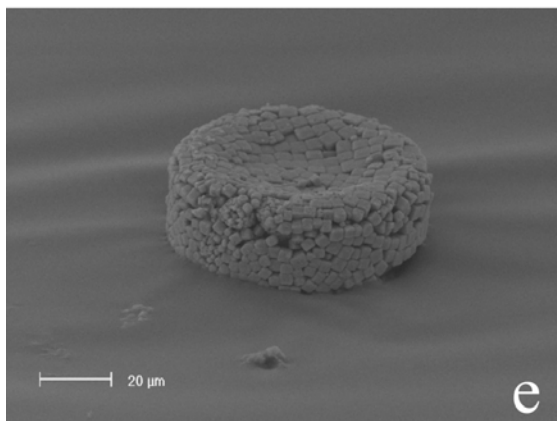
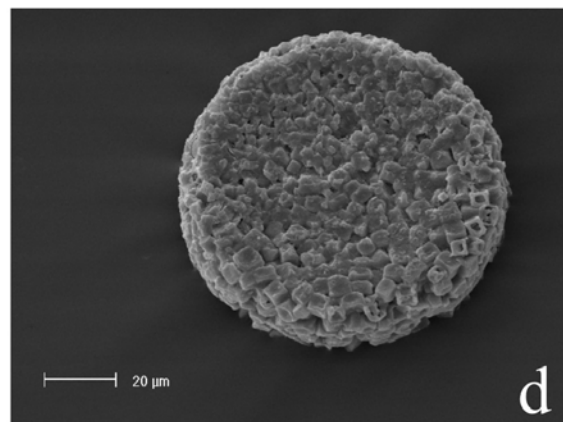
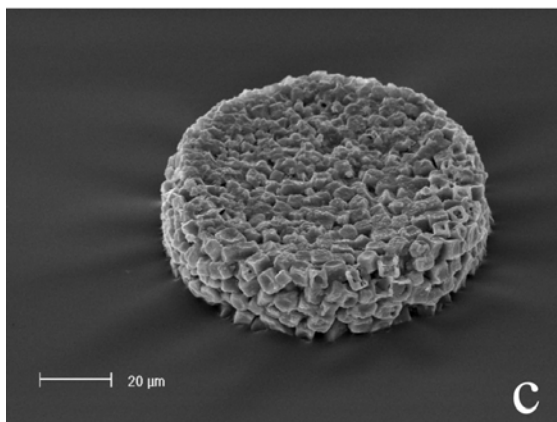
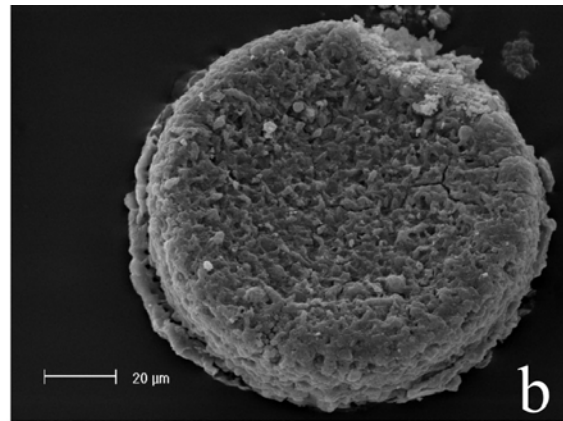
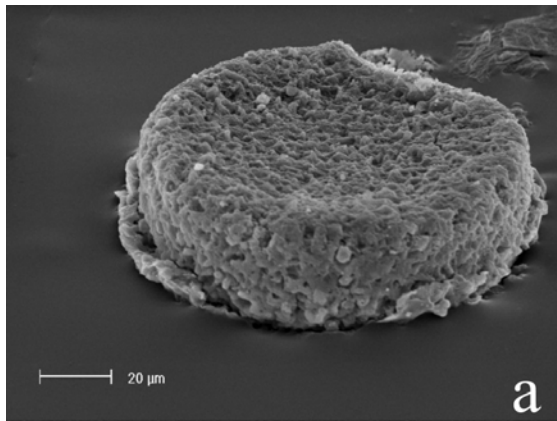
PLANCHE 21

PLANCHE 22

Figures a-h. *Coscinodiscus radiatus* (Ehrenberg) Grunow

a-b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue oblique

c-d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue oblique interne (c) et valvaire interne (d)

e-h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue valvaire (e et h) et oblique (f-g)

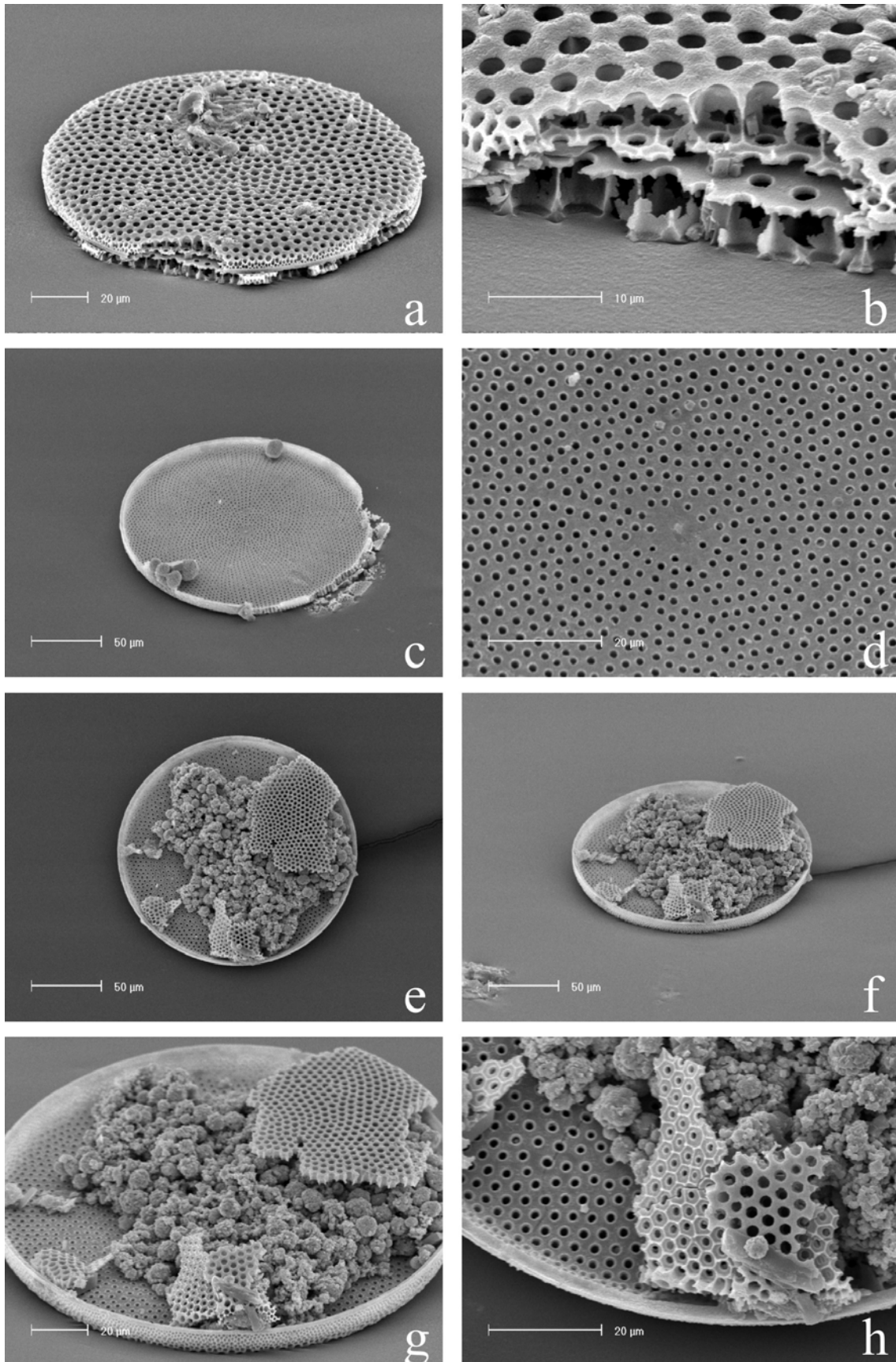
PLANCHE 22

PLANCHE 23

Figures a-b. *Coscinodiscus radiatus* (Ehrenberg) Grunow

a-b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°8, Ølst (Danemark), vue oblique (a) et valvaire (b)

Figures c-g. *Craspedodiscus ellipticus* (Greville) Gombos

c-d. Echantillon 92A53, Ailly (France), vue oblique (c) et valvaire (d)

e-f. Echantillon 92A53, Ailly (France), vue oblique, (f) framboïdes de pyrite

g. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue oblique

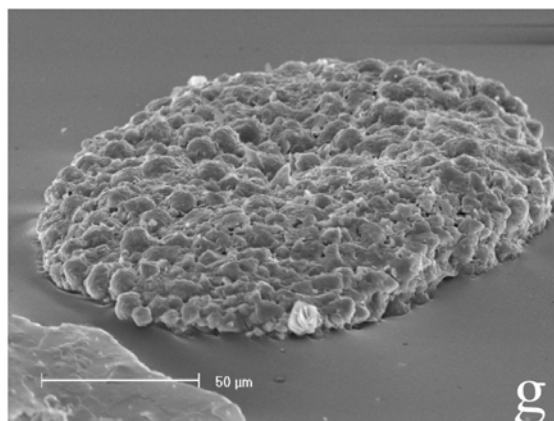
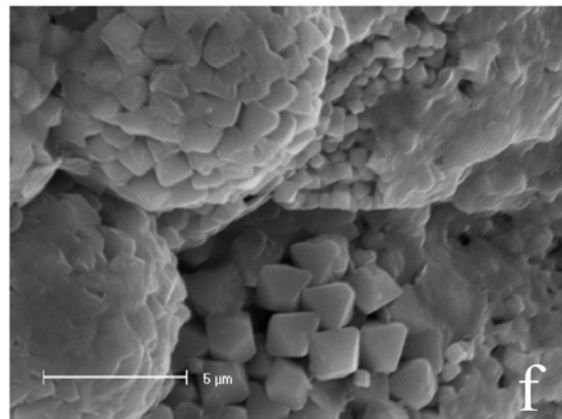
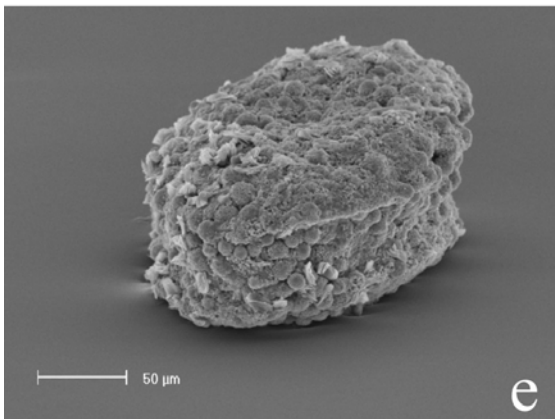
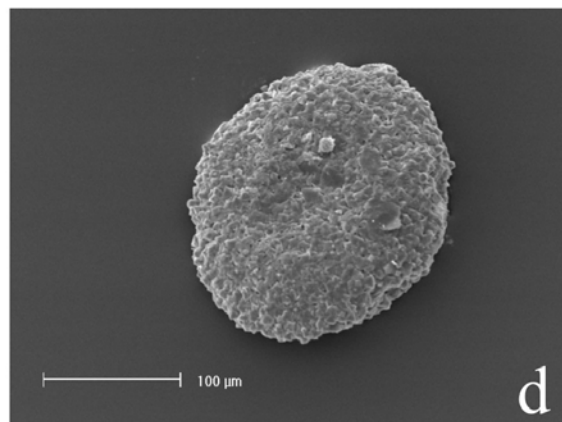
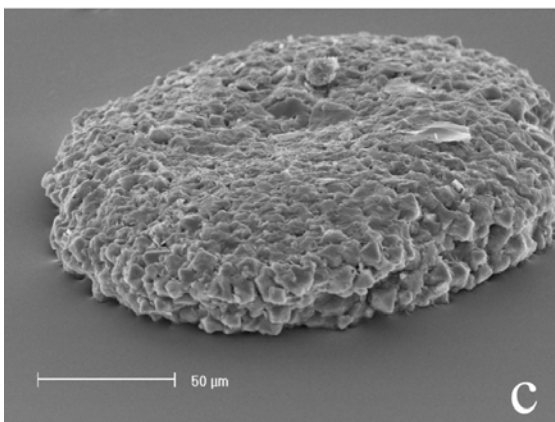
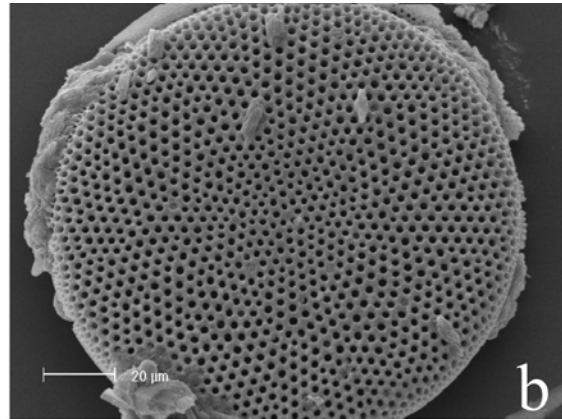
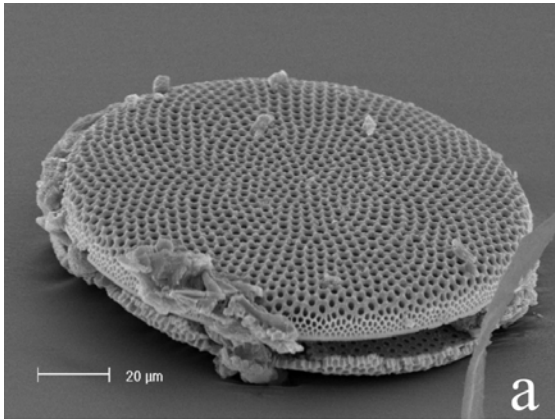
PLANCHE 23

PLANCHE 24

Figures a-d. *Fenestrella antiqua* (Grunow) Swatman

- a-c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue connective (a-b) et valvaire (c)
- d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°3, Ølst (Danemark), vue connective

PLANCHE 24

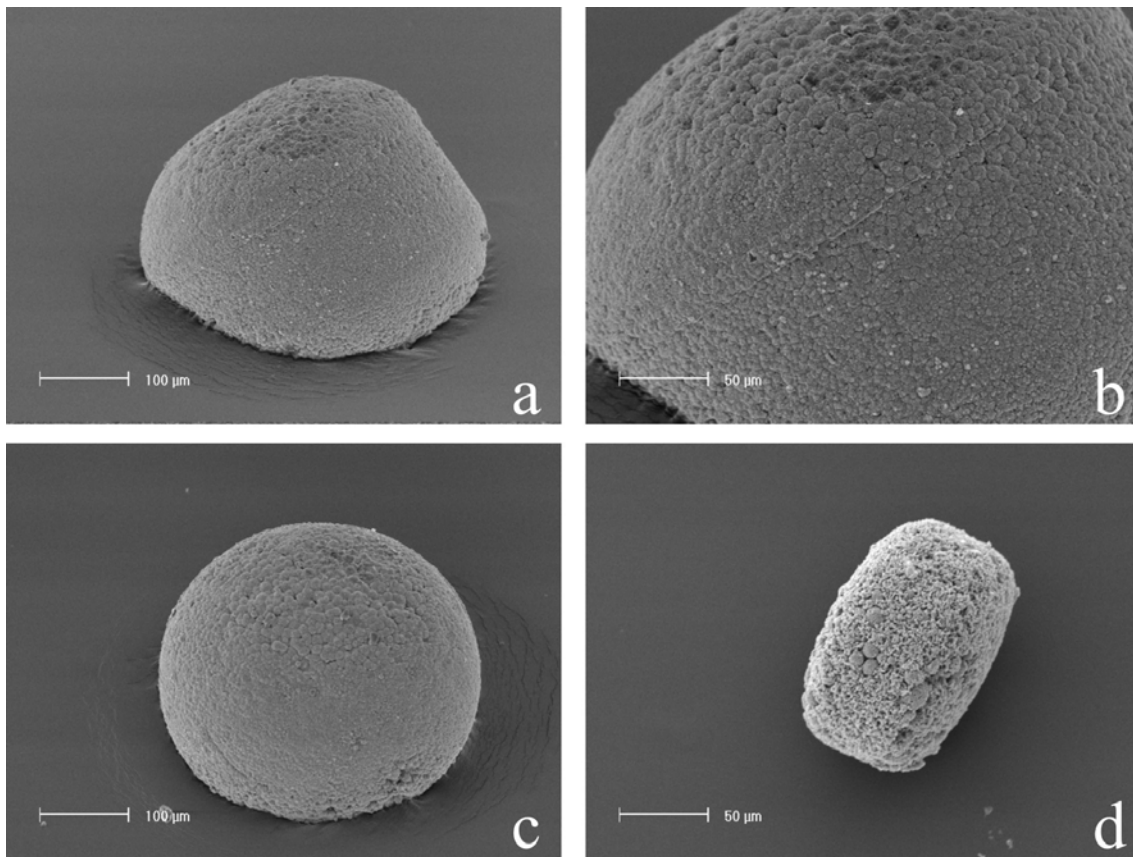


PLANCHE 25

Figures a-h. *Hemiaulus elegans* (Heiberg) Grunow

- a-b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective
- c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue connective
- d-e. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue connective (d)
et valvaire (e)
- f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue connective
- g. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue oblique
- h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue connective

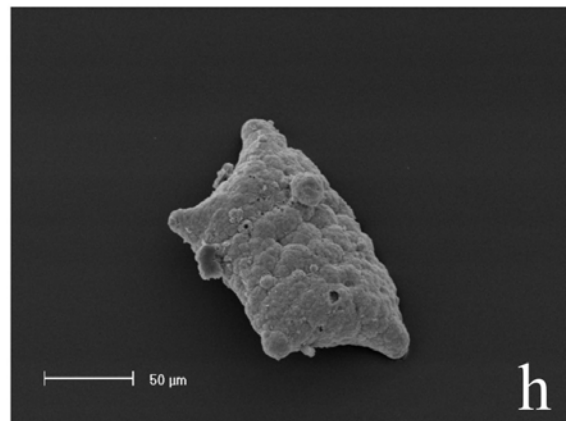
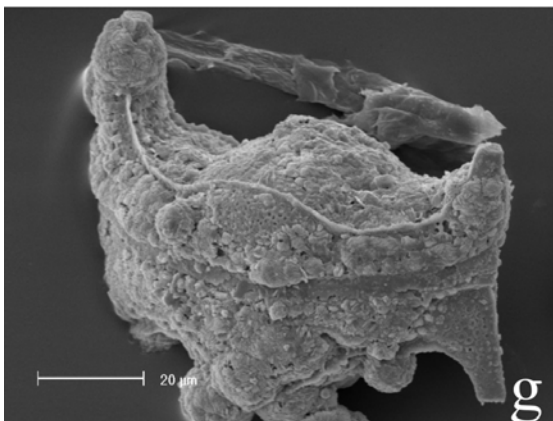
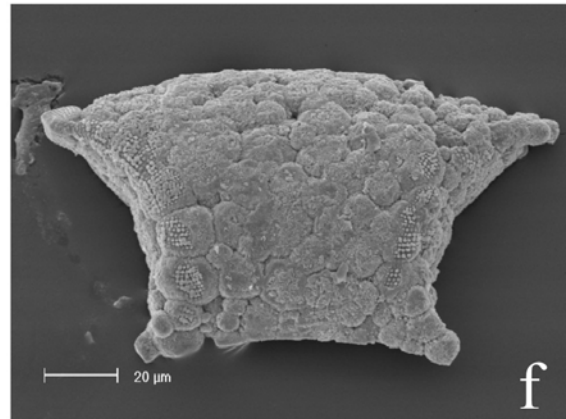
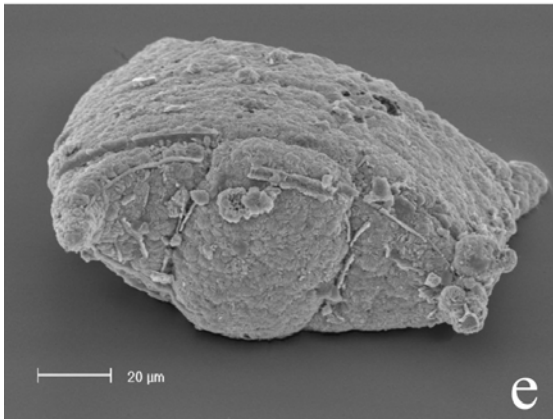
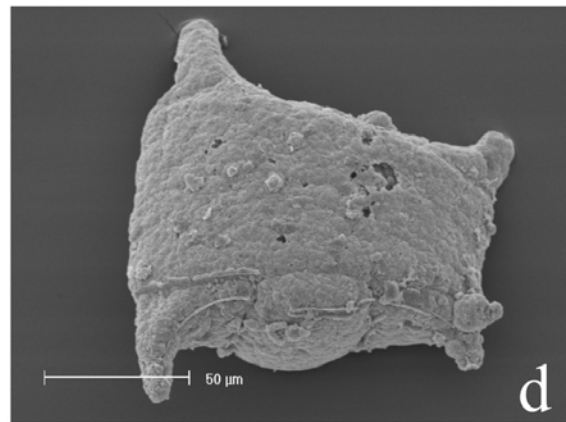
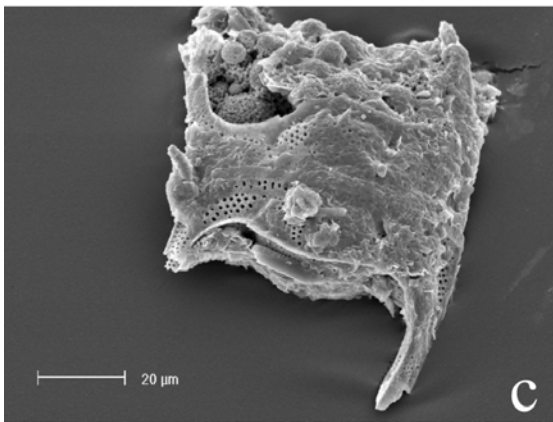
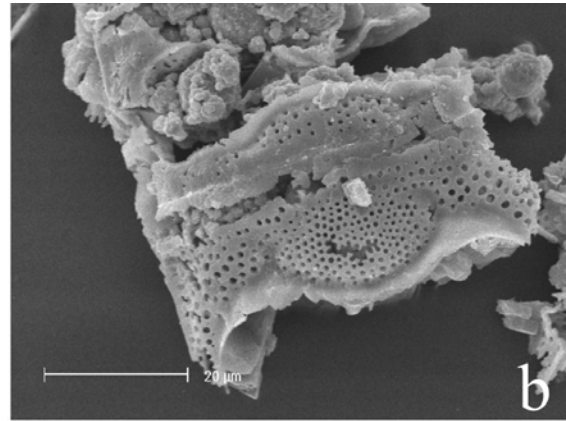
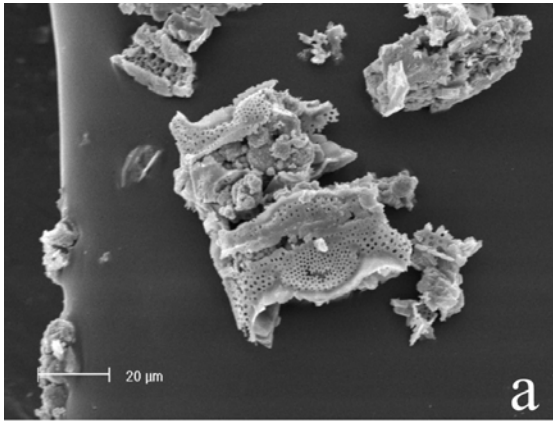
PLANCHE 25

PLANCHE 26

Figures a-h. *Hemiaulus elegans* (Heiberg) Grunow

- a-b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective
- c-d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective
- e-h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue oblique (e) et connective (h)

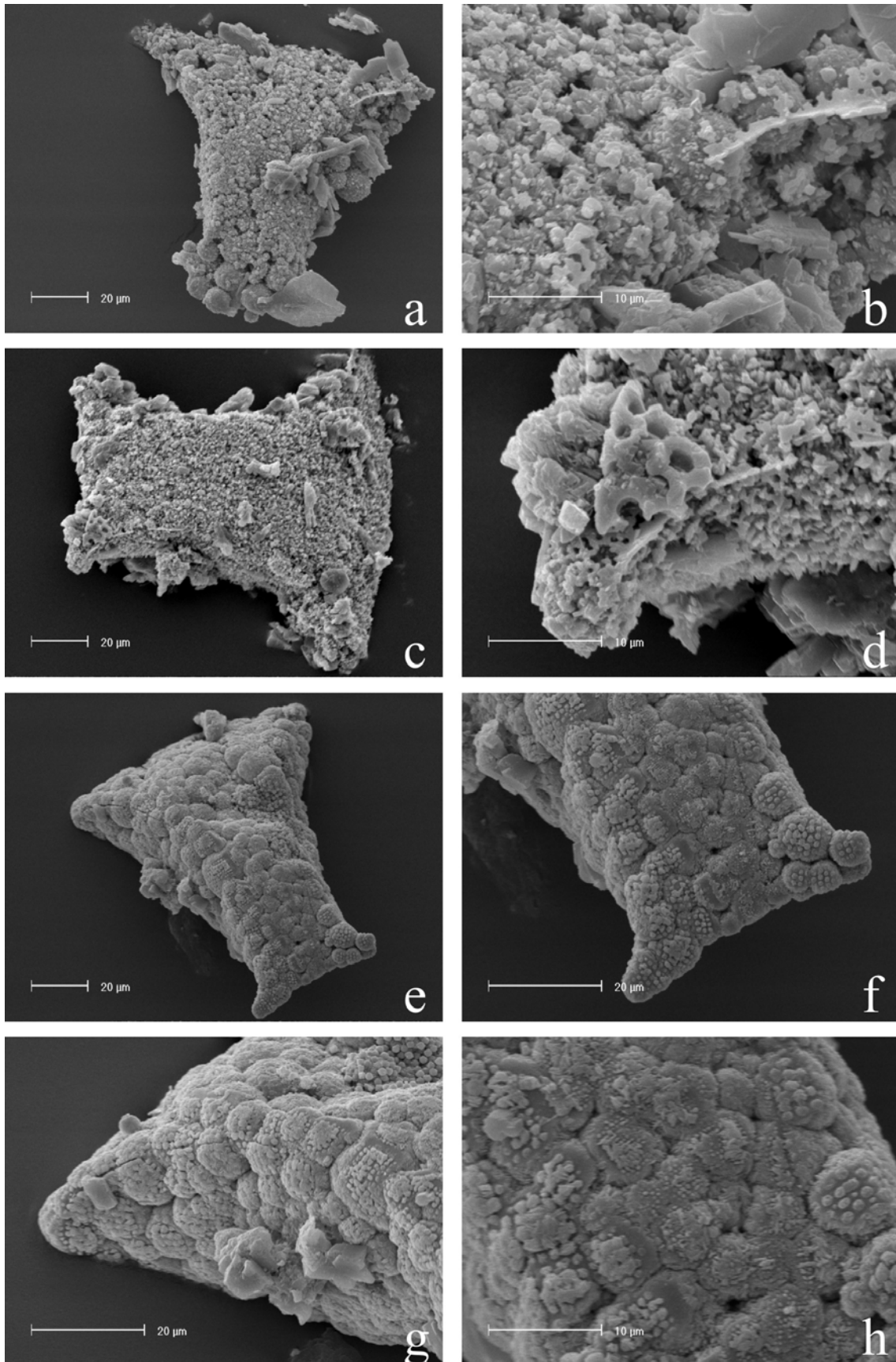
PLANCHE 26

PLANCHE 27

Figures a-c. *Hemiaulus polycystinorum* Ehrenberg

a-c. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue connective

Figures d-h. *Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow

d. Echantillon 20,55-20,65, Saint-Josse (France), vue connective

e. Echantillon 20,55-20,65, Saint-Josse (France), vue connective

f. Echantillon 20,55-20,65, Saint-Josse (France), vue connective

g. Echantillon 20,55-20,65, Saint-Josse (France), vue connective

h. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue connective

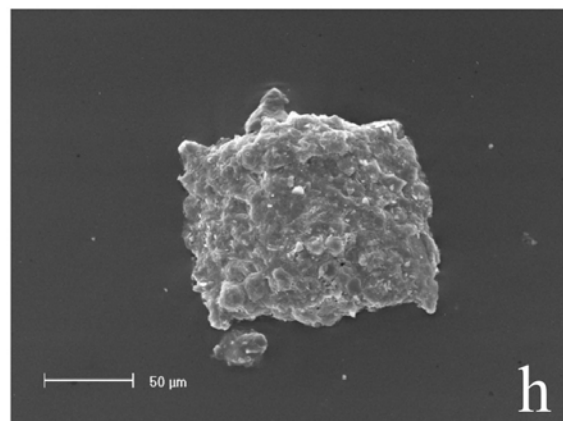
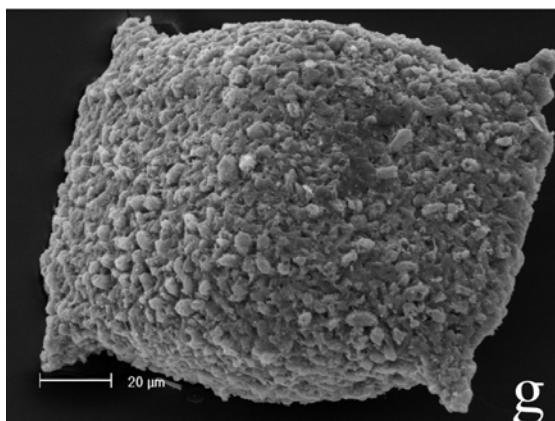
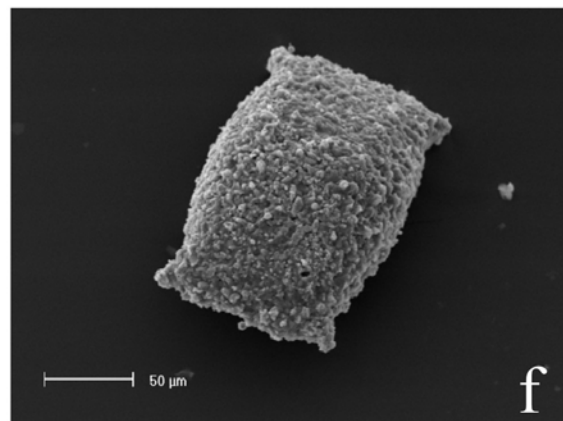
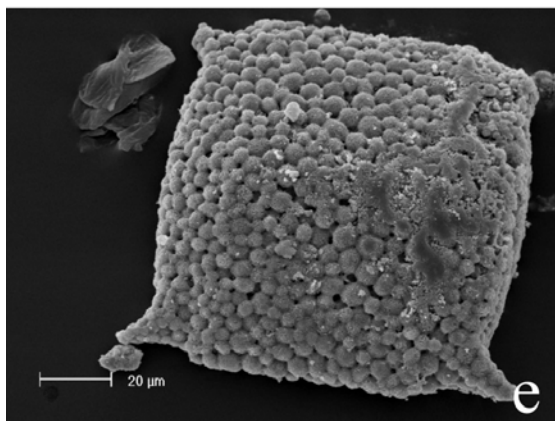
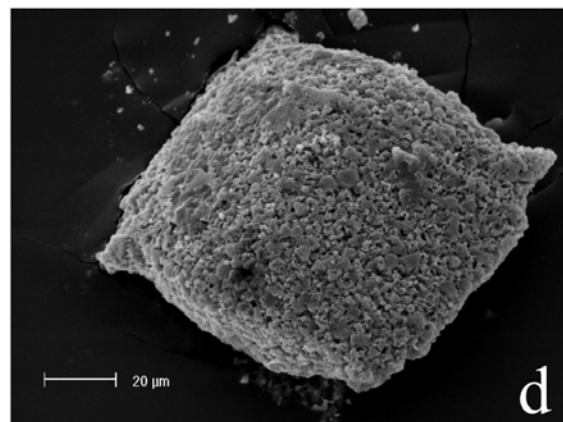
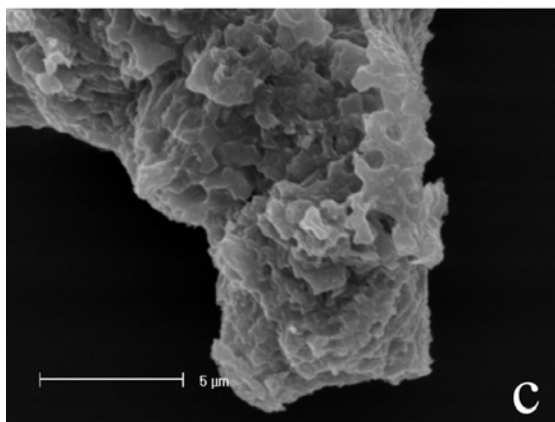
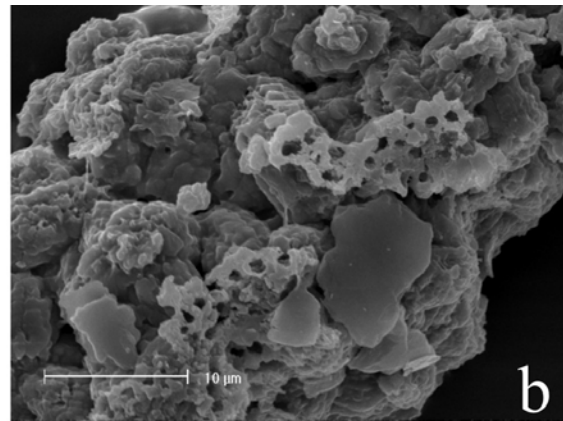
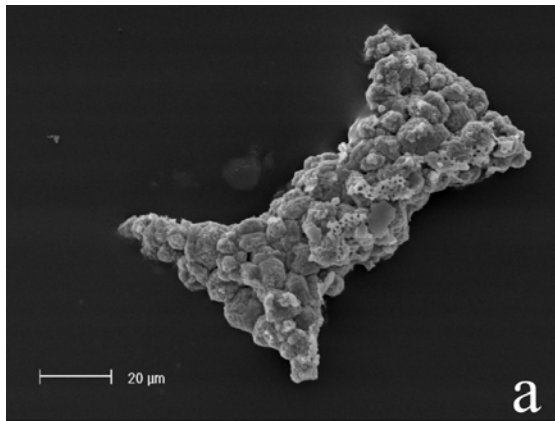
PLANCHE 27

PLANCHE 28

Figures a-f. *Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow

a. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue connective

b-c. Echantillon 92A01, Ailly (France), vue connective

d-f. Echantillon 92A01, Ailly (France), vue connective

Figures g-h. *Odontella obtusa* ? Kützing

g-h. Echantillon 20,55-20,65, Saint-Josse (France), vue connective

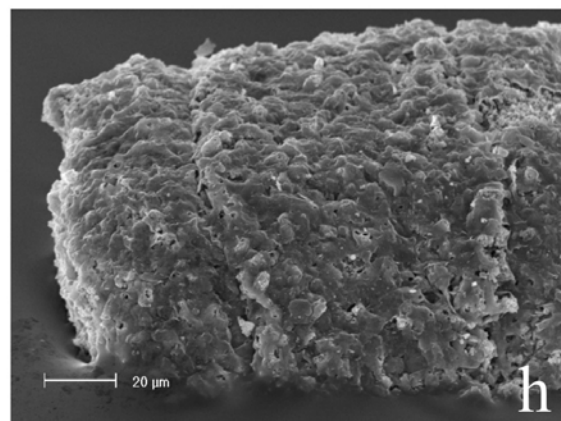
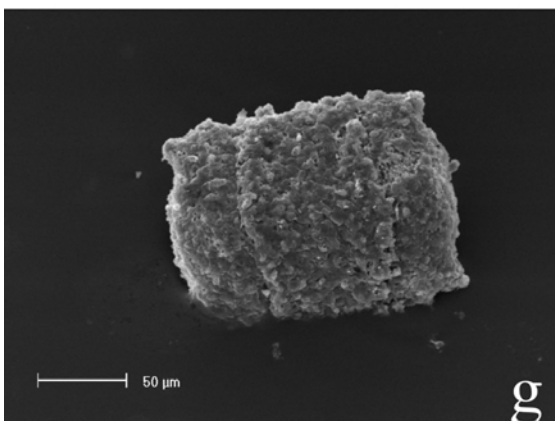
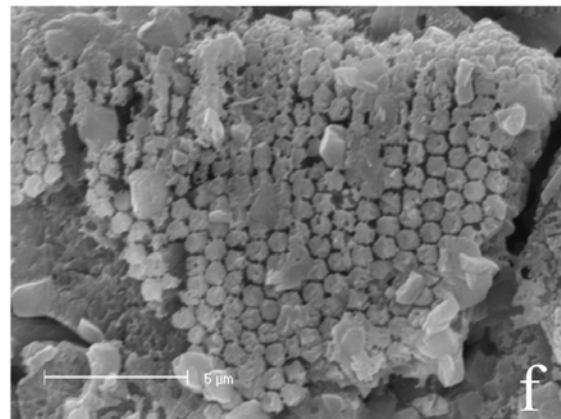
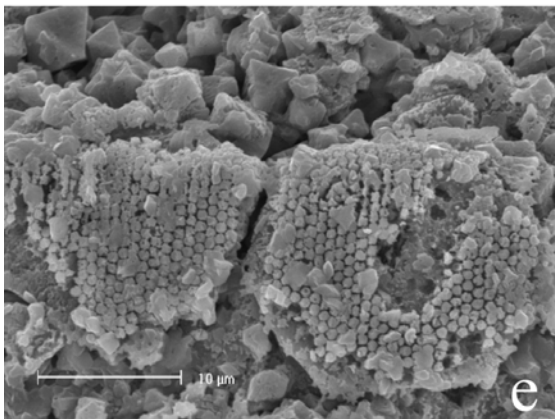
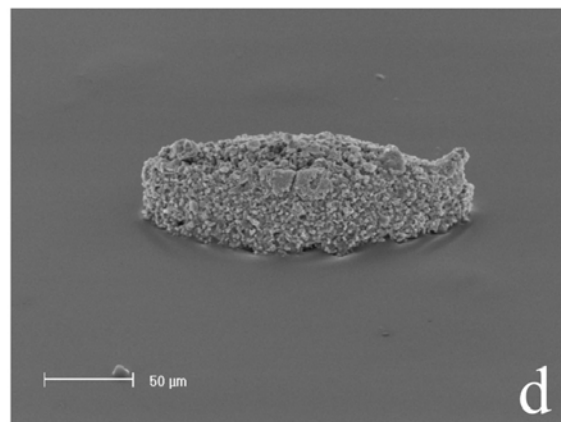
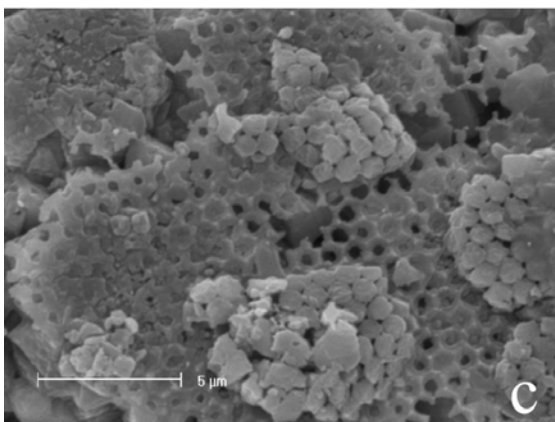
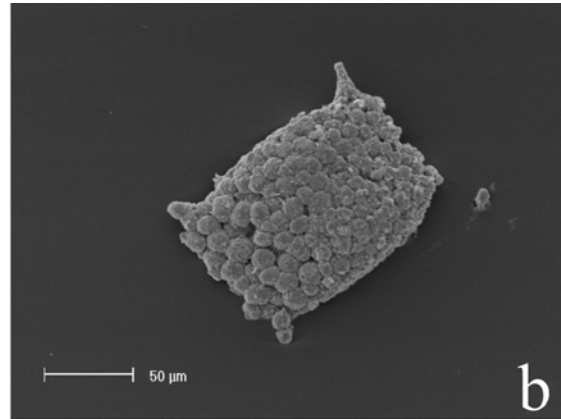
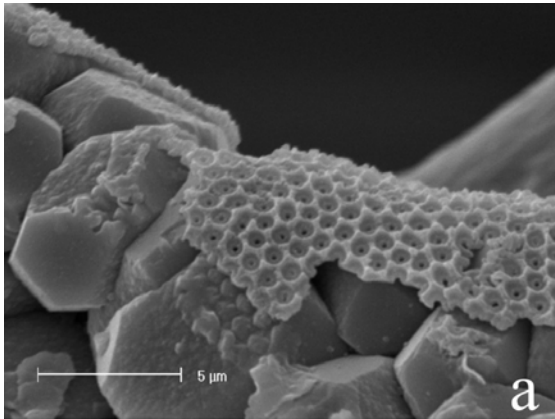
PLANCHE 28

PLANCHE 29

Figure a. *Odontropis carinata* Grunow

a. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue oblique

Figure b. *Odontropis cristata* Grunow

b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°5, Ølst (Danemark), vue connective

Figures c-g. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims

c. Echantillon 32,55-32,60, Saint-Josse (France), vue oblique

d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective

e. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective

f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire

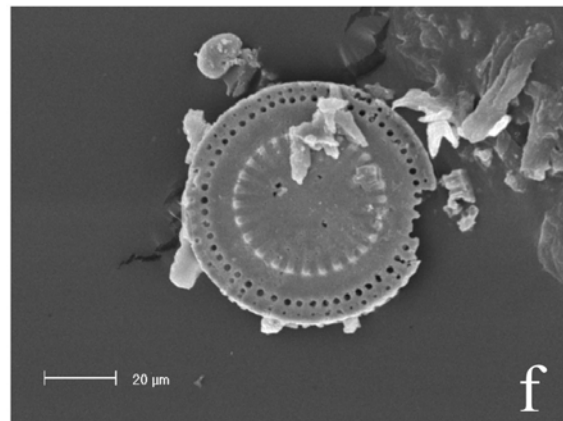
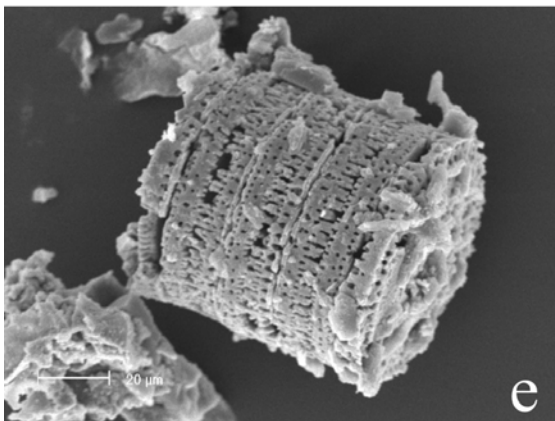
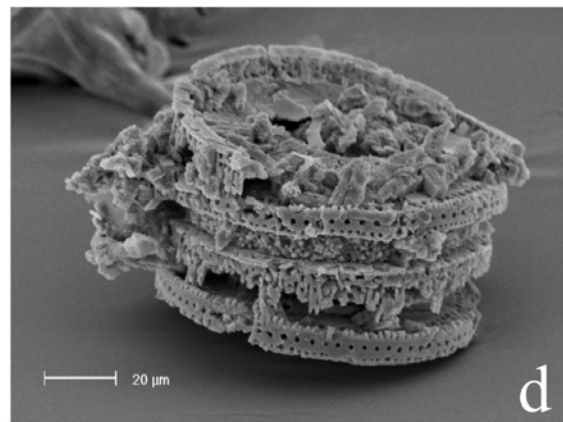
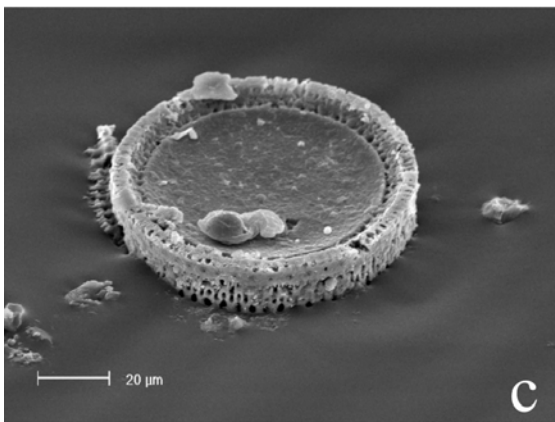
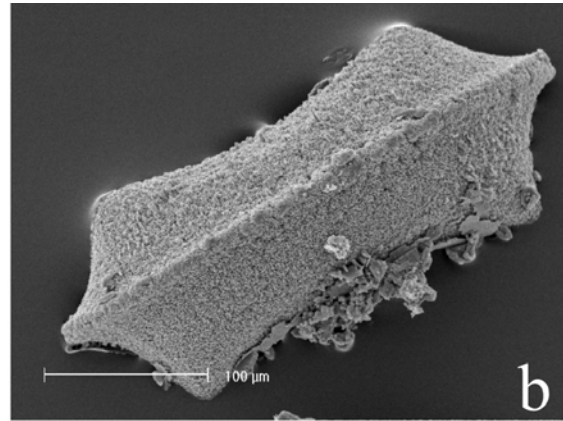
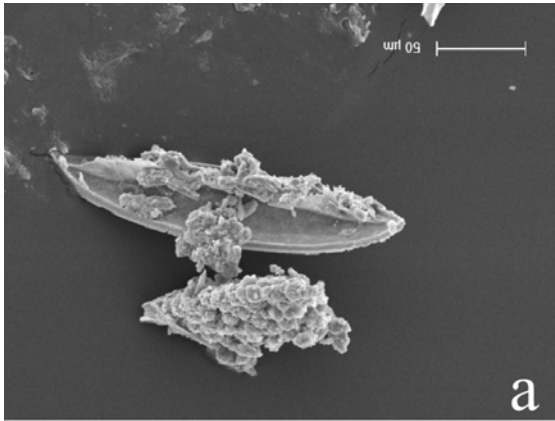
PLANCHE 29

PLANCHE 30

Figures a-h. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims

- a. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue oblique
- b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst n°4 (Danemark), vue connective
- c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst n°4 (Danemark), vue valvaire et connective
- d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective
- e. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire
- f. Echantillon Rugård 27/10-89 n°8, Rugård (Danemark), vue oblique
- g-h. Echantillon Rugård 27/10-89 n°8, Rugård (Danemark), vue oblique (g) et connective (h)

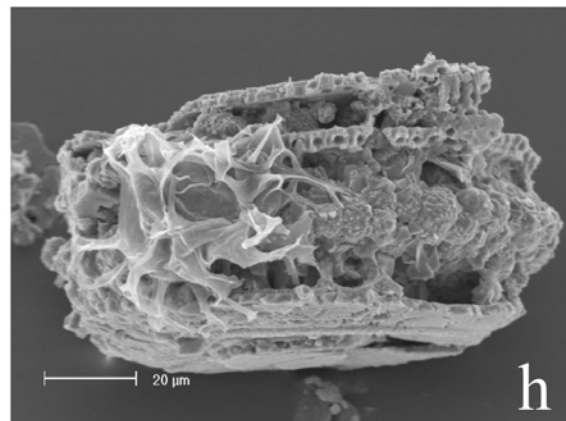
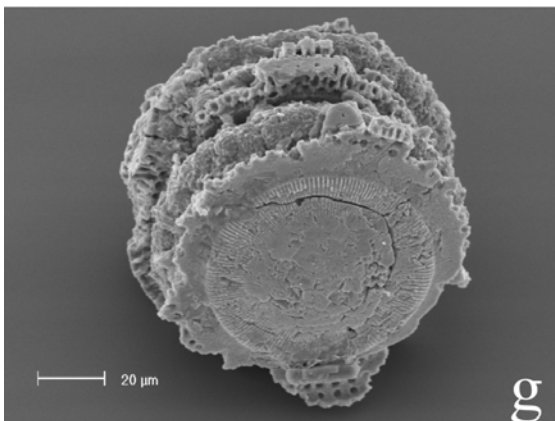
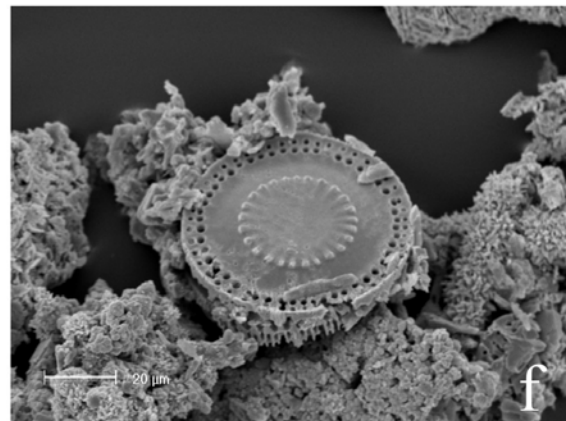
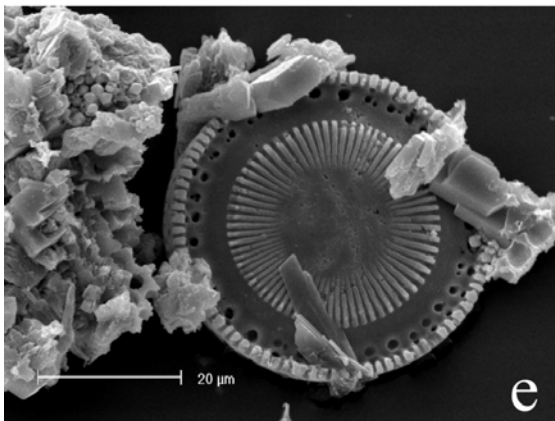
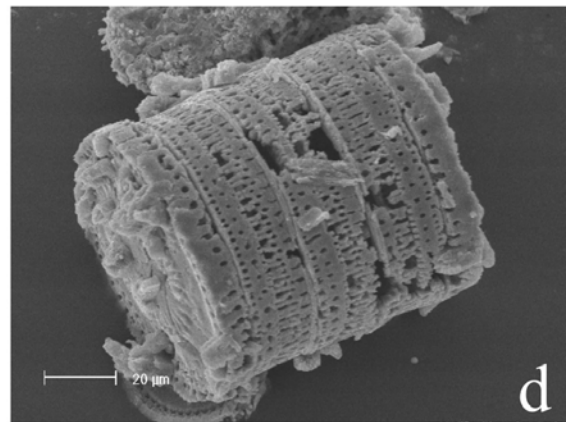
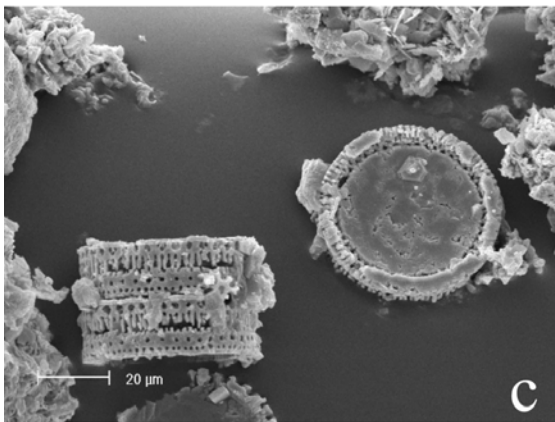
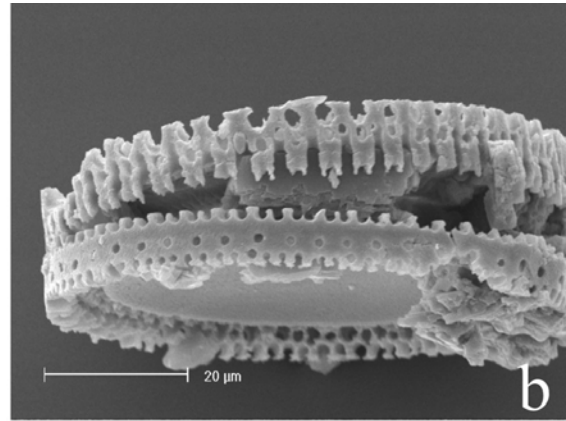
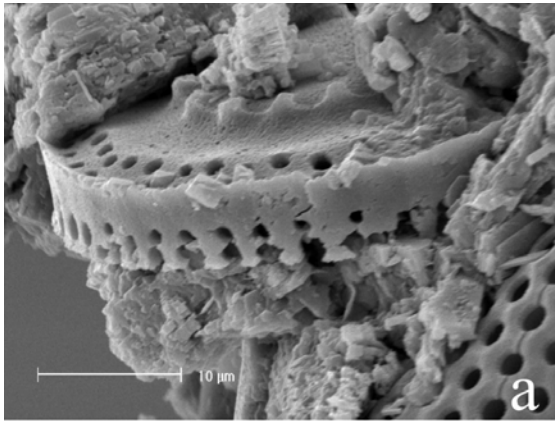
PLANCHE 30

PLANCHE 31

Figures a-b. *Rhizosolenia* sp. (Ehrenberg) Brightwell

- a. Echantillon 19,50-19,60, Saint-Josse (France), vue connective
- b. Echantillon 21,75-21,83, Saint-Josse (France), vue connective

Figures c-f. *Sextiputeus* sp. Ross & Sims

- c-f. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue valvaire (c et e) et oblique (d et f)

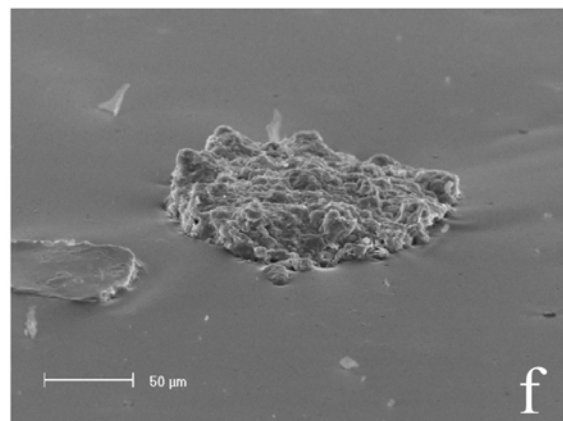
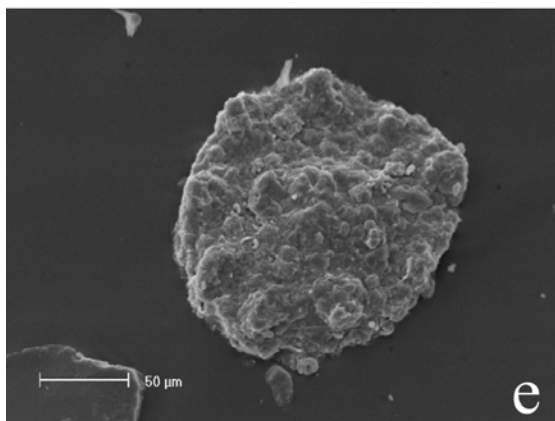
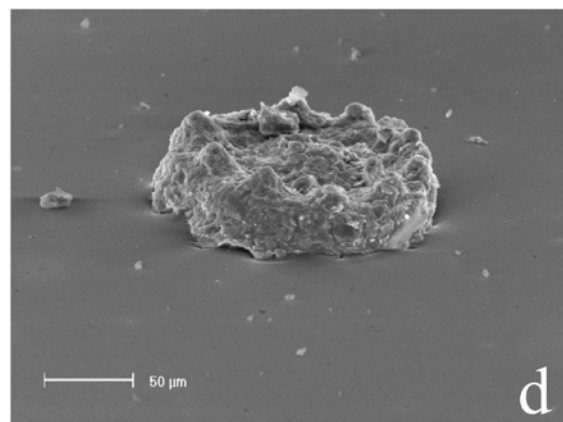
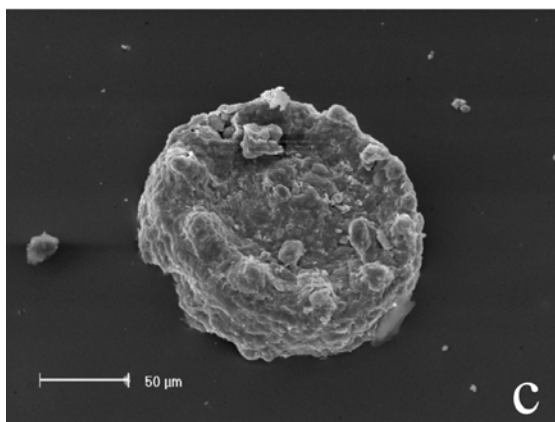
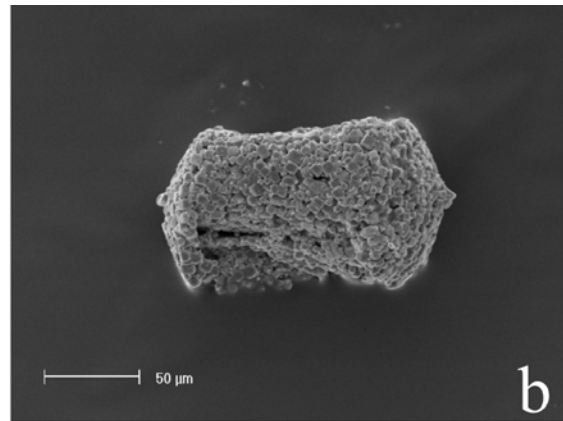
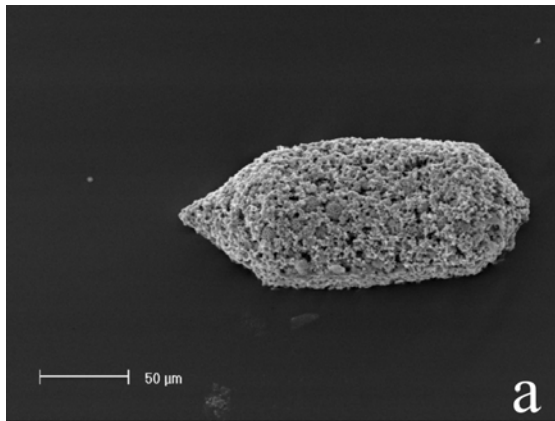
PLANCHE 31

PLANCHE 32

Figures a-f. *Sheshukovia flos* (Ehrenberg) Fenner

- a-c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue oblique (a), valvaire (b) et connective (c)
- d-e. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire, (e) pseudocelle mis en évidence
- f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue connective

Figures g-h. *Solium exsculptum* Heiberg

- g. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire
- h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire

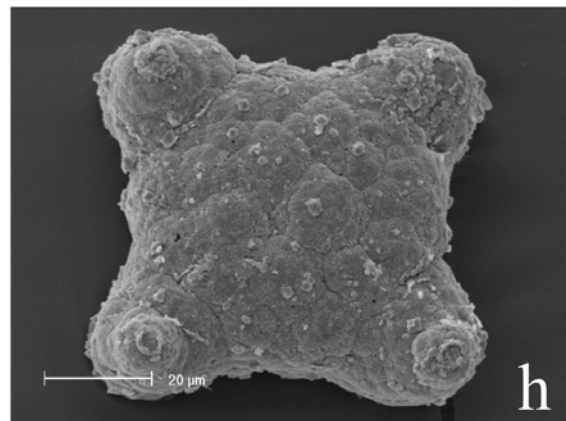
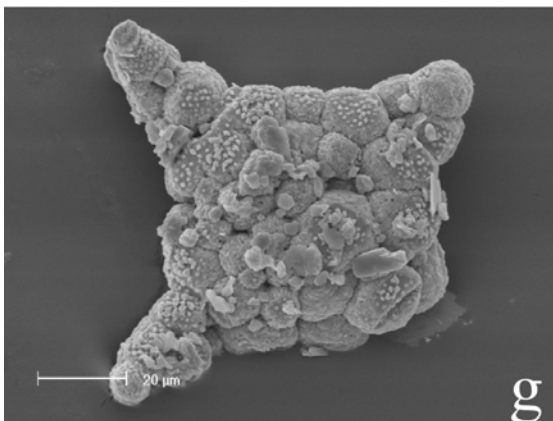
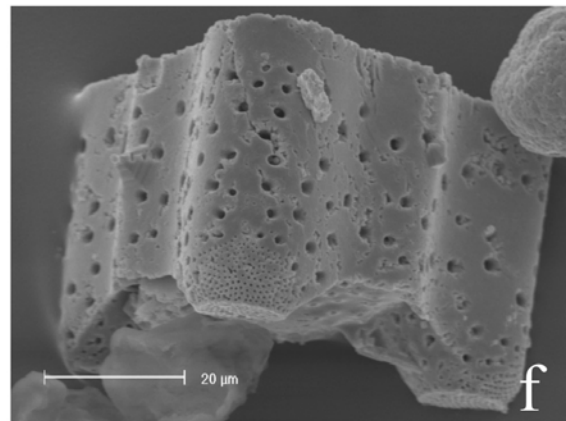
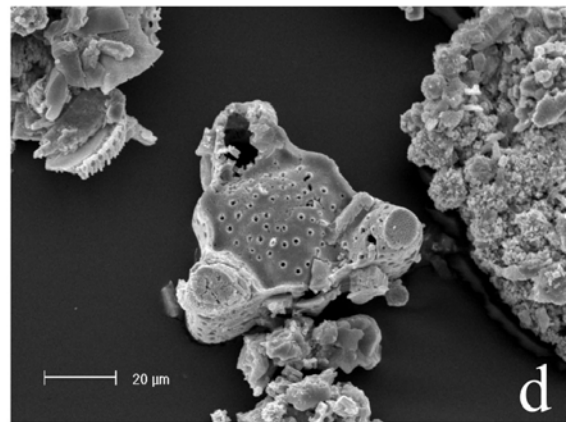
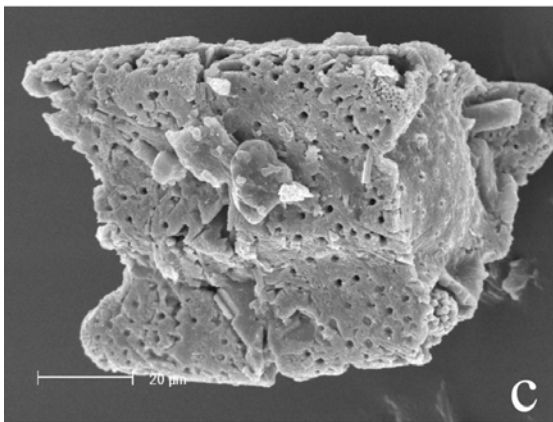
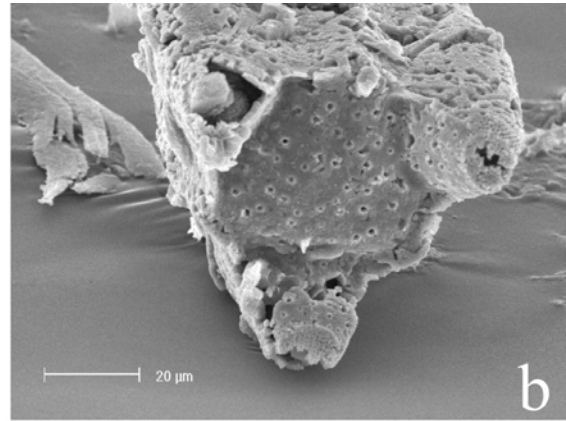
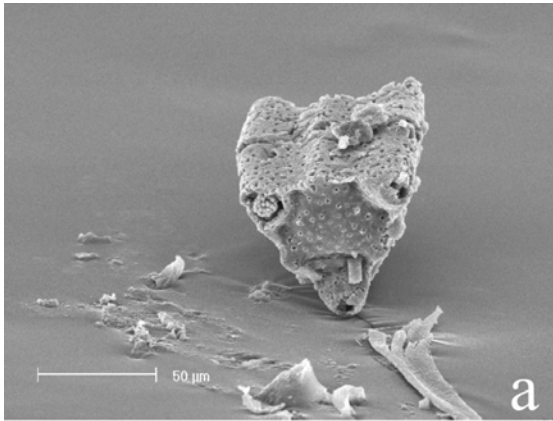
PLANCHE 32

PLANCHE 33

Figure a. *Stephanogonia danica* Grunow

a. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue oblique

Figures b-e. *Stephanopyxis turris* (Greville & Arnott) Ralfs

b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue connective

c-d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue oblique

e. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue oblique

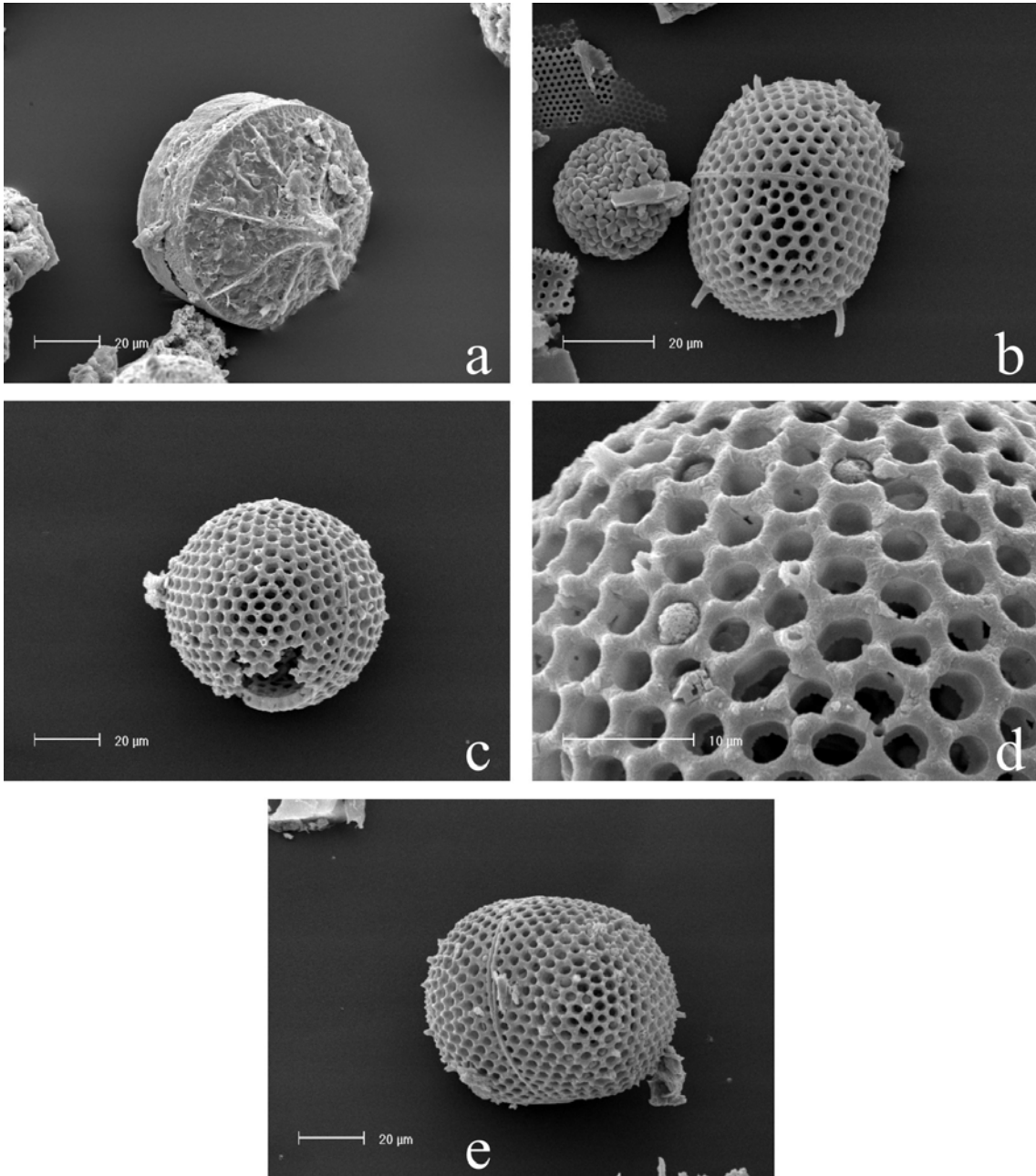
PLANCHE 33

PLANCHE 34

Figures a-d. *Triceratium heibergii* Grunow

- a. Echantillon 92A53, Ailly (France), vue valvaire
- b. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue oblique
- c. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue valvaire
- d. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue oblique

Figures e-f. *Triceratium* sp. 1 *Triceratium sensu* Ehrenberg

- e. Echantillon 92A53, Ailly (France), vue valvaire
- f. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire

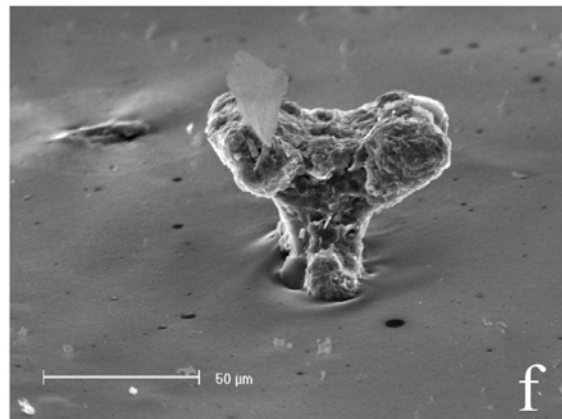
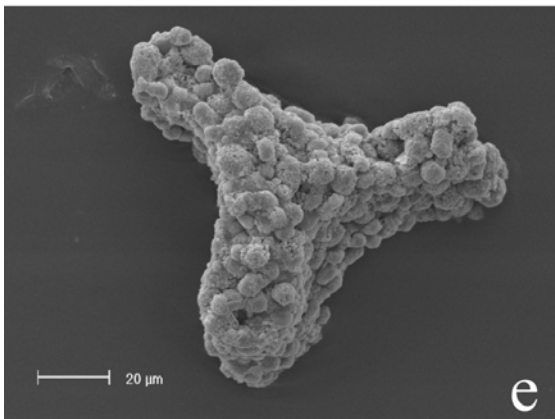
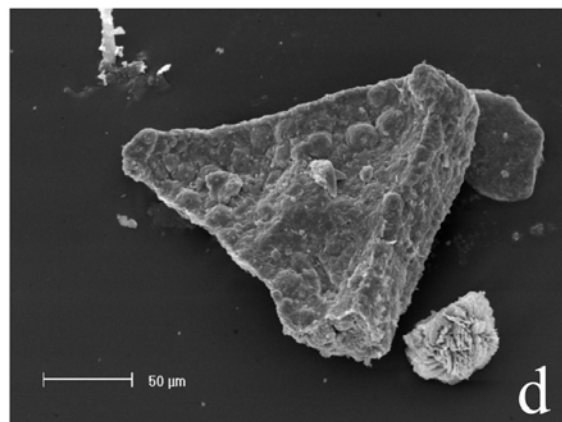
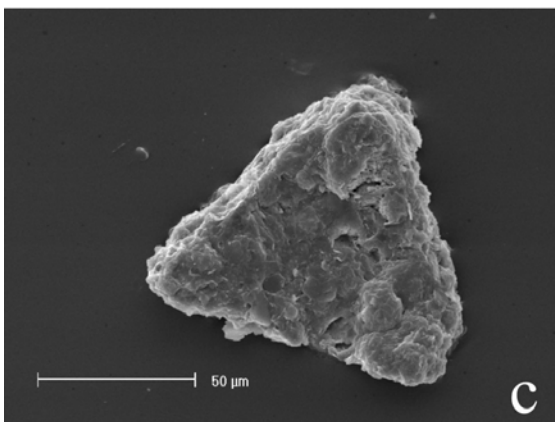
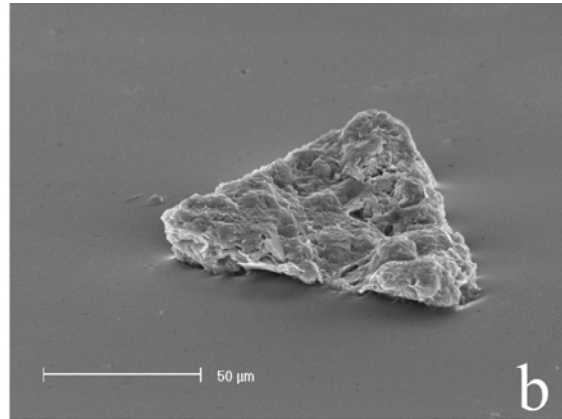
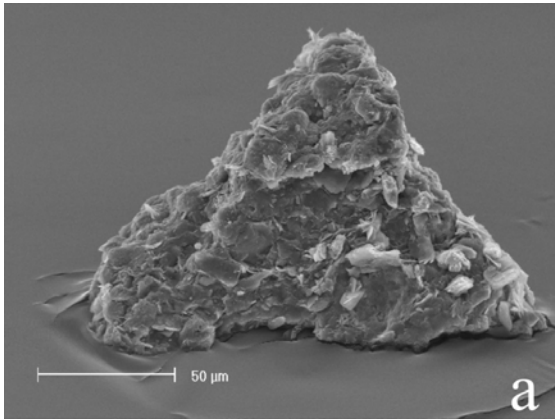
PLANCHE 34

PLANCHE 35

Figures a-g. *Trigonium* sp. 1 *Trigonium sensu* Cleve

- a. Echantillon 92A53, Ailly (France), vue oblique
- b. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue oblique
- c. Echantillon 92A59, Ailly (France), vue connective
- d. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue oblique
- e. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue connective
- f. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue oblique
- g. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue oblique

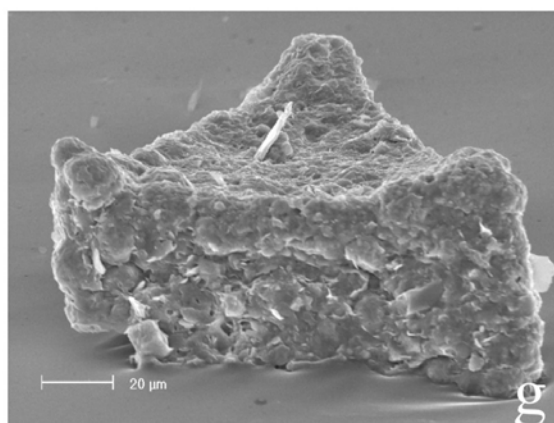
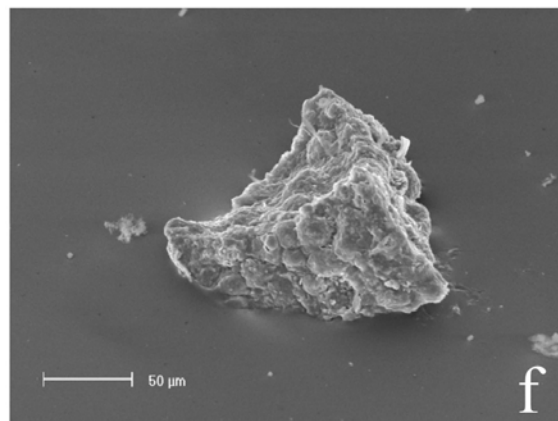
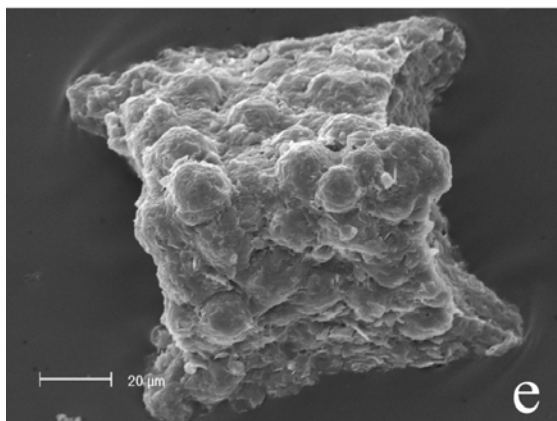
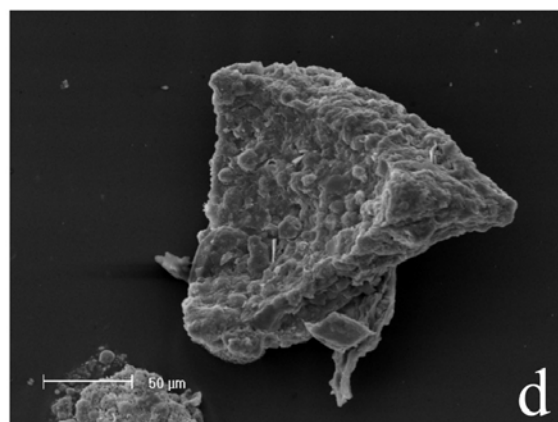
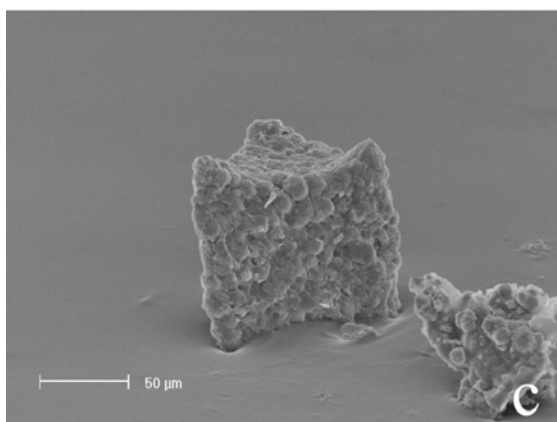
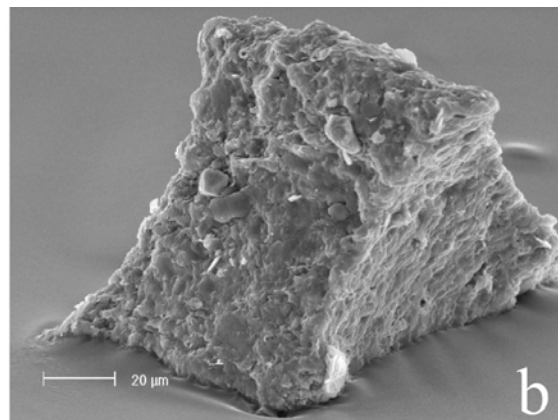
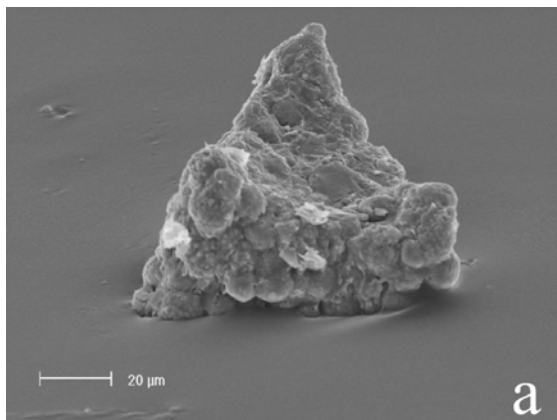
PLANCHE 35

PLANCHE 36

Figures a-h. *Trinacria excavata* Heiberg

- a. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire
- b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°5, Ølst (Danemark), vue valvaire
- c-g. Echantillon Ølst 6/10-02 n°3, Ølst (Danemark), vue valvaire (c-f) et connective (g)
- h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°3, Ølst (Danemark), vue valvaire

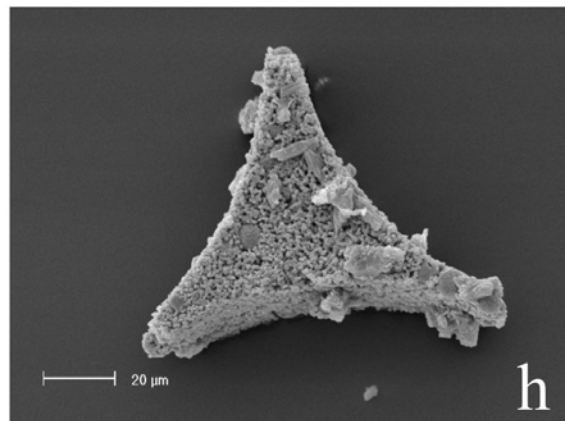
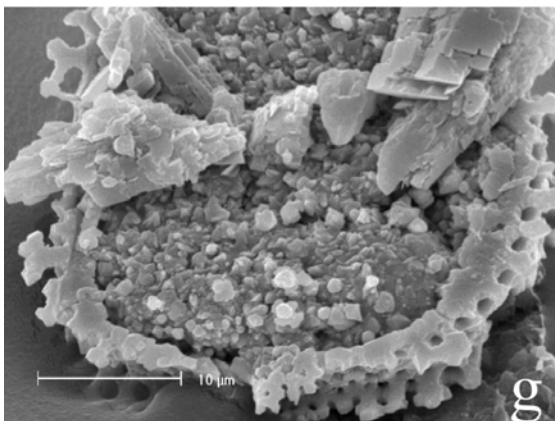
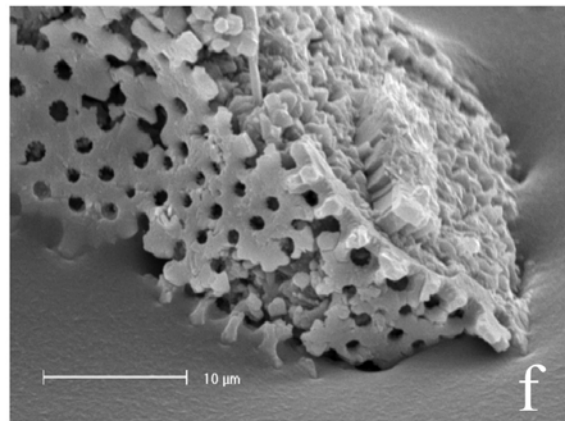
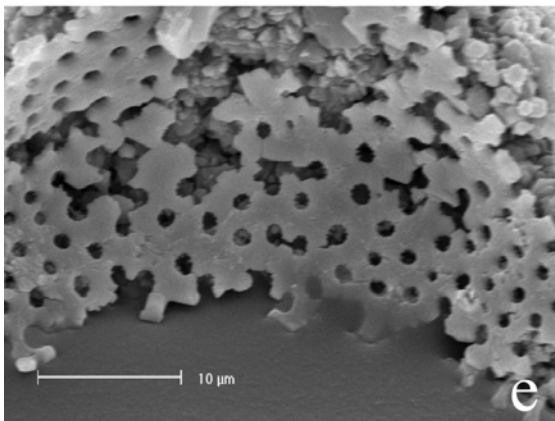
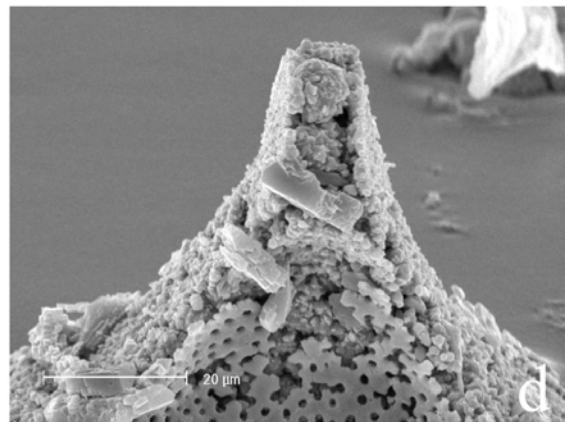
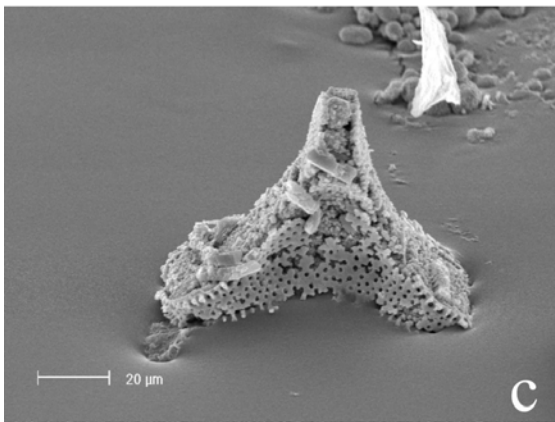
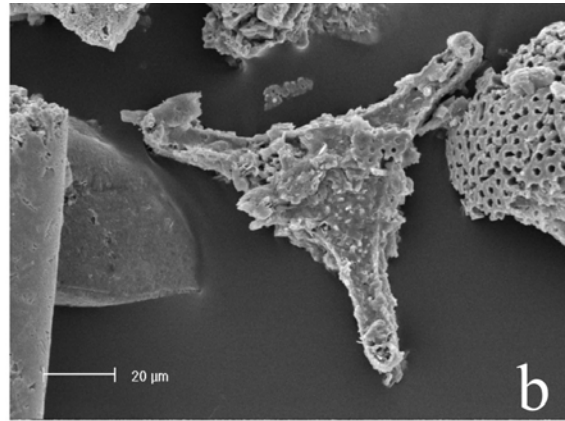
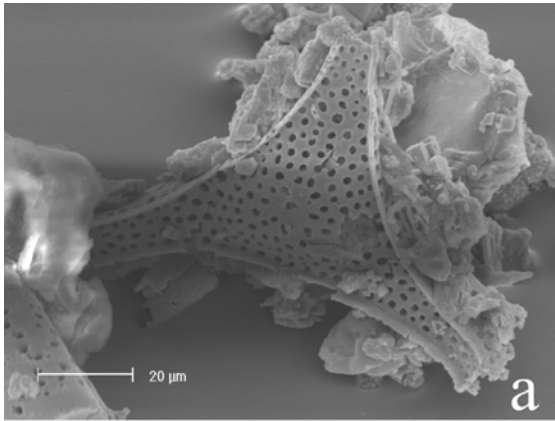
PLANCHE 36

PLANCHE 37

Figures a-c. *Trinacria excavata* Heiberg

- a. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue valvaire
- b. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire
- c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°3, Ølst (Danemark), vue valvaire

Figure d. *Trinacria heibergii* Kitton

- d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°3, Ølst (Danemark), vue valvaire

Figures e-h. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann

- e-g. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue oblique (e-f) et connective (g)
- h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue oblique

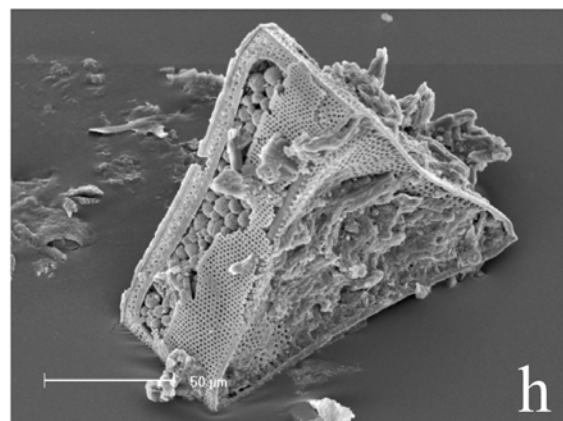
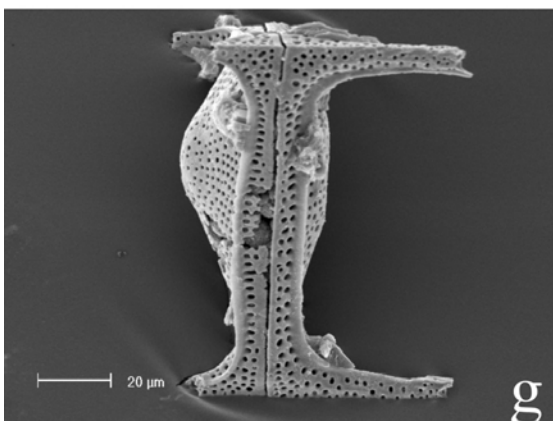
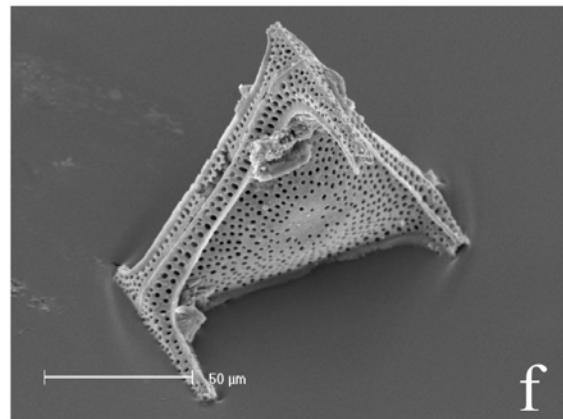
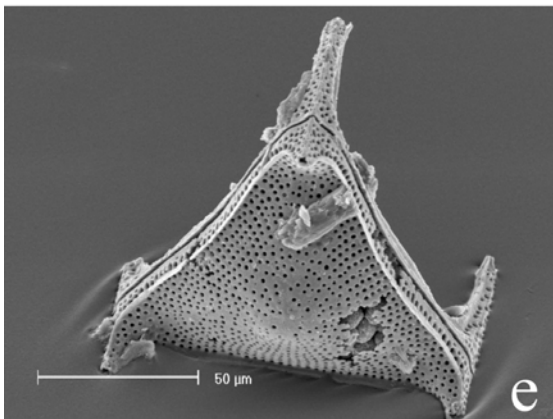
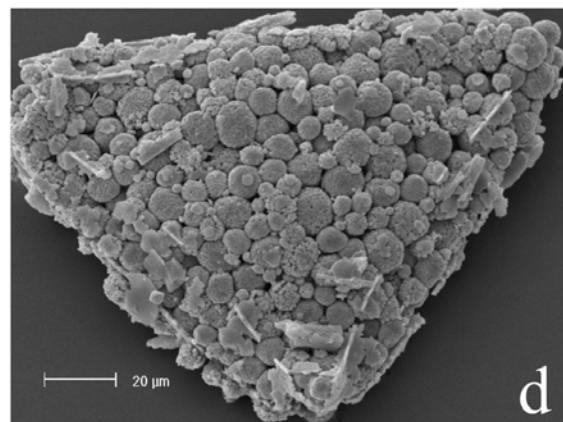
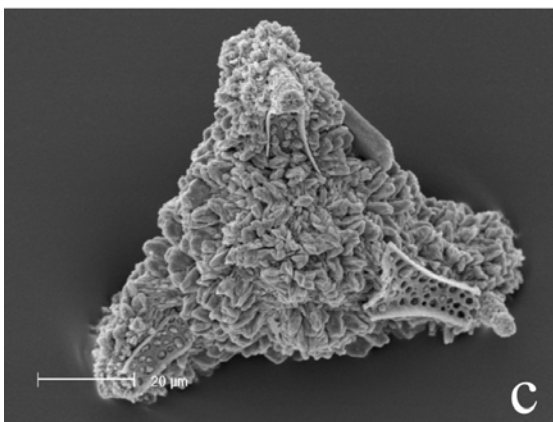
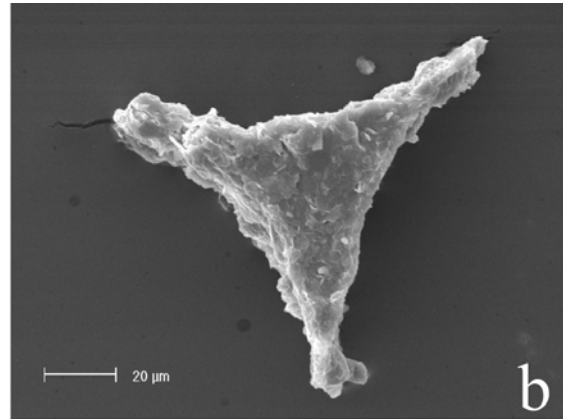
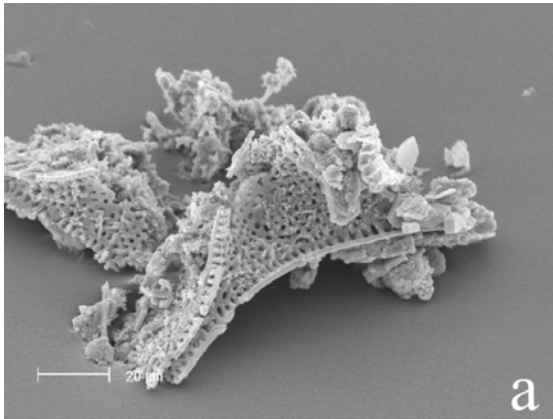
PLANCHE 37

PLANCHE 38

Figures a-h. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann

a-b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue oblique (a) et connective (b)

c-d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°4, Ølst (Danemark), vue oblique

e-f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°5, Ølst (Danemark), vue valvaire (e) et connective (f)

g. Echantillon Ølst 6/10-02 n°5, Ølst (Danemark), vue valvaire

h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue oblique

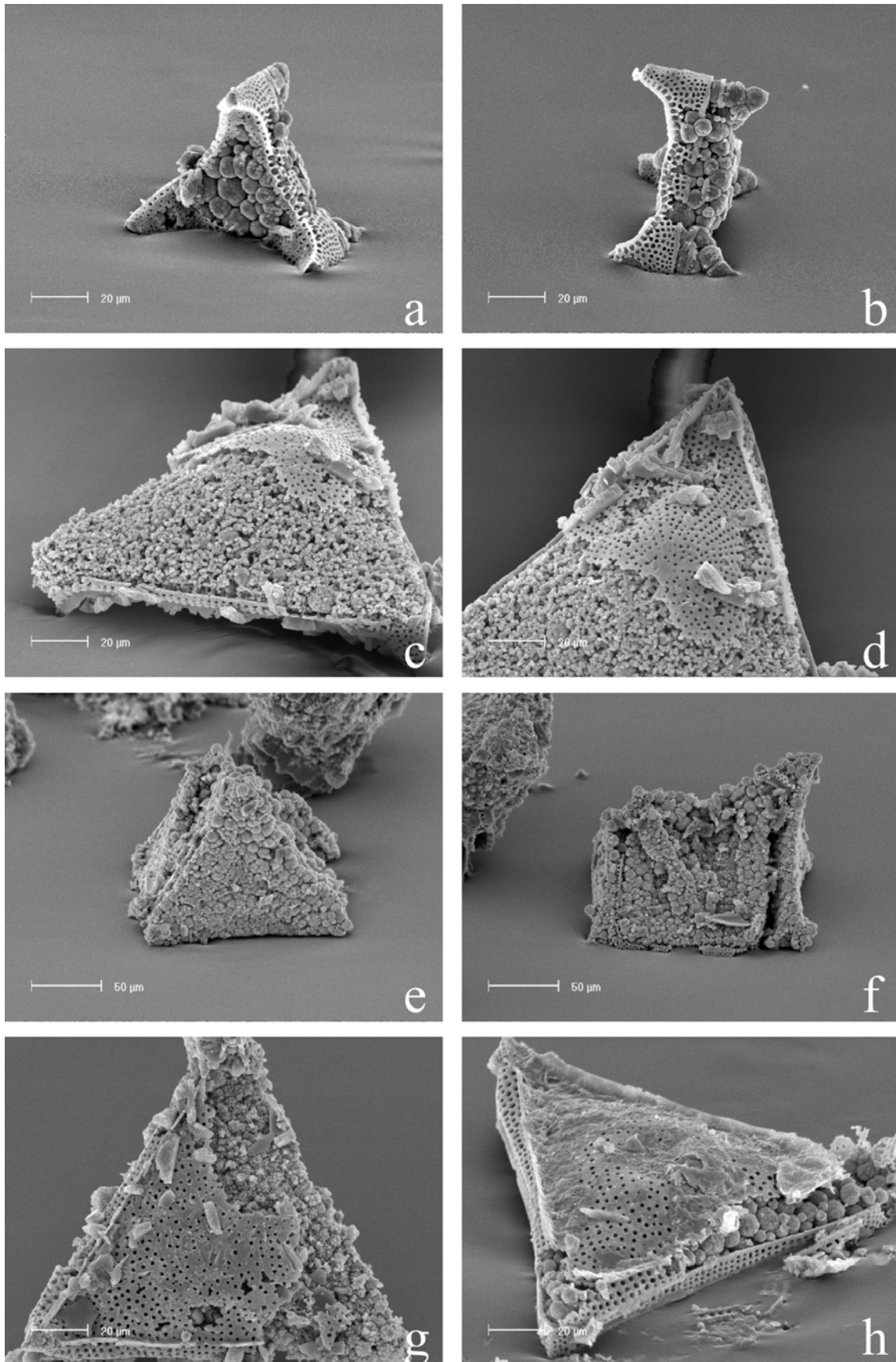
PLANCHE 38

PLANCHE 39

Figures a-h. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann

a-b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°5, Ølst (Danemark), vue oblique interne

c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue oblique

d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue oblique

e-f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue oblique

g-h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue oblique

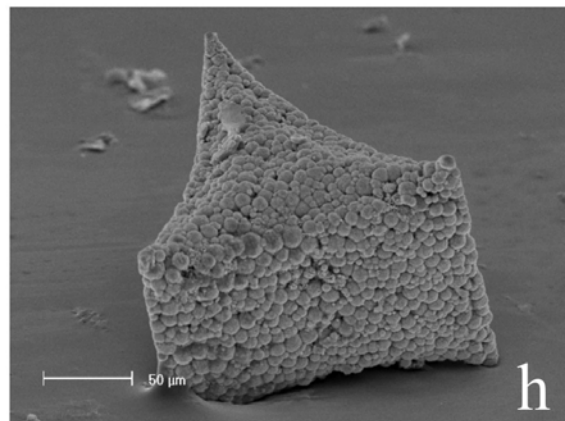
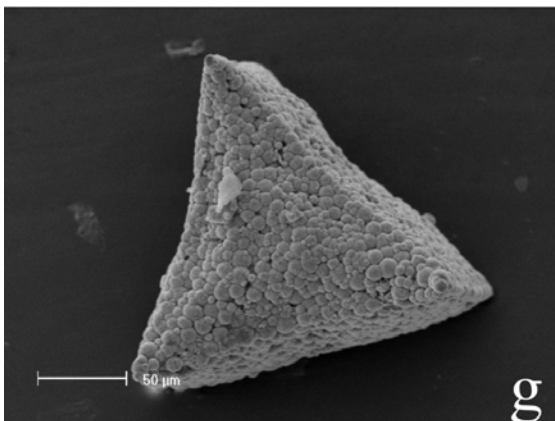
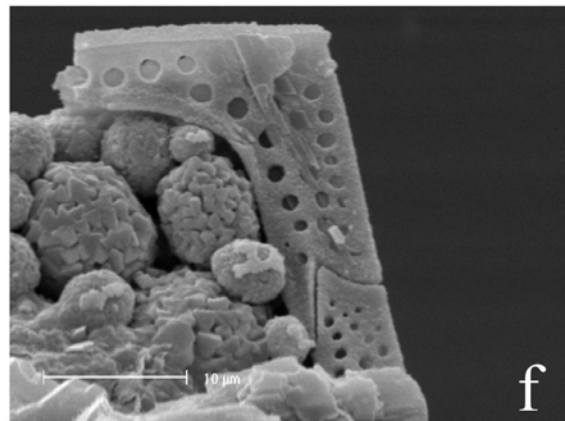
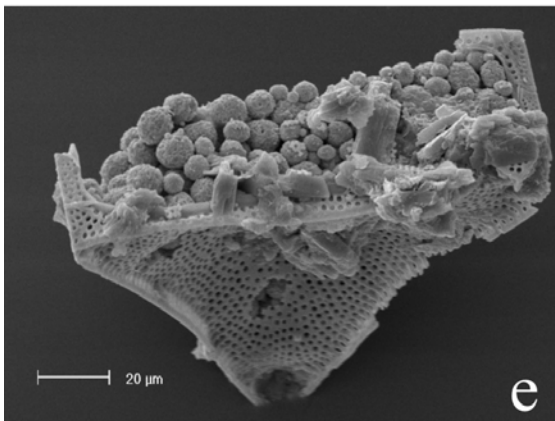
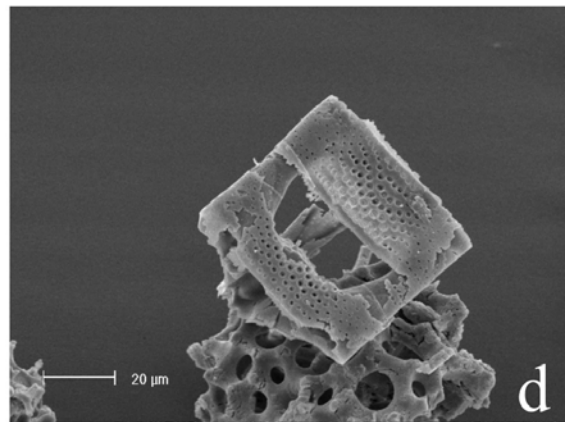
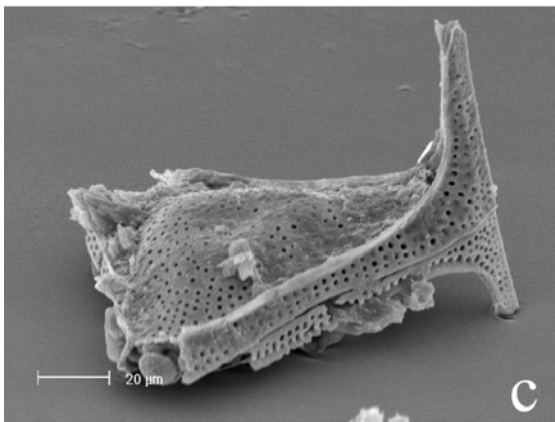
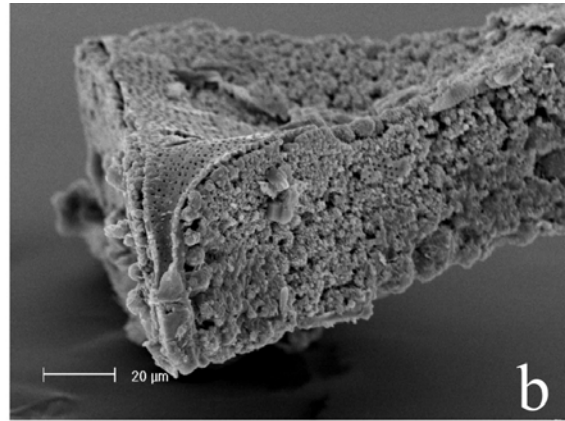
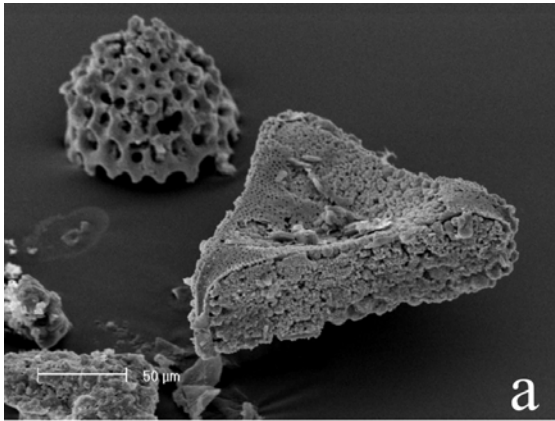
PLANCHE 39

PLANCHE 40

Figures a-h. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann

a-b. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue oblique (a) et valvaire (b)

c. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue valvaire

d. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue valvaire

e-f. Echantillon Ølst 6/10-02 n°10, Ølst (Danemark), vue oblique (e) et valvaire (f)

g. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue connective

h. Echantillon Ølst 6/10-02 n°7, Ølst (Danemark), vue valvaire

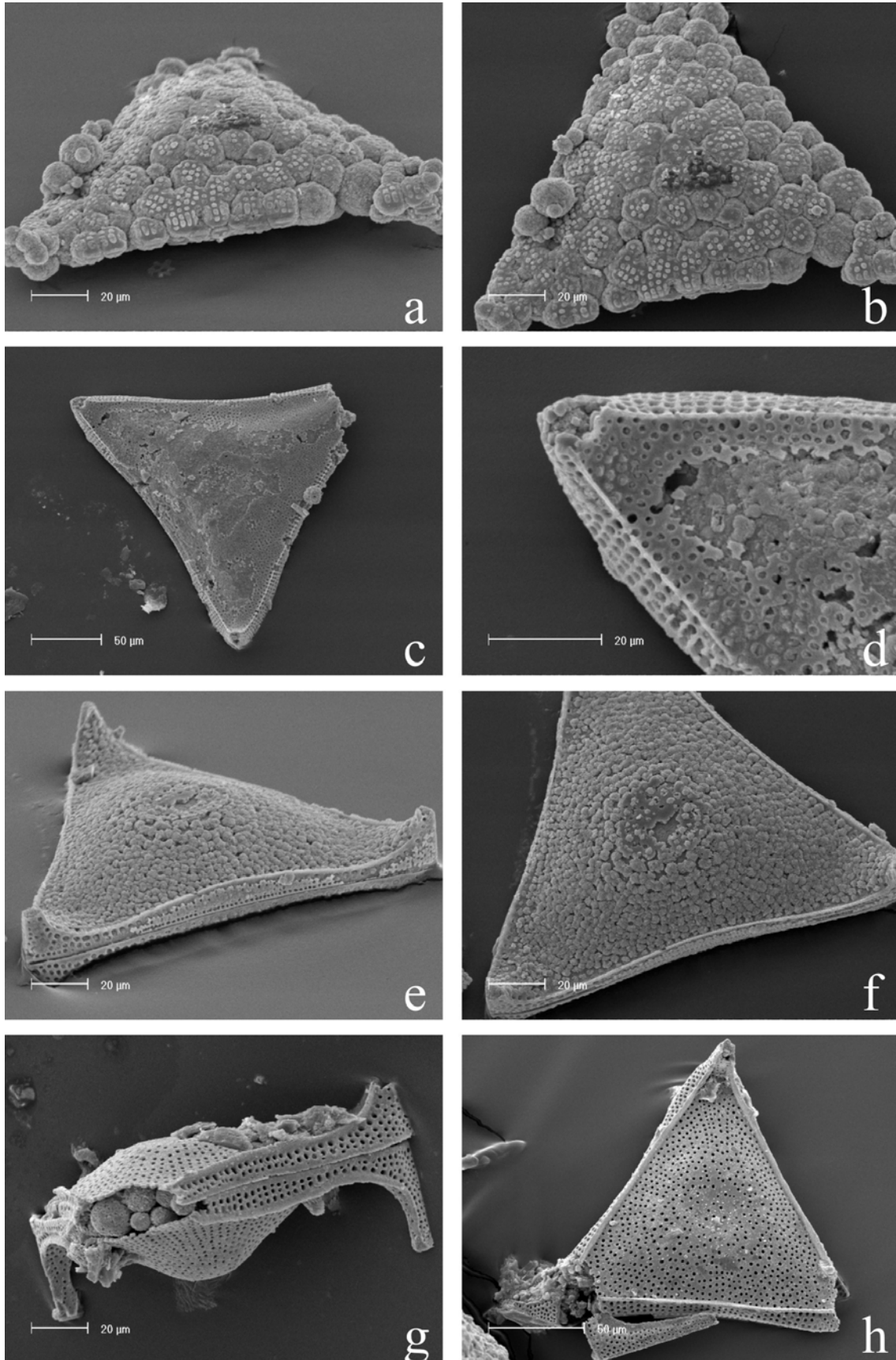
PLANCHE 40

PLANCHE 41

Figure a. *Hemiaulus elegans* (Heiberg) Grunow

- a. Echantillon Albækhovered 1980 n°1, Albækhovered (Danemark), vue connective

Figure b. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims

- b. Echantillon Albækhovered 1980 n°1, Albækhovered (Danemark), vue oblique

Figures c-d. *Trinacria excavata* Heiberg

- c-d. Echantillon Albækhovered 1980 n°1, Albækhovered (Danemark), vue connective (c) et oblique (d)

Figures e-h. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann

- e-h. Echantillon Albækhovered 1980 n°1, Albækhovered (Danemark), vue connective (e-f) et oblique (g-h)

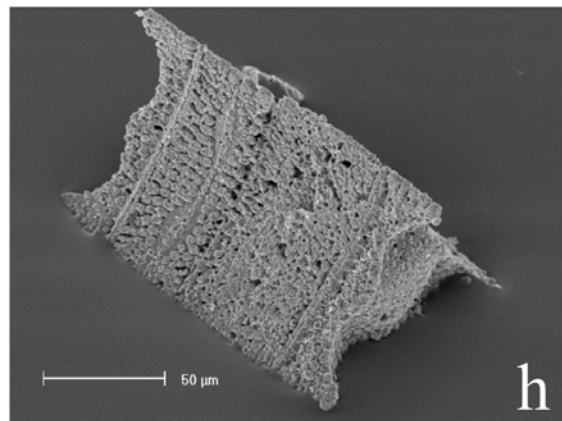
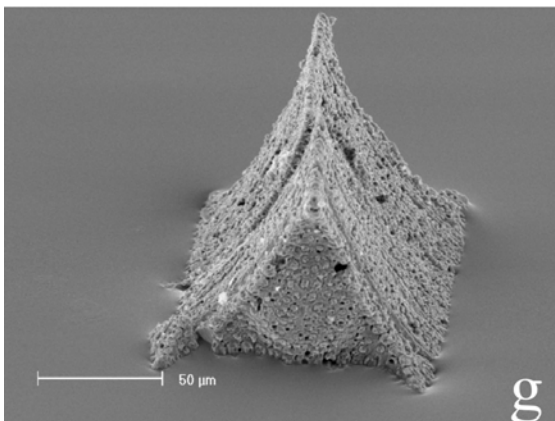
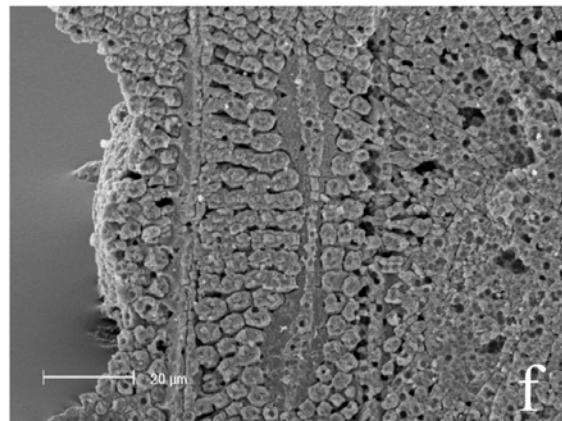
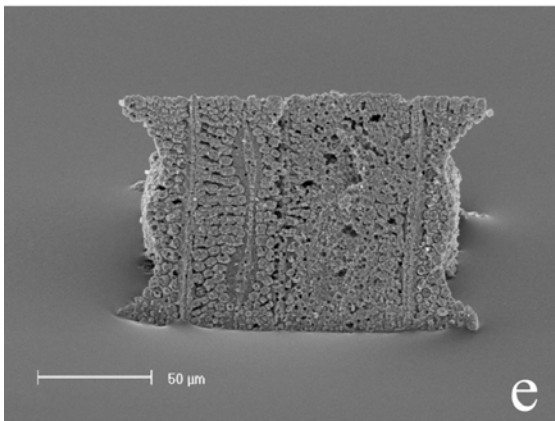
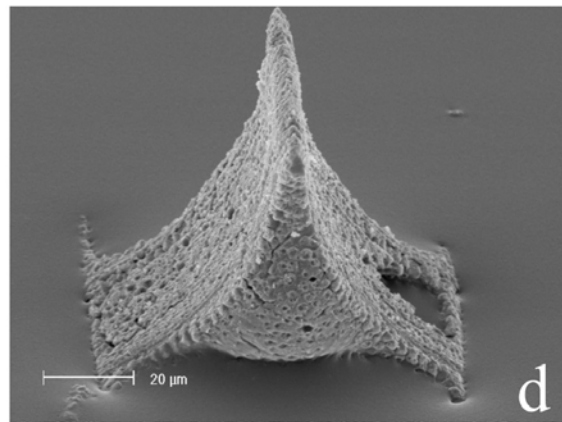
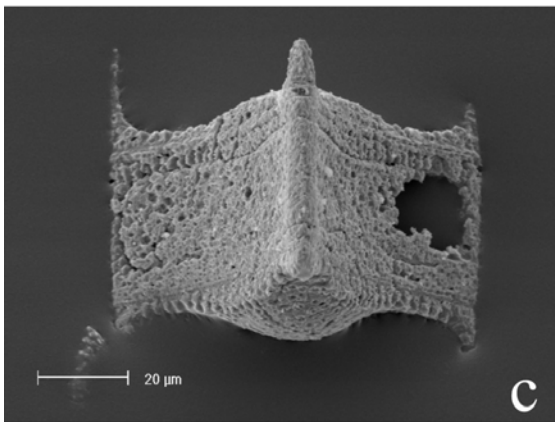
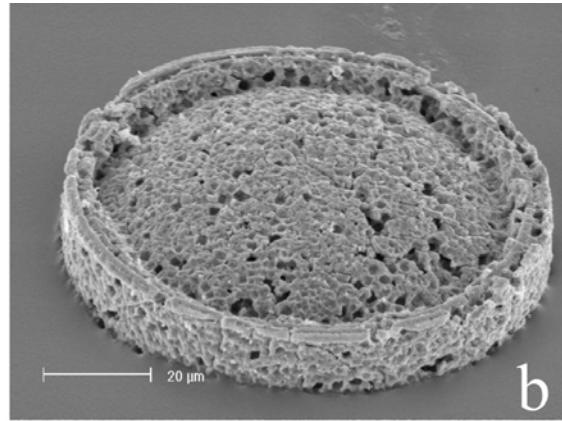
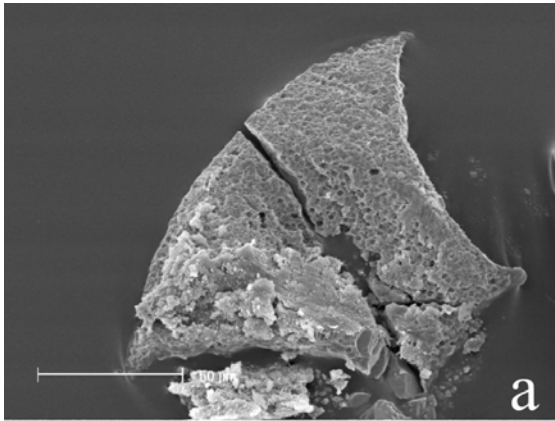
PLANCHE 41

PLANCHE 42

Figures a-b. *Stellarima* sp. Hasle & Sims

- a-b. Echantillon Albækghoved 1980 n°1, Albækghoved (Danemark), vue valvaire, (b) cristaux tabulaires de barytine mis en évidence
- c-d. Echantillon Albækghoved 1980 n°1, Albækghoved (Danemark), vue valvaire, (d) cristaux tabulaires de barytine mis en évidence
- e-f. Echantillon Albækghoved 1980 n°1, Albækghoved (Danemark), vue valvaire, (f) cristaux tabulaires de barytine mis en évidence

Figures g-h. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann

- g-h. Echantillon Ølst AL +31, Ølst (Danemark), vue valvaire

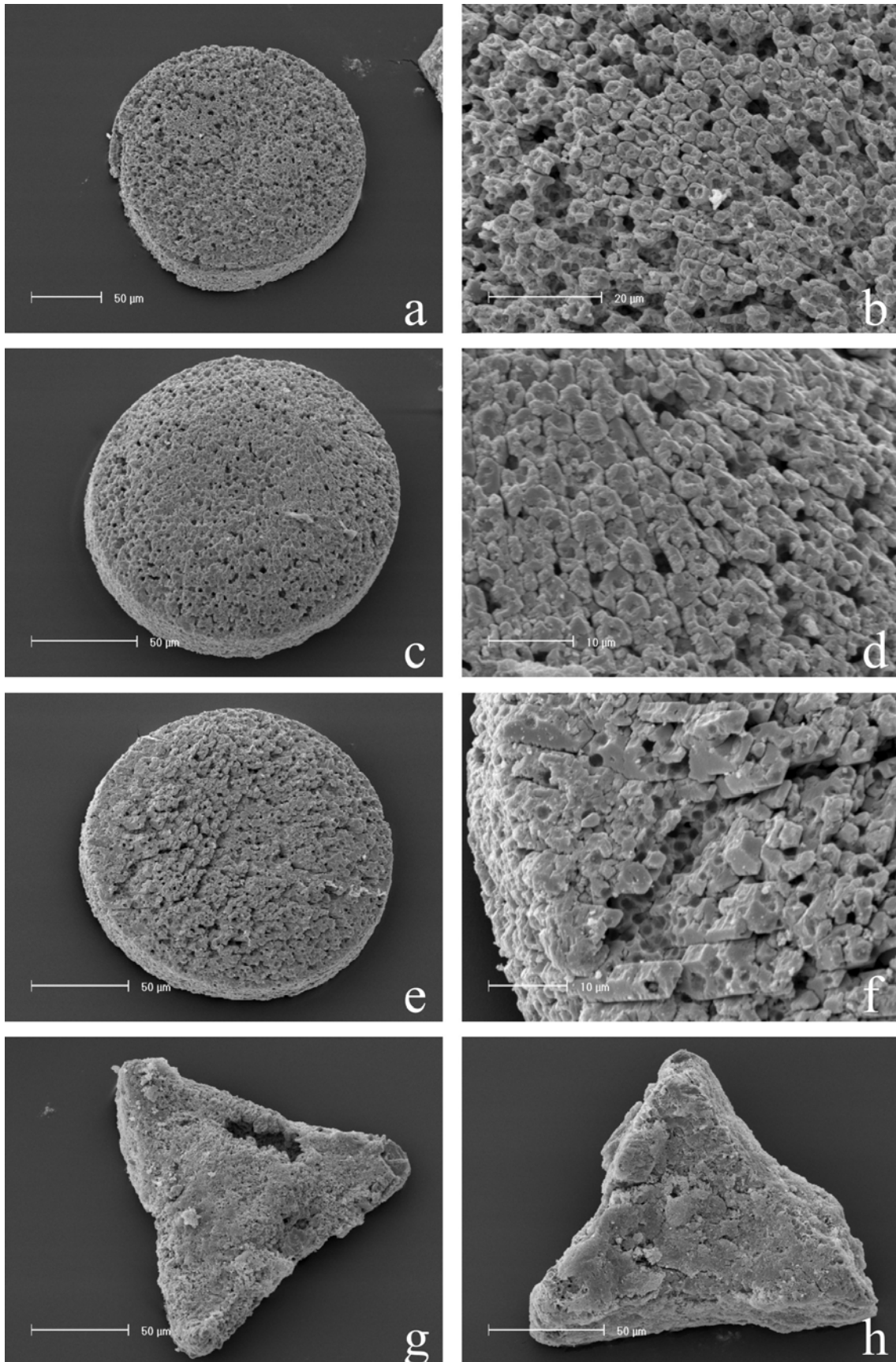
PLANCHE 42

PLANCHE 43

Figure a. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner

a. Echantillon 12/04-82 n°5, Hinge (Danemark), vue valvaire

Figure b. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims

b. Echantillon Hinge 12/04-82 n°5, Hinge (Danemark), vue connective

Figures c-d. *Solium exsculptum* Heiberg

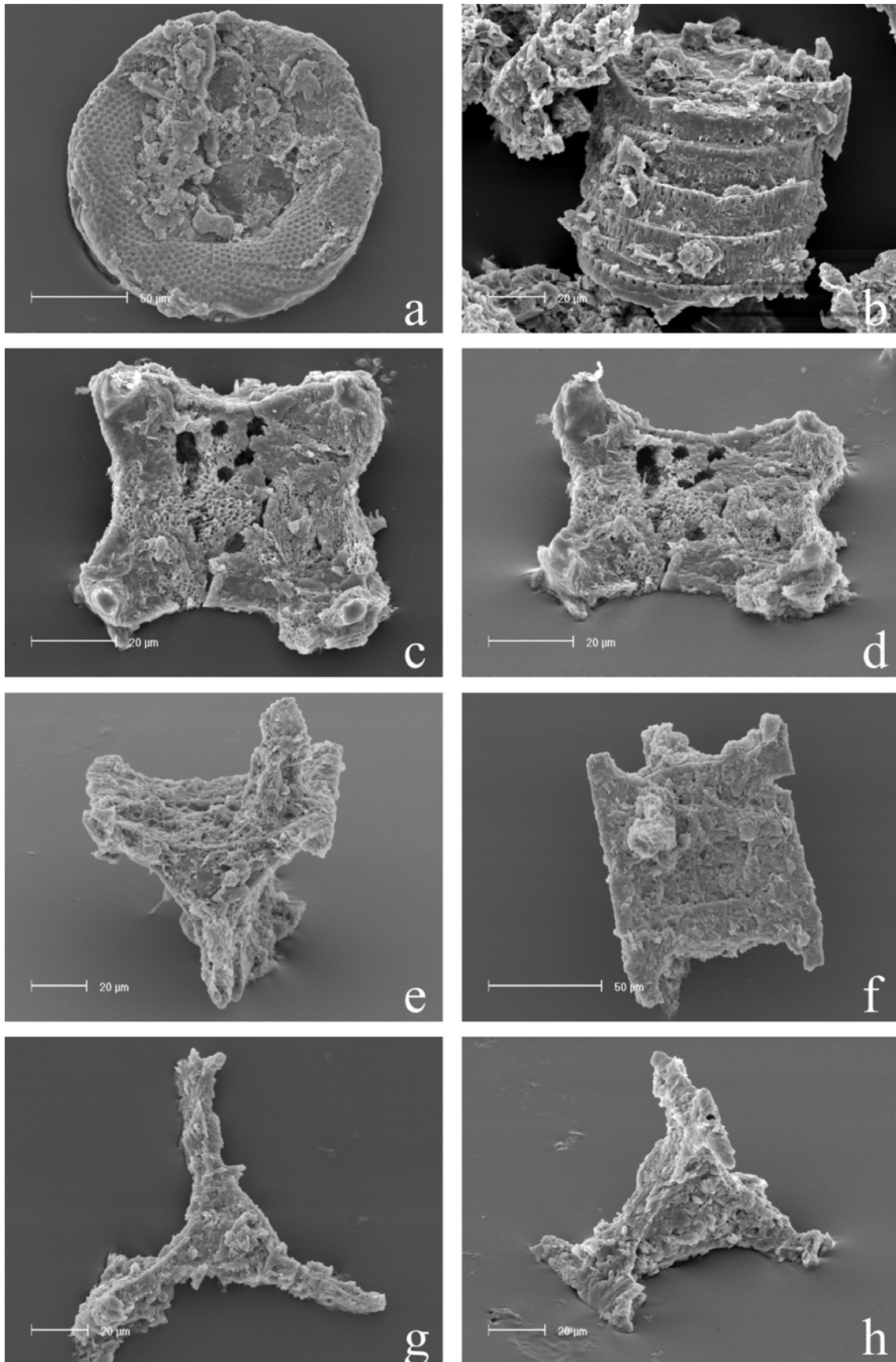
c-d. Echantillon Hinge 12/04-82 n°8, Hinge (Danemark), vue valvaire (c) et oblique (d)

Figures e-g. *Trinacria excavata* Heiberg

e-g. Echantillon Hinge 12/04-82 n°5, Hinge (Danemark), vue valvaire (e et g) et connective (f)

Figure h. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann

h. Echantillon Hinge 12/04-82 n°8, Hinge (Danemark), vue oblique

PLANCHE 43

ANNEXE 3

MICROANALYSES - PLANCHES

PLANCHE 44

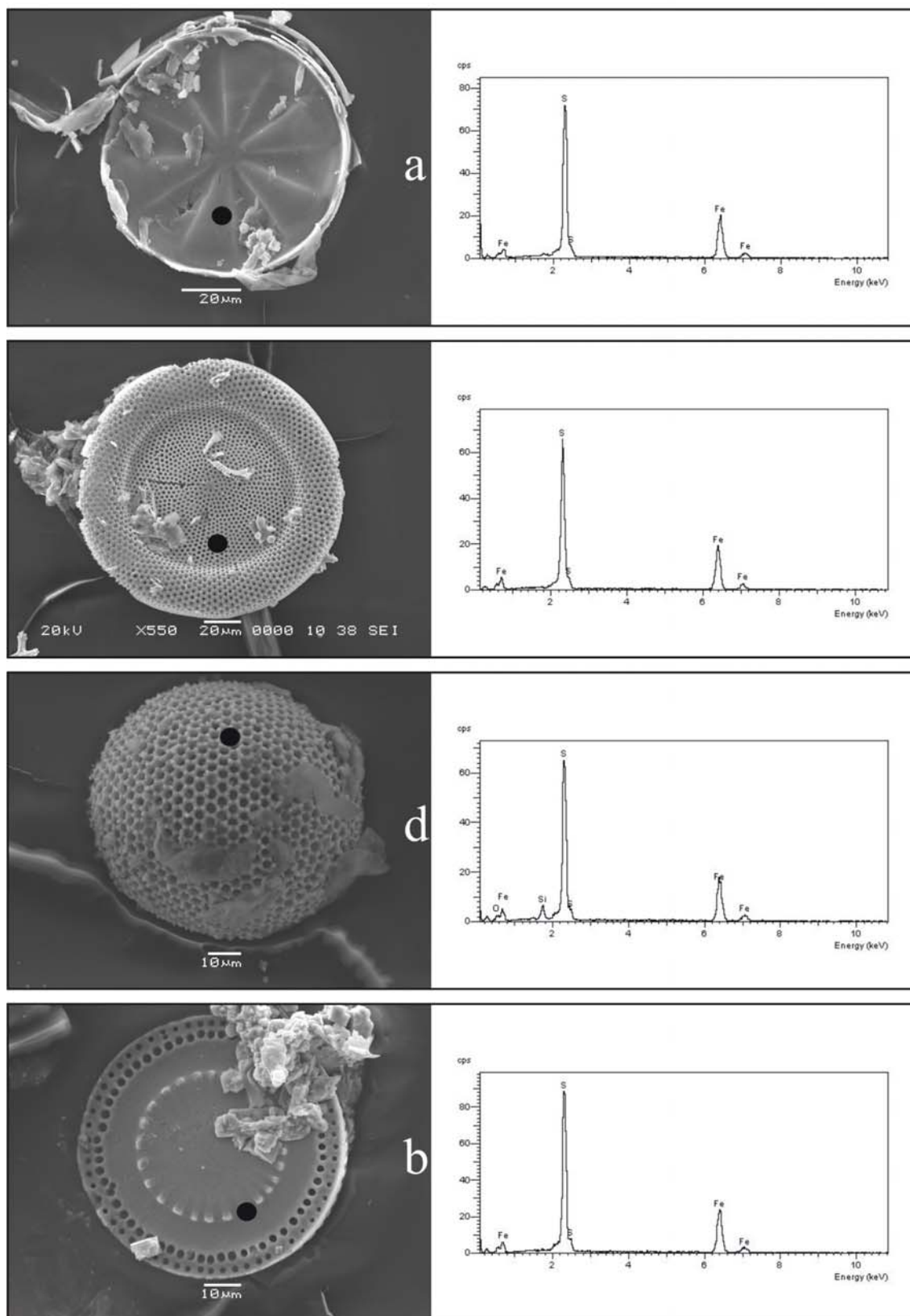
Figure a. *Actinoptychus splendens* (Shädbolt) Ralfs. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire.

Figure b. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire.

Figure c. *Stephanopyxis turris* (Greville & Arnott) Ralfs. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire.

Figure d. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims. Echantillon Ølst 6/10-02 n°2, Ølst (Danemark), vue valvaire.

PLANCHE 44



● surface d'étude de l'analyse chimique

PLANCHE 45

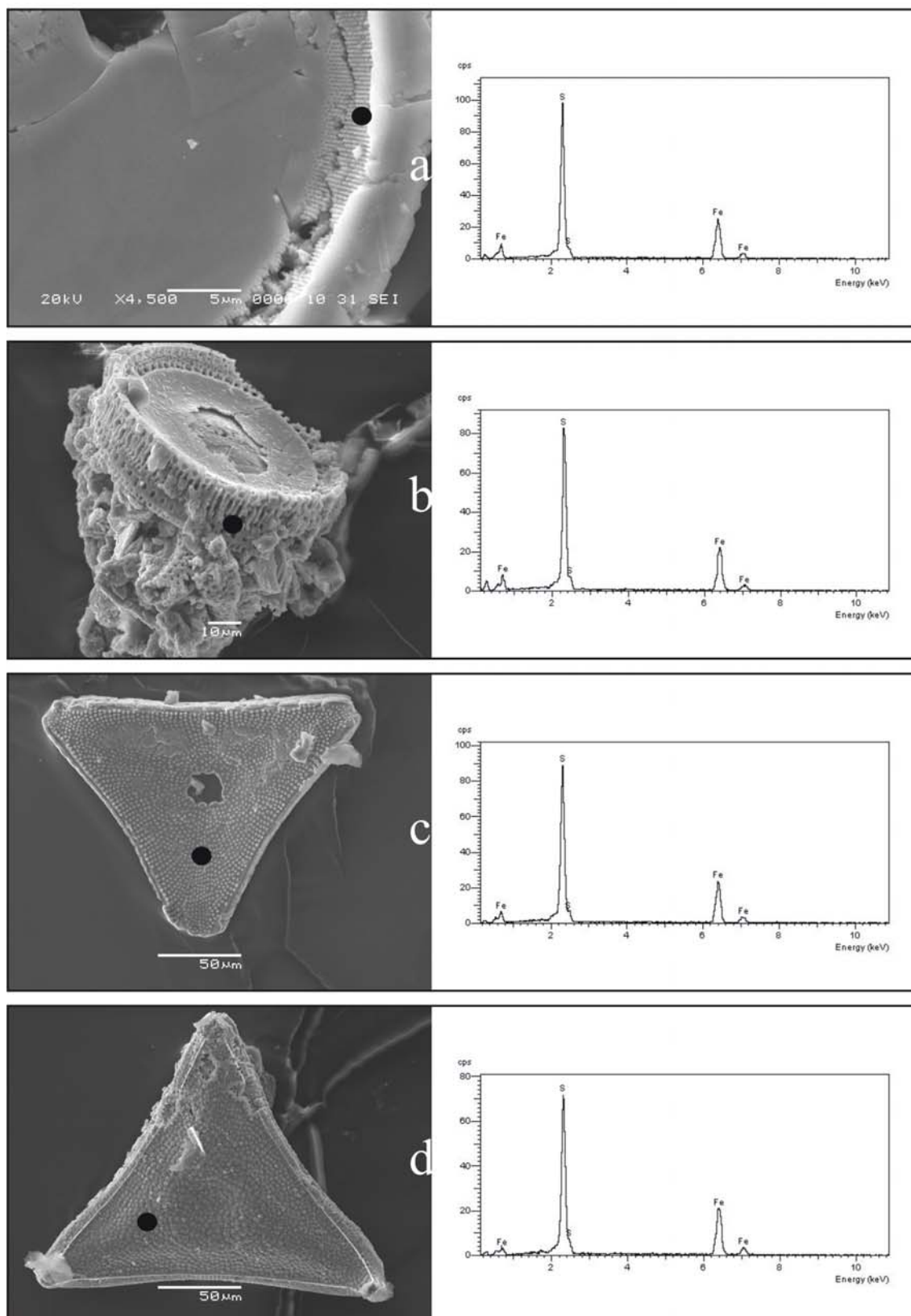
Figure a. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims. Echantillon Ølst 6/10-02 n°1, Ølst (Danemark), vue valvaire.

Figure b. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims. Echantillon Ølst 6/10-02 n°2, Ølst (Danemark), vue oblique.

Figure c. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann. Echantillon Ølst 6/10-02 n°3, Ølst (Danemark), vue valvaire.

Figure d. *Trinacria regina* (Heiberg) Homann. Echantillon Ølst 6/10-02 n°3, Ølst (Danemark), vue valvaire.

PLANCHE 45



● surface d'étude de l'analyse chimique

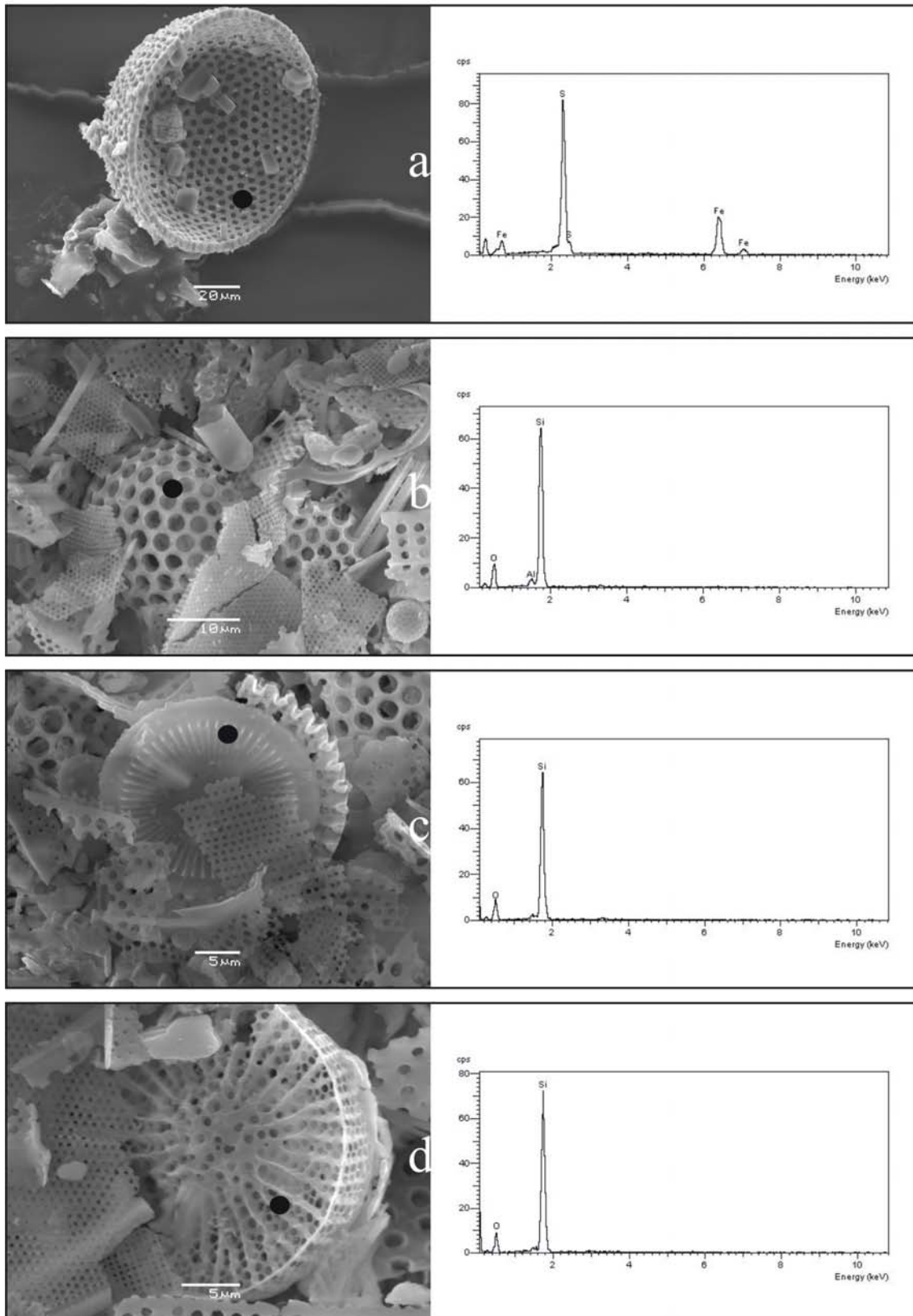
PLANCHE 46

Figure a. *Stephanopyxis turris* (Greville & Arnott) Ralfs. Echantillon Ølst 6/10-02 n°2, Ølst (Danemark), vue oblique.

Figure b. *Stephanopyxis turris* (Greville & Arnott) Ralfs. Echantillon Silstrup 06/10-87 juste en dessous de la cendre volcanique n°+118, Silstrup (Danemark), vue oblique.

Figure c. *Paralia siberica* (A. Schmidt) Crawford & Sims Echantillon Silstrup 06/10-87 juste en dessous de la cendre volcanique n°+118, Silstrup (Danemark), vue oblique.

Figure d. *Arachnoidiscus indicus* Ehrenberg Echantillon Silstrup 06/10-87 juste en dessous de la cendre volcanique n°+129, Silstrup (Danemark), vue oblique.

PLANCHE 46

● surface d'étude de l'analyse chimique

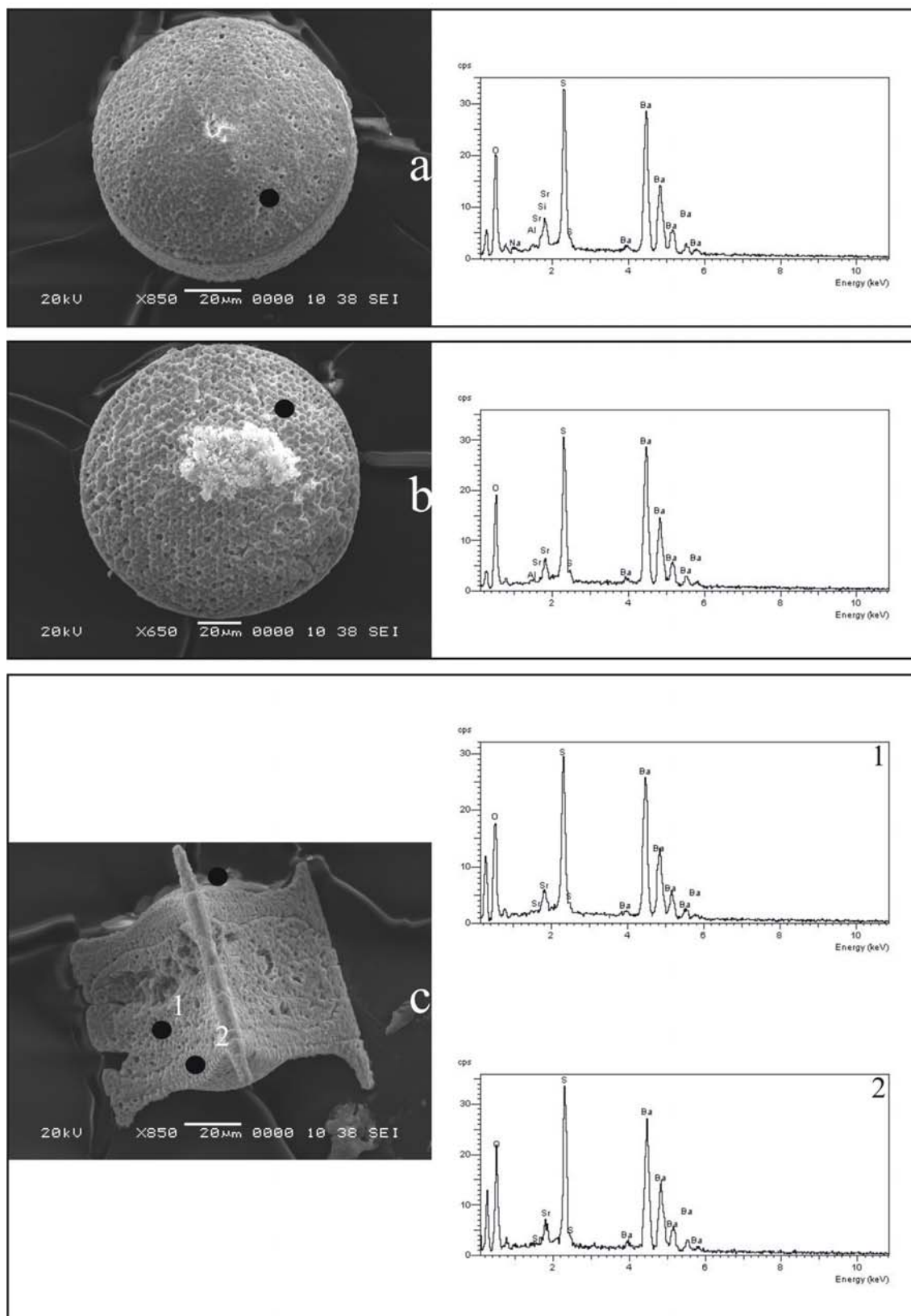
PLANCHE 47

Figure a. *Stellarima* sp. Hasle & Sims. Echantillon Albækhovered 1980 n°1, Albækhovered (Danemark), vue valvaire.

Figure b. *Stellarima* sp. Hasle & Sims. Echantillon Albækhovered 1980 n°1, Albækhovered (Danemark), vue valvaire.

Figure c. *Trinacria excavata* Heiberg. Echantillon Albækhovered 1980 n°1, Albækhovered (Danemark), vue connective.

PLANCHE 47



● surface d'étude de l'analyse chimique

PLANCHE 48

Figure a. Diatomée triangulaire indéterminable. Echantillon Albækhoved 1980 n°1, Albækhoved (Danemark), vue valvaire.

Figure b. *Coscinodiscus* sp. Ehrenberg. Echantillon Ølst AL +31, Ølst (Danemark), vue valvaire.

Figure c. *Coscinodiscus* sp. Ehrenberg. Echantillon Ølst AL +31, Ølst (Danemark), vue valvaire.

Figure d. Diatomée triangulaire indéterminable. Echantillon Ølst AL +31, Ølst (Danemark), vue valvaire.

PLANCHE 48

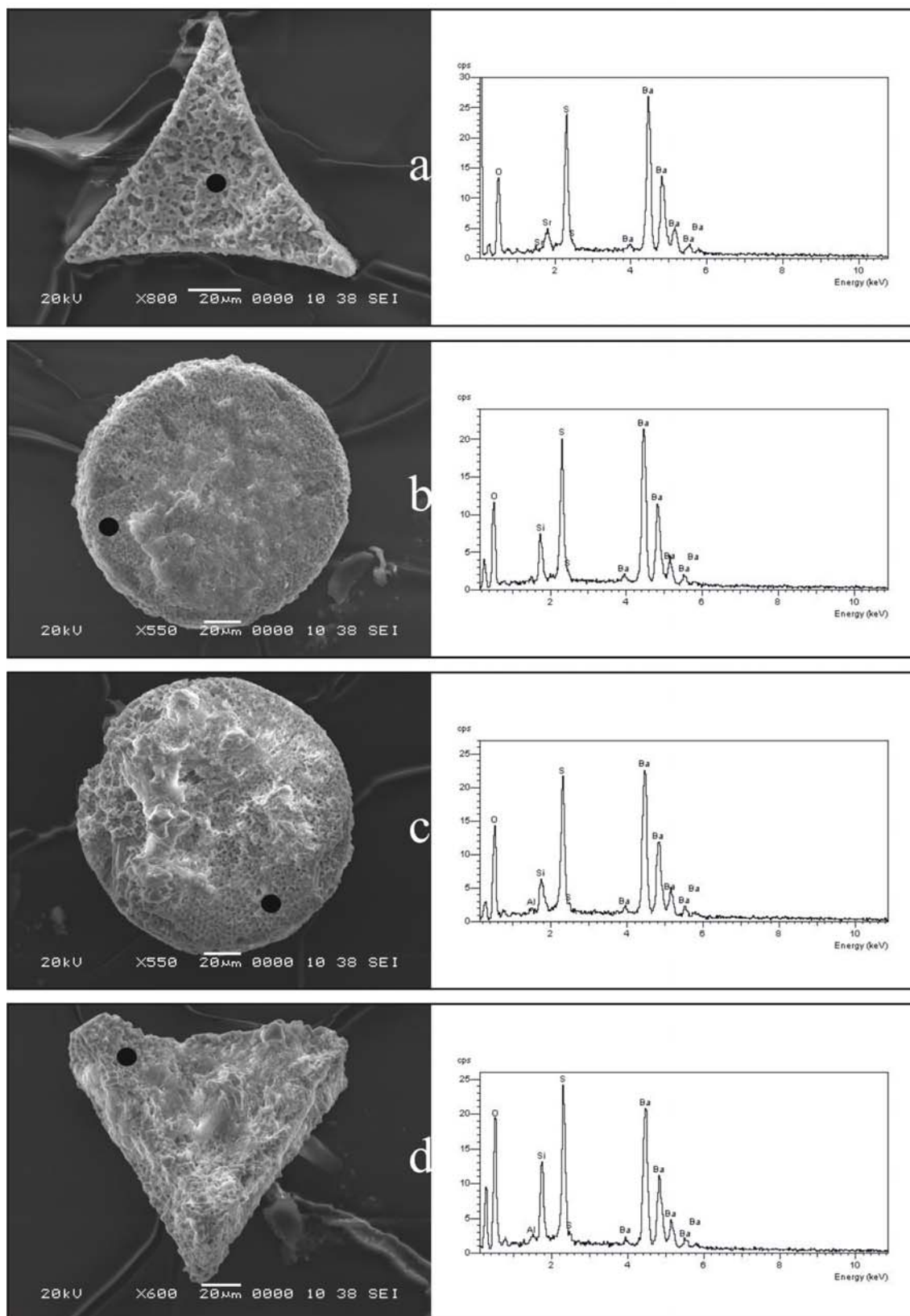


PLANCHE 49

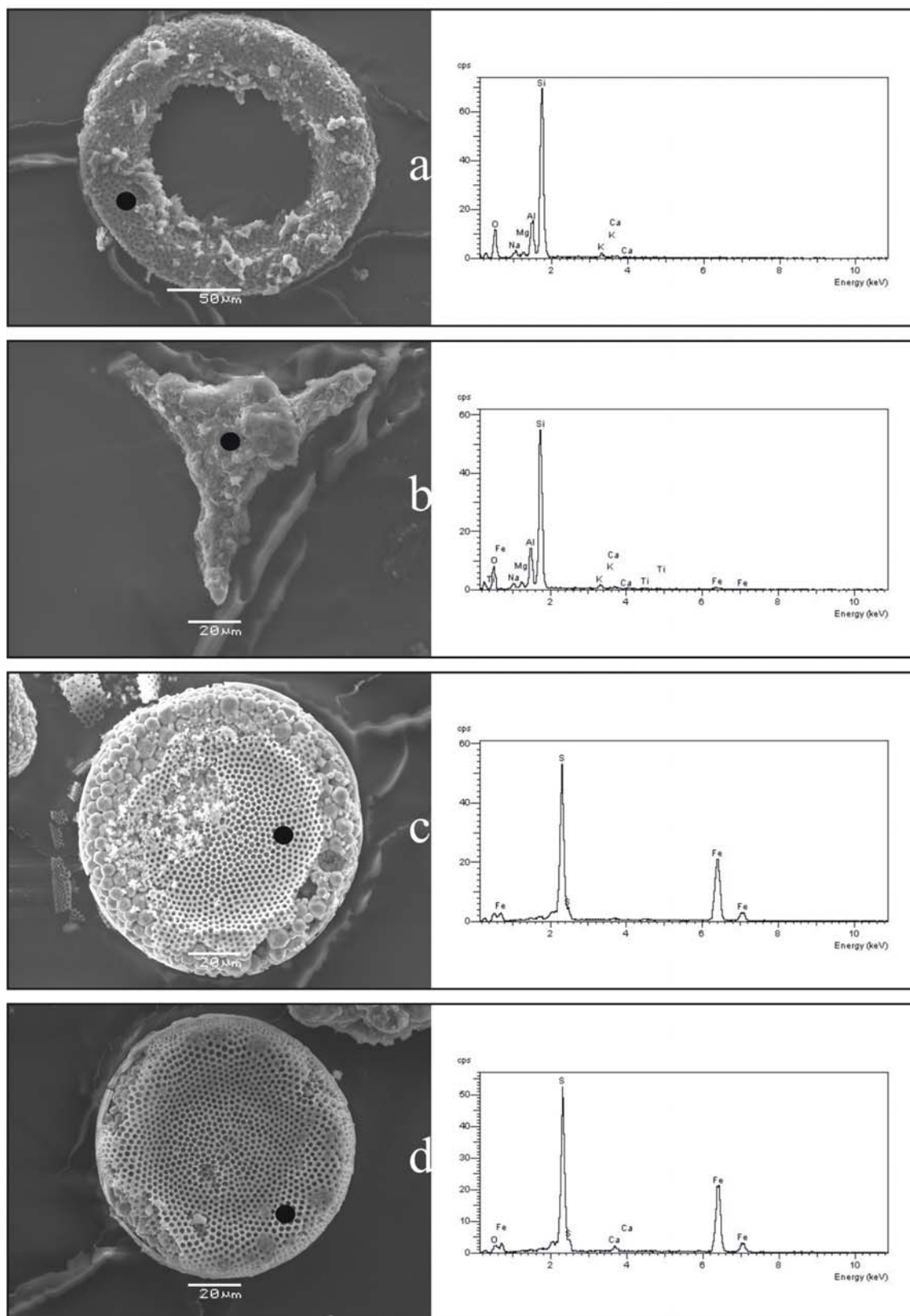
Figure a. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner. Echantillon Hinge 12/04-82 n°1, Hinge (Danemark), vue valvaire.

Figure b. *Trinacria excavata* Heiberg. Echantillon Hinge 04/07-82 n°2, Hinge (Danemark), vue valvaire.

Figure c. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner. Echantillon 18,75-18,85, Saint-Josse (France), vue valvaire.

Figure d. *Coscinodiscus morsianus* var. *morsianus* (Grunow) Sims, Mitlehner. Echantillon 18,75-18,85, Saint-Josse (France), vue valvaire.

PLANCHE 49



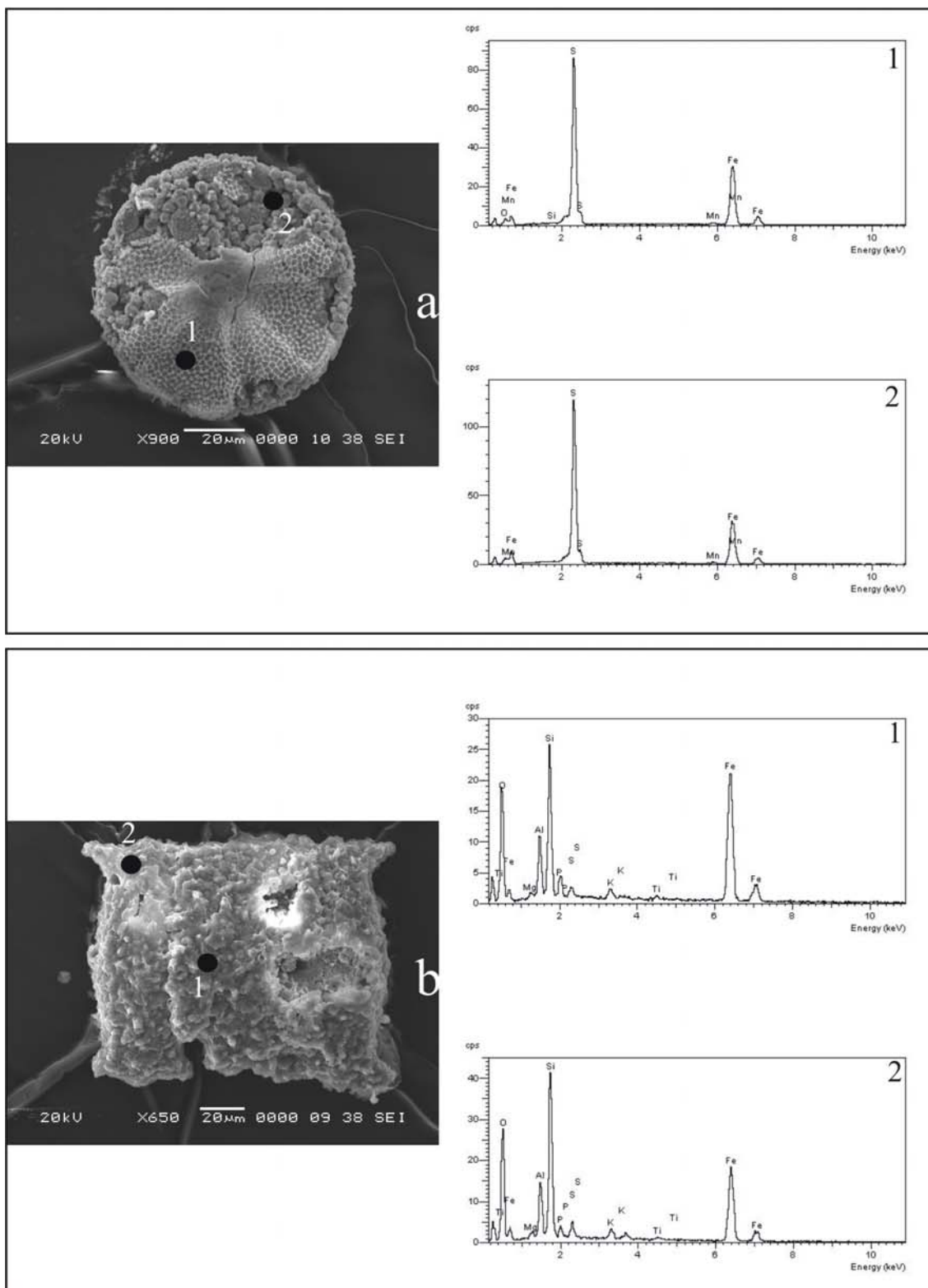
● surface d'étude de l'analyse chimique

PLANCHE 50

Figure a. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg, *emended* Andrews & Abbott. Echantillon 16,20, Saint-Josse (France), vue valvaire.

Figure b. *Odontella obtusa* ? Kützing Echantillon 20,55-20,65, Saint-Josse (France), vue connective.

PLANCHE 50



● surface d'étude de l'analyse chimique

PLANCHE 51

Figure a. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg, *emended* Andrews & Abbott. Echantillon 02Ailly04, Ailly (France), vue valvaire.

Figure b. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg, *emended* Andrews & Abbott. Echantillon 02Ailly04, Ailly (France), vue valvaire.

Figure c. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner. Echantillon 92A01, Ailly (France), vue valvaire.

PLANCHE 51

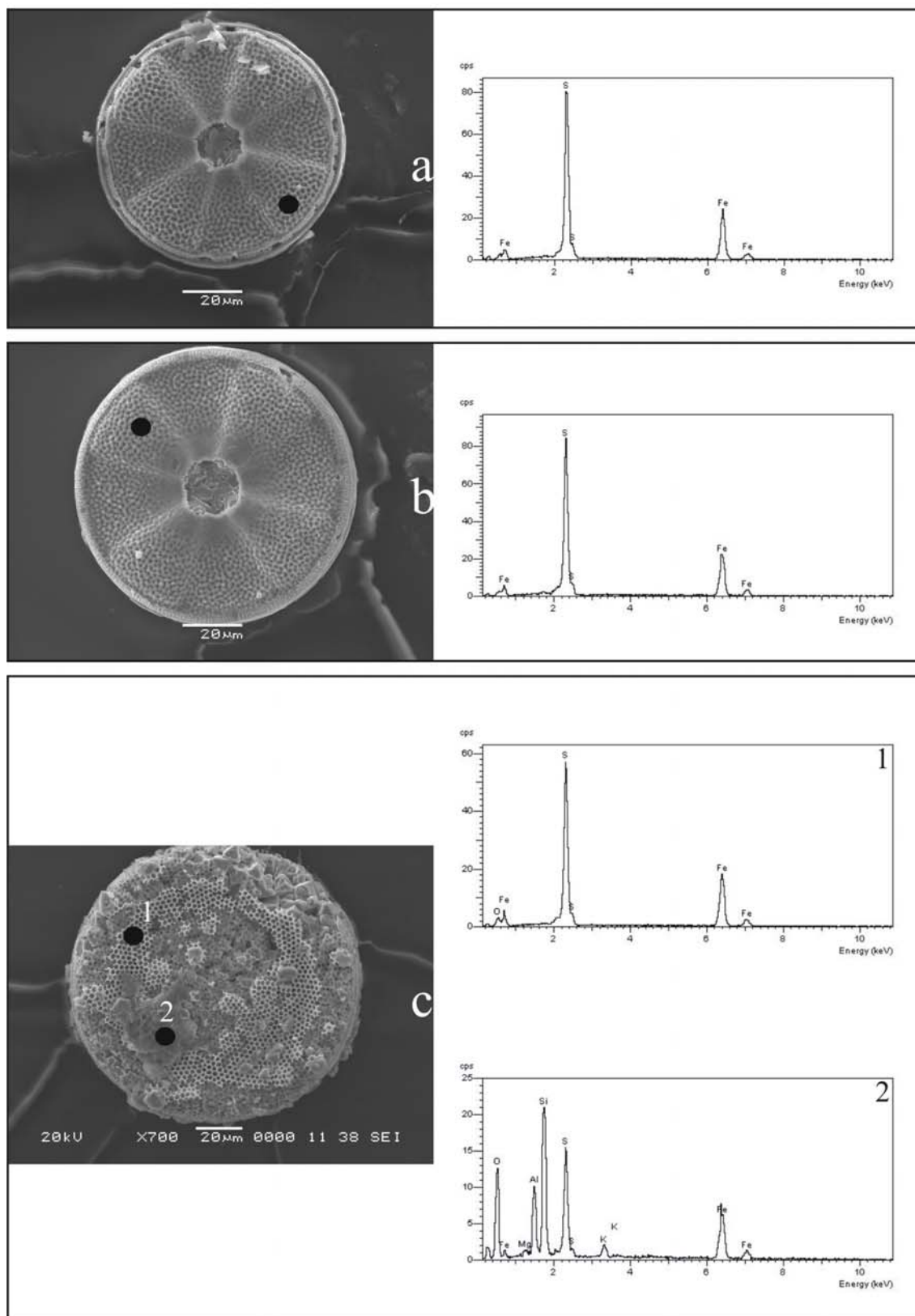


PLANCHE 52

Figure a. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner. Echantillon 92A01, Ailly (France), vue valvaire.

Figure b. *Craspedodiscus ellipticus* (Greville) Gombos. Echantillon 92A53, Ailly (France), vue valvaire.

Figure c. *Corona* sp. Lefébure & Chenevière. Echantillon 92A69, Ailly (France), vue oblique.

Figure d. Diatomée triangulaire indéterminable. Echantillon 92A73, Ailly (France), vue valvaire.

PLANCHE 52

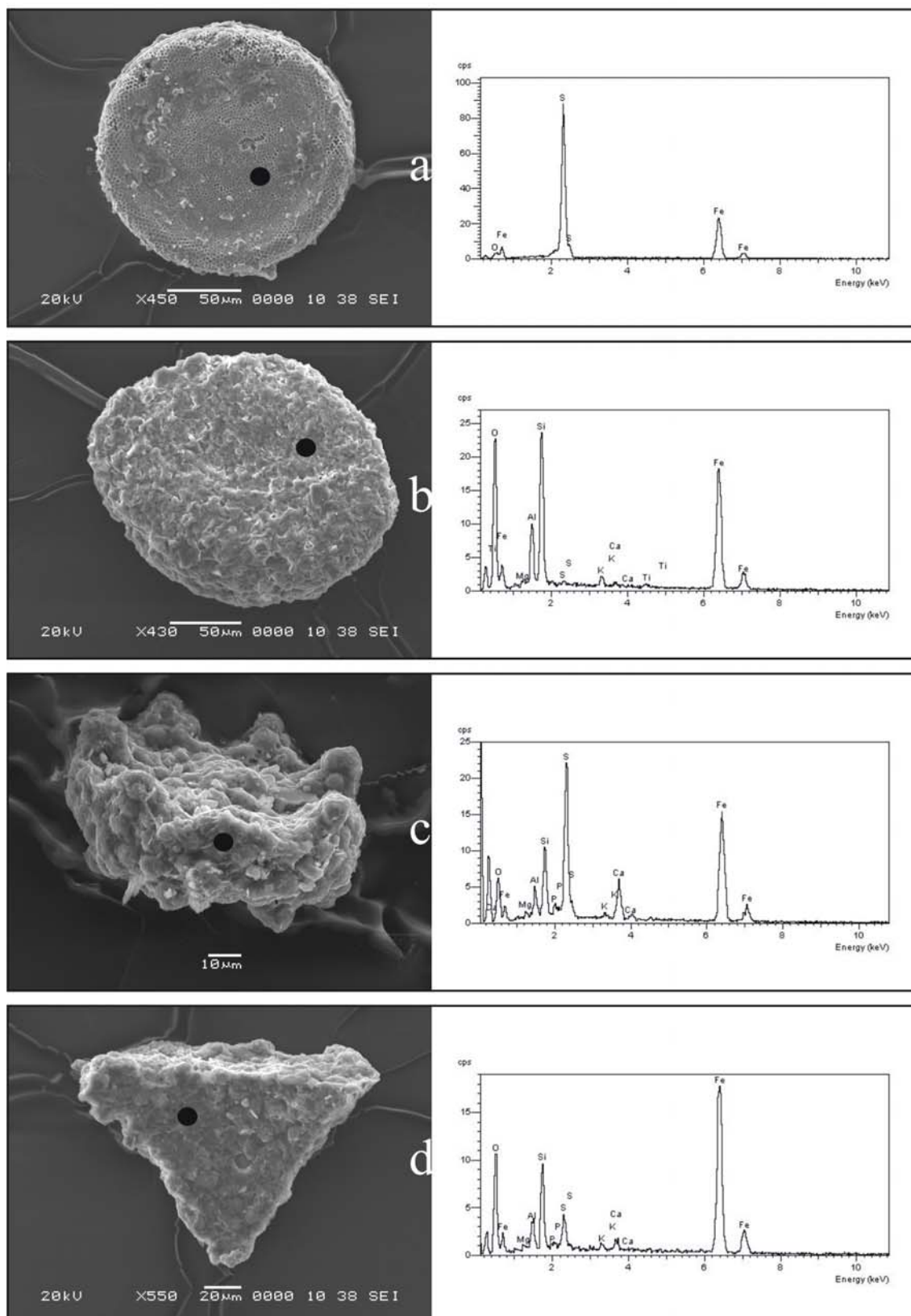
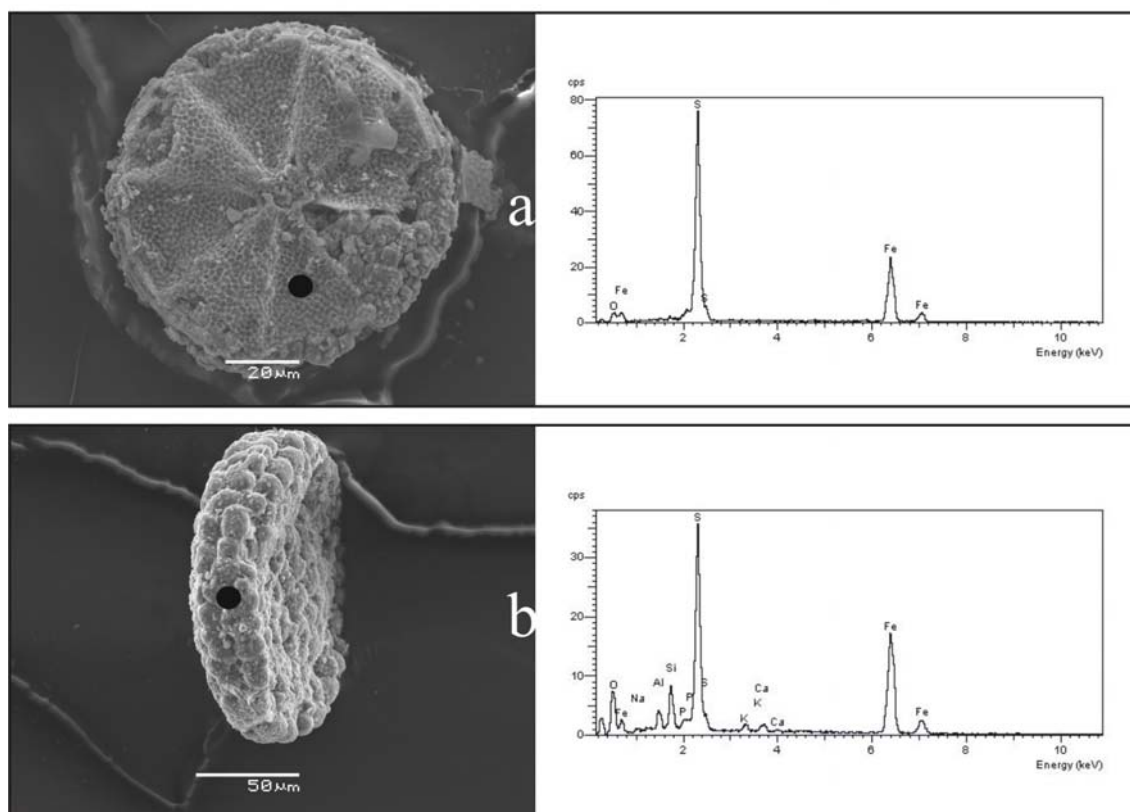


PLANCHE 53

Figure a. *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg, *emended* Andrews & Abbott. Echantillon Kn 270-270,1, Knokke (Belgique), vue valvaire.

Figure b. *Coscinodiscus morsianus* var. *moelleri* (Grunow) Sims, Mitlehner. Echantillon Kn 290,1-290,2, Knokke (Belgique), vue connective.

PLANCHE 53

● surface d'étude de l'analyse chimique

PLANCHE 54

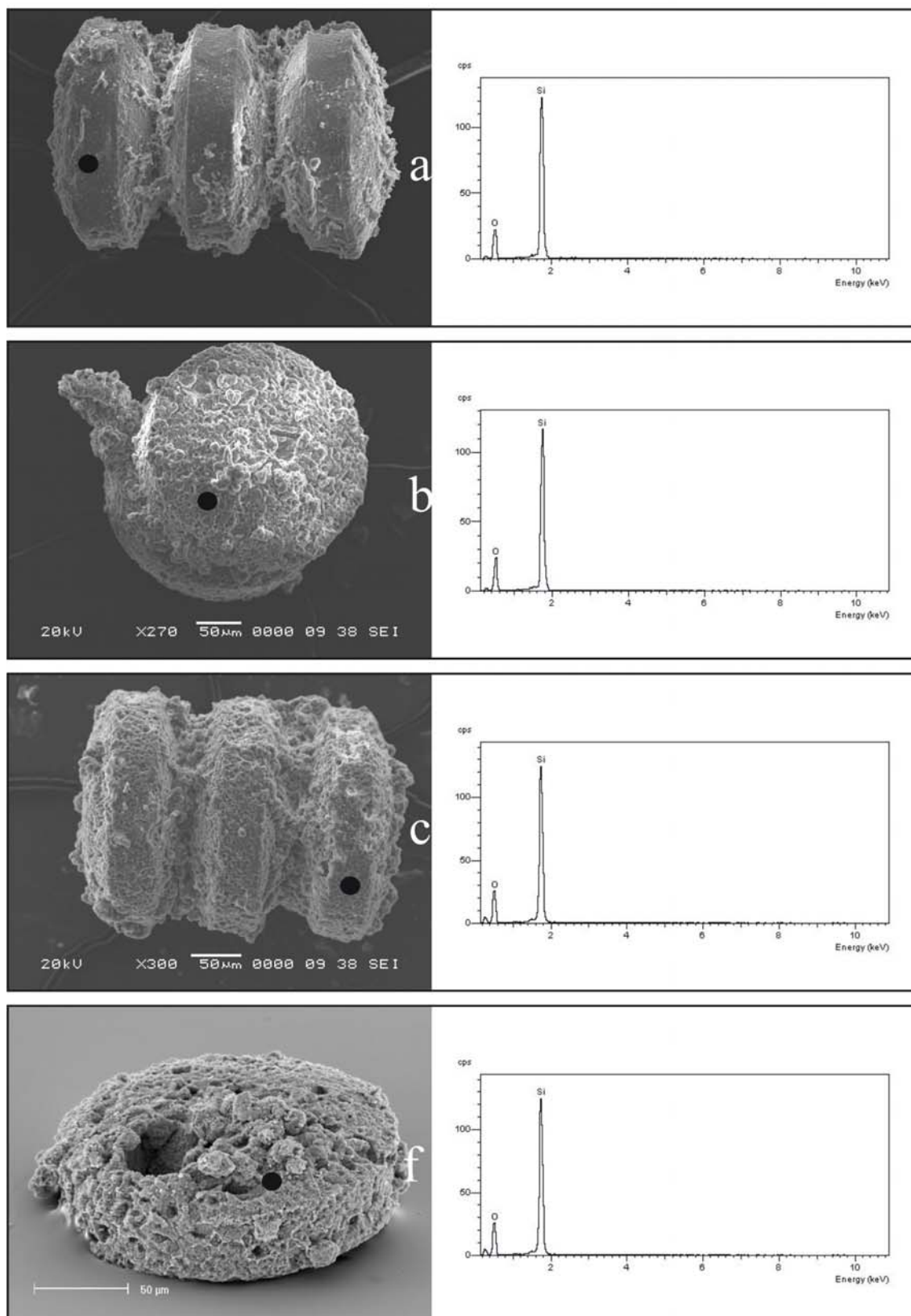
Figure a. *Stellarima* sp. Hasle & Sims. Echantillon JG 22,20, Jugurtha (Tunisie), vue connective.

Figure b. *Stellarima* sp. Hasle & Sims. Echantillon MZB 160,10, Oued Mezez (Tunisie), vue valvaire.

Figure c. *Stellarima* sp. Hasle & Sims. Echantillon MZB 160,10, Oued Mezez (Tunisie), vue connective.

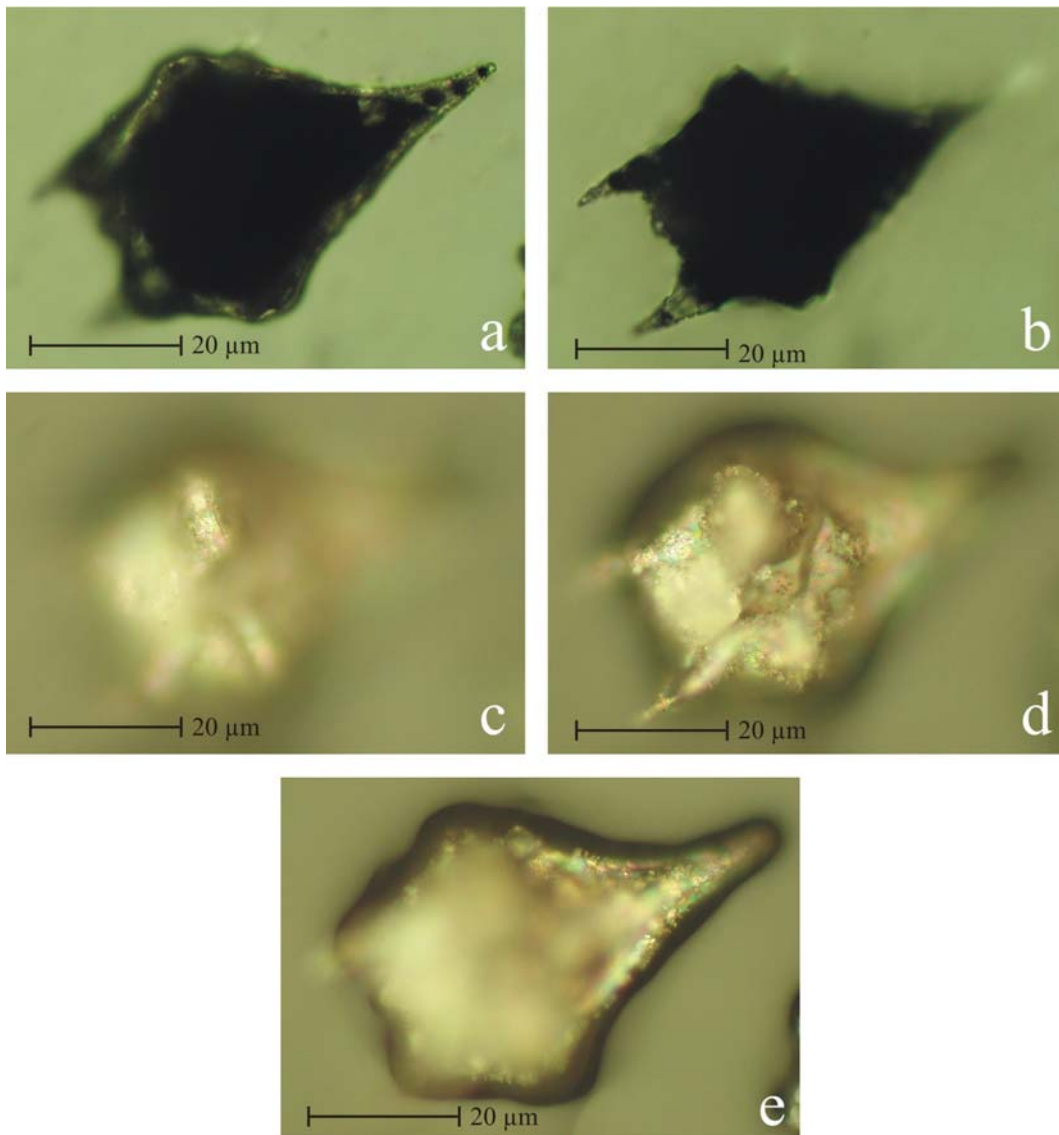
Figure d. *Stellarima* sp. Hasle & Sims. Echantillon MZB 160,10, Oued Mezez (Tunisie), vue oblique.

PLANCHE 54



● surface d'étude de l'analyse chimique

ANNEXE 4
DINOKYSTES



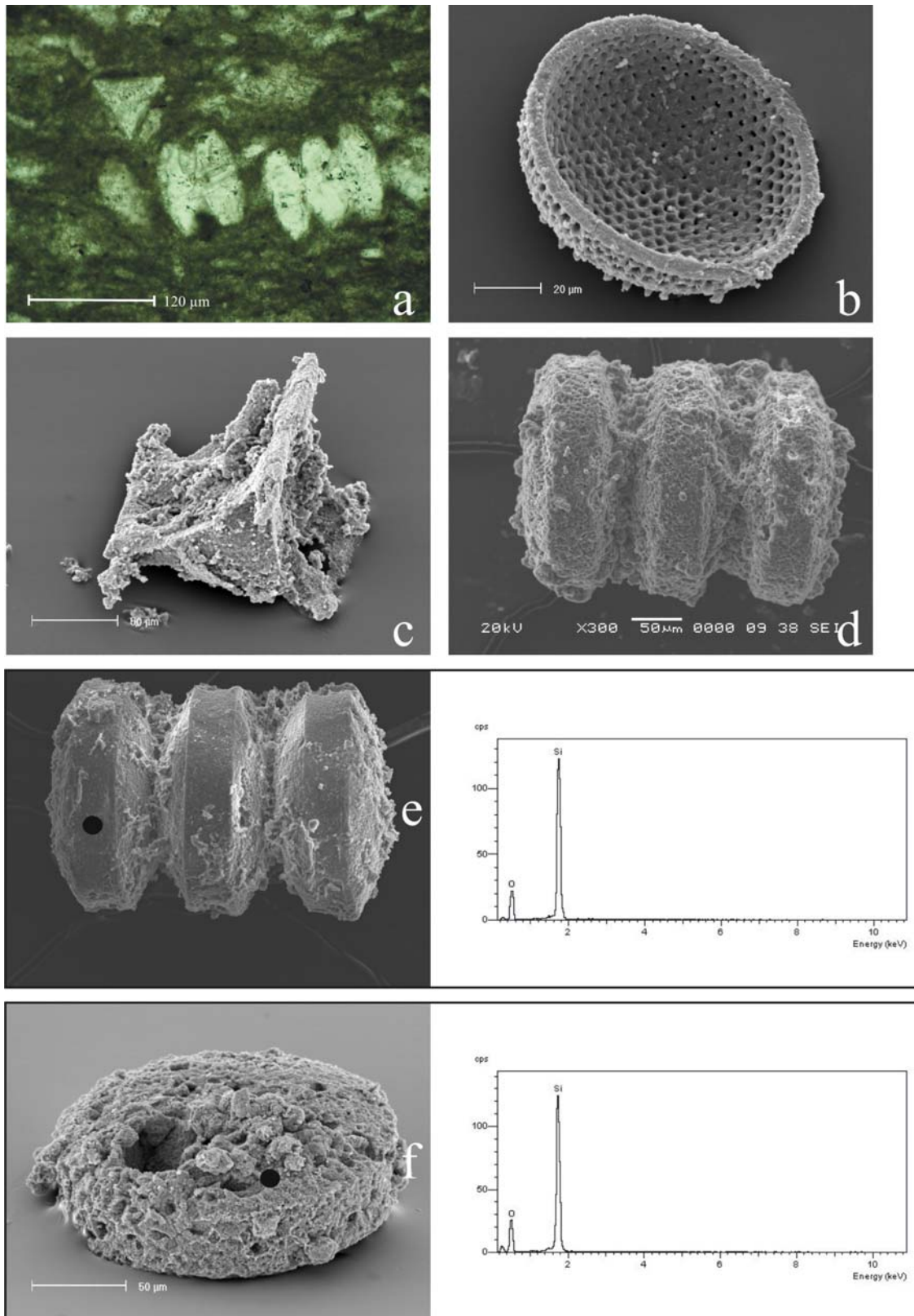
a-e. *Cerodinium wardenense*, échantillon Ølst 6-10/02 n°6, Danemark. a-b. Observations au microscope optique à lumière transmise. c-e. Observations au microscope à lumière réfléchie.

ANNEXE 5

TUNISIE

ANNEXE 5 : TUNISIE

Des échantillons provenant de trois sites tunisiens (Jugurtha, Oued Mezez et Sidi Nasseur) ont été analysés dans ce travail. Les échantillons de Nasseur ne contiennent pas d'assemblages de diatomées fossilisés. Par contre à Jugurtha et à O Mezez, certains niveaux calcaires sont riches en diatomées. Des lames minces ont été réalisées dans ces calcaires cohérents. Lors de l'examen de ces lames au microscope optique à lumière transmise, des diatomées triangulaires et des chaînes de diatomées circulaires, probablement des espèces de *Stellarima*, sont observées (Fig. a). L'utilisation d'un microscope polarisant permet d'identifier la calcite et l'opale comme constituants des diatomées observées. La présence de silice a été confirmée par les microanalyses montrant la présence des éléments Si et O (Fig. e et f). Malheureusement, les analyses effectuées à la microsonde ne permettent pas la distinction entre l'opale-A et l'opale-CT. Les spécimens observés sont dans 99 % des cas des moulages internes corrodés dont l'identification est impossible exceptés pour l'un ou l'autre pour lesquels la morphologie est caractéristique, par exemple *Trinacria excavata* (Fig. c). Dans le pourcent des cas restant, les spécimens sont très bien préservés (Fig. b), n'ayant subi aucune dissolution et au maximum un changement de phase de la silice, passée vraisemblablement de l'opale-A à l'opale-CT. Les échantillons de Sidi Nasseur ont des teneurs importantes en opale-CT (comm. pers. Christian Dupuis), mais malheureusement ils n'ont conservés aucun assemblage de diatomées. Faute de matériel de qualité (identifiable) en quantité suffisante, les sites de Tunisie n'ont pu faire l'objet d'une étude biostratigraphique et paléoenvironnementale.



● surface d'étude de l'analyse chimique

a. L.R., lame mince montrant un assemblage de diatomées triangulaires et de chaînes de *Stellarima*, échantillon 160,10 de O Mezez. b. M.E.B., *Stephanopyxis turris*, échantillon 22,20 de Jugurtha. c. M.E.B., moulage interne de *Trinacria excavata*, échantillon 22,20 de Jugurtha. d. M.E.B., *Stellarima* en chaîne, échantillon 160,10 de O Mezez. e. M.E.B. et analyse chimique d'une chaîne de *Stellarima*, échantillon 22,20 de Jugurtha. f. M.E.B. et analyse chimique d'une *Stellarima*, échantillon 160,10 de O Mezez. (M.E.B. = Microscope électronique à balayage, L.R. = Microscope optique à lumière réfléchie)