



HAL
open science

Quelques remarques sur quatre espèces de Fragilariaceae des Pyrénées françaises.

René Le Cohu, Frédéric Azémar

► To cite this version:

René Le Cohu, Frédéric Azémar. Quelques remarques sur quatre espèces de Fragilariaceae des Pyrénées françaises.. Bulletin de la société d'histoire naturelle de Toulouse, 2011, 147, pp.3-10. hal-03469078

HAL Id: hal-03469078

<https://hal.science/hal-03469078>

Submitted on 7 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Open Archive Toulouse Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID: 11576

To cite this version:

Le Cohu, René and Azémar, Frédéric *Quelques remarques sur quatre espèces de Fragilariaceae des Pyrénées françaises*. (2011) Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse, vol. 147 . pp. 3-10. ISSN 0758-4113

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator:
staff-oatao@inp-toulouse.fr

Quelques remarques sur quatre espèces de Fragilariaceae des Pyrénées françaises

par R. Le Cohu^{1,2} & F. Azémar^{1,2}

¹ Université de Toulouse ; UPS, INP ; Ecolab (Laboratoire Ecologie fonctionnelle et Environnement) ; 118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse, France

² CNRS ; EcoLab ; F-31062 Toulouse, France

Correspondance : Azémar Frédéric, Tél. 05 61 55 67 29, e-mail : azemar@cict.fr

RÉSUMÉ

Les diatomées de différents milieux des Pyrénées françaises ont été étudiées. La morphologie de quatre espèces, *Fragilariforma virescens*, *Staurosira venter*, *Stauroforma exiguiformis* et *Staurosirella lapponica*, appartenant à la famille des Fragilariaceae est examinée à l'aide du microscope photonique et du microscope électronique à balayage. De nouvelles informations sont apportées sur la composition du cingulum de deux d'entre elles.

Mots-clés : diatomées, *Fragilariforma virescens*, *Staurosira venter*, *Stauroforma exiguiformis*, *Staurosirella lapponica*, Pyrénées.

Some remarks about four species of Fragilariaceae recorded in the French Pyrenees

ABSTRACT

Diatoms from various habitats have been investigated in the French Pyrenees. The detailed morphology of four species, *Fragilariforma virescens*, *Staurosira venter*, *Stauroforma exiguiformis* and *Staurosirella lapponica* belonging to the Fragilariaceae family, is examined using light and scanning electron microscopy. New information are provided on the cingulum for two of them.

Key words: diatoms, *Fragilariforma virescens*, *Staurosira venter*, *Stauroforma exiguiformis*, *Staurosirella lapponica*, Pyrenees.

Introduction

Lors des dernières décades, avec l'utilisation du microscope électronique à balayage, le concept de genre est devenu plus restreint ; c'est ainsi que le genre *Fragilaria* a été scindé en plusieurs nouveaux genres (WILLIAMS & ROUND 1987 ; ROUND ET AL. 1990 ; FLOWER ET AL. 1996 ; ROUND ET AL. 1999 ; MORALES 2001) qui ont été acceptés plus ou moins rapidement par les diatomistes (LANGE-BERTALOT 1993b). Les changements n'ont pas été sans créer une certaine confusion, notamment au niveau des nouvelles combinaisons. C'est ainsi que l'on peut trouver le taxon *Fragilaria construens* (Erh.) Grun. f. *venter* Hustedt affublé de divers

noms d'auteurs sous sa nouvelle dénomination : *Staurosira venter* (Ehr.) Cleve & Möller (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 2004), *St. venter* (Ehr.) Kobayasi (KOBAYASI ET AL. 2006) et *St. venter* (Ehr.) Grunow (HOFMANN ET AL. 2011). A partir d'investigations portant sur différents milieux des Pyrénées françaises, l'objet de ce travail est de décrire et d'apporter quelques nouvelles informations sur quatre espèces appartenant antérieurement au genre *Fragilaria*, quatre autres taxons ayant été déjà décrits précédemment (LE COHU & TUDESQUE 2008). Cette publication s'inscrit dans la continuité en vue d'améliorer la connaissance des diatomées des Pyrénées (LE COHU ET AL. sous presse ; LE COHU & TUDESQUE 2008 ; LE COHU & AZÉMAR 2010, 2011).

Matériel et méthodes

Les échantillons ont été prélevés soit à la surface des sédiments, soit par grattage de galets et de plantes, soit par expression, en particulier pour les mousses. Ce travail porte principalement sur les sites suivants :

- 1) Lac d'Anglade : alt. 2175 m ; cond. 32 μ S/cm ; pH 6,5-7,5 ; concentration en Ca : 7,5 mg/L ;
- 2) Lac du Pé d'Estibère : alt. 2100 m ; cond. 59 μ S/cm ; pH #7 ; concentration en Ca : 13 mg/L ;
- 3) Lac de Bethmale : alt. 1055 m ; cond. 230 μ S/cm ; pH > 7,5 ; concentration en Ca > 100 mg/L ;
- 4) Ruisseau en bord du sentier entre les lacs de Conté et de Couart, situés au dessus du village de Merens (Ariège) alt. 1800 m ; cond. 24 μ S/cm ; pH < 7 ;
- 5) Ruisseau proche d'une source, sur le GR10, entre le col de Finestre et le col de Distorte, au niveau de la cabane de berger : alt. 1900 m ; 01°43'54,7"E, 42°40'40,3"N ;
- 6) Petite tourbière à sphaignes en pente, située sur la piste de ski de fond n°8 permettant le retour à la station de ski du plateau de Beille : alt. 1900 m ; pH 4,4 ; cond. 30 μ S/cm ; 01°41'41,4"E, 42°43'20,4"N.

Les échantillons, portés à ébullition, ont été traités à l'acide sulfurique concentré, centrifugés et rincés 3 fois à l'eau déminéralisée. Pour les observations au microscope optique (MP), les diatomées, déposées sur une lamelle, ont été séchées puis montées dans la résine synthétique Naphrax. Les photographies ont été réalisées avec un microscope Nachet NS400 équipé d'une caméra JVC 3CCD KY-F58. Pour les observations au microscope électronique à balayage (MEB), les diatomées nettoyées ont été déposées sur une lamelle fixée à un support par du vernis à ongle. Le matériel était métallisé avec une fine couche de platine.

La nomenclature suivie est celle de WILLIAMS & ROUND (1988), ROUND ET AL. (1990), FLOWER ET AL. (1996), HOFMANN ET AL. (2011).

Descriptions

Fragilariforma virescens (Ralfs) Williams & Round

Syn : *Fragilaria virescens* Ralfs

Le genre *Fragilariforma* (Williams & Round, 1987) a d'abord été décrit sous le nom de *Neofragilaria*, nom qui s'est révélé non valide (WILLIAMS & ROUND 1988).

MP

Cette espèce se présente sous la forme de colonies rubanées pouvant être très longues (Fig. 1). Les valves sont linéaires aux extrémités arrondies rostrées (Figs 2, 4-6) ou parfois subcapitées (Fig. 3). Les stries, longues et opposées, sont faiblement radiantées à parallèles ; le sternum ou aire axiale est très étroit et souvent difficilement visible (Figs 5-6).

Mesures observées : L : 20-60 μ m ; l : 5,6-8,8 μ m ; nombre de stries en 10 μ m : 14-16.

MEB

Les frustules des colonies sont réunies entre eux par des épines spatulées (Fig. 8) placées au bord des interstries (Figs 8, 9). L'épicingulum peut être constitué par une valvocopula (VC) et 5 copulae (C), l'hypocingulum de 4 bandes cingulaires (Fig. 8). La valvocopula s'insère sur la valve par des digitations (Fig. 9, flèches) et présente un septum à une extrémité (Fig. 10, flèche). Chaque bande cingulaire a une ligne de pores à l'intersection partie interne-partie externe (Figs 9, 10, têtes de flèches). Sur la face valvaire, les stries, constituées de petits pores arrondis, se prolongent sans interruption sur le manteau (Figs 11, 12). Une rimoportula (Fig. 11), décalée sur le côté dans le prolongement d'une strie, est observée à une seule extrémité pourvue d'épines et présentant un champ apical de pores peu étendu. Au contraire, l'autre extrémité, dépourvue d'épines, présente un champ apical de pores très développé (Fig. 12).

Distribution et écologie

Fragilariforma virescens a déjà été signalé dans les Pyrénées (ALLORGE & MANGUIN 1941 ; MARGALEF 1948, 1952 ; CARTER 1970). Lors de nos investigations, elle s'est révélée absente dans les lacs ; elle a été trouvée dans une petite tourbière à sphaignes du plateau de Beille (Ariège) et dans deux petits ruisseaux bordés d'hypnacées et de sphaignes, l'un étant situé entre les lacs de Conté et de Couart (Ariège), l'autre à côté d'une cabane de berger entre les cols de Finestre et de Distorte (Ariège). Cette espèce, considérée comme préférant les eaux oligotrophes à basse conductivité et faiblement acides, a été trouvée en abondance dans la tourbière de Beille avec un pH voisin de 4 et une conductivité de 30 μ S/cm.

Staurosira venter (Ehr.) Grunow (Hofmann et al. 2011)

Syn. *Fragilaria construens* (Ehr.) Grunow f. *venter* (Ehr.) Hustedt

MP

Cette espèce se présente sous forme de colonies rubanées (Fig. 13). Les valves, de morphologie variable en fonction de la diminution de taille, sont elliptiques, elliptiques-lancéolées à rhomboïdes (Figs 14-20). Les stries sont subparallèles à légèrement radiantées vers les extrémités, en alternance régulière d'un côté à l'autre.

Mesures observées : L : 7-26 μ m ; l : 4,7-7,3 μ m ; nombre de stries en 10 μ m : 12-13.

MEB

En vue externe, les stries sont constituées de pores soit arrondis (Fig. 21), soit étirés dans le sens apical (Fig. 22). Un champ apical de pores est présent à chaque extrémité mais n'a pu être observé dans cette étude qu'en vue interne (Fig. 23, flèche). Les épines, spatulées, sont placées sur les interstries (Figs 21, 22, 24). Le cingulum peut être composé de 10 bandes cingulaires (Fig. 24) ; les valvocopulae (VC) sont beaucoup plus larges que les copulae (C) qui s'infléchissent aux extrémités vers les valves. Une valvocopula, avec les indentations caractéristiques et fermée aux deux extrémités a pu être observée (Fig. 25).

Distribution et écologie

St. venter est une espèce largement répandue à travers le

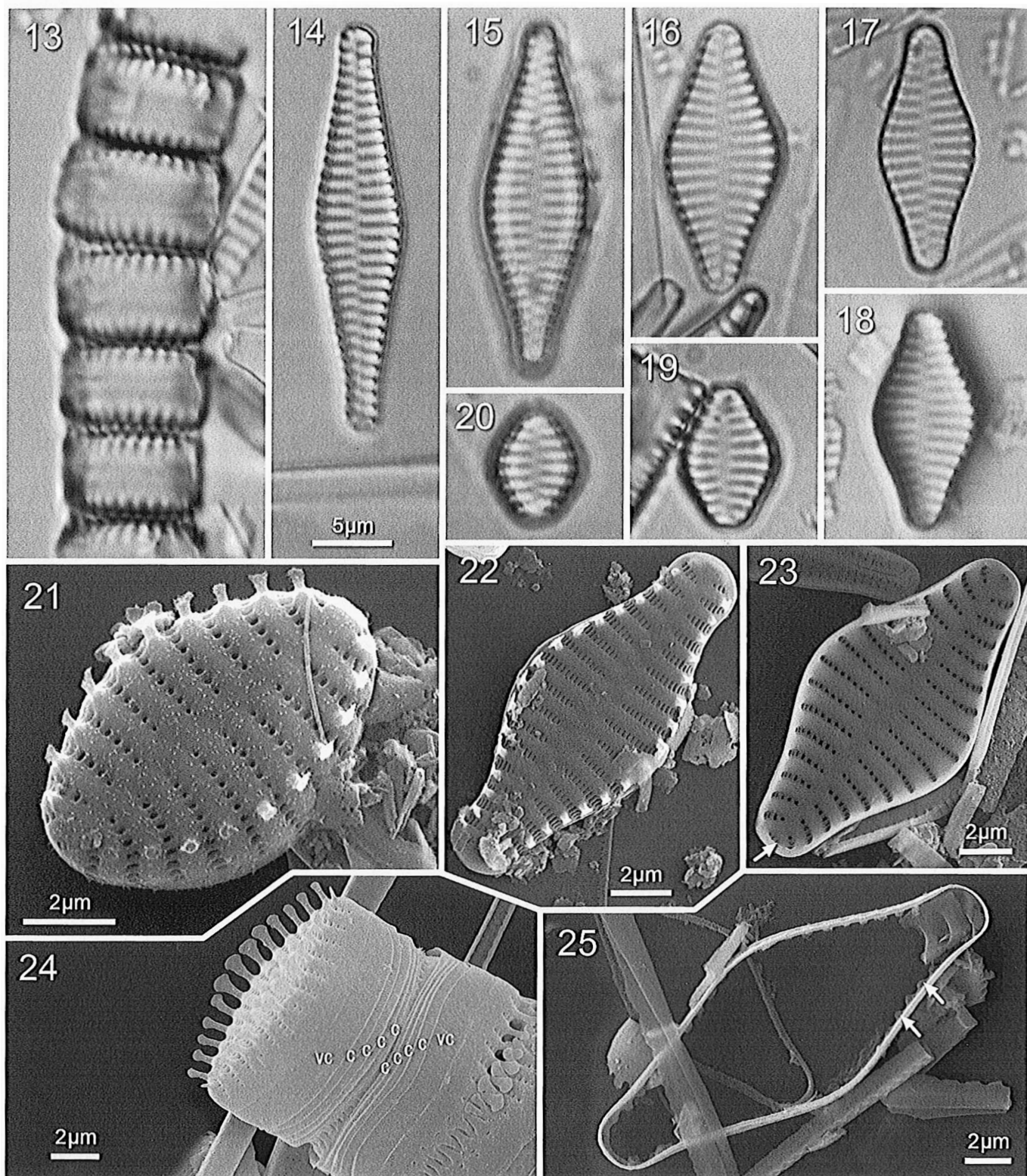


Planche 2 : *Staurosira venter*:

MP. Fig. 13. Fragment de colonie en vue latérale. Fig. 14-20. Variations morphologiques de la vue valvaire en fonction de la diminution de taille.

MEB. Fig. 21. Vue externe avec épines spatulées sur les interstries. Fig. 22. Vue externe avec épines spatulées sur les interstries. Fig. 23. Vue interne avec champs apical de pores visible à une extrémité (flèche). Fig. 24. Vue du dingulum, valvocopula (VC) et copula (C). Fig. 25. Vue d'une valvocopula avec digitations (flèches).

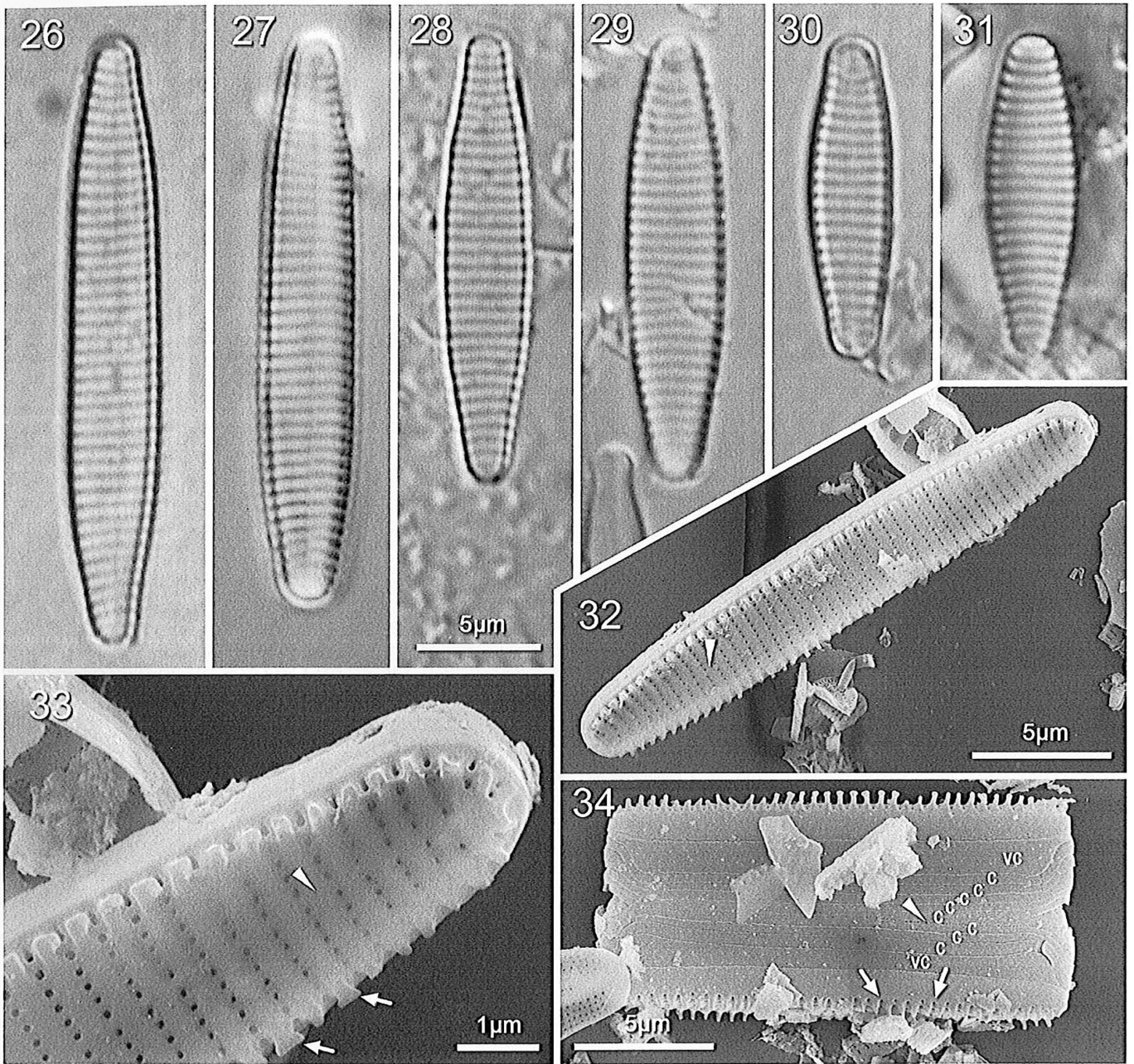


Planche 3 : *Stauroforma exiguiformis*.

MP. Fig. 26-31. Variations morphologiques de la face valvaire.

MEB. Fig. 32. Vue externe montrant le sternum très étroit (têtes de flèches). Fig. 33. Détail d'une extrémité. Sternum à peine visible (têtes de flèches) et épines spatulées (flèches). Fig. 34. Vue latérale d'un frustule montrant le cingulum : valvocopula (VC), copula (C) et la ligne de pores à l'intersection partie interne-partie externe des bandes cingulaires (têtes de flèches) ; 1 seule aréole sur le manteau (flèches).

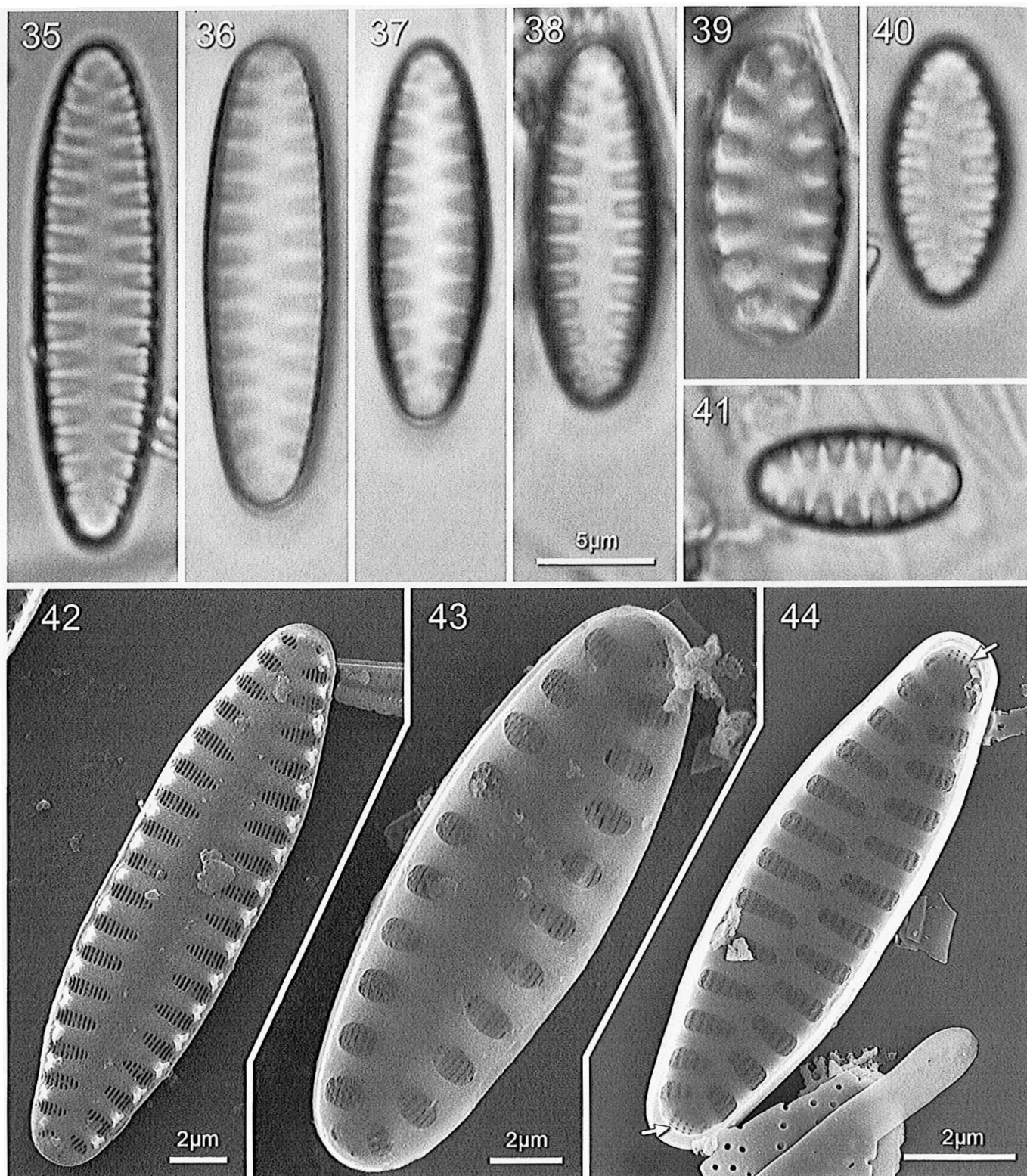


Planche 4 :

MP. *Staurosirella lapponica* : Fig 36-41. Variation morphologique de la vue valvaire MEB.

Fig. 42. Vue externe. Fig. 43. Vue interne. *Staurosirella pinnata* : Fig. 44. Vue interne montrant un champ apical de pores à chaque extrémité (flèches).

monde. Dans les Pyrénées, elle a été signalée côté espagnol (Tomas & Sabater 1985 ; Sabater & Roca 1992) et côté français (HUSTEDT 1939 ; ALLORGE & MANGUIN 1941 ; SAVOURÉ & LE COHU 1965). C'est une espèce relativement tolérante (HOFMANN ET AL. 2011). Lors de nos investigations, elle a été rencontrée plus particulièrement dans le lac de Bethmale, riche en matière organique d'origine végétale, à forte conductivité (230 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et concentration en Ca (#100 mg/L) ; mais elle est également présente dans d'autres lacs non cités jusqu'à maintenant dans ce travail : le lac de Port Biehl, les 3 lacs Bastan, Estom, Barroude.

Stauroforma exiguiformis Flower, Jones et Round (1996)

Syn. *Fragilaria exiguiformis* Lange-Bertalot, 1993a, p. 45

MP

Les valves sont linéaires à elliptiques (Figs 26-30) et parfois hétéropolaires (Fig. 31). Les stries sont sub-parallèles à légèrement radiantées vers les extrémités. Le sternum est peu ou pas détectable.

MEB

En vue externe, les stries sont constituées de 2 (aux extrémités) à 5 aréoles arrondies (Figs 32, 33) et se prolongent sur le manteau sous la forme d'une seule rangée d'aréoles (Fig. 34, flèches). Aucun champ apical de pores n'a été détecté. Le sternum est très étroit et peu marqué (Figs 32, 33, têtes de flèches). Les épines, plus ou moins spatulées (Fig. 33, flèches ; Fig. 34) sont placées sur les interstries. Le cingulum (Fig. 34) peut être composé de 10 bandes cingulaires avec des copulae (C) franchement infléchies vers les valves. Les valvocopulae (VC) sont beaucoup plus larges que les copulae. Une ligne de pores à l'intersection partie interne-partie externe est visible (Fig. 34, têtes de flèches).

Mesures observées : L : 12-25 μm ; l : 3-4 μm ; nombre de stries en 10 μm : 18-19.

Distribution et écologie

C'est une espèce à très large aire de répartition géographique : archipel des Kerguelen (LE COHU 1999), Ile de la Possession (VAN DE VIVER ET AL. 2002), Ecosse et Spitzberg (FLOWER ET AL. 1996), Andes (RUMRICH ET AL. 2000) et en Amérique du sud tropicale (METZELTIN & LANGE-BERTALOT 1998). Dans les Pyrénées, côté espagnol, elle a été signalée par SABATER & ROCA (1992) sous le nom de *Fragilaria exigua* GRUNOW (cf. KRAMMER & LANGE-BERTALOT 2004, pl. 126, Figs 11-18). Lors de nos investigations, elle a été rencontrée seulement dans les lacs Anglade et Pé d'Estibère, c'est-à-dire des lacs à faible conductivité et au pH voisin de la neutralité à faiblement acide.

Staurosirella lapponica (Grun.) Williams et Round (1987)

Syn. *Fragilaria lapponica* GRUNOW

MP

Les valves sont linéaires à linéaires-elliptiques, avec des extrémités arrondies (Figs 35-41). Cette espèce se caractérise par des stries courtes et un sternum relativement large.

Mesures observées : L : 8-22 μm ; l : 4-5 μm ; nombre de stries en 10 μm : 6-8.

MEB

En vues externe et interne, les stries sont constituées

d'aréoles étirées dans le sens apical (Figs 42-43). Par rapport à *Staurosirella pinnata* (Ehr.) Williams et Round (Fig. 44), espèce proche, le sternum est beaucoup plus large et des épines bifurquées (sans doute incomplètes) sont placées sur les interstries (Fig. 42). Aucun champ apical de pores n'a pu être observé alors qu'ils sont visibles chez *St. pinnata* (Fig. 44, flèches).

Distribution et écologie

St. lapponica est une espèce cosmopolite (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 2004 ; KOBAYASI ET AL. 2006). Dans les Pyrénées, elle a déjà été signalée (ALLORGE & MANGUIN 1941 ; SAVOURÉ & LE COHU 1965). Lors de nos investigations, elle a été observée seulement dans le lac de Bethmale, très riche en calcium, ce qui confirme les données antérieures (HOFMANN ET AL. 2011).

Conclusion

Dans la description originale de *Fragilariforma virescens*, WILLIAMS & ROUND (1987) font état d'un cingulum composé de 4 à 6 bandes cingulaires ; nos observations montrent que le cingulum peut être formé de 10 bandes cingulaires. WILLIAMS & ROUND (1987), ainsi que ROUND ET AL. (1990), dans leur définition du genre *Staurosira*, suggèrent que le cingulum comprend 6 à 8 bandes cingulaires ouvertes à une extrémité ; nos observations montrent que chez *St. venter*, il peut être composé de 10 bandes cingulaires ; de plus, la valvocopula (Fig. 25) est fermée aux 2 extrémités, comme l'ont déjà montré KOBAYASI ET AL. (2006).

Le genre *Stauroforma* a été créé par FLOWER ET AL. (1996). Une nouvelle information est apportée concernant le cingulum. Celui-ci peut être composé de 10 bandes cingulaires alors que dans la description originelle de *Stauroforma exiguiformis*, il n'est fait état que de 3 ou 4.

Chez *St. lapponica*, aucun champ apical de pores n'a été observé, ce qui confirme les observations antérieures (WILLIAMS & ROUND 1987 ; KOBAYASI ET AL. 2006).

RÉFÉRENCES

- ALLORGE (P.) & MANGUIN (E.). 1941. - Aigues d'eaux douces des Pyrénées basques. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 88: 159-191.
- CARTER (J.R.). 1970. - Diatoms from Andorra. *Diatomaceae II. Nova Hedwigia*, 31: 605-632.
- FLOWER (R.J.), JONES (V.J.) & ROUND (F.E.). 1996. - The distribution and classification of the problematic *Fragilaria (virescens v.) exigua* Grun. / *Fragilaria exiguiformis* (Grun.) Lange-Bertalot: a new species or a new genus? *Diatom Research*, 11 (1): 41-57.
- HOFMANN (G.), WERUM (M.) & LANGE-BERTALOT (H.). 2011. - *Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa*. A.R.G. Gantner Verlag K.G.: 908 pp.
- HUSTEDT (F.). 1939. - Diatomeen aus den Pyrenäen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 56: 547-572.
- KOBAYASI (H.), IDEI (M.), MAYAMA (S.), NAGUMO (T.) & OSADA (K.). 2006. - *Atlas of Japanese diatoms based on electron microscopy*. 1, Uchida Rokakuho publishing Co., LTD, Tokyo: 531 pp.
- KRAMMER (K.) & LANGE-BERTALOT (H.). 2004. - Bacillariophyceae 3. Teil / Part 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunoticeae. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa* Ettl J. et al. (eds), Spectrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

- berg: 598 pp.
- LANGE-BERTALOT (H.). 1993a. - 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica*, 27, J. Cramer, Berlin Stuttgart: 453 pp.
- LANGE-BERTALOT (H.). 1993b. - Once more : *Staurosirella*, *Punctastrata* etc. A reply to Round and Williams (1992). *Nova Hedwigia*, 56: 179-182.
- LE COHU (R.). 1999. - Révision des principales espèces de Fragilariales (Bacillariophyta) des îles Kerguelen. *Canadian Journal of Botany*, 77: 821-834.
- LE COHU (R.) & AZÉMAR (F.). 2010. - Les genres *Adlafia*, *Kobayasiella*, *Fallacia*, *Microstatus* et *Naviculadicta* (Bacillariophycées) recensés dans quelques lacs des Pyrénées françaises. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 146: 5-13.
- LE COHU (R.) & AZÉMAR (F.). 2011. - Étude morphologique de quelques Cymbellaceae des Pyrénées françaises incluant la description d'une espèce nouvelle : *Delicata couseranensis* sp. nov. *Cryptogamie: Algologie*, 32 (2): 131-155.
- LE COHU (R.), GASSIOLE (G.) & COSTE (M.). - *Kobayasiella bebourensis*, a new freshwater diatom species from Reunion island and further observation on *K. micropunctata* and *K. jaagii*. *Journal of Phycology*: sous presse.
- LE COHU (R.) & TUDESQUE (L.). 2008. - Morphologie et biogéographie de vingt et une espèces de diatomées des Pyrénées françaises. *Bulletin de la Société d'histoire Naturelle de Toulouse*, 144: 5-26.
- MARGALEF (R.). 1948. - Flora, fauna y comunidades bióticas de las aguas dulces del Pireneo de la Cerdaña. *Monographias del Instituto de Estudios Pirenaicos*, 11: 1-226.
- MARGALEF (R.). 1952. - La vida en las aguas dulces de Andorra. *Monographias del Instituto de Estudios Pirenaicos*, 69: 1-107.
- METZELTIN (D.) & LANGE-BERTALOT (H.). 1998. - Tropical diatoms of South America I. About 700 predominantly rarely known or new taxa representative of the neotropical flora. *Iconographia Diatomologica - Annotated Diatom Micrographs*, Vol. 5, Diversity-Taxonomy-Geobotany. Koeltz Scientific Books: 695 pp.
- MORALES (E.A.). 2001. - Morphological studies in selected fragilarioid diatoms (Bacillariophyceae) from Connecticut waters (USA). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 151: 105-120.
- ROUND (F.E.), CRAWFORD (R.M.) & MANN (D.G.). 1990. - *The Diatoms. Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press: 747 pp.
- ROUND (F.E.), HALLSTEINSEN (H.) & PAASCHE (E.). 1999. - On a previously controversial "Fragilarioid" diatom now placed in a new genus *Nanostrutum*. *Diatom Research*, 14 (2): 343-356.
- RUMRICH (U.), LANGE-BERTALOT (H.) & RUMRICH (M.). 2000. - Diatomeen der Anden Von Venezuela bis Patagonien/Feuerland und zwei weitere Beiträge. *Iconographia Diatomologica*, 9: 673 pp.
- SABATER (S.) & ROCA (J.R.). 1992. - Ecological and biogeographical aspects of diatom distribution in Pyrenean springs. *British Phycological Journal*, 27 (2): 203-213.
- SAVOURÉ (B.) & LE COHU (R.). 1965. - Contribution à la flore algologique des Pyrénées. 2. Les algues de quelques suintements rocheux du Massif de Néouvielle. *Annales de Limnologie*, 1 (3): 469-482.
- TOMAS (X.) & SABATER (S.). 1985. - The diatom flora of the Llobregat river and its relation to water quality. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie*, 22 (4): 2348-2352.
- VAN DE VIJVER (B.), FRENOT (Y.) & BEYENS (L.). 2002. - Freshwater diatoms from Ile de la Possession (Crozet Archipelago, Subantarctica). *Bibliotheca Diatomologica*, 46, Cramer J., Berlin Stuttgart: 412 pp.
- WILLIAMS (D.M.) & ROUND (F.E.). 1987. - Revision of the genus *Fragilaria*. *Diatom Research*, 2 (2): 267-288.
- WILLIAMS (D.M.) & ROUND (F.E.). 1988. - *Fragilariforma*, nom. nov., a new generic name for *Neofragilaria* Williams et Round. *Diatom Research*, 3 (2): 265-267.