

Les diatomées monoraphidées des îles Kerguelen

R. Le Cohu¹
R. Maillard²

Aux îles Kerguelen, les monoraphidées sont représentées par les deux genres, *Cocconeis* et *Achnanthes*. 35 taxons ont été inventoriés, dont 2 nouveaux pour la science. La plupart des espèces et des variétés ont été examinées au microscope optique, au microscope électronique à balayage et au microscope électronique à transmission ; une description détaillée de leur morphologie est souvent donnée. Chez plusieurs espèces d'*Achnanthes*, des vestiges de raphé peuvent être mis en évidence sur la valve sans raphé. Chez d'autres espèces, toujours sur la valve sans raphé, on observe la présence de pores aux extrémités de l'aire axiale. Ces « pores » peuvent être considérés soit comme les vestiges des pores terminaux, soit comme le début d'un processus vers la formation d'un raphé.

The diatoms « monoraphidinae » in the Kerguelen islands.

The monoraphidinae, in the Kerguelen Islands, are represented by the two genera, *Achnanthes* and *Cocconeis*, producing a total of 35 taxa of which 2 are deemed to be described for the first time. Most of the species and varieties were examined by L.M., S.E.M. and M.E.T. ; a detailed account of their morphology is often given. Vestigial raphé traces occurred in the raphéless valves of several species and varieties. In addition, the presence of « pores » at the ends of the axial area was observed in the raphéless valve of some other species. These « pores » may be considered as vestiges of « terminal pores » of a former raphé or as precursors of a true raphé that has not yet evolved fully on the raphéless valve.

1. — Introduction

Jusqu'à maintenant, le travail le plus exhaustif réalisé sur les Diatomées d'eau douce des îles Kerguelen est celui de Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954) ; ce dernier avait inventorié 84 espèces et 62 variétés, dont plusieurs taxons nouveaux pour la science. Le matériel avait été récolté dans 4 stations : bord de la rivière du Port aux Français, lac Simone, lac Marie-Nicole et une tourbière. Antérieurement Germain (1937) avait également étudié quelques échantillons provenant d'une tourbe de phanérogames. Par ailleurs quelques cas particuliers ont été également traités (Germain et Le Cohu 1981, Le Cohu 1982). La présente note porte uniquement sur les *Achnanthes* ; elle entre dans le cadre d'un inventaire des Diatomées d'eau douce des îles Kerguelen, parallèle à celui qui a déjà été effectué pour les autres algues dulçaquicoles (Thérézien et Couté 1977).

A part quelques exceptions (mares particulièrement fréquentées par les animaux), les eaux douces des îles Kerguelen peuvent être considérées comme oligotrophes, très pauvres en sulfates, nitrates, phosphates et aussi calcium (Thérézien 1976). Les analyses effectuées pendant une année sur le lac Studer, confirment cette appréciation (Maire, comm. pers.). Comme le signale Tyler (1972), les apports des embruns marins jouent un rôle très important dans la composition minérale des eaux douces de cette région, ceci étant d'autant plus vrai que les plans d'eau sont proches de la mer. Du point de vue des populations diatomiques, il faut remarquer que les espèces purement planctoniques sont relativement rares ; de plus, en eau libre, dans les lacs, tout au moins si l'on se réfère au lac Studer, on n'observe pas de variations saisonnières nettes dans l'évolution annuelle des espèces ; il n'y a pas de pic printanier, par exemple.

L'objet de ce travail est l'étude des récoltes faites par Y. Thérézien (de janvier à avril 1973), P. Davaine (en mars 1975) et P. Maire (en 1975 et 1976). Nous donnons ci-après la liste des localités et leur numéro

1. Laboratoire D'Hydrobiologie, ERA 702 du C.N.R.S., Univ. P. Sabatier, 118 route de Narbonne, F 31062 Toulouse Cedex.

2. 10 bis rue Beaumont, 27000 Evreux.

d'ordre en utilisant la même numérotation que celle de Thérézien et Couté (1977); seules sont citées les localités où la présence de Monoraphidées a été observée.

2. — Rivières, ruisseaux, sources, mares, rochers suintants

- **Récoltes effectuées par Y. Thérézien (de janvier à avril 1973) : Iles Kerguelen - Grande Terre.**

- 4TH 31.1.73 : rivière norvégienne à la limite des secteurs I et II près de la cabane des hydrobiologistes. Petit bras d'eau stagnante communiquant avec la rivière : berges couvertes d'*Acaena*.
- 5TH 31.1.73 : zone calme dans le lit de la rivière à proximité du lieu de récolte n°4.
- 7TH 31.1.73 : récolte dans une petite mare très peu profonde (de l'ordre de 10 à 20 cm) située à proximité de la cabane des hydrobiologistes près de la rivière norvégienne.
- 8TH 1.2.73 : Port Jeanne d'Arc. Petit ravin situé au sud du port. Sur rochers suintants ; mousses et algues vertes filamenteuses.
- 9TH 1.2.73 : port Jeanne d'Arc. Récolte dans le même ravin que précédemment, au-dessus des rochers suintants, dans une petite mare du ruisseau presque à sec.
- 10TH 3.2.73 : petite mare peu profonde à l'ouest de Port aux Français, à proximité d'une cabane abandonnée utilisée pour le marquage des éléphants de mer.
- 12TH 3.2.73 : mare située à l'ouest des deux précédentes. Bordure très riches en algues vertes.
- 13TH 6.2.73 : lit de la rivière du Château, en amont.
- 14TH 6.2.73 : couverture biologique dans le lit de la rivière du Château.
- 16TH 6.2.73 : rivière du Château. Benthos (périphyton) sur touffes d'*Acaena* en partie immergées dans une zone de faible courant.
- 17TH 6.2.73 : petite mare sur le rebord de la prairie d'*Acaena* en terrain spongieux à proximité du lit de la rivière du Château.
- 18TH 6.2.73 : petite mare riche en algues vertes située juste à côté de la précédente.
- 19TH 6.2.73 : récolte dans le sédiment grossier sur le bord de la rivière. Grattage dans les graviers, avec le filet à planton placé à l'aval.
- 20TH 6.2.73 : site identique à celui de la récolte précédente.
- 21TH 6.2.73 : petit ruisseau tapissé de mousses et d'algues vertes filamenteuses coulant sur un terrain spongieux en aval de la grande cascade de la rivière du Château.
- 24TH 9.2.73 : petite mare très abritée, à proximité de la rivière de l'Est à 4 km en amont du lac de Marville.
- 25TH 9.2.73 : rivière de l'Est à l'ouest du lac de Marville.

- 26TH 9.2.73 : bordure de la rivière de l'Est à l'Ouest du lac Marville.
- 31TH 11.2.73 : rivière des Albatros.
- 33TH 11.2.73 : petit ruisseau de la rive gauche de la rivière du Château débouchant dans la rivière près de la cabane qui servait à entreposer le matériel de pêche électrique.
- 38TH 24.2.73 : rivière du Val de l'Ouest à 400 m de l'embouchure : courant très faible.
- 40TH 24.2.73 : petit ruisseau se jetant dans la baie de Port Elizabeth en face du Mont Bayley : récolte d'algues sur les cailloux.
- 42TH 24.2.73 : récoltes d'algues poussant sur les pierres dans le courant de la rivière du charbon à 300 m environ en amont de l'embouchure.
- 46TH 4.3.73 : source chaude «Lily», rive nord du lac Tristan.
- 49TH 7.3.73 : petite mare se trouvant à proximité du ruisseau qui arrive dans l'étang de la charge.
- 56TH 13.3.73 : cuvettes dans un petit ruisseau situé près de Port Douzième, sur la presqu'île Ronarc'h.
- 57TH 17.3.73 : rochers suintants situés près du Port Douzième.
- 58TH 21.3.73 : petite mare temporaire à fond enherbé située tout près du Biomar (laboratoire de biologie marine situé sur la base en bordure de mer).
- 59TH 22.3.73 : petite mare assez profonde dans le lit de la rivière du Sud.
- 60TH 22.3.73 : courant de la rivière du Sud en aval de la cabane du limnigraphe.
- 62TH 24.3.73 : rochers suintants sur les pentes du mont Crozier vers 700 m d'altitude.
- 69TH 27.3.73 : source donnant naissance au ruisseau allant se jeter dans le lac Margot.
- 71TH 27.3.73 : vallée supérieure de la rivière du Sud à proximité du col des tourbières. Récolte de Nostoc en thalles bours sur le sol gorgé d'eau.
- 72TH 28.3.73 : ruisseau du Borgne.
- 73TH 7.4.73 : petit ruisseau aboutissant dans la baie de Larmor. Péninsule Rallier du Baty.
- 74TH 7.4.73 : région du glacier Ampère : petite mare creusée dans le roc, alimentée par le ruissellement (ne provenant pas du glacier) et située à environ 400 m du front du glacier Ampère.
- **Récoltes d'algues effectuées par P. Davaine (en mars 1974) : Iles Kerguelen - Grande Terre.**
- 2DA 20.3.74 : ruisseau affluent rive droite du Val Sombre. Presqu'île Jeanne d'Arc. Récoltes sur rochers suintants.
- 3DA 16.3.74 : rivières des Maraonis. Presqu'île Ronarc'h. Récolte sur blocs et galets du fond, juste en amont de l'embouchure.
- 4DA 23.3.74 : rochers suintants en altitude sur les falaises ouest du lac de Guilvinec - plateau central.
- 5DA 19.3.74 : ruisseau de Mont Fergusson dans les falaises sur la rive gauche du Val du Levant. Presqu'île Jeanne d'Arc. Récolte sur galets.

- 6DA 17.3.74 : ruisseau à l'ouest de l'abri Saint-François. Presqu'île Ronarc'h. Récolte sur les galets du fonds. Altitude 200 m environ.
- 7DA 19.3.74 : rivière Alberic dans le canyon des sourcils noirs. Presqu'île Jeanne d'Arc. Récolte sur blocs au confluent avec le principal affluent rive droite.
- 8DA 23.3.74 : gage de l'Azorella en amont du lac Guilvinec - plateau central. Récolte sur les galets du fond.
- 9DA 23.3.74 : rivière Valdotaïne en haut de la cascade Bossière - plateau central. Récolte sur galets.
- 10DA 19.9.74 : ruisseau dans les falaises de la baie de l'A Pic. Presqu'île Jeanne d'Arc. Récolte sur cailloux en altitude.

- **Récoltes effectuées par P. Maire.**

- 14MA & 109MA 27.47.12.75 : rivière des Américains ; plancton et benthos.
- 23MA, 24MA, 51MA, 94MA & 123MA 23.523.6/31.77.11.51.75 : rivière du Château ; plancton et benthos.
- 64MA 6.9.75 : rivière du Dôme rouge.
- 22MA, 52MA, 53MA, 79MA, 80MA, 11MA & 112MA 28.5/1.8/1.8/9.10/9.10/15.12.75 : rivière de la Ferme ; plancton et benthos.
- 96MA 21.11.75 : rivière des galets.
- 5MA, 13MA, 31MA, 32MA, 55MA, 56MA, 131MA & 132MA 15.224.2/20.4/18.6/3.8/3.8/14.12/14.12.75 : rivière du Sud ; plancton et benthos.

3. — Lacs

- **Récoltes effectuées par P. Maire.**

- 135MA 8.2.75 : lac Alicia ; plancton et benthos.
- 138MA 7.7/2.10/5.12.75 : lac des Stermes ; plancton et benthos.
- 139MA
- 9.3./23.3/19.4./20.5/16.6/26.7/21.8/18.9/7.10/30.10/2.12/7.5 : lac Studer ; plancton et benthos.
- 140MA 2.4/9.5/14.6/24.7/13.8/27.9/23.10/29.11.75 ; 6.1.76 : lac des Korrigans ; plancton et benthos.

Pour chaque taxon, le numéro des stations est indiqué de la façon suivante : 74TH (récolte Thérézien) ; 2DA (récolte Davaine) ; 14MA (récolte Maire).

Les notations (T.C.) : très commun ; (C.) : commun ; (A.C.) : assez commun ; (A.R.) : assez rare ; (R.) : rare ; (T.R.) : très rare, indiquent la notion de fréquence dans les récoltes.

Autres abréviations utilisées : M.E.B., microscope électronique à balayage ; M.E.T., microscope électronique à transmission.

4. — Liste des espèces. Observations et discussion¹

Aux îles Kerguelen, les Monoraphidées sont représentées par les genres *Cocconeis* et *Achnanthes*. 35

¹ Les récoltes en provenance des lacs ont été étudiées par R. Le Cohu, celles de tous les autres milieux par R. Maillard. Les observations au microscope électronique ont été réalisées par R. Le Cohu.

taxons, dont 2 nouveaux pour la science, ont été identifiés. Cette liste est sans doute loin d'être exhaustive, plusieurs espèces très petites nécessitant une étude plus approfondie.

Cocconeis Ehrenberg.

• *Cocconeis feuerbornii* Hust.

Espèce décrite par Husted (1937-1938) aux îles de la Sonde, retrouvée par Carter et Denny (1982) en Sierra Leone ; par Coste et Ricard (1982) dans l'île Maurice et aux Seychelles. Pour le moment, sa distribution semble limitée à l'hémisphère sud.

4TH (présent) ; 139MA, 140MA (R.).

• *Cocconeis pediculus* Ehr.

10TH (présent) ; 139MA, 140MA (R.).

• *Cocconeis placentula* Ehr.

10TH (présent) ; 135MA, 139MA, 140MA (T.R.).

• *Cocconeis scutellum* Ehr.

Forme marine, présence sans doute accidentelle.

10TH (T.R.) ; 138MA, 140MA (T.R.).

. *C. scutellum* var. *ampliata* Grun.

10TH (T.R.).

• *Cocconeis therezieni* nov. sp. (Fig. 1, 2, 29, 30 à 37, 56, 84 à 97, 189, 190).

Elliptica valva, apicibus late rotundatis ; lata 7-11 μm, rarissima 30 μm.— *Raphovalva* : *raphe summā linea, recta ; axiale angustissima areā, centrale areā cum transversa fascia quae valvae latitudinis dimidium facit ; omnibus obliquis radiantibus striis, medianes 20-24 in 10 μm, ceterae 29-30 in 10 μm, deinde magis magisque densis usque ad extremitates, omnibus leniter punctatis praeter eas quae circumdant centram aream enormiter granditer punctatas.*— *Areovalva* : *area axiale angustissima, aliquander leniter lanceolata, nulla centrale area. Striis obliquis magis magisque curvis ad apices, 19-21 in 10 μm usque ad polos, maxime aequaliter punctatis, 12-16 in 10 μm. Vicissima Cocconeis feuerbornii Hust., cum ea confundi potest est sed maxime discernitur constructione valvae cum raphe quae in ea multum lenis est.*

Valve elliptique, extrémités largement arrondies ; longueur : 12-19 μm, exceptionnellement 30 μm, largeur : 7-11 μm.— Valve à raphé : raphé filiforme, droit, aire axiale très étroite, aire centrale en bande transversale, la moitié de la largeur de la valve. Stries transapicales toutes radiantées, les médianes 20-24 en 10 μm, les autres 28-30 en 10 μm, de plus en plus serrées jusqu'aux extrémités, toutes délicatement ponctuées, sauf celles qui entourent l'area

centrale, souvent irrégulièrement plus grossièrement ponctuées.— Valve sans raphé : aire axiale très étroite, quelquefois légèrement lancéolée ; aire centrale nulle. Stries transapicales de plus en plus courbées vers les poles, 19-21 en 10 μm jusqu'aux poles, fortement et régulièrement ponctuées, 12-16 points en 10 μm .

Espèce très proche de *Cocconeis feuerbornii* Hust. avec laquelle elle peut être confondue ; elle s'en distingue surtout par la structure beaucoup plus délicate de la valve à raphé mais aussi par la forme de l'aire centrale. La valve sans raphé des plus grands individus (vue interne, fig. 37) présente également des similitudes avec *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehr.) cleve.

Structure au microscope électronique

- Valve à raphé : au M.E.B., en vue externe (fig. 84 à 88), les stries se résolvent en une seule rangée de ponctuations (aréoles, 25-30 en 10 μm) ouvertes vers l'extérieur ; souvent, ce qui est déjà visible au microscope photonique, au niveau de l'aire centrale, les ponctuations s'allongent, deviennent subquadrangulaires (M.E.T., fig. 189). Les stries s'interrompent au niveau de la marge valvaire saillante ; elles reprennent sur le manteau sous la forme de simples ponctuations, seulement visibles sur les valves débarassées des ceintures connectives (fig. 84/85, 89). En vue interne, les ponctuations, plus grossières qu'en vue externe, apparaissent fermées (présence d'un velum difficilement mis en évidence au M.E.T.) et sises au fond de petites dépressions (fig. 91). Les deux branches du raphé se trouvent au fond d'une gouttière fortement silicifiée ; elles s'infléchissent au sens opposé au niveau de l'aire centrale.
- Valve sans raphé : en vue externe (Fig. 92 à 96), les stries, comme sur la valve à raphé, sont constituées d'aréoles ouvertes vers l'extérieur. L'aire axiale s'élargit légèrement dans sa partie médiane (fig. 95/96). Les stries, interrompues sur les bords marginaux de la face valvaire, reprennent sur le manteau sous la forme d'une seule ponctuation (fig. 92, 96). En vue interne comme sur la valve à raphé, les ponctuations sont plus grossières qu'en vue externe. L'aire axiale se marque par une arête fortement silicifiée faisant saillie à l'intérieur de la valve (fig. 97).

4TH, 7TH, 14TH, 20TH (T.R.) ; 5DA, 38TH, 23MA, 49MA, 94MA, 111MA (présent) ; 139MA (C.) ; 138MA (A.R.) ; 140MA (A.R.).

Achnanthes Bory.

• *Achnanthes abundans* Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954). (fig. 38 à 41, 98 à 108, 191).

Dans les quatre lacs étudiés, cette espèce est très fréquente et parfois même abondante. Elle se trouve souvent associée avec des algues vertes filamenteuses et des Cyanophycées. C'est une forme plutôt littorale mais que l'on peut également trouver en eau libre. Dans les autres milieux prospectés, elle a été rencontrée dans une seule station.

7TH (C.) ; 138/135MA (C.) ; 139/140MA (T.C.).

Au M.E.B., comme le signale d'ailleurs Manguin (1954) dans sa diagnose, l'aire centrale de la valve à raphé apparaît irrégulière comme le montrent les figures 98/99, 101, 104/105, 107. Les stries sont constituées d'une seule rangée de ponctuations (aréoles ?). En vue interne, au niveau de l'aire centrale, les deux branches du raphé se terminent par un très court crochet dirigé vers le bord valvaire (fig. 99). La valve sans raphé présente la même irrégularité de l'aire centrale que la valve à raphé. Les stries se résolvent également en une seule rangée de ponctuations. En vue interne, celles-ci sont entourées d'un épaississement fortement silicifié (Fig. 100, 102). Sur un certain nombre d'individus, il faut aussi noter la présence d'un pore en forme de fente allongée, au niveau où serait placé l'hélicotiglosse (fig. 108). Manguin (1954) avait aussi décrit une var. *elliptica* de *Achnanthes abundans*. Les nombreuses investigations effectuées au M.E.B., au sein d'une même population, montrent que toutes les formes de passage existent entre l'espèce et la variété. Cette dernière représente la limite « inférieure » de l'espèce ; la diminution de la taille entraîne une altération de la forme, notamment du caractère « tumide » de la partie médiane de la valve, et un resserrement de l'aire centrale, parfois à peine marquée (fig. 105). Ces caractères sont évidemment souvent très difficiles à distinguer au microscope photonique. Pour toutes ces raisons, la var. *elliptica* ne semble pas devoir être conservée. La diagnose de Manguin (1954) doit donc être modifiée : « valves linéaires, légèrement tumides dans la partie médiane devenant elliptique chez les petites formes. Longueur : 6,5-18 μm ; lar-

neur : 3,5-5 μm . Valve à raphé avec une aire centrale irrégulière, le plus souvent circonscrite par des stries très courtes (2 au maximum) qui peuvent sembler absentes au microscope photonique. Valve sans raphé avec une aire axiale plus ou moins lancéolée s'élargissant en une aire centrale irrégulière. Stries transapicales radiales, 28-32 en 10 μm (le plus souvent 30).

Achnanthes adundans est proche de *Achnanthes reimeri* Camburn et Al. (1978) dont Lange-Bertalot et Ruppel (1980) ont fait un synonyme de *A. minutissima*. Les figures 315 et 316 de cette espèce, données par les deux auteurs précités montrent également de grandes similitudes avec *A. abundans* (fig. 191). Cette espèce se rapproche également beaucoup des figures d'*A. minutissima* (fig. 35 à 40) données par Schoeman et Ashton (1982) mais elle s'en distingue nettement par la forme de l'aire centrale.

- *Achnanthes austriaca* Hust. (fig. 42/43, 109 à 112). Espèce rare dans les lacs, excepté celui des Korrigans. Elle n'a pas été observée dans les autres milieux prospectés.

135/138/139MA (R.) ; 140MA (A.C.).

Au M.E.B., seules des valves sans raphé ont pu être observées. En vue externe (fig. 111/112), les stries se résolvent en une seule rangée de ponctuations plus ou moins subquadrangulaires # 40 en 10 μm ; celles-ci, interrompues au niveau de la marge valvaire, reprennent sur la manteau sous la forme de fentes allongées. Aux extrémités de l'aire axiale, on note la présence d'un pore (fig. 109, 111, 112).

. *Achnanthes austriaca* var. *helvetica* Hust. (fig. 113, 114).

Les stries de cette variété semblent plus finement ponctuées que celles de l'espèce type, ce qui semble confirmé par les observations de Leclercq et Fabbri (1982).

- *Achnanthes coarctata* (Bréb.) Grun. (Fig. 57).

Oligohalobe, aérophile. Cosmopolite.

7TH (R.) ; 9TH (présent) ; 139MA (R.).

. *Achnanthes coarctata* var. *elliptica* Krasske (fig. 3 à 5, 61, 115 à 118). Dimensions : 30-50 \times 10-12 μm ; nombre de stries : 11-14 en 10 μm . 139MA (A.R.).

Par rapport à la variété type (Hustedt 1959, fig. 872d/e), les valves sont plus lancéolées, les extrémités nettement moins obtuses.

Au M.E.B., en vue externe, sur l'hypovalve (fig. 115), les deux branches du raphé présentent des fissures terminales et des pores centraux incurvés dans la même direction. Les stries sont constituées d'une seule rangée de grosses ponctuations (sans doute des aréoles). En vue interne (fig. 116), les deux branches du raphé se terminent, au niveau du nodule central, par des boucles non fermées comme *Achnanthes inflata* (fig. 130). Au niveau de l'aire centrale (vues externe et interne), on observe la présence d'un stauros atteignant toujours les bords valvaires, contrairement à ce qui sera observé pour *Achnanthes inflata*.

Sur l'épivalve, le pseudo-raphé se trouve complètement déjeté sur le côté (fig. 117/118). Les stries, constituées de grosses ponctuations séparées par des côtes fortement silicifiées, se prolongent sans interruption sur le manteau de la valve, type de structure que l'on retrouve chez *A. inflata*. En vue interne, aux deux extrémités de la valve, on note la présence de ce que Mc Intire et Reimer (1974) ont appelé un « orbiculus » ; il se place à la terminaison du pseudo-raphé.

- *Achnanthes confusa* Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954). (fig. 18 à 21, 44, 119 à 121, 124, 192 à 195).

Espèce présente seulement dans les lacs, souvent fréquente. Elle se localise dans le même type d'habitat que *Achnanthes abundans*.

135/138MA (A.C.) ; 139/140MA (C.).

Quelques additifs doivent être apportés à la diagnose de Manguin (1954) : longueur : 10-18 μm au lieu de 15-16 μm ; nombre de stries, jusqu'à 34 en 10 μm au lieu de 28-30. Au microscope photonique, les stries de la valve sans raphé apparaissent nettement ponctuées.

Au M.E.B. et au M.E.T., les caractères les plus distinctifs sont fournis par la valve sans raphé. Les stries ont une structure très particulière. Chacune d'entre elle débute par une aréole marginale bacilliforme ; elle est suivie de deux autres (rarement trois) beaucoup plus courtes (fig. 120, 124, 193 à 195). Les stries s'interrompent sur les bords de la face valvaire puis reprennent sur le manteau (fig. 124). Ce qui est déjà visible au microscope photonique, l'aire centrale se marque par une ou deux stries nettement raccourcies, réduites à l'aréole

marginale. Tous les spécimens observés présentent un pore au niveau où serait placé le nodule terminal (Fig. 121, 194).

Achnanthes confusa var. *atomoides* Manguin (fig. 45/46, 122/123, 125, 196/197).

Variété rencontrée uniquement dans les lacs, comme l'espèce type ; elle a le même type d'habitat que cette dernière.

135/138MA (A.C.) ; 139/140MA (C.).

En ce qui concerne les dimensions, la diagnose de Manguin (1954) doit être modifiée. Longueur : 7,5-16 au lieu de 11,25 μm ; largeur : 3-5 μm au lieu de 3,75 μm ; nombre de stries : 26-30 en 10 μm . De plus, il faut ajouter que sur les valves sans raphé, les stries apparaissent nettement ponctuées (fig. 45/46).

Au M.E.B. et au M.E.T. (fig. 122/123, 125, 196/197), les valves sans raphé ont le même type de structure de stries que l'espèce type. Deux critères permettent à coup sûr de distinguer l'espèce de la variété ; l'un déjà visible au microscope photonique, aire centrale non élargie dans la partie médiane ; l'autre, par contre, seulement mis en évidence au M.E.B. et au M.E.T., absence de pore au niveau où serait placé le nodule terminal.

• *Achnanthes conspicua* A. Mayer var. *brevistriata* Hust. (fig. 6/7).

135/138/139/140MA (R.).

Achnanthes delicatula (Kütz.) Grun. ssp. *delicatula* in Lange-Bertalot et Ruppel (1980). (fig. 10/11, 47/48).

138MA (R.) ; 139/140MA (T.R.).

Ce n'est pas sans hésitation que les types représentés par les figures citées ont été attribués à *A. delicatula*, malgré quelques petites différences du point de vue morphologique ; de plus, la valve à raphé présente de grandes similitudes avec *A. holstii* Cleve. Cette espèce étant plutôt rare dans les milieux prospectés, il n'a pas été possible de l'examiner au microscope électronique. Ce nom est donc avancé sous toute réserve.

• *Achnanthes delicatula* ssp. *hauckiana* (Grun.) L.B. et Ruppel (1980). (fig. 12/13, 14 ? , 15 ? , 16 ? , 17 ? , 126, 218 à 221).

138MA (R.) ; 139/140MA (T.R.).

Les figures 12/13, peuvent être rapportées à cette sous-espèce telle que l'ont définie Lange-Bertalot et Ruppel (1980). Les plus petites formes (fig. 14 à 17) peuvent prêter à confusion ; la longueur peut descendre jusqu'à 5,5 μm pour une largeur de 3 μm ; le nombre de stries est nettement plus élevé que pour la ssp. *hauckiana*. Elles pourraient correspondre à la rigueur à *A. delicatula* tel que le représente Germain (1981) avec les figures 14 et 15 (pl. 42). Cependant, au M.E.B., ces petites formes montrent une structure des stries différentes. Les figures 126 ($8 \times 3,4 \mu\text{m}$, 16 stries en 10 μm), 219/220 montrent une structure des stries avec 5 rangées d'aréoles correspondant avec celle donnée par Lange-Bertalot et Ruppel (1980) pour la ssp. *hauckiana* ; toutefois, le nombre de stries, rappelons-le, est beaucoup plus élevé que pour cette dernière (7,5-10 en 10 μm). Un seul exemplaire ayant pu être observé au M.E.B., il est difficile de modifier la diagnose des deux auteurs précités. Les figures 127 ($6,5 \times 3,5 \mu\text{m}$, 18 stries en 10 μm) et 223 présentent de grandes analogies avec *A. engelbrechtii* Chlcnoky tel que le figurent Schoeman et Ashton (1983, fig. 3). Pour les petites formes, de longueur inférieure à 10 μm , il est donc impossible de distinguer au microscope photonique celles qui appartiendraient soit à la ssp. *hauckiana*, soit à *A. engelbrechtii*.

• *Achnanthes delicatula* var. *australis* Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954).

123MA (R.) ; 10/25TH (T.R.) ; 3DA, 72TH (présent).

Il faut remarquer que les figures 11 et 47 de la valve sans raphé d'*A. delicatula* trouvé dans les lacs correspondent parfaitement bien avec celle de la variété de Manguin (1954).

• *Achnanthes engelbrechtii* Chlcnoky (fig. 14 ? , 15 ? , 16 ? , 17 ? , 127, 223).

138MA (R.).

Pour cette espèce, se reporter à a discussion concernant la ssp. *hauckiana*.

• *Achnanthes flexella* (Kütz.) Brun.

135MA (T.R.).

• *Achnanthes germainii* Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954). (fig. 8/9.) 6MA, 25TH (R.) ; 14/16/20MA, 5/23/56/131/132MA (T.R.) ; 5/19TH (présent) ; 139/140MA (T.R.).

Longueur : 16-19 μm ; largeur : 6-8,5 μm .

Dans les lacs, l'espèce type a été rencontrée ; dans les autres milieux prospectés, généralement 4 à 6 stries unilatérales sont présentes au niveau de l'aire centrale de la valve à raphé, au lieu de 2 très écartées comme l'indique Manguin (1954).

- *Achnanthes gibberula* Grun. (fig. 25/76) in Lange-Bertalot et Ruppel (1980). 138/139/140MA (R.).
- *Achnanthes inflata* (Kütz.) Grun. (fig. 22/23, 59 à 61, 128 à 135).

Espèce oligohalobe, aérophile, rhéophile. Cosmopolite.

62TH (T.C. dominant) ; 2/7DA (R.) ; 4/13/14/16/19/25/33/42/69/72/74TH, 5/10DA, 6/94MA (T.R.) ; 5/9/38/57TH, 3DA, 49/56MA (présent) ; 139MA (A.C.) ; 138/140MA (T.R.).

Dimensions : 30-80 × 16-23 μm ; 9-11 stries en 10 μm.

L'espèce type, avec trois fortes dilatations, n'a jamais été rencontrée. Le plus souvent, deux variations ont été observées, l'une plus ou moins rhombique, l'autre plus ou moins circonférentielle. Ces deux variations se rapprochent beaucoup de la variété *elata* (Leud.— Fortm.) Hust. telle que la figure Germain (1981) et pourrait sans doute y être rapportées. Si la largeur est à peu près constante sur tous les spécimens observés, la longueur est très variable ; parfois, le rapport Longueur/largeur ne dépasse pas 2. Très souvent le stauros n'atteint pas les bords de la face valvaire (fig. 22/23, 128).

Au M.E.B., aucune vue externe de la valve à raphé n'a pu être observée. En vue interne (fig. 128), les stries, constituées d'une seule rangée d'aréoles, sont séparées par des côtes fortement silicifiées. Chaque aréole présente un crible avec des pores disposés en rangées parallèles (Fig. 130). Caractère déjà nettement visible au microscope photonique, l'aire centrale est souvent limitée par 3 ou 4 stries nettement écourtées. Au niveau du nodule central, les deux branches du raphé se terminent par une boucle presque fermée (Fig. 130), comme celle de *A. coarctata* var. *elliptica*.

Sur la valve sans raphé, le pseudo-raphé est complètement déjeté sur le côté (fig. 133/134) ; par suite, surtout en vue externe (fig. 131/132) et suivant la position du frustule, elle peut se révéler très difficile à distinguer. Les stries, en vue externe, sont constituées d'une seule rangée de grosses aréoles subcirculaires (fig. 131/132). L'arête marginale est irrégulièrement dentelée

(fig. 132). A chaque pôle de la valve, suivant la terminologie adoptée par Mc Intire et Reimer (1974), on note, comme chez *A. coarctata* var. *elliptica*, la présence d'un « orbiculus ». Celui-ci est fermé par une mince membrane (fig. 131/132) qui peut disparaître lors de la préparation à l'acide ; lorsqu'elle subsiste, la présence de pores n'a jamais pu être mise en évidence. A chaque pôle, « l'orbiculus » est plus ou moins connecté avec le pseudo-raphé (fig. 134/135), comme l'avait déjà signalé Mc Intire et Reimer (1974) pour d'autres *Achnanthes* du même groupe. A l'intérieur de la valve, les stries sont séparées par de grosses côtes fortement silicifiées ; de chaque côté du pseudo-raphé, stries et côtes se prolongent sans interruption sur le manteau (fig. 133/134) ; ces dernières se terminent par des indentations sur lesquelles s'insère la plaque de suture (fig. 135). Les éléments de la ceinture connective (observés sur un seul spécimen) montrent chacun, en vue interne, une double rangée de pores (fig. 129).

- *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. (fig. 51, 136). 5/38TH, 5DA (C.) ; 2DA, 13/20/57/62TH (A.C.) ; 4/56TH (A.R.) ; 5/10DA. 51/56/123MA, 59/62/72TH (R.) ; 6DA, 36/37/49/50/93/94/122/131/132MA, 9/10/14/18/31/33/42/46/49/59TH (T.R.) ; 8TH (présent) ; 135/138/139/140MA (A.R.).

. *Achnanthes lanceolata* var. *lanceolatoides* (Sov.) Reim. (fig. 52 à 55, 137 à 146, 198 à 200).

Décrit aux Etats-Unis par Sovereign (1958) sous le nom d'*Achnanthes lanceolatoides*, ce taxon a été retrouvé par Pierre (1977) dans l'île de la Possession (Archipel des Crozet) ; Coste (1978) donne également une vue externe de la valve sans raphé d'*Achnanthes lanceolata* (pl. 7, fig. 1) qui pourrait s'y rapporter. Aux îles Kerguelen, ce taxon est pratiquement rencontré dans tous les habitats, avec naturellement des variations dans sa fréquence.

5DA, 21TH (T.C.) ; 139/140MA (C.) ; 138MA (A.R.) ; 135MA (R.).

Que ce soit au microscope photonique ou électronique, la structure des stries, de part et d'autre de l'aire centrale, constitue le caractère le plus typique de cette variété. Cependant, par rapport à la description de Patrick et Reimer (1966), des variations ont été notées.

Sur la valve à raphé, les stries, délimitant l'aire centrale, présentent une grande variabilité et

une grande irrégularité de structure ; cela peut même être observé sur une même valve (fig. 137 à 140, 198). Sur la valve sans raphé, l'irrégularité de la structure des stries se retrouve au niveau de celles qui entourent le renflement médian ; les stries peuvent être « normales » ou telles que les montrent les figures 142 à 145, 199 et 200. L'origine des stries « anormales » doit sans doute être un processus de silification intense entraînant le comblement de tout ou partie des stries. Par ailleurs, du point de vue structurel, rien ne distingue la variété de l'espèce.

Au M.E.B. et M.E.T., les stries se résolvent le plus souvent en trois lignes de pores, parfois quatre sur la valve à raphé (fig. 141, 198). En vue externe, sur la valve sans raphé, l'aire axiale constitue un sillon nettement marqué (fig. 143) ; la face valvaire est délimitée par une série d'indentations (fig. 143) plus ou moins interrompues au niveau des stries, lesquelles semblent se prolonger sur le manteau. Le renflement médian peut être défini comme un sinus (fig. 146), type de structure qui serait, selon Moss et Carter (1982), une des caractéristiques d'*Achnanthes lanceolata*. Il faut d'ailleurs signaler que, dans ce cas, les figures (Taf. 946) données par Gerloff et Helmincke (1977) ne représentent pas *Achnanthes lanceolata* mais *A. rostrata* Östrup.

- *Achnanthes lapponica* Hust. var. *ninkei* (Guerm. et Mang.) Reim.
(Syn. : *Achnanthes aretasii* Manguin). (fig. 24, 62 à 64, 147 à 149.)

La diagnose donnée par Patrick et Reimer (1966) a été adoptée en apportant de légères modifications en ce qui concerne les dimensions : longueur, 9-27 μm au lieu de 9-24 ; largeur, 4-8,5 μm au lieu de 5-7. L'espèce *Achnanthes aretasii* (fig. 24, 149) de Manguin (1954) représente, selon nous, les grands spécimens de la variété *ninkei*. Chez ceux-ci, la valve est plus élançée, les extrémités plus étirées, les stries au niveau de l'aire centrale plus écourtées que sur le type original (fig. 10/11, Guerm. et Manguin, 1953). Il faut signaler que les deux types se retrouvent au sein d'une même population. Le type *A. aretasii* (fig. 24, 64, 149) montre beaucoup d'analogies avec *A. investians* ; cette espèce décrite par Carter (1966), dans l'île Tristan da Cunha, est légèrement plus petite (7-10 \times 3-6

μm) et a un nombre de stries légèrement supérieur (28-34) en 10 μm . On peut toutefois penser que c'est un seul et même taxon.

10DA (A.C.) ; 31TH (R.) ; 8DA, 4/13/14/16TH, 24MA (T.R.) ; 19/58TH (présent) ; 140MA (A.R.) ; 135/138/139MA (T.R.).

Au M.E.B., seules des vues internes de la valve à raphé (fig. 147) ont pu être observées. Les stries sont très finement ponctuées. L'aire centrale, hémicirculaire est bordée d'un côté de stries raccourcies en nombre variable (5 sur le type original *ninkei*, 10 sur le type *aretasii*) ; elle est largement ouverte jusqu'au bord de la valve, du côté opposé. La valve sans raphé (fig. 148/149) présente le même type d'aire centrale que la valve à raphé. Sur tous les spécimens observés, on note la présence d'une gouttière le long de l'aréa axiale, gouttière qui stoppe au niveau de l'aire centrale.

- *Achnanthes manguinii* Hust. (fig. 65, 150 à 153).
Espèce décrite par Hustedt (1952), Îles Kerguelen. 25/26TH (A.C.) ; 20TH (A.R.) ; 4/7DA, 31/33/56TH, 23/56MA (R.) ; 2/3/510DA, 9/14/17/19/42/49/60, 62TH, 5/6/14/24/36/37/49/50/80/93/112/122/131/132MA (T.R.) ; 7/8/16/18/57TH, 96/123MA (présent) ; 135MA (T.R.) ; 138/139/140MA (R.).

Au M.E.B., seules des valves à raphé en vue interne ont pu être observées (fig. 150). Au niveau de l'aire centrale, les spécimens rencontrés montrent toujours 6 à 8 stries nettement raccourcies, stries attribuées à la valve sans raphé par Manguin (1954). Les stries sont constituées d'une seule rangée de punctuations. Au niveau du nodule central, les deux branches du raphé se terminent par des crochets dirigés en sens opposé, vers la marge valvaire. Sur la valve sans raphé, l'aire axiale est telle que décrite par Manguin (1954), c'est à dire lancéolée (fig. 151/152). Les stries sont constituées d'une seule rangée de punctuations. Chez un certain nombre d'individus, un pore a pu être mis en évidence à l'extrémité de l'aire axiale (fig. 151, 153).

- . *Achnanthes manguinii* var. *elliptica* Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954). (fig. 66, 154).

Plus rare que l'espèce dans tous les biotopes où elle a été rencontrée.

4DA (R.) ; 139/140MA (T.R.).

Les valves ont des bords parallèles ou convexes ; par ailleurs, il n'y a pas de différence avec l'espèce.

• *Achnanthes marginulata* Grun. (fig. 67 à 69, 155).

Espèce assez rarement rencontrée, uniquement dans les lacs.

140MA (A.R.) ; 135/138/139MA (T.R.).

Quelques valves sans raphé ont pu être observées au M.E.B. : les stries se résolvent en une seule rangée de ponctuations (fig. 155). Par rapport à la figure publiée par Leclercq et Fabbri (1982), la seule différence réside dans l'absence d'un sillon au niveau de l'aire axiale.

• *Achnanthes minutissima* Kütz. (fig. 156 à 161, 201 à 205).

6DA, 57/74TH, 22/64MA (T.C.) ; 3/8/9/10DA, 14/20/25/26TH, 22/23/24/36/111/112MA (C.) ; 5/8DA, 9/16/19/31/40/42/72TH.

13/14/31/32/51/79/80/112/123MA (A.C.) ; 38/42/56TH (A.R.) ; 3/4/5DA ; 4/33/59/60TH, 6/56/109/131/132MA (R.) ; 2/110DA, 8/9/18/33/49/59TH, 37/49/50/79/80/93/121/122/123MA (T.R.) ; 139/140MA (A.C.) ; 135/138MA (A.R.).

Les propositions de Lange-Bertalot et Ruppel (1980), regroupant sous le nom d'*Achnanthes minutissima*, notamment *A. affinis* Grun., *A. linearis* (W. Sm) Grun. et *A. microcephala* (Kütz.) Grun., ont été adoptées. Naturellement, cette espèce présente une grande variabilité avec différentes formes de passages.

Différents types ont été rencontrés, souvent au sein d'une même population :

. spécimens (fig. 156, 201/202) dont la valve à raphé présente une interruption unilatérale des stries formant une aire centrale asymétrique ; ils correspondraient à *A. microcephala* tel que l'a défini Germain (1981).

. spécimens morphologiquement identiques ou très proches des précédents, avec une aréa centrale symétrique (fig. 157) ou avec un stauros (fig. 158) ;

. spécimens à valves linéaires atténuées et arrondies aux extrémités, avec un stauros (fig. 159). La figure 160 pose un problème ; elle représente sans doute une valve à raphé d'*A. confusa* Mang. mais pourrait être également assimilée à *A. minutissima* ;

. spécimens à valves elliptiques (rhombiques) arrondies-obtusées aux extrémités (fig. 161, 205).

• *Achnanthes modesta* Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954). (fig. 70 à 74, 162 à 165, 206 à 208).

135MA (R.) ; 138MA (A.R.) ; 139/140MA (C.).

Manguin (1954) dans la diagnose de cette espèce, décrit la valve à raphé comme « ayant une aire axiale étroite, à peine élargie au centre en une aire centrale irrégulière, très peu étendue, parfois absente ». Selon nos observations, l'aire axiale de la valve à raphé présente souvent, des deux côtés, une strie légèrement raccourcie et plus écartée des autres (fig. 73, 163), parfois une seule strie d'un côté, aucune de l'autre (fig. 72), parfois un stauros très étroit (fig. 74). Sur la valve sans raphé, l'aire axiale est en général conforme à la description de Manguin (1954) ; cependant, au niveau de l'aire centrale, on note parfois la présence d'une strie raccourcie de chaque côté (fig. 165).

Comme nous l'avons vu précédemment, Lange-Bertalot et Ruppel (1980) ont montré l'extrême variabilité d'*A. minutissima* du point de vue morphologique et du point de vue dimensions (4-40 µm × 2-4,5 µm). Germain (1981) signale également des formes de passage entre *A. microcephala* et *A. minutissima* tout en conservant les deux espèces. *Achnanthes modesta* (Fig. 206/207) présente des analogies évidentes avec les figures 287 et 288 de *A. minutissima* dans Lange-Bertalot et Ruppel (1980) et même avec la figure 43 dans Schoeman et Ashton (1982) ; de même, la disposition des pores (fig. 208) à l'intérieur des cribles semble pratiquement identique à celle de la figure 311 dans Lange-Bertalot et Ruppel (1980). Aux îles Kerguelen, les formes à valves resserrées subcapitées sont aisément reconnaissables au microscope photonique (fig. 70, 72, 74) ; toutefois, comme nous l'avons déjà montré, elles sont pratiquement identiques à la figure 287 dans Lange-Bertalot et Ruppel (1980). Sans doute serait-il plus logique de ranger cette espèce avec *Achnanthes minutissima*.

• *Achnanthes pseudoaffinis* Maillard var. *capitata* Maillard (fig. 27).

Espèce décrite en Nouvelle-Calédonie (1978). Les deux valves ont une structure identique.

14TH, 23MA (A.C.) ; 4/19/25TH (R.) ; 3DA (R.) ; 20TH (présent).

• *Achnanthes pseudolanceolata* Hust. (Fig. 75 à 77, 166 à 171, 209 à 211).

Espèce décrite par Hustedt aux îles Kerguelen (1952), retrouvée par Cholnoky (1959) en Afrique du Sud et par Pierre (1977) aux îles Crozet. Il faut

remarquer qu'une autre espèce, de Nouvelle-Calédonie, a été décrite par Manguin (1962) sous le même nom.

20/25TH, 112MA (A.C.); 19TH (A.R.); 31/56/59TH, 53MA (R.); 3/10DA, 9/14/16/38/42TH, 80/94/123MA (T.R.); 7/17TH, 24MA (présent); 135MA (T.R.); 138MA (R.); 139/140MA (A.C.).

Sur tous les individus observés (tout au moins dans les lacs), le nombre de stries est toujours inférieur à celui donné par Manguin (1954), soit 18-20 au lieu de 24-30 en 10 μ m. De plus, il faut signaler que quelques individus présentent un renflement médian (fig. 166).

Le caractère le plus typique de cette espèce est la présence, sur la valve à raphé, de deux stries nettement plus écartées au niveau de l'aire centrale (fig. 77, 166 à 168) ce qui distingue à coup sûr cette espèce de *A. lanceolata* et de *A. rostrata* Östrup.

Au M.E.B. (fig. 166 à 170) et au M.E.T. (Fig. 209/210), les stries se résolvent en deux rangées d'aréoles, ce qui distingue aussi nettement cette espèce d'*A. lanceolata*. Les aréoles sont toujours ouvertes vers l'extérieur. Les cribles se disposent sous forme de rangées parallèles plus ou moins obliques de pores (fig. 211).

Au M.E.B., en vue externe (fig. 168) le raphé apparaît souvent plus ou moins flexueux; au niveau de l'aire centrale, les deux branches du raphé s'infléchissent du même côté et se terminent par des pores étirés; les fissures terminales s'infléchissent également dans la même direction mais en sens opposé à celui des pores centraux. En vue interne (fig. 167), les stries, délimitant l'aire centrale, présentent une interruption de leur double rangée d'aréoles au voisinage de l'aire axiale; ce caractère est constant chez tous les spécimens observés. Au niveau de l'aire centrale, les deux branches du raphé se terminent par de courts crochets dirigés vers les marges valvaires.

La valve sans raphé, en vue externe (fig. 169), se caractérise par une aire centrale asymétrique marquée par une interruption des stries sur une des marges valvaires (interruption qui coïncide sans doute avec les deux stries plus écartées de la valve à raphé). La face valvaire apparaît bombée de chaque côté de l'aire axiale: celle-ci constitue un sillon médian nettement marqué.

En vue interne (fig. 170/171, 210), le principal caractère est la présence, sur un des côtés de l'aire

centrale, d'une sorte de crypte en forme de fer à cheval dont la partie convexe servirait de toit, l'ouverture se trouvant orientée vers le bord de la face valvaire. Ce type de structure est le même que celui rencontré chez *A. rostrata* Östrup et appelé «cavum» (Moss et Carter 1982). Par ailleurs, lorsque l'attaque à l'acide a été suffisante, toutes les stries présentent une interruption de leur double rangée d'aréoles, côté aire axiale (fig. 170), comme c'est le cas des stries délimitant l'aire centrale sur la valve à raphé.

- *Achnanthes pusilla* (Grun.) de Toni (in Lange-Bertalot et Ruppel 1980), 139/140MA (R.).

- *Achnanthes rostrata* Ostrum (Syn.: *A. lanceolata* var. *rostrata* (Öst.) Hustl.).

Espèce récemment réhabilitée par Moss et Carter (1982).

139/140MA (R.).

- *Achnanthes saxonica* Krasske (fig. 78 à 80, 172 à 181, 212 à 214).

Les nombreuses observations de cette espèce, aussi bien dans les lacs que dans les autres milieux, ont montré que l'espèce décrite sous le nom de *Cocconeis kerguelenensis* Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954) est en fait *Achnanthes saxonica*, la confusion étant sans doute due à l'extrême finesse des stries de l'hypovalve.

4/17/33/56TH (R.); 5/7/8/24/25/46TH, 111,112MA (T.R.); 3/8DA, 10/31TH, 22/49MA (présent); 138MA (A.C.); 139/140MA (A.R.); 135MA (T.R.).

Le M.E.B. (fig. 172,173) confirme la très fine ponctuation des stries de la valve à raphé. En vue interne (fig. 174), le raphé se trouve placé sur une nervure axiale faisant saillie. Le nombre des stries raccourcies délimitant l'aire centrale semble variable, 4 à 6 sur les spécimens des îles Kerguelen, 1 ou 2 sur des exemplaires de Belgique (Leclercq et Fabbri 1982).

Sur la valve sans raphé, en vue externe, les figures 3b et 3c de Leclercq et Fabbri (1982) montrent clairement des stries avec une double rangée de ponctuations; sur les spécimens des îles Kerguelen, cette structure des stries n'est pas toujours évidente (fig. 177, 179, 214). A de forts grossissements, une double rangée de ponctuations réinfirmes (fig. 180, 214) peut être mise en évidence mais ce n'est pas toujours très régulier. En vue interne, cette double rangée peut être retrouvée

(fig. 175/176) ou au contraire elle peut disparaître (fig. 178, 181). Cette variabilité peut être due soit à des différences dans le processus de silicification suivant l'origine du frustule (fig. 175/176 : lac Studer ; 178, 181 : lac des Sternes), soit à des variations dans l'intensité de l'attaque par l'acide.

- *Achnanthes stauroneioides* Manguin (in Bourrelly et Manguin 1954), (fig. 81 à 83, 182 à 188, 215 à 217).

La diagnose doit être légèrement précisée ; longueur : 8,5-20 μm au lieu de 12-13 μm ; les stries de la valve sans raphé apparaissent nettement ponctuées au microscope photonique (fig. 82/83). 4/8DA (C.) ; 5DA, 8TH (A.C.) ; 9DA, 4TH (A.R.) ; 40TH, 29/94MA (R.) ; 6DA, 13/16/19/33TH, 51MA (T.R.) ; 135MA (T.R.) ; 138MA (R.) ; 139/140MA (A.R.).

En vue externe, au M.E.B. (fig. 182/183) et au M.E.T. (fig. 215), les stries de la valve à raphé sont constituées d'une rangée d'aréoles plus ou moins quadrangulaires ; le raphé est dépourvu de fissure terminale. En vue interne (fig. 184), les terminaisons des deux branches du raphé s'infléchissent vers les marges valvaires au niveau de l'aire centrale ; au contraire, elles s'infléchissent dans la même direction au niveau de l'hélicoglosse. Sur la valve sans raphé, les aréoles en vue externe (fig. 185, 187, 216) apparaissent quadrangulaires ; en vue interne, elles sont plus grossières (fig. 186, 217) et parfois assez peu visibles (fig. 188). Sur un certain nombre d'individus, on note la présence d'un pore sur la partie polaire de l'aire axiale (fig. 216/217).

- *Achnanthes stauroneioides* forma *striata* Mailard, nov. fo. (fig. 28).

Diffère de l'espèce par la présence dans l'aire centrale stauroneiforme de stries généralement plus écartées que les autres.

4DA (C.) ; 31TH (A.C.) ; 14TH (R.) ; 20TH (T.R.).

5. — Conclusion

1) La plupart des espèces rencontrées sont cosmopolites ; les taxons *Cocconeis therezieni*, *Achnanthes confusa* et var. *atomioides*, *A. manguinii* et var. *elliptica*, *A. stauroneioides* et fo. *striata*, *A. abundans* et *A. modesta* peuvent être considérés comme endémiques des îles Kerguelen. Les deux dernières espèces citées, comme l'ont montré les commentaires concernant ces deux taxons, peuvent prêter à discussion. Il semblerait qu'elles puissent s'intégrer

dans le spectre de variation de *A. minutissima*, tel que l'ont proposé Lange-Bertalot et Ruppel (1980). Le degré de variabilité d'une espèce de diatomée est encore (malheureusement ?) laissé libre à l'interprétation de l'observateur. Pour trancher la question, l'idéal serait sans doute d'isoler les différentes variantes d'une même espèce et les espèces qu'on pourrait éventuellement y intégrer, de les cultiver ensuite afin de suivre leur évolution morphologique en fonction de différents milieux de culture. Peut-être alors serait-on, dans la définition d'une espèce, obligé de faire appel à d'autres critères que la traditionnelle observation du frustule.

2) Chez quelques espèces, *A. lapponica* var. *ninkei* (fig. 148/149), *A. pseudolanceolata* (fig. 169) et *A. saxonica* (fig. 181), on observe la présence d'une gouttière obstruée sur l'aire centrale, gouttière s'interrompant au niveau de l'aire centrale. Selon Simonsen (1979) et Andrews (1981), cette cannelure représente le vestige du raphé ancestral. Chez d'autres espèces, *A. abundans* (fig. 108), *A. confusa* (Fig. 121), *A. austriaca* (fig. 109, 112), *A. manguinii* (fig. 153), *A. stauroneioides* (Fig. 216/217), on observe toujours ou souvent la présence d'un pore (souvent en forme de fente entourée d'une bordure saillante en vue interne) aux extrémités de l'aire axiale. Doit-on interpréter cette présence comme le vestige du pore terminal, ce qui confirmerait les suggestions des deux auteurs précités, ou, au contraire, doit-on y voir le début d'un processus inverse. Dans ce cas, on pourrait interpréter cette « structure » comme une étape de la transformation d'un processus labié en raphé. Si cette hypothèse s'avérait exacte, l'évolution pourrait ou aurait pu se faire dans les deux sens : biraphidées 2 = 1 monoraphidées. Schrader (1974) pense que les monoraphidées représentent le stade primitif du système raphéen plus compliqué des biraphidées, ce qui serait « pro parte » en accord avec l'hypothèse 2. La question se pose de savoir pourquoi les deux valves n'ont pas évolué ou n'évoluent pas parallèlement. Le mode de vie peut éventuellement apporter un semblant de réponse, comme cela a déjà été proposé. Aux îles Kerguelen, étant donné l'isolement du milieu, l'examen des sédiments pourrait peut-être permettre de résoudre le problème. — Une remarque en conclusion : chez *A. confusa*, le pore « terminal » sur la valve sans raphé est toujours présent alors qu'il est toujours absent chez *A. confusa* var. *atomioides*. Si l'on admet l'hypothèse 1, la variété est plus évoluée que l'espèce ; il serait donc plus logique de faire monter la variété au rang d'espèce et de rétrograder l'espèce au niveau de variété.

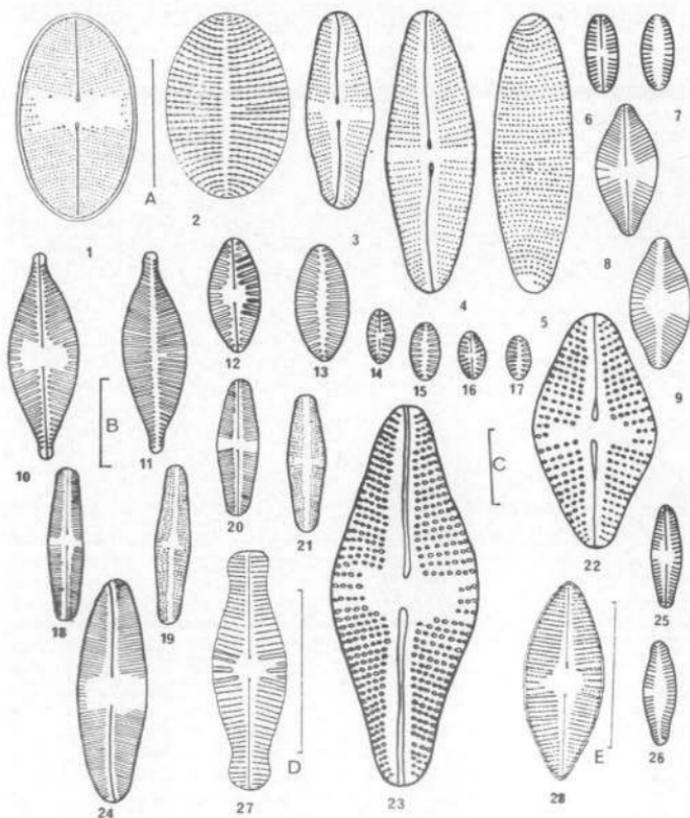


PLANCHE I.

1 : *Cocconeis therezieni* nov. sp. (valve à raphé) ; 2 : *C. therezieni* nov. sp. (valve sans raphé) ; 3/4/5 : *Achnanthes coarctata* var. *elliptica* ; 6/7 : *A. conspicua* var. *brevisiriata* ; 8/9 : *A. germarii* ; 10/11 : *A. delicatula* ss sp. *delicatula* ; 12/13 : *A. delicatula* ss sp. *hauckiana* ; 14/15/16/17 : *A. engelbrechti* ? ; 18/19/20/21 : *A. confusa* ;

22/23 : *A. inflata* ; 24 : *A. lapponica* var. *ninkei* (Syn. : *A. aretasii*) ; 25/26 : *A. gibberula* ; 27 : *A. pseudoaffinis* var. *capitata* ; 28 : *A. stauroneioides* fo. *siriata* nov. fo. Fig. 1/2 : échelle A ; Fig. 3/4/5/8/9/10/11/22/23/24 : échelle B ; Fig. 6/7/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/25/26 : échelle C ; Fig. 27 : échelle D ; Fig. 28 : échelle E.

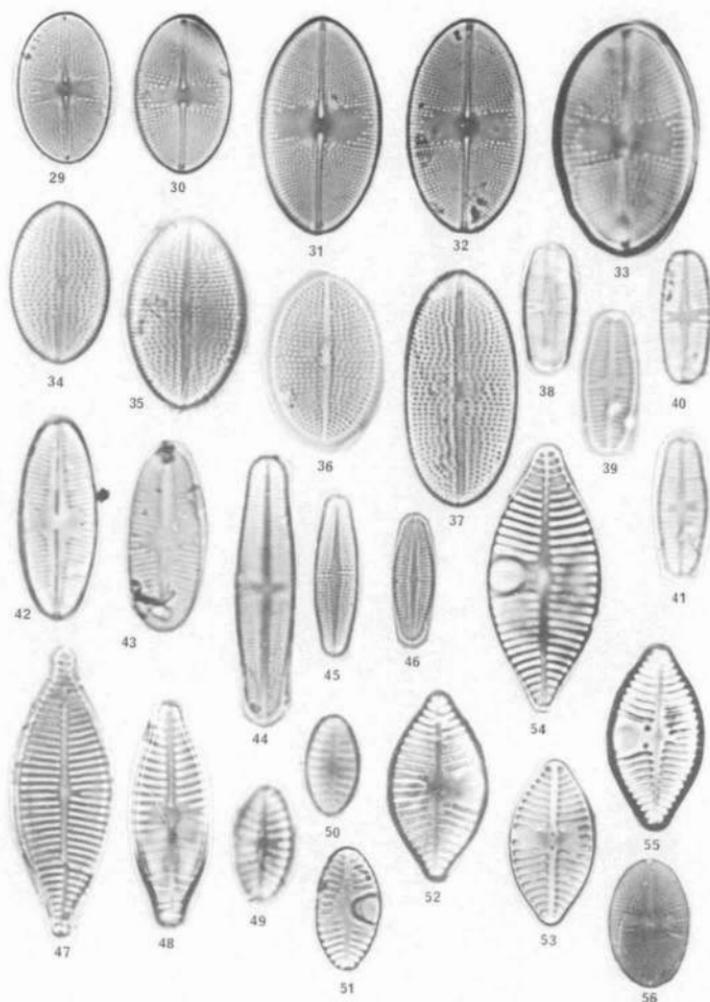


PLANCHE II (photos en microscopie photonique).

29/30/31/32/33 : *Cocconeis therezieni* nov. sp., valve à raphé ($\times 2000$) ; 34/35/36/37 : *Cocconeis therezieni* nov. sp., valve sans raphé ($\times 2000$) ; 38/39/40/41 : *Achnanthes abundans* ($\times 2700$) ; 42/43 : *A. austriaca* ($\times 2700$) ; 44 : *A.*

confusa ($\times 2700$) ; 45/46 : *A. confusa* var. *atomoïdes* ($\times 2700$) ; 47/48 : *A. delicatula* ss. spec. *delicatula* ($\times 2000$) ; 49/50 : *A. engelbrechii* ? ($\times 2700$) ; 51 : *A. lanceolata* ($\times 2000$) ; 52/53/54/55 : *A. lanceolata* var. *lanceolatoïdes* ($\times 2000$) ; 56 : *Cocconeis therezieni* ($\times 2000$).

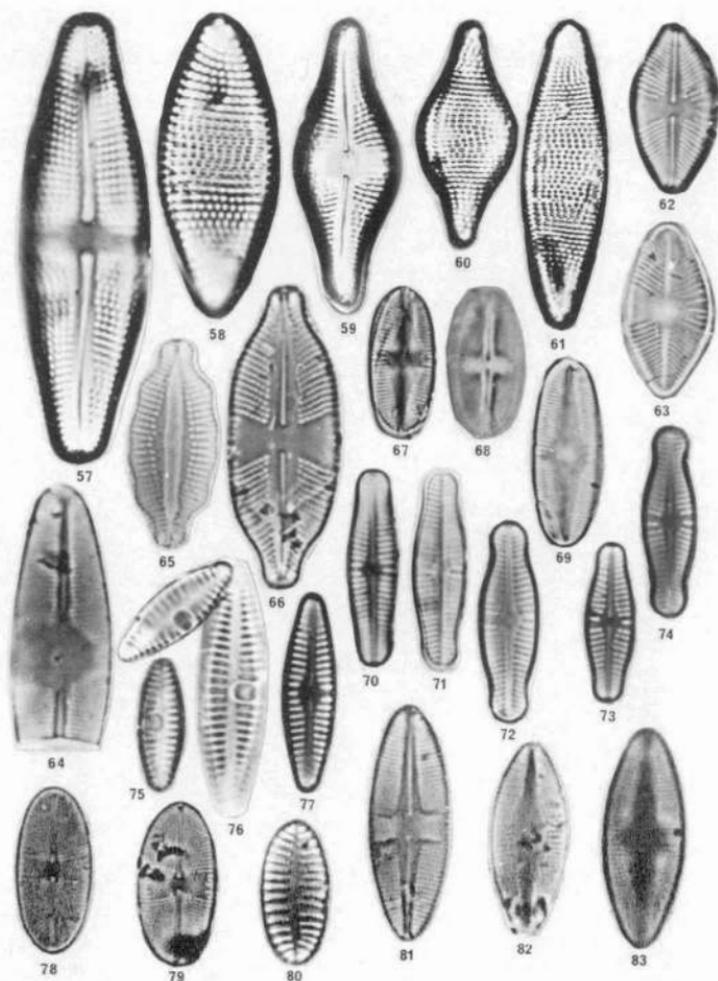


PLANCHE III (photos en microscopie photonique).

57 : *Achnanthes coarctata* ($\times 2000$); 58 : *A. coarctata* var. *elliptica* ($\times 2000$); 59/60/61 : *A. inflata* ($\times 1000$); 62/63/64 : *A. lapponica* var. *minkai* ($\times 2700$); 65 : *A. manginii* ($\times 2700$); 66 : *A. manginii* var. *elliptica* ($\times 2700$); 67/68 : *A. marginulata*, les deux valves du même frustule ($\times 2000$); 69 : *A. marginulata* ($\times 2000$); 70/71 : *A.*

modesta ($\times 2700$); 75/76 : *Achnanthes pseudolanceolata*, vues internes de la valve sans raphé ($\times 2700$); 77 : *A. pseudolanceolata*, valve à raphé ($\times 2700$); 78/79/80 : *A. saxonica* ($\times 2000$); 81/82 : *A. stauroneioides* ($\times 2700$); 83 : *A. stauroneioides*, vue interne de la valve sans raphé ($\times 2700$).

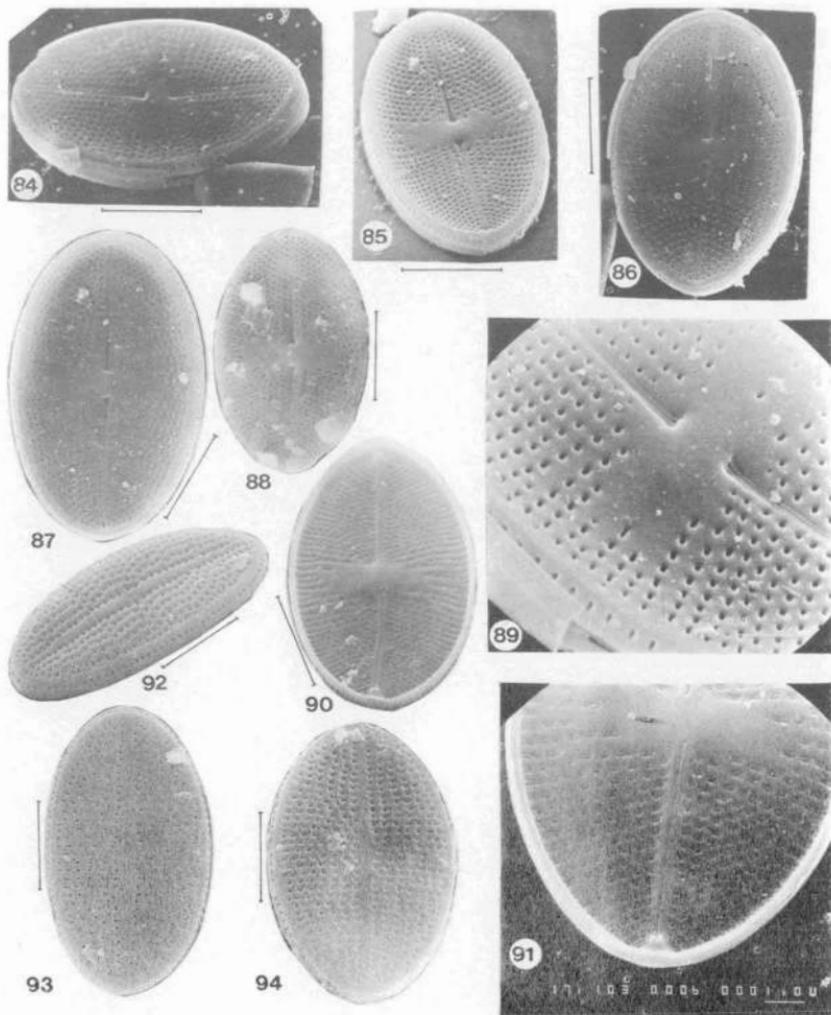


PLANCHE IV (photos en microscopie électronique à balayage).

Cocconeis therezeini nov. sp. ; 84/86 : valve à raphé du même individu, vue externe ; 85/87 : valve à raphé du même individu, vue externe ; 88 : valve à raphé ; 89 ; cen-

tre de la figure 84 à un fort grossissement ($\times 15000$) ; 90/91 : valve à raphé, vue interne ; 92/93/94 : valve sans raphé, vue externe.

Le trait de l'échelle indique $5\mu\text{m}$ sauf Fig. 89 et 91, $1\mu\text{m}$.

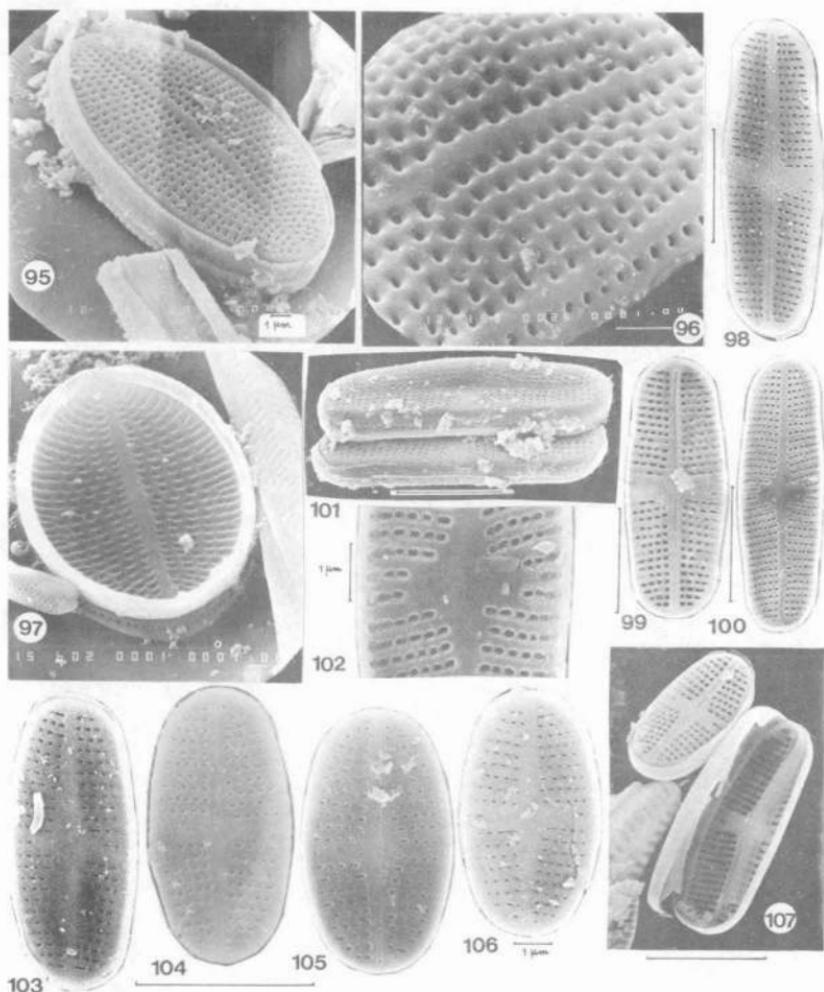


PLANCHE V (photos en microscopie électronique à balayage).

Cocconeis thersizemii : 95 : valve sans raphé, vue externe, bande connective ; 96 : valve sans raphé dépourvue de bande connective, même individu que Fig. 92, détail du centre ; *Achnanthes abundans* : 98/101/104/105 : valve à raphé, vue externe ; 99 : valve à raphé, vue interne ; 100 :

valve sans raphé, vue interne ; 102 : centre du même individu à un fort grossissement ; 103/106 : valve à raphé, vue externe ; 107 : vue interne et externe de la valve à raphé.

Le trait de l'échelle indique 5 μm sauf Fig. 95/96/97/102/106, 1 μm.

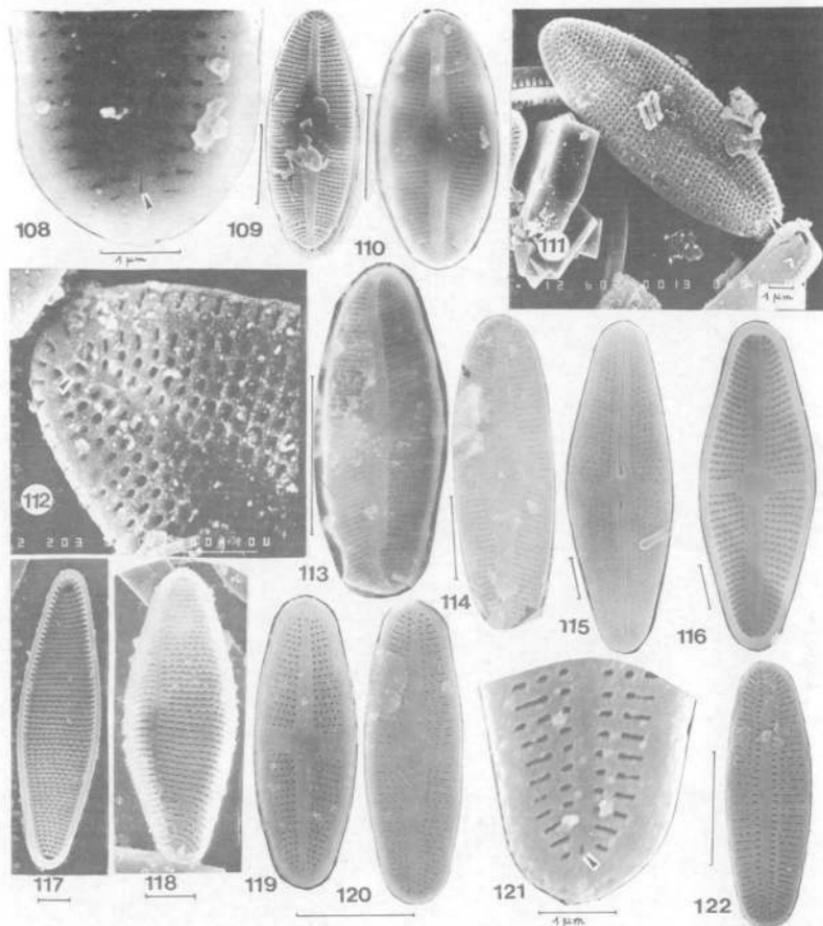


PLANCHE VI (photos en microscopie électronique à balayage).

108 : *Achnanthes abundans*, pore à l'extrémité de l'aire axiale à un fort grossissement, vue interne (flèche) ; *Achnanthes austriaca* : 109 : valve sans raphé, vue externe ; un pore à chaque extrémité de l'aire axiale ; 110 : valve sans raphé, vue interne ; 111 : valve sans raphé, vue externe, pore à chaque extrémité de l'aire axiale (flèche) ; 112 : pôle du même spécimen à un fort grossissement ; *Achnanthes austriaca* var. *helvetica* : 113 : valve à raphé, vue interne ; 114 : valve sans raphé, vue externe ; *Ach-*

nantes coarctata var. *elliptica* ; 115 : valve à raphé, vue externe ; 116 : valve à raphé, vue interne ; 117 : valve sans raphé, vue interne, présence d'un « orbiculus » aux deux extrémités ; 118 : valve sans raphé, vue externe. *Achnanthes confusa* : 119 : valve à raphé, vue externe ; 120 : valve sans raphé, vue externe, un pore à chaque extrémité de l'aire axiale ; 121 : pôle à un fort grossissement, pore à l'extrémité de l'aire axiale (flèche), vue externe ; 122 : *Achnanthes confusa* var. *atomoides*, vue externe. Le trait de l'échelle indique 5 μm sauf Fig. 108/111/112/121, 1 μm .

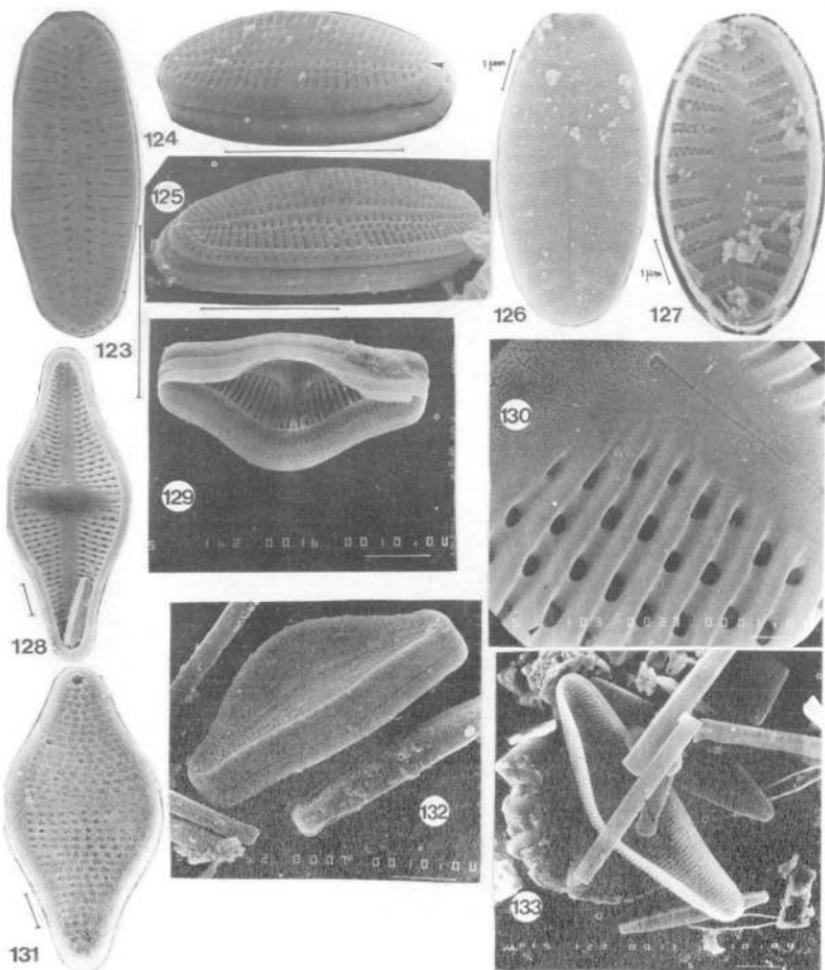


PLANCHE VII (photos en microscopie électronique à balayage).

123 : *Achnanthes confusa* var. *atomoides*, valve sans raphé, vue externe ; 124 : *Achnanthes confusa*, valve sans raphé, vue externe, un pore aux extrémités de l'aire axiale (flèche) ; 125 : *Achnanthes confusa* var. *atomoides*, valve sans raphé, vue externe ; 126 : *Achnanthes delicatula* ss. sp. *hauckiana*, valve sans raphé, vue externe ; 127 : *Achnanthes engelbrechtii*, valve sans raphé, vue interne ; *Achnanthes inflata*; 128 : valve à

raphé, vue interne ; 129 : valve à raphé avec bande connective ; 130 : vue interne de la valve à raphé à un fort grossissement, terminaison centrale d'une branche du raphé et velum (flèche) ; 131 : valve sans raphé, vue externe, «orbiculus» visible à l'extrémité supérieure ; 132 : valve sans raphé, vue externe ; 133 : valve sans raphé, vue interne, pseudo-raphé visible (flèche).

Le trait de l'échelle indique 5 μm sauf Fig. 126/127/130, 1 μm e Fig. 129/132/133, 10 μm .

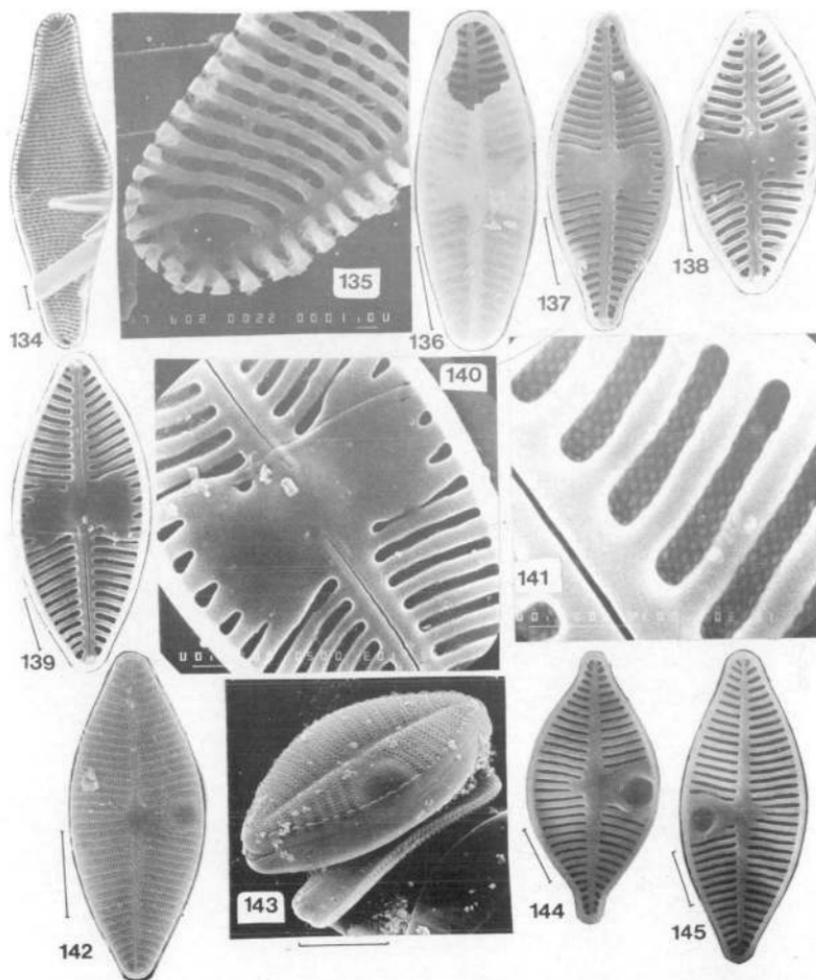


PLANCHE VIII (photos en microscopie électronique à balayage).

Achnanthes inflata ; 134 : valve sans raphé, vue interne, «orbiculus» aux deux pôles ; 135 : pôle du même spécimen à un fort grossissement, terminaison du pseudoraphe sur la partie droite ; 136 : *Achnanthes lanceolata*, valve à raphé, vue interne ; 137 : *Achnanthes lanceolata* var. *lanceolatoides* ; 137/138/139 : valve à raphé, vue interne

montrant les différentes structures des stries de l'aire centrale ; 140 : centre du spécimen précédant à un fort grossissement ; 141 : vue interne des stries à fort grossissement ; 142 : valve sans raphé, vue externe ; 143 : valve sans raphé, vue externe, bande connective ; 144/145 : valve sans raphé, vue interne.

Le trait de l'échelle indique 5 μm sauf Fig. 135/140/141, 1 μm .

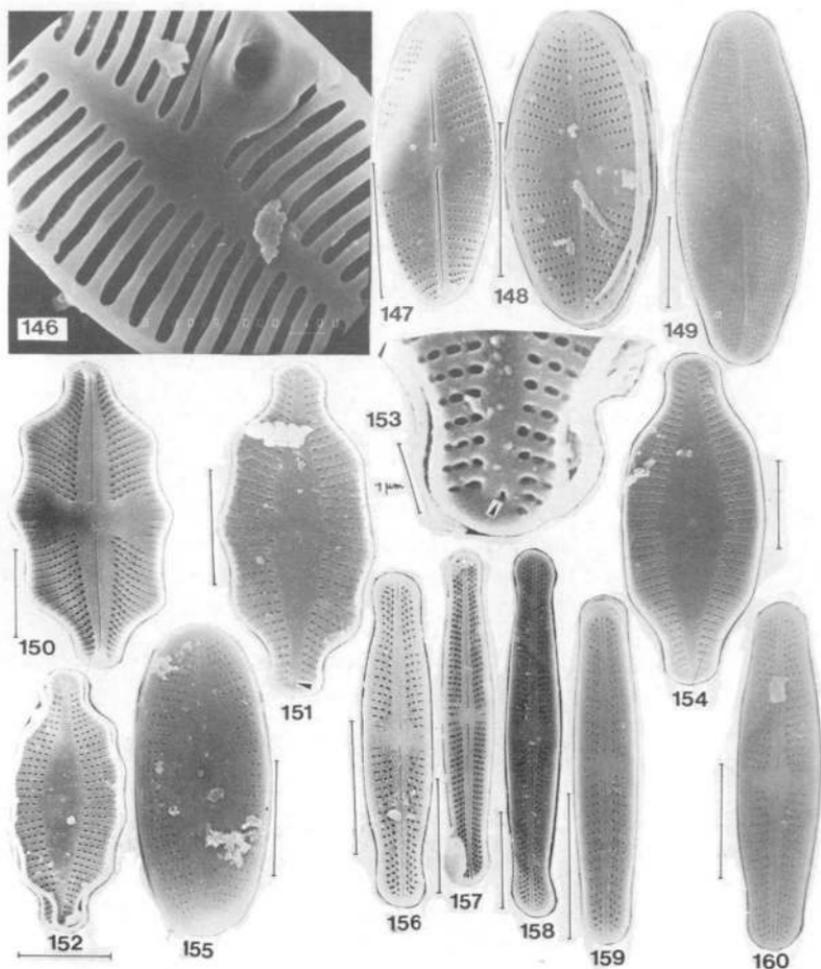


PLANCHE IX (photos en microscopie électronique à balayage).

146 : *Achnanthes lanceolata* var. *lanceolatoides*, « sinus » à un fort grossissement, vue interne ; *Achnanthes lapponica* var. *ninkei* : 147 : valve à raphé, vue interne ; 148 : valve sans raphé, vue externe ; 149 : valve sans raphé, type *aretastii*, vue externe ; *Achnanthes manginii* : 150 : valve à raphé, vue interne ; 151 : valve sans raphé, vue interne, pore aux deux extrémités de l'aire axiale (flèche) ; 152 : valve sans raphé, vue interne, pore

visible à l'extrémité supérieure de l'aire axiale, valvopula décollée ; 153 : même individu, pore à l'extrémité de l'aire axiale à un fort grossissement ; 154 : *Achnanthes manginii* var. *elliptica*, valve sans raphé, vue interne ; 155 : *Achnanthes marginulata*, vue externe ; 156/157/158/159 : *Achnanthes minutissima*, valve à raphé, vues externes et internes ; 160 : *Achnanthes confusa*.

Le trait de l'échelle indique 5 µm sauf Fig. 146/153, 1 µm.

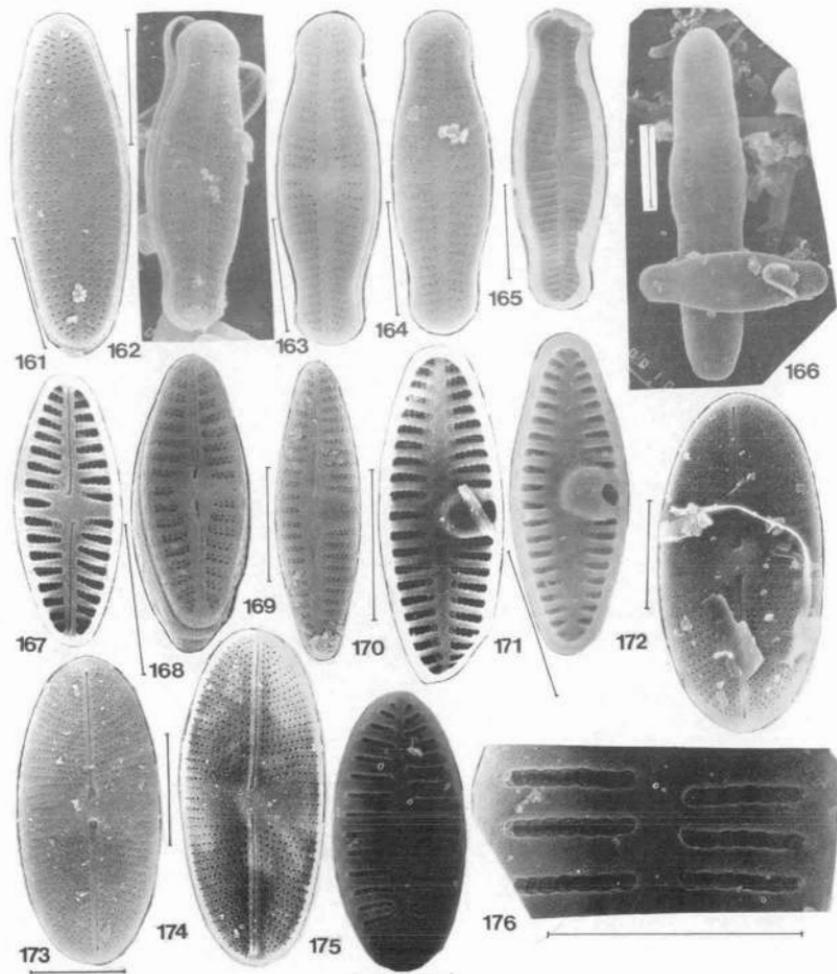


PLANCHE X (photos en microscopie électronique à balayage).

161 ; *Achnanthes minutissima* ; *Achnanthes modesta* ;
 162/163 : valve à raphé, vue externe ; 164 : valve sans
 raphé, vue externe ; 165 : valve sans raphé, vue interne.
Achnanthes pseudolanceolata ; 166 : valve à raphé, vue
 externe, variation de la forme ; 167 : valve à raphé, vue
 interne, forme typique ; 168 : valve à raphé, vue

externe ; 169 : valve sans raphé, vue externe ; 170 : valve
 sans raphé, vue interne ; 171 : valve sans raphé, vue
 interne, «cavum» ; *Achnanthes saxonica* : 172/173 :
 valve à raphé, vue externe ; 174 : valve à raphé, vue
 interne ; 175 : valve sans raphé, vue interne ; 176 : même
 individu que le précédent, stries à fort grossissement.

Le trait de l'échelle indique 5 μ .

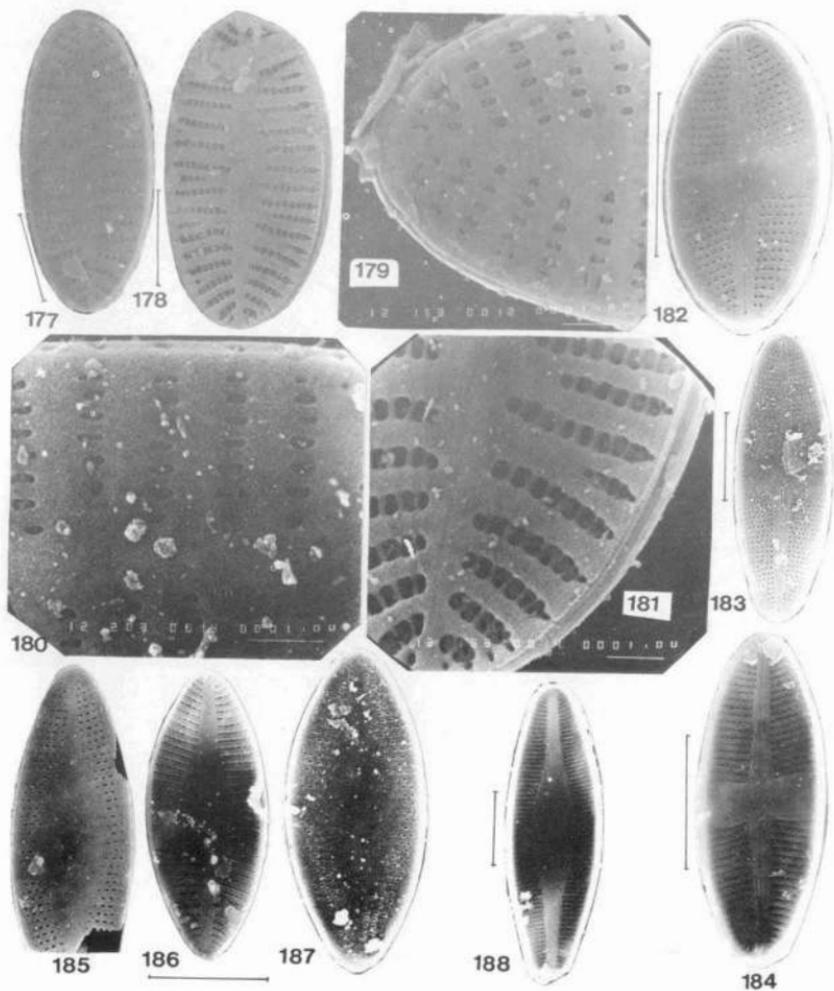


PLANCHE XI (photos en microscopie électronique à balayage).

Achnanthes saxonica, valve sans raphé ; 177 : vue externe ; 178 : vue interne ; 179/180 : vue externe à fort grossissement, 181 : vue interne à fort grossissement ;

Achnanthes stauroneioides ; 182/183 : valve à raphé, vue externe ; 184 : valve à raphé, vue interne ; 185/187 : valve sans raphé, vue externe ; 186/188 : vue interne. Le trait de l'échelle indique 5 μm sauf Fig. 179/180/181, 1 μm .

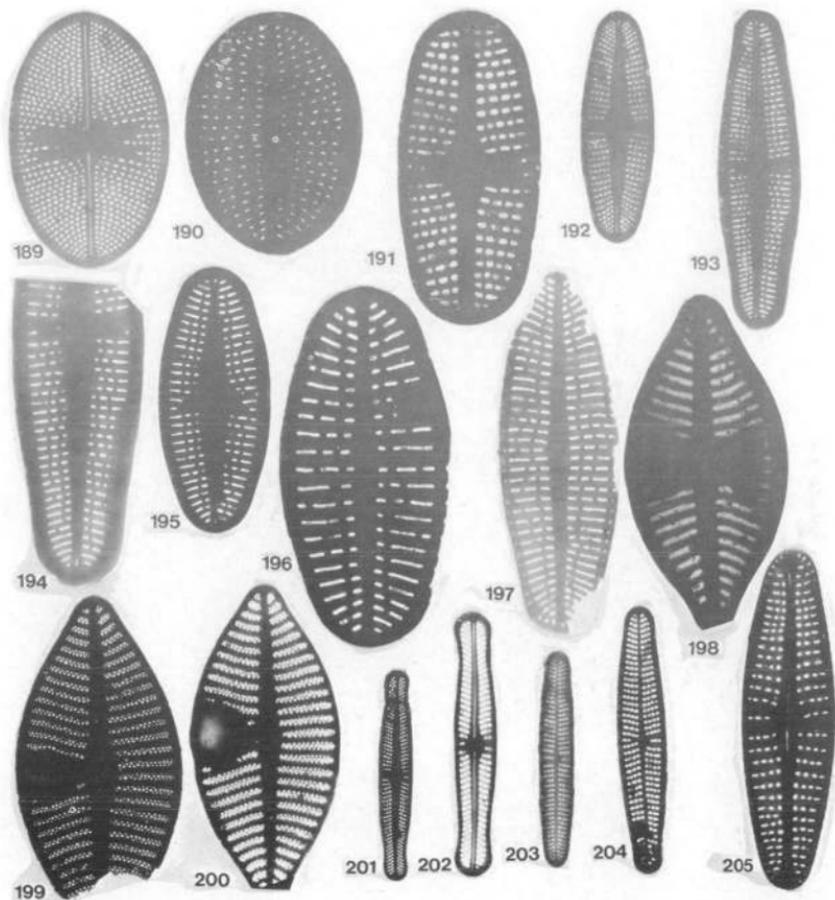


PLANCHE XII (photos en microscopie électronique à transmission).

Cocconeis therezieni; 189: valve à raphé # 2600; 190: valve sans raphé # 3300; 191: *Achnanthes abundans* # 6600; *Achnanthes confusa*; 192: valve à raphé # 3300; 193: valve sans raphé # 3300; 194: valve sans raphé, pore à l'extrémité de l'aire axiale, # 8300; 195: valve sans raphé avec pore visible à l'ex-

trémité de l'aire axiale # 5000; *Achnanthes confusa* var. *atomoïdes*; 196: valve sans raphé # 9000; 197: valve sans raphé # 5000; *Achnanthes lanceolata* var. *lanceolatoïdes*; 198: valve à raphé, 12000 ?; 199: valve sans raphé, vue externe # 3300; 200: valve sans raphé, vue interne, 9000 ?; *Achnanthes minutissima*; 201: valve à raphé # 2600; 202: # 3300; 203: valve sans raphé # 2600; 204: # 3300; 205: valve à raphé, vue interne, # 5000.

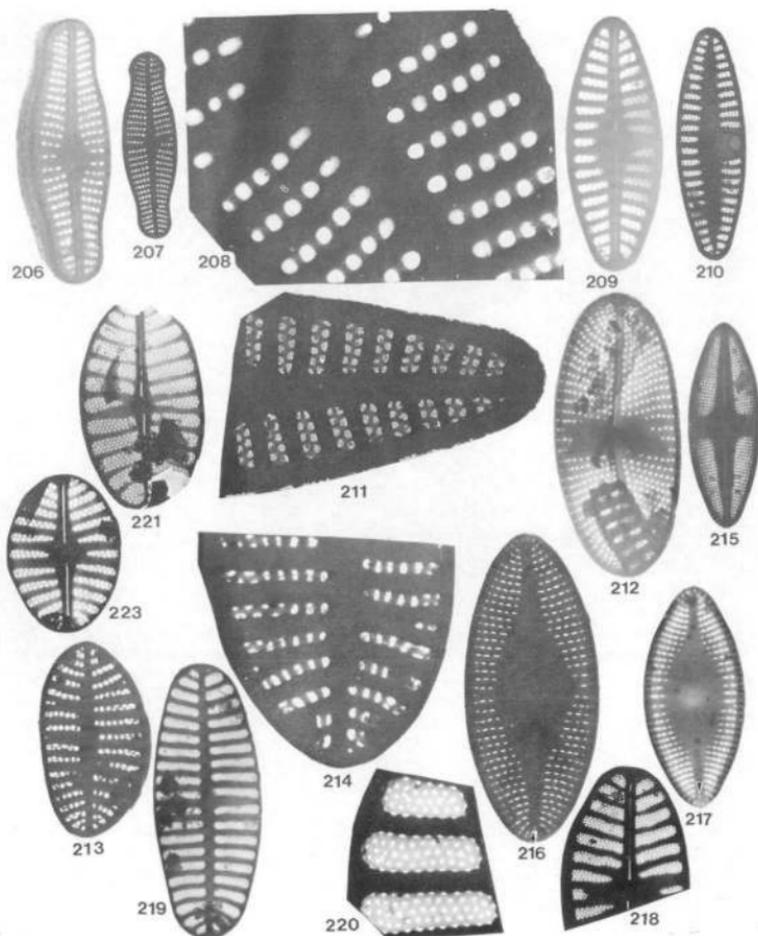


PLANCHE XIII (photos en microscopie électronique à transmission).

Achnanthes modesta ; 206 : valve à raphé # 5000 ; 207 : valve sans raphé 2600 ; 208 : détail des stries, cribles # 16000 ; *Achnanthes pseudolanceolata* ; 209 : valve à raphé # 3300 ; 210 : valve sans raphé, vue interne # 3300 ; 211 : valve sans raphé, détail des stries, cribles # 13300 ; *Achnanthes saxonica* ; 212 : valve à raphé # 3300 ; 213 : valve sans raphé # 2600 ; 214 : même individu

6600 ; *Achnanthes stauroneioides* ; 215 : valve à raphé # 2000 ; 216/217 : valve sans raphé, vue externe et vue interne, pore à l'extrémité de l'aire axiale (flèche), # 5000 et 3300 ; *Achnanthes delicatula* ssp. *hauckiana* ; 218 et 221 : valve à raphé # 6000 ; 219 : valve sans raphé # 4000 ; 220 : détail des stries, même individu # 20000 ; *Achnanthes engelbrechii*, 223, valve à raphé, 2 rangées d'aréoles par strie, # 6000.

Travaux cités

- Andrews (G.W.). 1981. — *Achnanthes linkei* and the origin of mono-rhaphid Diatoms. *Bacillaria*, 4: 29-40.
- Bourrelly (P.) & Manguin (E.). 1954. — Contribution à la flore algale d'eau douce des îles Kerguelen. *Mém. Inst. Sc. Madagascar, sér. B*, 5: 7-58.
- Camburn (K.E.), Lowe (R.L.) & Stoneburner (D.L.). 1978. — The hapto-benthic diatom flora of Long Branch Creek, South Carolina. *Nova Hedwigia*, XXX: 149-278.
- Carter (J.R.). 1966. — Some fresh water diatoms of Tristan de Cunha and Gough island. *Nova hedwigia*, XI (1/4): 443-483, pl. 60/68.
- Carter (J.R.) & Denny (P.). 1982. — Freshwater algae of Sierra Leone IV Bacillariophyceae: Part I: Diatoms form the river Jong (Taia) at Njala. *Nova Hedwigia*, 73: 281-231.
- Cholnoky (B.J.). 1959. — Neue und seltene Diatomeen aus Afrika. IV. Diatomeen aus der Kaap-Provinz. *Osterr. Botan. Zeitschrift*, 106: 1-69.
- Coste (M.). 1978. — Sur l'utilisation des diatomées benthiques pour l'appréciation de la qualité biologique des eaux courantes. Thèse Univ. Besançon: 143 p., 11 pl.
- Coste (M.) & Ricard (M.). 1982. — Contribution à l'étude des diatomées d'eau douce des Seychelles et de l'île Maurice. *Cryptogamie: Algologie*, III (4): 279-313.
- Gerloff (J.G.) & Helmcke (J.G.). 1977. — Diatomeenschalen im Elektronenmikroskopischen Bild, Teil X, Cramer, Vaduz: pl. 924/1023.
- Germain (H.). 1937. — Diatomées d'une tourbe des îles Kerguelen. *Bull. Soc. Fr. Microsc.*, VI (1): 11-17.
- Germain (H.). 1981. — *Flore des Diatomées, eaux douces et saumâtres*. Boubée, Paris: 444 p.
- Germain (H.) & Le Cohu (R.). 1981. — Variability of some features in a few species of *Gomphonema* from France and the Kerguelen Islands (South Indian Ocean). *Proc. 6th Symp. Recent and Fossil Diatoms, Budapest 1980*, Kœltz, Kœnigstein: 167-178.
- Guernier (P.) & Manguin (E.). 1953. — Notes sur quelques diatomées rares ou nouvelles. *Österreich. Bot. Zeitschr.*, 100 (4/5): 541-548.
- Hustedt (F.). 1937/38. Systematische und Ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra-Systematischer Teil. *Archiv. Hydrobiol.*, Suppl. 15/16: 131/177: 187-295: 393-506.
- Hustedt (F.). 1952. — Neue und wenig bekannte Diatomeen. *Särtryk Botaniska Not.*, 4: 366-410.
- Hustedt (F.). 1959. — *Die Kieselagen*. In: *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Bd VII, Part 2, Rabenhorst, Leipzig: 845 p.
- Lange-Bertalot (H.) & Ruppel (M.). 1980. — A revision of some taxonomically most problematic groups in *Achnanthes* Bory, important from the ecological point of view. *Arch. Hydrob.*, suppl. 60, *Algalogical studies* 26: 1-31.
- Leclercq (L.) & Fabry (R.). 1982. — Flore et végétation algales des bassins oligotrophes du bassin de la Schwalm (Belgique, Province de Liège). *Bull. Soc. Bot. Belg.*, 115: 53-68.
- Le Cohu (R.). 1982. — Les espèces endémiques de Diatomées aux îles Kerguelen. *C.N.F.R.A.*, 51: 35-42.
- Maillard (R.). 1978. — Contribution à la connaissance des Diatomées d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, XII (2): 143-172.
- Manguin (E.). 1962. — Contribution à la connaissance de la flore diatomique de la Nouvelle Calédonie. *Mém. Mus. Hist. Nat. Paris, Nouv. sér.*, B, Bot., XII (1): 1-40.
- Mc Intire (C.D.) & Reimer (C.W.). 1974. — Some marine and brackish-water *Achnanthes* from Yaquina Estuary, Oregon (U.S.A.). *Botanica Marina*, XVII: 164-175.
- Moss (M.O.) & Carter (J.R.). 1982. — The resurrection of *Achnanthes rosstrata* Ostrer. *Bacillaria*, 5: 157-164.
- Patrick (R.) & Reimer (C.W.). 1966. — *The Diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii*. Vol. I. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Monog. 13: 668 p.
- Pierre (J.F.). 1977. — Les algues des eaux courantes de l'île de la Possession (Archipel Crozet). *Bull. Soc. Phycol. France*, 22: 79-86.
- Schœnemann (F.R.) & Ashton (P.J.). 1982. — The diatom flora in the vicinity of the Pretoria Salt Pan, Transvaal, Republic of South Africa I. *Nova Hedwigia*, 73: 21-54.
- Schœnemann (F.R.) & Ashton (P.J.). 1983. — The diatom flora in the vicinity of the Pretoria Salt Pan, Transvaal, Republic of South Africa. Part II. *S. Afr. Tydskr. Plantk.*, 2: 191-201.
- Schröder (H.J.). 1974. — Types of raphe structure in the diatoms. *Nova Hedwigia* 45: 195-230.
- Simonsen (R.). 1979. — The diatom system: ideas on phylogeny. *Bacillaria*, 2: 9-71.
- Sovereign (H.E.). 1958. — The diatoms of Crater Lake-Oregon. *Trans. American Micro. Soc.*, 77 (2): 96-134, 4 pl.
- Therezien (Y.). 1976. — Algues d'eau douce des îles Kerguelen et de l'archipel Crozet (à l'exclusion des Diatomées). *C.N.F.R.A.*, 41: 21-59.
- Therezien (Y.) & Coute (A.). 1977. — Algues d'eau douce des îles Kerguelen et Crozet (à l'exclusion des Diatomées). *C.N.F.R.A.*, 43: 1-91, 19 pl.
- Tyler (P.A.). 1972. — Reconnaissance limnology of subantarctic islands. I. Chemistry of lake waters from Macquarie islands and the Iles Kerguelen. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol. Hydrog.*, 57 (5): 759-778.