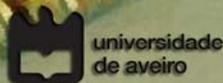


# 26ÈME COLLOQUE DE L'ADLAF

ASSOCIATION DES DIATOMISTES  
DE LANGUE FRANÇAISE

UNIVERSITÉ D'AVEIRO  
PORTUGAL

5-8 SEPTEMBRE  
2007



# 26<sup>ème</sup> Colloque de l'Association des Diatomistes de Langue Française

*La dispersion des espèces dans un environnement changeant :  
effets sur les communautés de diatomées*



**Aveiro, Portugal, 5-8 septembre 2007**

**Programme scientifique et livre des résumés**

**Edité par Salomé F.P. Almeida, Sandra C. Craveiro, Frédéric Rimet & Luc Ector**



**Centre de Recherche Public  
Gabriel Lippmann**



E. Schweizerbart'sche  
Verlagsbuchhandlung



Gebrüder Borntraeger  
Verlagsbuchhandlung



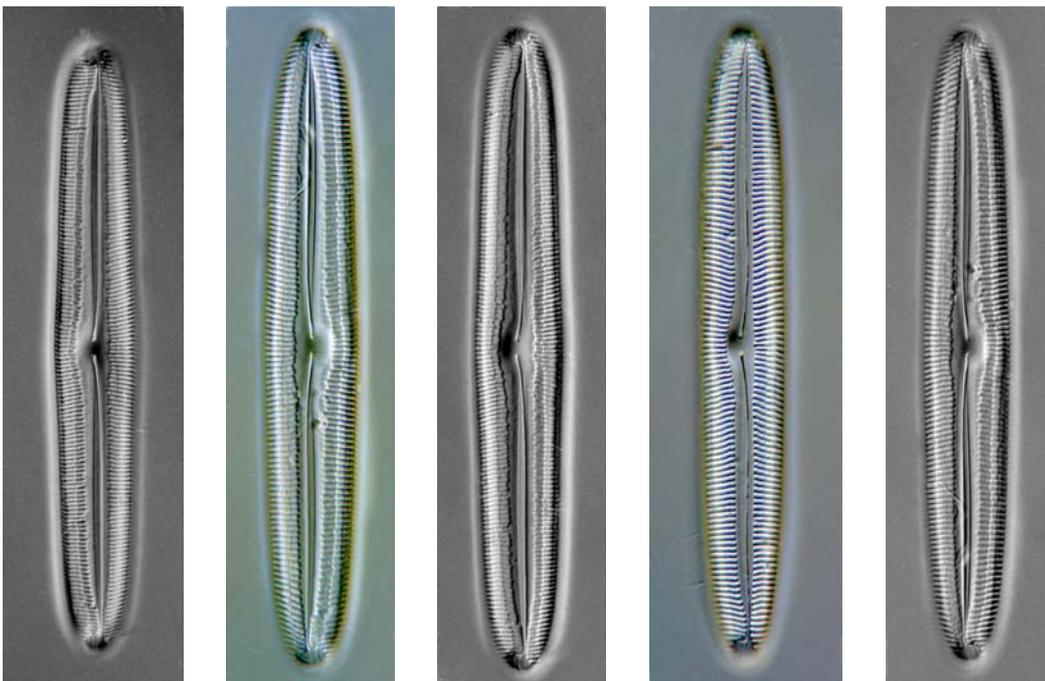
J. Cramer  
=Botany

**Science**

**Publishers**



## Plan de la ville d'Aveiro avec localisation des hôtels et du Campus Universitário



# Plan du Campus Universitaire de l'Université d'Aveiro

## Bâtiment n°23 - Complexo Pedagógico, Científico e Tecnológico

mapa



universidade de aveiro

versão portuguesa



### Legenda

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <p>1 CEMED – Centro Multimédia e de Ensino à Distância; Inubadora de Empresas; UNAVE – Associação para a Formação Profissional e Investigação; Jardim Infantil e ATL; CESAE; CEFASJ</p> <p>2 Departamento de Línguas e Culturas</p> <p>3 Escola Superior de Saúde; Secção Autónoma de Ciências da Saúde</p> <p>4 Departamento de Electrónica e Telecomunicações</p> <p>5 CIFOP – Centro Integrado de Formação de Professores; Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa; Mediateca; Sala Universitária</p> <p>6 Serviços de Acção Social; Refeitório de Santiago; Balcão de Correios; Agência Bancária; Caixas Multibanco (ATM); Loja de Informática; Quiosque; Centro de Cópia; Livraria; Papelaria; Snack-Bar; Posto de Atendimento e Loja da AAUAv; Florista</p> <p>7 Departamento de Ambiente e Ordenamento</p> <p>8 Departamento de Biologia</p> <p>9 Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro</p> <p>10 Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial</p> <p>11 Departamento de Matemática</p> <p>12 Secção Autónoma de Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas</p> | <p>13 Departamento de Física</p> <p>14 Laboratório Central de Análises</p> <p>15 Departamento de Química</p> <p>16 Departamento de Geociências</p> <p>17 Biblioteca; Serviços de Documentação; Sala de Exposições Hélène de Beauvoir</p> <p>18 Departamento de Ciências da Educação</p> <p>19 IT – Instituto de Telecomunicações</p> <p>20 IEETA – Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro</p> <p>21 Departamento de Comunicação e Arte</p> <p>22 Departamento de Engenharia Mecânica</p> <p>23 Complexo Pedagógico, Científico e Tecnológico</p> <p>24 Livraria e Sala de Exposições</p> <p>25 Edifício Central e da Reitoria; Reitoria; Administração; Conselho Científico; Conselho Pedagógico; Gabinete de Cooperação para o Desenvolvimento; Gabinete de Estágios e Saídas Profissionais; Gabinete de Gestão de Informação; Gabinete Pedagógico; Gabinete de Qualidade, Avaliação e Procedimentos; Gabinete de Relações Internacionais; Instituto de Formação Inicial Universitária; Instituto de Formação Pós-Graduada; Programa Aveiro-Norte; Serviços Académicos e Administrativos; Serviços Financeiros e Património; Serviços de Relações Externas; Serviços Técnicos</p> <p>26 Departamento de Biologia</p> | <p>27 Centro de Computação; Centro de Informática e Comunicações da UA</p> <p>28 Secção Autónoma de Engenharia Civil</p> <p>29 Complexo de Laboratórios Tecnológicos</p> <p>A ISCAA – Instituto Superior de Contabilidade e Administração</p> <p>B Residência dos Estudantes</p> <p>C Residência de Docentes, Funcionários e Estudantes de Pós-graduação</p> <p>D IDAD – Instituto de Ambiente e Desenvolvimento</p> <p>E Pavilhão Polidesportivo Aristides Hall</p> <p>F Snack-bar; Self-service; Restaurante Universitário</p> <p>G Creche e Jardim Infantil</p> <p>H Centro de Cópia</p> <p>I GRETUA – Grupo Experimental de Teatro da UA</p> <p>J Depósito de Água</p> <p>K Pista de Atletismo</p> <p>L Ponte Pedonal</p> <p>M Refeitório do Crasto</p> <p>N Casa do Estudante; sede da AAUAv – Associação Académica da UA</p> <p>O Estação Meteorológica</p> <p>P Parque de Estacionamento</p> <p>Q Fábrica Centro de Ciência Viva</p> |
|---|---|---|

## Lieu du Colloque

### Université d'Aveiro, Portugal

Bâtiment n° 23 - Complexo Pedagógico, Científico e Tecnológico

du 5 au 8 septembre 2007

<http://clci.club.fr/26emeColloqueADLaF.htm>

Association des Diatomistes de Langue Française (ADLaF)

<http://clci.club.fr/diatom-ADLaF.htm>

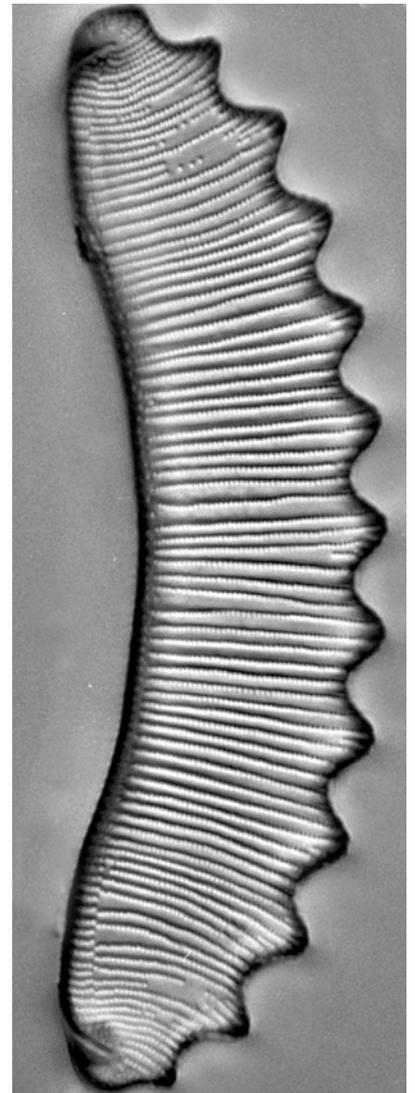
### Comité organisateur

Salomé F.P. Almeida, António J. Calado, Sandra C. Craveiro  
Departamento de Biologia  
Universidade de Aveiro  
3810-193 Aveiro, Portugal  
Tel.: +351 234 370 785  
Fax: +351 234 426 408  
[salmeida@ua.pt](mailto:salmeida@ua.pt)  
[acalado@ua.pt](mailto:acalado@ua.pt)  
[scraveiro@ua.pt](mailto:scraveiro@ua.pt)

Eduardo A. Ferreira da Silva  
Departamento de Geociências  
Universidade de Aveiro  
3810-193 Aveiro, Portugal  
Tel.: +351 234 370 759  
Fax: + 351 234 370 605  
[eafsilva@ua.pt](mailto:eafsilva@ua.pt)

Frédéric Rimet  
Direction Régionale de l'Environnement de Lorraine  
19 avenue Foch - BP 60223  
F-57005 Metz cedex 1, France  
Tel.: +33 (0)3 87 39 99 59  
Fax: +33 (0)3 87 39 99 50  
[frederic.rimet@lorraine.ecologie.gouv.fr](mailto:frederic.rimet@lorraine.ecologie.gouv.fr)

Luc Ector  
Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann  
Département Environnement et Agro-biotechnologies (EVA)  
41, rue du Brill  
L-4422 Belvaux, Grand-Duché du Luxembourg  
Tel.: +352 47 02 61 421  
Fax: +352 47 02 64  
[ector@lippmann.lu](mailto:ector@lippmann.lu)



# 26<sup>ème</sup> Colloque de l'Association des Diatomistes de Langue Française (ADLaF)

*La dispersion des espèces dans un environnement changeant :  
effets sur les communautés de diatomées*

**Aveiro, Portugal**

## Programme scientifique

C : Communication orale (15 minutes de présentation PowerPoint + 5 minutes de questions)

P : Poster (5 minutes de présentation orale avec quelques diapositives PowerPoint + 5 minutes de questions, présence souhaitée devant les affiches pendant les sessions de posters)

Pendant toute la durée du Colloque : Exposition de livres sur les diatomées

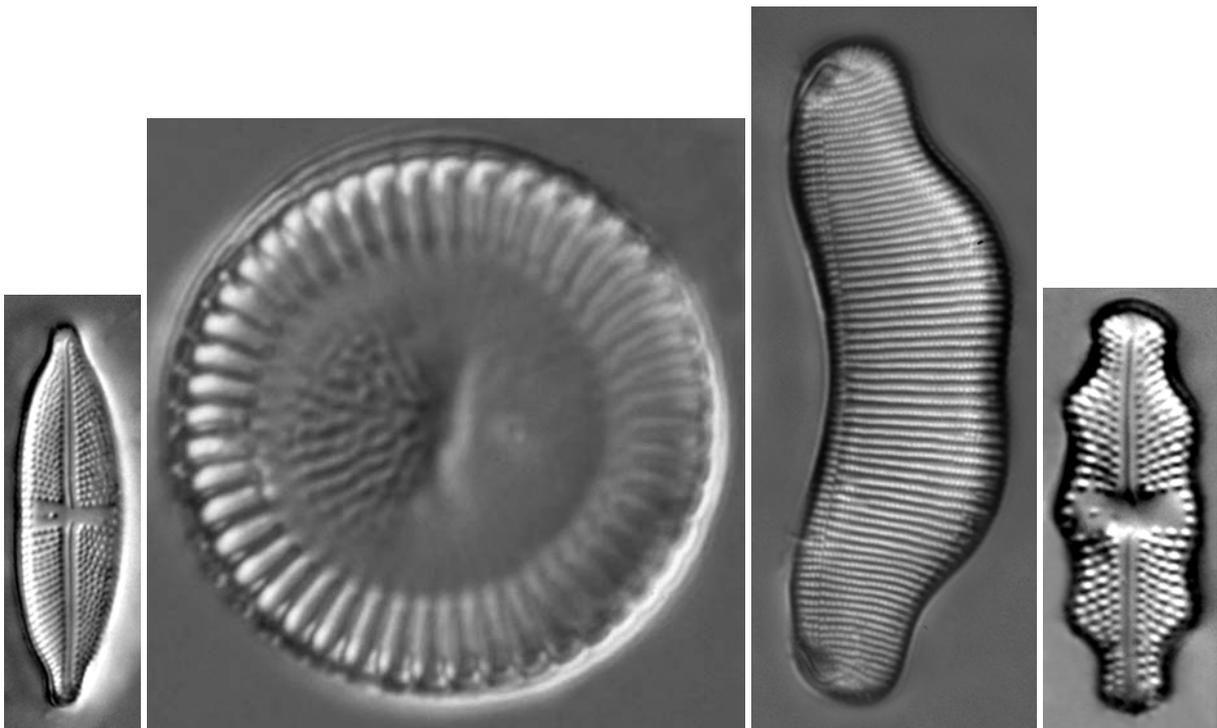
**Koeltz Scientific Books et E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung**

Photographies de diatomées faites par le Professeur Jorge Rino, algologue à l'Université d'Aveiro

**Mercredi 5 septembre 2007**

15-18h Accueil et remise des mallettes aux congressistes

Affichage des posters et installation sur ordinateur des diaporamas



## Jeudi 6 septembre 2007

- 8h30 Accueil et remise des malles aux congressistes  
Affichage des posters et installation sur ordinateur des diaporamas
- 9h30 Discours d'ouverture par les Professeurs Yves Rincé, Président de l'Association des Diatomistes de Langue Française, António Correia, en représentation du Département de Biologie et de l'Université d'Aveiro, et Jorge Rino, algologue à l'Université d'Aveiro

### Floristique, génétique et biodiversité

Présidents de séance : Jorge Rino et Eduardo Ferreira da Silva

- 10h00 Novais M.H., Ector L., Leitão S., Nunes S. & Morais M.  
C1 **Revue historique des études sur les diatomées d'eau douce au Portugal et dans les archipels des Açores et de Madère**
- 10h20 Falasco E., Bona F., Fassina S., Mobili L. & Ector L.  
C2 **Communautés de diatomées benthiques des cours d'eaux de haute altitude du Piémont et de la Vallée d'Aoste (Italie Nord Occidentale)**
- 10h40 **Pause-café**
- 11h10 Sow E.H., Fofana C.A.K., Coste M., Ector L. & Van de Vijver B.  
P1 **Un duo de beauté : les diatomées et le fleuve Sénégal**
- 11h20 Coste M., Peres F., Liu W., Scharl A., Rouquet P. & Baye E.  
P2 **Premier inventaire des communautés de diatomées du bassin de la Pearl River (Chine) - Résultats préliminaires et perspectives**
- 11h30 Delgado C., Ector L., Novais M.H., Hoffmann L. & Pardo I.  
P3 **Diatomées caractéristiques des sources et ruisseaux méditerranéens de l'île de Mallorca (îles Baléares, Espagne)**
- 11h40 Ector L., Gomà J., Durán C. & Hoffmann L.  
P4 **Présentation du guide d'identification des diatomées benthiques du bassin de l'Èbre (Espagne)**
- 11h50 Kermarrec L., Ector L. & Hoffmann L.  
P5 **Analyse phylogénétique préliminaire des Cymbellales à partir de séquences du gène de 18S rRNA**
- 12h00 **Déjeuner**

### Taxinomie, biogéographie et endémisme

Présidents de séance : António José Calado et Bart Van de Vijver

- 14h00 Sabbe K., Verleyen E. & Vyverman W. (conférencier invité)  
C3 **La biogéographie des diatomées : une histoire d'endémiques et de cosmopolites**
- 15h00 Rino J. & Gil M.C.  
C4 **Diatomées du Parc Naturel de la Serra da Estrela (Portugal)**

- 15h20 Beltrami M.A., Cappelletti C., Ciutti F., Hoffmann L. & Ector L.  
P6 **Distribution et développement massif de *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt dans la province de Trento (Nord de l'Italie)**
- 15h30 Novais M.H., Gomà J., Falasco E., Hlúbiková D., Ivanov P., Van de Vijver B., Hoffmann L. & Ector L.  
P7 **Taxinomie du groupe *Gomphonema tergestinum* (Grunow) Fricke et *G. rosenstockianum* Lange-Bertalot et Reichardt : différenciation morphologique en microscopie optique et électronique à balayage de trois taxons communs dans les cours d'eau européens**
- 15h40 Beltrami M.E., Ector L., Ciutti F., Cappelletti C., Hoffmann L. & Rott E.  
P8 **Assemblages des diatomées benthiques du fleuve Adige (Nord de l'Italie)**
- 15h50 Ector L. & Blanco S.  
P9 **Biogéographie mondiale et écologie d'une diatomée coloniale envahissante à tendance cosmopolite : *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt, bientôt une peste dans tous les cours d'eau européens?**
- 16h00 **Pause-café et session de posters (P1 à P9)**

### Taxinomie, biodiversité et collections

Présidents de séance : Mariacristina Torrisi et Louis Leclercq

- 16h30 Van de Vijver B.  
C5 **Le genre *Luticola* dans la région sub-Antarctique : diversité, morphologie et biogéographie**
- 16h50 Gomà J., Hoffmann L. & Ector L.  
P10 **Morphologie et taxinomie du groupe *Cymbella helvetica* sensu lato dans les cours d'eau du bassin de l'Èbre (Espagne)**
- 17h00 Riaux-Gobin C., Compère P. & Van de Vijver B.  
P11 **Taxons affiliés à *Cocconeis peltoides* Hustedt (Île de la Réunion, Océan Indien), ressemblance d'une sternum valve avec *Catillus* Hendey**
- 17h10 Van de Vijver B., Cocquyt C. & Rammeloo J.  
P12 **La Collection Van Heurck : un phénix renaît de ses cendres**
- 17h20 Falasco E., Hlúbiková D., Gomà J., BonaF., Hoffmann L. & Ector L.  
P13 **Examen morphologique du groupe *Sellaphora stroemii* dans des rivières d'Espagne, d'Italie et de Slovaquie et comparaison avec le matériel type de Hustedt de *Navicula stroemii*, *N. subbacillum*, *N. vasta*, *N. rivularis* et *N. ventraloides***
- 17h30 Hlúbiková D., Falasco E., Gomà J., Hoffmann L. & Ector L.  
P14 ***Nitzschia pura* et *N. sublinearis* : comparaison du matériel type de Hustedt avec les taxons similaires des cours d'eau d'Espagne, d'Italie et de Slovaquie**
- 17h40 Van de Vijver B., Kelly M., Blanco S., Jarlman A. & Ector L.  
P15 ***Psammothidium abundans* (Manguin) Bukht. et Round : une espèce endémique antarctique ou cosmopolite négligée?**
- 18h00 **Assemblée générale de l'ADLaF**
- 19h30 **Réception à la Mairie d'Aveiro**

**Vendredi 7 septembre 2007**

**Ecologie et floristique**

Présidents de séance : Catherine Riaux-Gobin et El Hadji Sow

- 9h00 Dongmo Tetouom F., Zébazé Togouet S.H. & Nixdorf B.  
C6 **Variations nycthémerales de la productivité phytoplanctonique dans un large lac tropical peu profond (Lac Ossa, Edea, Cameroun)**
- 9h20 Dommes M. & Leclercq L.  
C7 **Diatomées, thécamoebiens et pollens comme marqueurs stratigraphiques, hygrométriques et trophiques en relation avec l'évolution des tourbières belges et les dépôts d'azote atmosphérique**
- 9h40 Dongmo Tetouom F., Zébazé Togouet S.H. & Nixdorf B.  
C8 **Biodiversité et qualité de l'eau dans un large lac tropical peu profond (Lac Mevia, Dizangue, Cameroun)**
- 10h00 Van de Vijver B. & Cocquyt C.  
P16 **Quatre nouvelles espèces d'une source thermique péruvienne (La Calera, Colca Canyon)**
- 10h10 Torrisi M. & Dell'Uomo A.  
P17 **Diatomées rhéophiles de l'Italie : quelques espèces remarquables du point de vue écologique et biogéographique**
- 10h20 Teixeira P., Almeida S.F.P., Ferreira da Silva E.A. & Patinha C.A.  
P18 **Les communautés de diatomées épilithiques et épipsammiques sont-elles différentes?**
- 10h30 Ooms M., Temmerman S. & Van de Vijver B.  
P19 **Etude paléo-écologique d'une carotte de tourbe sur l'Île de la Possession (Archipel de Crozet, sub-Antarctique)**
- 10h40 **Pause-café et session de posters (P10 à P19)**

**Diatomées marines et saumâtres**

Présidents de séance : Koen Sabbe et Yves Rincé

- 11h10 Ribeiro L., Jesus B., Brotas V. & Rincé Y.  
C9 **Etude de la variabilité spatiale et temporelle des peuplements de diatomées benthiques d'une vasière intertidale dans l'estuaire du Tage (Portugal)**
- 11h30 Sow E.H., Fofana C.A.K., Sarr R. & Compère P.  
C10 **Mise en évidence d'une période d'isolement du Lac Retba (Sénégal) entre 1200 et 250 B.P. par l'abondance de *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve 1863**
- 11h50 Barillé L., Cognie B., Rincé Y., Decottignies-Cognie P. & Rosa P.  
C11 **Variations temporelles de la matière particulaire et des peuplements de microalgues dans un écosystème macrotidal**
- 12h10 Riaux-Gobin C. & Compère P.  
P20 **Quelques Achnanthes marines de petite taille, inféodées aux sables coralliens de La Réunion (Océan Indien)**
- 12h20 Van de Vijver B., Riaux-Gobin C. & Compère P.  
P21 **Deux espèces curieuses du genre *Achnanthes* s.s. de l'Île de la Réunion (Océan Indien)**

12h30 Riaux-Gobin C. & Compère P.

P22 **Le genre *Amphicocconeis* De Stefano et Marino à l'Île de La Réunion (Mascareignes, Océan Indien)**

12h40 **Déjeuner**

14h00 **Excursion**

Rendez-vous à 14h00 au Musée de la ville d'Aveiro :

**"Museu da Cidade"**

Rua João Mendonça 9-10, Aveiro

<http://www.lifecooler.pt/Portugal/patrimonio/MuseudaCidade>

14h00 : Au Museu da Cidade, présentation de l'**Art nouveau** dans l'architecture d'Aveiro

14h30 : Promenade dans la ville pour découvrir deux ou trois maisons "Art nouveau"

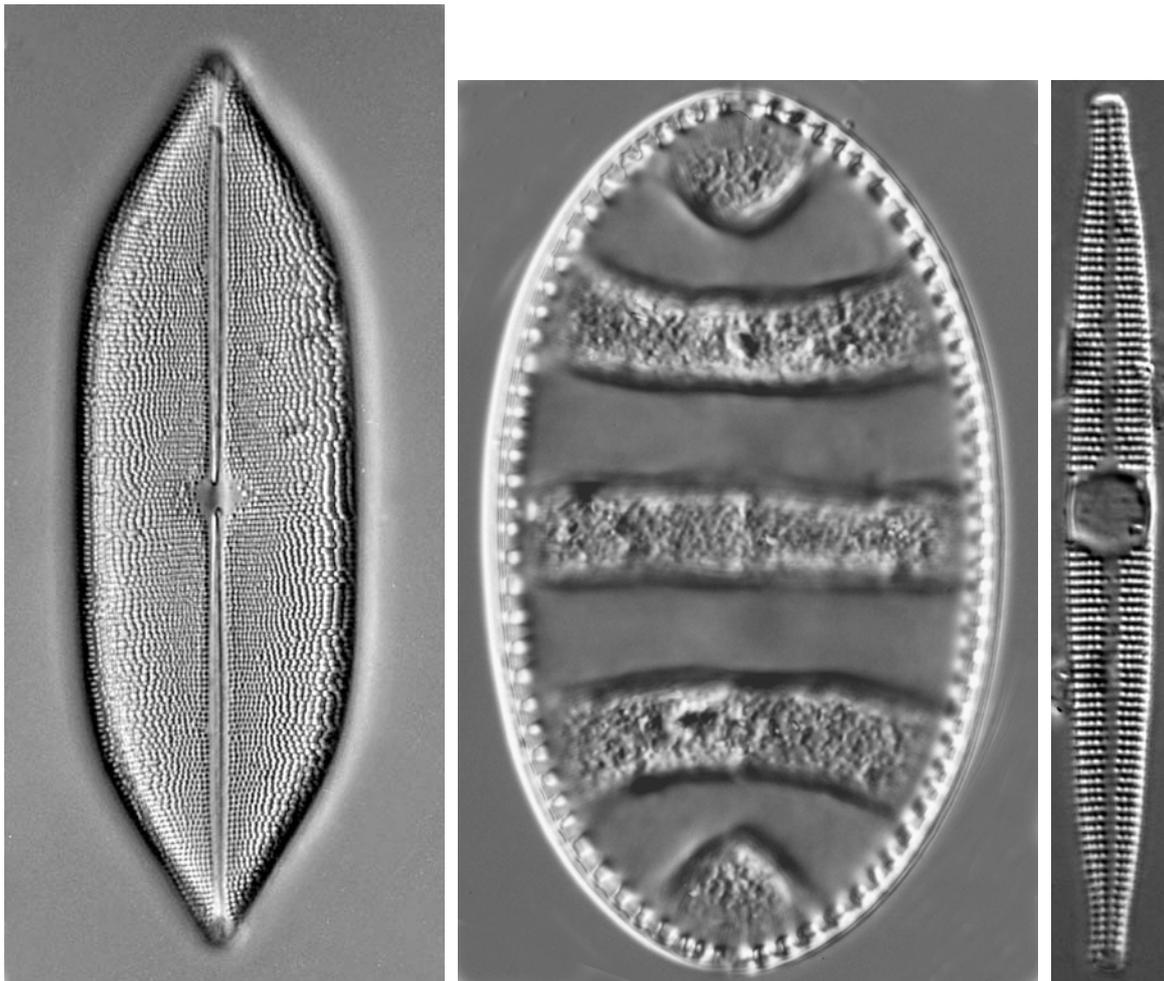
15h30 : Visite de **Costa Nova**, un village au bord de la mer

17h00 : Visite guidée du Musée d'une **usine de porcelaine** "Vista Alegre"

19h30 : Dîner "**spécial diatomistes**" dans une cave à vin ("Caves Aliança")

Visite guidée de la cave et de ses productions de champagne

Et aussi une surprise typiquement portugaise !



**Samedi 8 septembre 2007**

**Ecologie, méthodologie et qualité de l'eau**

Présidents de séance : Soizic Morin et Michel Coste

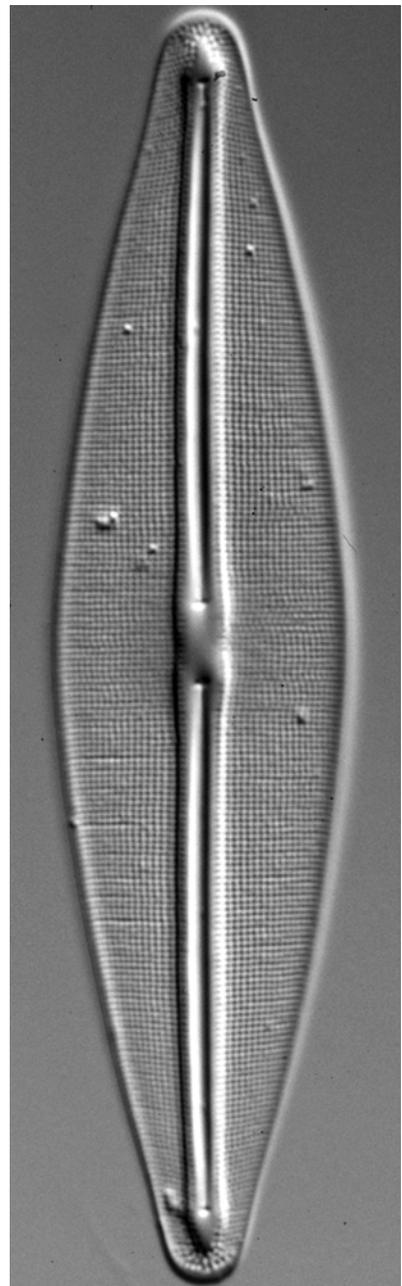
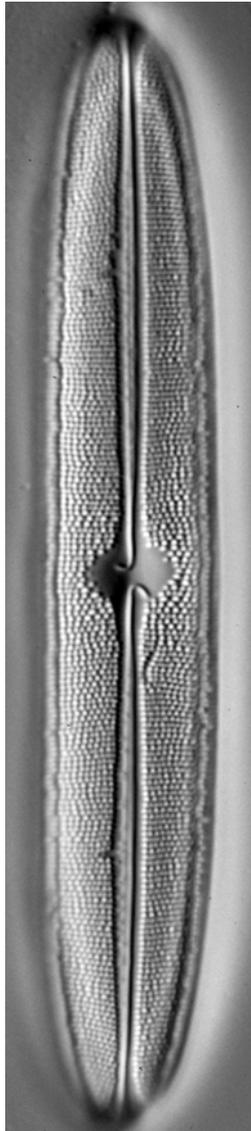
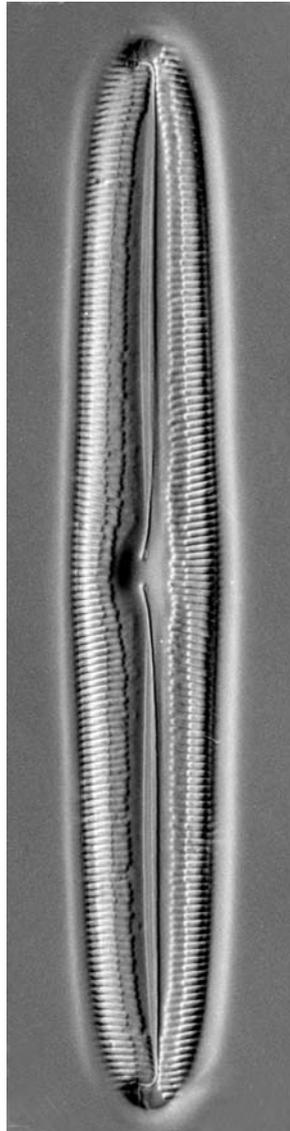
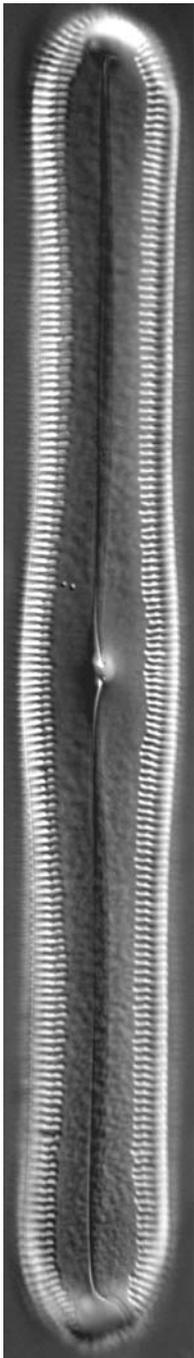
- 9h00 Ponton E. & Leclercq L.  
C12 **Les peuplements de diatomées dans l'acrotelme des tourbières de Wallonie (Belgique) : essai de typologie écologique**
- 9h20 Coste M., Boutry S., Tison J. & Delmas F.  
C13 **IBD 2006 : Présentation de l'outil, de ses performances comparées avec l'IBD normalisé AFNOR 2000 et avec l'IPS, perspectives**
- 9h40 Rivognac L., Georges A. & Horn M.  
C14 **Identification des diatomées assistée par ordinateur**
- 10h00 Lobo E.A., Wetzel C.E. & Ector L.  
P23 **Performance de l'indice biologique de la qualité de l'eau (BWQI) et des indices diatomiques européens dans les cours d'eaux méridionaux du Brésil**
- 10h10 Oliveira N., Almeida S.F.P. & Ferreira R.  
P24 **Caractérisation écologique des eaux superficielles de la région d'Aveiro (Portugal) au moyen des diatomées épilithiques**
- 10h20 Feio M.J., Almeida S.F.P., Craveiro S.C. & Calado A.J.  
P25 **Modèles prédictifs pour la détermination de la qualité écologique des cours d'eau : comparaison entre diatomées et macroinvertébrés**
- 10h30 Churro C.I., Figueira V., Paulino S., Alverca E., Faria N., Pereira P., Lobo A., Calado A.J. & Franca S.  
P26 **Influence de la Bacillamide et de ses dérivés sur le développement en culture de diatomées et d'algues bleues**
- 10h40 **Pause-café et session de posters (P20 à P26)**

**Ecologie et écotoxicologie**

Présidents de séance : Salomé F.P. Almeida et François Delmas

- 11h10 Luís A., Almeida S.F.P. & Ferreira da Silva E.A.  
C15 **Les effets des drainages miniers acides sur les diatomées benthiques (Aljustrel, Portugal)**
- 11h30 Morin S., Coste M. & Delmas F.  
C16 **Etude comparative (terrain, laboratoire) des taux de croissance de diatomées périphytiques, et leur utilisation pour l'évaluation de pollutions métalliques**
- 11h50 Feio M.J., Almeida S.F.P., Craveiro S.C. & Calado A.J.  
C17 **Evaluation de la qualité écologique des cours d'eau dans la région Centre du Portugal : modèle prédictif versus indices**
- 12h10 Teixeira P., Almeida S.F.P., Ferreira da Silva E.A. & Patinha C.A.  
C18 **Effets des métaux et du pH acide sur les diatomées : espèces acidophiles et formes tératologiques**
- 12h30 **Clôture du 26<sup>ème</sup> Colloque de l'ADLaF**
- 12h40 **Déjeuner**

# Résumés des communications et posters



## **Revue historique des études sur les diatomées d'eau douce au Portugal et dans les archipels des Açores et de Madère**

Novais M.H.<sup>1,2</sup>, Ector L.<sup>2</sup>, Leitão S.<sup>3</sup>, Nunes S.<sup>1</sup> & Morais M.<sup>1</sup>

1 : Universidade de Évora, Centro de Ecologia e Ambiente, Évora, Portugal. hnovais@uevora.pt, snunes@uevora.pt, mmorais@uevora.pt

2 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu

3 : Agência Portuguesa do Ambiente, Rua da Murgueira nº9, Zambujal, 2611 Amadora, Portugal. sara.leitao@iambiente.pt

Le but de ce travail est de faire connaître l'évolution temporelle et spatiale de l'état de la connaissance sur les diatomées d'eau douce au Portugal et dans les archipels des Açores et de Madère, depuis leurs prémices à la fin du XIXème siècle jusqu'à ce jour.

Les scientifiques et botanistes qui ont remarquablement contribué à la connaissance des diatomées dulçaquicoles du Portugal sont présentés ainsi que leurs travaux les plus importants avec l'iconographie correspondante, l'évolution dans le temps du nombre total des taxons décrits au Portugal et les aires géographiques où les études ont été réalisées.

Une première énumération des cryptogames de l'Espagne et du Portugal, incluant plusieurs genres et espèces de diatomées, est publiée par Colmeiro en 1867, botaniste au Jardin Botanique de Madrid. Quelques années plus tard, Henriques (1880) dans son ouvrage *Contribuções ad Floram Cryptogamicam Lusitanicam* répertorie pour le Portugal 27 espèces de diatomées parmi les genres *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Isthmia*, *Melosira*, *Navicula*, *Rhabdonema* et *Synedra*. En 1888, De Toni publie le *Primeiro manípulo das Algas Portuguesas*. Au début du XXème siècle, Zimmermann publie de 1906 à 1917 plusieurs importants catalogues des diatomées portugaises et deux articles sur quelques diatomées nouvelles ou curieuses, totalisant ainsi plusieurs centaines d'espèces appartenant à plus de 90 genres.

Concernant l'Île de Madère, il existe très peu de références à propos d'études incluant les diatomées d'eau douce, malgré les premiers catalogues et travaux réalisés par Zimmermann (1909) sur les algues et diatomées de cet Archipel.

Les algues de l'Archipel des Açores ont suscité plus d'intérêt pour les chercheurs, parmi lesquels certains de réputation internationale comme Trelease (1897), Krieger (1930) ou Bourrelly & Manguin (1946), qui ont réalisé plusieurs travaux sur la flore des diatomées de ces îles, le plus souvent à partir d'échantillons récoltés par des investigateurs locaux qui leur envoyaient du matériel. De plus, plusieurs études ont aussi été publiées par la suite sur le phytoplancton des lacs et lagunes des Açores.

Malgré les importantes contributions sur les diatomées du Portugal du Dr Zimmermann et du Dr Henriques, Directeur du Jardin Botanique de l'Université de Coimbra et Fondateur de la Société *Broteriana* et de la revue *Boletim da Sociedade Broteriana*, les travaux publiés après 1917 sont surtout des études ponctuelles, sans continuité dans le temps et relativement limitées géographiquement à quelques régions et bassins hydrographiques du pays, souvent avec comme principal objectif l'étude du phytoplancton dans sa globalité. C'est surtout dans la région du Centre que les diatomées benthiques des eaux douces ont été les plus étudiées par les chercheurs et professeurs de l'Université d'Aveiro (Almeida, Gil, Rino,...). Récemment, en vue de l'application des exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE), divers travaux et thèses de doctorat sur les diatomées des cours d'eau ont été entrepris à l'échelle nationale ou des grands bassins hydrographiques.

## **Communautés de diatomées benthiques des cours d'eaux de haute altitude du Piémont et de la Vallée d'Aoste (Italie Nord Occidentale)**

Falasco E.<sup>1,3</sup>, Bona F.<sup>1</sup>, Fassina S.<sup>1</sup>, Mobili L.<sup>2</sup> & Ector L.<sup>3</sup>

1 : Università degli Studi di Torino, Laboratorio di Ecologia, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, 10123 Torino, Italie. elisa.falasco@unito.it, francesca.bona@unito.it

2 : ARPA Valle d'Aosta - Lab. Microbiologia, Loc. Grande Charrière 44, 11020 Saint Christophe – AO, Italie. l.mobili@arpa.vda.it

3 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu

Dans cette recherche les peuplements de diatomées ont été étudiés dans 35 cours d'eau italiens appartenant au secteur alpin occidental, en prenant en compte des sites d'échantillonnage supérieurs à 800 mètres d'altitude. L'objectif principal a été de déterminer si l'appartenance à différentes hydro-écorégions induit une différence significative dans les peuplements par rapport à d'autres facteurs environnementaux.

A cette fin, l'aire de recherche a été subdivisée en hydro-écorégions sur base des caractéristiques géographiques et physiques comme l'altitude, la géologie, le climat, l'ordre de Strahler et la concentration en calcium. Deux écorégions ont été définies : l'une alpine et siliceuse, qui est la plus étendue dans ce secteur, et l'autre non siliceuse (ophiolites et calcaires). Ensuite des sites d'échantillonnage, caractérisés par un impact anthropique faible ou négligeable, ont été sélectionnés. Au total 37 sites ont été échantillonnés : 25 dans le Piémont et 12 en Vallée d'Aoste, dans une gamme d'altitude comprise entre 800 et 1830 mètres.

Les analyses statistiques des données ont permis de mettre en évidence le fait que l'appartenance à une hydro-écorégion constitue un facteur qui détermine des différences significatives dans les peuplements diatomiques, plus encore que l'altitude ou la distance par rapport à la source.

De plus, cette étude a permis de caractériser pour la première fois les communautés de diatomées typiques de cette aire géographique alpine au moyen de la classification des taxons en espèces caractéristiques et espèces accompagnatrices. A ce propos on doit remarquer la dominance, dans tous les sites étudiés, d'espèces typiquement oligosaprobies et oligotrophes, présentes en proportions diverses selon la nature plus ou moins siliceuse (ou calcaire) du site.

Le degré variable de dominance des taxons r-stratégiques, par rapport aux modalités de colonisation, reflète la fréquence des perturbations physiques auxquelles une partie de ces sites est subordonnée, dont la forte érosion due aux crues qui surviennent plusieurs fois au cours de l'année.

Du point de vue appliqué, cette étude fournit des données utiles pour la sélection des sites de référence pour les diatomées, comme recommandé par la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE).

## Un duo de beauté : les diatomées et le fleuve Sénégal

Sow E.H.<sup>1</sup>, Fofana C.A.K.<sup>1</sup>, Coste M.<sup>2</sup>, Ector L.<sup>3</sup> & Van de Vijver B.<sup>4</sup>

1 : Université Cheikh Anta Diop, Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, Dakar, Sénégal. [elsow@ucad.sn](mailto:elsow@ucad.sn)

2 : Cemagref Bordeaux, Unité de Recherche Réseaux, Epuration et Qualité des Eaux, 50, Avenue de Verdun, F-33612 Cestas Cedex, France. [michel.coste@bordeaux.cemagref.fr](mailto:michel.coste@bordeaux.cemagref.fr)

3 : Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologiques (EVA), 41, Rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. [ector@lippmann.lu](mailto:ector@lippmann.lu)

4 : Jardin botanique national de Belgique, Département de Bryophytes et Thallobryophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. [bart.vandevijver@br.fgov.be](mailto:bart.vandevijver@br.fgov.be)

Lors d'un nouveau projet de collaboration Sénégal-Belgique-France-Luxembourg sur la mise en place de méthodes d'évaluation de la qualité des eaux courantes le long du fleuve Sénégal basées sur les diatomées, une campagne d'échantillonnage du phytobenthos a été réalisée au Sénégal au mois de mars 2007 sur le cours principal du fleuve, formant la frontière avec le Mali et la Mauritanie.

Avec une longueur d'environ 1800 km et un bassin versant de 343.000 km<sup>2</sup>, le fleuve Sénégal représente la septième artère fluviale de l'Afrique. Pendant la campagne d'échantillonnage, le cours entier du fleuve a été prospecté à partir de son entrée au Sénégal à Kidira jusqu'à son embouchure à Saint-Louis. Un total de plus de 100 échantillons a été récolté sur les 15 sites visités. Pour chaque site, des analyses physico-chimiques ont été effectuées.

L'objectif principal de cette première campagne a été d'identifier et de quantifier la flore diatomique dans le fleuve Sénégal et quelques affluents afin d'établir un guide méthodologique pratique pour faciliter les analyses diatomiques dans l'avenir.

Le poster présente la caractérisation du fleuve Sénégal, l'échantillonnage réalisé au mois de mars et les résultats obtenus après une première analyse des préparations microscopiques. Une flore diatomique très riche, d'une part cosmopolite et d'autre part typiquement africaine a été trouvée. Divers représentants de ces deux flores sont illustrés en microscopie optique et électronique à balayage. Parmi les espèces cosmopolites, on peut par exemple signaler la présence de *Diadesmis confervacea* Kützing, *Lemnicola hungarica* (Grunow) Round et Basson ou *Achnanthydium catenatum* (Bílý et Marvan) Lange-Bertalot. La flore africaine est surtout dominée par des membres des genres *Nitzschia* et *Navicula* s.l. (surtout *Placoneis*, *Navicula* s.s. et *Sellaphora*) comme *Navicula densa* Hustedt et *Navicula nyassensis* O. Müller. Le statut taxonomique de plusieurs de ces espèces sera révisé au cours de ce projet.

## Premier inventaire des communautés de diatomées du bassin de la Pearl River (Chine) - Résultats préliminaires et perspectives

Coste M.<sup>1</sup>, Peres F.<sup>2</sup>, Liu W.<sup>3</sup>, Scharl A.<sup>2</sup>, Rouquet P.<sup>2</sup> & Baye E.<sup>2</sup>

1 : Cemagref, Unité REQUE, 50 avenue de Verdun, F-33610 Cestas, France.  
michel.coste@bordeaux.cemagref.fr

2 : ASCONIT Consultants, 3 rue Hermès, Bât. C., ZAC du Canal, F-31520 Ramonville St. Agne, France.

3 : PRWRC Guangzhou, Chine.

Les diatomées de la Rivière des Perles dans le sud de la Chine ont fait l'objet d'un premier inventaire floristique lors d'une campagne de récolte réalisée en mai 2007 à l'initiative d'Asconit Consultants et dans le cadre d'une convention F.A.S.E.P. avec la Pearl River Water Resources Commission (PRWRC) dont le siège est à Guangzhou (Canton). Ces investigations avaient pour but d'évaluer les possibilités de bio-indication des diatomées benthiques et leur utilisation en routine pour la surveillance de la qualité des eaux.

Ces premiers résultats illustrent la diversité floristique des rivières prospectées et nous confortent dans les possibilités d'élaboration d'une méthodologie de surveillance à l'aide de ces algues.

Une cinquantaine de relevés ont été effectués selon les recommandations des normes française et européennes (avec une priorité pour l'épilithon) sur 3 rivières : Liu Xi, Suijiang et Guangzhou river, comportant respectivement 11, 10 et 6 stations choisies en fonction des types de pollution supportés et des particularités géographiques de cette région. Des prélèvements d'eau destinés aux analyses physico-chimiques ont également été effectués simultanément par nos collègues du PRWRC.

Si les zones les plus impactées par des rejets industriels où par la navigation hébergent des formes souvent cosmopolites appartenant aux genres *Luticola* et *Nitzschia*, les secteurs plus apicaux, souvent mieux préservés présentent une microflore plus diversifiée avec des taxons subtropicaux ou endémiques comme *Encyonema javanicum*, *Encyonopsis leei*, *Achnantheidium convergens* ou *Gomphonema* sp. aff. *biceps*.

Des observations complémentaires sont en cours pour l'identification des espèces les plus petites appartenant aux genres *Nupela* ou *Adlafia*.

Une première tentative d'application d'indices japonais et européens a permis de conforter les résultats obtenus à l'aide de la physico-chimie et permet déjà d'envisager des perspectives d'extension aux rivières des provinces voisines après prise en compte des espèces locales.

**Diatomées caractéristiques des sources et ruisseaux  
méditerranéens de l'Île de Mallorca  
(Îles Baléares, Espagne)**

Delgado C.<sup>1,2</sup>, Ector L.<sup>2</sup>, Novais M.H.<sup>2,3</sup>, Hoffmann L.<sup>2</sup> & Pardo I.<sup>1</sup>

1 : Departamento de Ecología y Biología Animal, Universidad de Vigo, E-36330 Vigo, Espagne. cdelgado@uvigo.es, ipardo@uvigo.es

2 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agro-Biotechnologies (EVA), L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu, hoffmann@lippmann.lu

3 : Laboratório da Água da Universidade de Évora, Apartado 94, 7002-554 Évora, Portugal. hnovais@uevora.pt

Ce travail a pour objectif principal la caractérisation de la physico-chimie de l'eau et des communautés de diatomées benthiques de systèmes particulièrement isolés tels que les sources et les ruisseaux issus de sources ("*Spring-fed streams*"). Dans le nord de l'Île de Mallorca, située à l'ouest de la Mer Méditerranée, 5 sites d'étude ont été sélectionnés, dont 4 situés dans la Serra de Tramuntana : Font des Pi, Font de S'Olla, Font des Prat, Tres Fuentes et Font de Son Sant Joan.

L'Île de Mallorca se caractérise par un climat méditerranéen, une géologie karstique, des eaux à pH basique et à forte conductivité. Les échantillons d'eau et de diatomées épilithiques (n=15) ont été récoltés en mai et novembre-décembre 2005, et en février-mars et mai 2006 selon les recommandations européennes en vigueur. Les eaux de ces systèmes calcaires se caractérisent par d'importantes valeurs de pH (7,0-8,4), calcium (43,5-151,4 mg.L<sup>-1</sup>) et conductivité (356-3084 µS.cm<sup>-1</sup>).

Dans les 5 localités étudiées, au total 114 taxons appartenant à 40 genres ont pu être identifiés, dont 62 sont de nouvelles citations pour l'Île de Mallorca. Seulement 20 taxons ont des pourcentages d'abondance supérieurs à 5% dans au moins un des échantillons.

La diatomée dominante dans toutes les stations est *Achnantheidium minutissimum* avec des pourcentages importants, accompagnée par d'autres espèces d'abondance relative moindre mais supérieure à 5% comme *A. pyrenaicum*, *Amphora pediculus*, *Cymbella vulgata*, *Diademsis contenta*, *Diploneis separanda*, *Nitzschia inconspicua*, *Planothidium frequentissimum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, et différentes espèces des genres *Denticula*, *Encyonopsis*, *Gomphonema* et *Navicula*.

Les taxons les plus intéressants et les plus caractéristiques de ces sources sont illustrés en microscopie optique et électronique à balayage, notamment *Eunotia arcubus*, un des rares *Eunotia* vivant dans des eaux calcaires, trois espèces d'*Encyonopsis*, *Cymbella langebertalotii*, *Diploneis separanda* et deux espèces non encore identifiées *Achnantheidium* cf. *straubianum* et *Cymbopleura* sp.

## Présentation du guide d'identification des diatomées benthiques du bassin de l'Èbre (Espagne)

Ector L.<sup>1</sup>, Gomà J.<sup>1</sup>, Durán C.<sup>2</sup> & Hoffmann L.<sup>1</sup>

1 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agro-Biotechnologies (EVA), L-4422 Belvaux, Luxembourg. [ector@lippmann.lu](mailto:ector@lippmann.lu), [goma@lippmann.lu](mailto:goma@lippmann.lu), [hoffmann@lippmann.lu](mailto:hoffmann@lippmann.lu)

2 : Confederación Hidrográfica del Ebro, Sagasta 24-28, E-500071 Zaragoza, Espagne. [cduran@chebro.es](mailto:cduran@chebro.es)

En vue de l'application de la Directive européenne Cadre sur l'eau, les diatomées ont été choisies en Espagne par les gestionnaires de bassins comme organismes du phytobenthos indicateurs de la qualité biologique de l'eau des rivières. L'utilisation de ces algues comme espèces bioindicatrices requiert cependant une connaissance taxinomique considérable, et nécessite une quantité importante de bibliographie sous forme de livres, de revues et d'articles. Malheureusement les flores et livres existants regroupent souvent des espèces, soit de secteurs géographiques beaucoup plus étendus, soit provenant de milieux très différents, et qui ne seront jamais trouvées dans les cours d'eau des bassins hydrographiques étudiés. C'est pour cette raison qu'il a été décidé de concevoir un guide d'identification spécifique aux cours d'eau du bassin hydrographique de l'Èbre.

Cet ouvrage rassemble prioritairement les espèces qui dominent dans les populations de diatomées benthiques des rivières du bassin de l'Èbre. Pour réaliser ce guide floristique, on a utilisé les inventaires de 190 sites d'échantillonnage, prélevés en été 2002 et 2003 et distribués sur l'ensemble du bassin. Pour les espèces les plus abondamment répertoriées dans les inventaires diatomiques, on a effectué des séries de photographies en microscopie optique afin de pouvoir montrer la variabilité morphologique de ces taxons dans les localités où ils étaient les mieux représentés. Des photographies en microscopie électronique à balayage ont également été réalisées pour plusieurs taxons afin de montrer les détails morphologiques les plus intéressants et faciliter leur identification en microscopie optique.

Le guide a été conçu avec deux objectifs principaux : 1) améliorer la connaissance de la flore des diatomées benthiques du bassin de l'Èbre, et 2) servir d'outil pratique et abondamment illustré permettant l'identification aisée des espèces dominantes pour les futurs travaux de suivi de la qualité écologique des rivières de ce bassin et de la Péninsule Ibérique.

Bien qu'il s'agisse d'un atlas relativement complet et bien illustré, cet ouvrage ne prétend pas constituer un guide exhaustif et définitif, puisque les communautés de diatomées benthiques varient au fil des saisons, et, bien que le nombre de rivières échantillonnées ait été considérable et représentatif pour ce bassin, il demeure cependant de nombreux cours d'eau où les diatomées n'ont pas encore été échantillonnées, étudiées et illustrées, principalement dans les sites de référence.

## Analyse phylogénétique préliminaire des Cymbellales à partir de séquences du gène de 18S rRNA

Kermarrec L., Ector L. & Hoffmann L.

Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agro-Biotechnologies (EVA), L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu, hoffmann@lippmann.lu

Dans le but d'utiliser les diatomées en tant qu'indicateur écologique de la qualité des eaux courantes, il est nécessaire de mieux connaître les différentes espèces qui peuplent les rivières européennes. De nombreuses espèces des Ordres des Cymbellales et des Achnanthes sont souvent abondamment représentées dans les échantillons benthiques des eaux douces. Cependant plusieurs complexes ou groupes de taxons, par exemple *Achnantheidium minutissimum* s.l., *Encyonema minutum/silesiacum*, *Gomphonema parvulum* s.l., *G. tergestinum/rosentockianum*, etc., posent de grandes difficultés d'identification en microscopie optique et même parfois en microscopie électronique. Les relations phylogénétiques des espèces classées dans ces Ordres ne sont pas toujours claires parce que leur taxonomie a régulièrement été soumise à de profonds changements.

A partir de populations de diatomées benthiques récoltées dans des cours d'eau en Espagne, en Italie, au Luxembourg et au Portugal, des cultures monoclonales ont été obtenues et des séquences du gène de 18S rRNA de diverses espèces des genres suivants ont pu être déterminées: *Achnantheidium*, *Cymbella*, *Didymosphenia*, *Encyonema*, *Gomphoneis*, *Gomphonema* et *Reimeria*. Elles ont été analysées et comparées aux séquences disponibles sur GenBank. Les souches ont par ailleurs été étudiées et photographiées en microscopie optique et électronique à balayage afin de pouvoir discuter des critères morphologiques les plus importants permettant de séparer les espèces, les genres et les familles.

Nos résultats confirment la classification proposée par Round *et al.* (1990) et Medlin & Kaczmarek (2004) pour les Ordres de la Classe des Bacillariophyceae. Divers résultats intéressants ont permis de confirmer du point de vue génétique la parenté phylogénétique de certaines espèces fort semblables morphologiquement, par exemple *Encyonema silesiacum* et *E. lange-bertalotii*. D'après les séquences obtenues de souches appartenant à l'Ordre des Cymbellales, trois principaux groupes (A, B, C) peuvent être distingués. Le groupe A comprend des séquences de souches appartenant aux genres *Anomoeoneis*, *Cymbella*, *Didymosphenia*, *Gomphonema* et *Gomphoneis*. Toutes ces espèces, rangées selon Round *et al.* (1990) dans les Cymbellaceae et les Gomphonemataceae, sont caractérisées par la même structure du raphé et presque toujours par la présence de champs apicaux de pores (sauf pour *A. sphaerophora*). Le groupe B contient uniquement des souches du genre *Encyonema* (Cymbellaceae), caractérisées par l'absence de champs de pores apicaux et les extrémités distales du raphé courbées vers la face ventrale. Le groupe C comprend à la fois des représentants du genre *Reimeria* (*R. sinuata*) mais aussi du genre *Gomphonema*, du complexe *G. tergestinum/rosentockianum* s.l. Toutes les souches du groupe C possèdent des champs apicaux de pores et ont comme caractéristique commune l'absence totale de stries au centre d'un côté de la valve. Ces résultats préliminaires indiquent que certains des genres parmi les Cymbellales seraient polyphylétiques et appellent donc à une ré-évaluation de l'importance taxinomique de certains caractères morphologiques traditionnellement utilisés pour la classification dans cet Ordre.

Medlin L.K & Kaczmarek I., 2004. Evolution of the diatoms: V. Morphological and cytological support for the major clades and a taxonomic revision. *Phycologia* 43: 245-270.

Round F.E., Crawford R.M. & Mann D.G., 1990. *The Diatoms. Biology and morphology of the genera*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 747 p.

## La biogéographie des diatomées : une histoire d'endémiques et de cosmopolites

Sabbe K., Verleyen E. & Vyverman W.

Lab. Protistologie & Ecologie Aquatique, Département de Biologie, Université de Gand, Krijgslaan 281-S8, B-9000 Gand, Belgique. Koen.Sabbe@ugent.be

Il est généralement accepté que la plupart des diatomées ou même toutes les diatomées, comme des autres micro-organismes, aient des distributions cosmopolites. Ceci est attribué aux nombres astronomiques de leurs populations, ce qui augmente la chance de dispersion réussie sur une échelle globale et diminue le risque d'extinction locale. Selon cette hypothèse, la biogéographie des diatomées est uniquement déterminée par des facteurs contemporains de l'environnement, tandis que l'influence des événements historiques sera négligeable. En plus, la diversité globale des diatomées sera modeste puisque l'ubiquité prévient l'isolation et ainsi la spéciation allopatrique.

Par contre, plusieurs données suggèrent que certaines espèces de diatomées manifestent des distributions géographiques limitées, et que la dispersion joue un rôle important dans la création de ces répartitions. Premièrement, des analyses macro-écologiques globales révèlent que les patrons globaux dans la biogéographie des genres de diatomées lacustres sont restreints par la dispersion, et que l'isolement, la connection et la surface des habitats ont une influence significative, indépendante des caractéristiques contemporaines de l'environnement. Deuxièmement, des révisions taxinomiques récentes des diatomées lacustres de régions isolées de l'hémisphère austral ont démontré un degré important d'endémicité, parmi lesquelles quelques taxons '*flagship*' avec des abondances locales très élevées, par exemple le genre *Eunophora* qui est endémique à la Tasmanie et la Nouvelle-Zélande. Troisièmement, des expériences suggèrent qu'un grand nombre de diatomées ne puisse pas tolérer des périodes de dessiccation même courtes, et pour cette raison ne se propagent pas facilement. La résistance à la dessiccation est probablement spécifique aux espèces ; les formes terrestres démontrent une résistance plus élevée que les formes aquatiques. Ces trois lignes de preuves laissent présager que la biogéographie des diatomées est plus qu'un simple '*everything is everywhere, the environment selects*'.

## **Diatomées du Parc Naturel de la Serra da Estrela (Portugal)**

Rino J. & Gil M.C.

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. jorge.rino@gmail.com

Le Parc Naturel de la Serra da Estrela est situé dans la région Centre du Portugal, il s'étend sur 100.000 ha, pour la plupart au-dessus des 1200 m d'altitude.

Malgré son altitude maximale d'à peine 1993 m, il s'agit d'un paysage du type alpin où les traces de la glaciation würmienne sont évidentes.

Notre étude porte sur 238 échantillons récoltés entre 1977 et 1987 en période estivale ou automnale : expression des mousses et d'autres plantes aquatiques (63), grattage de cailloux ou de rochers suintants (49), filet à plancton (47), algues filamenteuses (42), etc.

Seulement 24 de ces prélèvements ont été effectués au-dessous des 1000 m d'altitude ; 83 entre 1000 et 1600 m et 128 au-dessus des 1600 m, dont 6 au sommet de cette région (à plus de 1950 m).

Sur l'ensemble de ces échantillons nous avons inventorié 370 taxons appartenant à 33 genres, dont *Navicula*, avec 78 taxons, est le genre plus représenté, suivi de *Pinnularia* (43 taxons), *Eunotia* (38 taxons), *Nitzschia* (27 taxons), *Achnanthes* (26 taxons) et *Cymbella* (25 taxons). Parmi les genres les moins représentés il faut faire une référence spéciale à *Nupela*, pour la première fois signalé au Portugal. Tous ces taxons ont été photographiés.

Dans ce travail l'accent a été mis sur la taxonomie et la répartition des différentes espèces en fonction du type des échantillons et de la position en altitude des stations de prélèvement.

**Distribution et développement massif de  
*Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt  
dans la province de Trento (Nord de l'Italie)**

Beltrami M.A.<sup>1</sup>, Cappelletti C.<sup>1</sup>, Ciutti F.<sup>1</sup>, Hoffmann L.<sup>2</sup> & Ector L.<sup>2</sup>

1 : IASMA Research Center, Natural Resources Department, Via E. Mach 1, I-38010 San Michele all'Adige (TN), Italie. mariaelena.beltrami@iasma.it

2 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agro-Biotechnologies (EVA), L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu, hoffmann@lippmann.lu

*Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt est une diatomée épilithique et épiphyte, décrite comme caractéristique des tronçons supérieurs des rivières oligotrophes de montagne et du Nord de l'Europe. Des études récentes ont démontré sa présence dans un éventail beaucoup plus large de conditions écologiques, telles que dans des rivières de moyenne altitude à eaux mésotrophes ou sporadiquement eutrophes. Dans plusieurs continents des hémisphères Nord et Sud, cette algue coloniale est depuis peu considérée comme une espèce invasive et envahissante.

Les contrôles de la qualité écologique effectués de 1999 à 2006 dans 60 rivières et 3 lacs de la province de Trento au Nord de l'Italie ont révélé sa présence dans 40 sites d'échantillonnage, mais généralement avec de faibles abondances. Dans 5 sites, *D. geminata* était absente dans les échantillons récoltés en 1999, tandis que cette diatomée s'est avérée bien présente en 2004.

En 2006 plusieurs développements en masse ont été observés près de l'embouchure dans l'Adige du ruisseau Brusago, un petit cours d'eau montagnard oligotrophe et siliceux. A plusieurs endroits, d'épais amas mucilagineux recouvraient totalement le lit de ce ruisseau.

Les analyses des assemblages diatomiques du Brusago ont permis de constater que les taxons dominants étaient *Achnanthydium minutissimum* (Kützing) Czarnecki, *Encyonema minutum* (Hilse in Rabenhorst) D.G. Mann, *Fragilaria capucina* Desmazières var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot et *Fragilaria arcus* (Ehrenberg) Cleve, alors que, bien qu'apparaissant très abondant macroscopiquement et en biovolume, *D. geminata* était toujours comptabilisé à moins de 1% en abondance relative dans les inventaires.

Les analyses qualitatives des macroinvertébrés ont démontré qu'environ un mois après le développement massif de *D. geminata*, il n'y avait aucun impact évident sur la communauté des invertébrés aquatiques, comme l'a démontré la présence de plusieurs taxons sensibles parmi les Plécoptères, les Trichoptères ou les Ephéméroptères.

**Taxinomie du groupe *Gomphonema tergestinum* (Grunow) Fricke et *G. rosenstockianum* Lange-Bertalot et Reichardt :  
différenciation morphologique en microscopie optique  
et électronique à balayage de trois taxons communs  
dans les cours d'eau européens**

Novais M.H.<sup>1,2</sup>, Gomà J.<sup>2</sup>, Falasco E.<sup>2,3</sup>, Hlubíková D.<sup>2,4</sup>, Ivanov P.<sup>2,5</sup>,  
Van de Vijver B.<sup>6</sup>, Hoffmann L.<sup>2</sup> & Ector L.<sup>2</sup>

- 1 : Universidade de Évora, Centro de Ecologia e Ambiente, Évora, Portugal. hnovais@uevora.pt  
 2 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu  
 3 : Università degli Studi di Torino, Laboratorio di Ecologia, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, 10123 Torino, Italie. elisa.falasco@unito.it  
 4 : Water Research Institute, Section of hydrobiology, microbiology, toxicology, Nabr. L. Svobodu 5, 81249 Bratislava, Slovaquie. Hlubikova@vuvh.sk  
 5 : Sofia University, Faculty of Biology, 8 Dragan Tzankov blvd, Sofia – 1164, Bulgarie. plamen\_new@abv.bg  
 6 : Jardin botanique national de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. bart.vandevijver@br.fgov.be

La présente étude a pour objectif principal de contribuer à une meilleure compréhension de la taxinomie du groupe *Gomphonema tergestinum* (Grunow) Fricke - *G. rosenstockianum* Lange-Bertalot et Reichardt. Provenant d'échantillons benthiques récoltés dans les cours d'eau de diverses régions européennes (Sud du Portugal, Nord-Est de l'Espagne, Nord de l'Italie, Est de la France, Bulgarie, Slovaquie), les *Gomphonema* de ce groupe ont été analysés et illustrés en microscopie optique et électronique à balayage.

Pour l'instant, au moins trois taxons différents ont pu être distingués dans les rivières européennes étudiées. Les principales différences morphologiques observées entre les individus se basent sur les critères suivants :

- 1) la forme générale des valves en vue valvaire et la densité des stries ;
- 2) la présence ou l'absence d'une rosette de papilles entourant l'orifice du stigma en vue interne ; ce caractère est uniquement visible en microscopie électronique à balayage ;
- 3) le nombre de rangées d'aréoles par strie (soit toujours une rangée, soit toujours deux rangées, soit une seule rangée d'aréoles sur le manteau mais devenant double sur la face valvaire à proximité du raphé) ; ce caractère est surtout visible en vue externe en microscopie électronique à balayage ;
- 4) la présence ou l'absence de papilles recouvrant les aréoles des stries en vue interne ; ce caractère est uniquement visible en microscopie électronique à balayage.

Certaines populations étudiées correspondent bien à la description donnée par Krammer & Lange-Bertalot (1986) dans la *Süßwasserflora von Mitteleuropa* pour *G. tergestinum*, dont nous n'avons pas encore pu étudier le type. Ces individus présentent toujours une rangée double d'aréoles, non recouvertes par des papilles en vue interne et un unique stigma toujours entouré d'une rosette en vue interne.

Les spécimens de plusieurs populations européennes correspondent bien au type de *G. rosenstockianum*, décrit à La Gomera (Îles Canaries) et illustré en microscopie électronique. Les individus de ces populations possèdent également une striation simple sur le manteau mais se dédoublant à proximité du raphé sur la face valvaire, les aréoles sont recouvertes de papilles en vue interne, et une rosette entoure le stigma. Les spécimens rencontrés dans les rivières du Sud du Portugal possèdent toujours des stries uniquement unisériées et n'ont pas de rosette autour du stigma. S'agirait-il d'une nouvelle espèce de ce groupe de *Gomphonema* ?

## Assemblages des diatomées benthiques du fleuve Adige (Nord de l'Italie)

Beltrami M.E.<sup>1,2</sup>, Ector L.<sup>2</sup>, Ciutti F.<sup>1</sup>, Cappelletti C.<sup>1</sup>, Hoffmann L.<sup>2</sup> & Rott E.<sup>3</sup>

1 : IASMA Research Center, Natural Resources Department, Via E. Mach 1, I-38010 San Michele all'Adige (TN), Italie. mariaelena.beltrami@iasma.it

2 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agro-Biotechnologies (EVA), L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu, hoffmann@lippmann.lu

3 : Botany Institute, University of Innsbruck, Sternwartestrasse 15, A-6020 Innsbruck, Autriche. Eugen.Rott@uibk.ac.at

Les diatomées représentent un des composants le plus étudiés parmi les communautés périphytiques des cours d'eau en Europe. Elles sont largement considérées comme des bioindicateurs fiables pour l'évaluation de la qualité de l'eau des rivières. La Directive européenne Cadre sur l'Eau (2000/60/EC) exige la description des communautés de référence spécifique à chaque type de cours d'eau pour permettre la différenciation du bon état écologique. Comme supplément à l'application des méthodes de bioindication courante, l'analyse détaillée des assemblages de diatomées permet d'identifier avec plus de précision les préférences écologiques des taxons.

Dans cette étude nous avons analysé des échantillons récoltés entre juin et novembre 2006 dans 17 sites répartis le long du fleuve Adige, le deuxième le plus long en Italie (aire du bassin-versant : 12.100 km<sup>2</sup> ; longueur : 409 kilomètres). Ce fleuve alpin et méditerranéen a été étudié sur l'ensemble de son linéaire, depuis les tronçons de montagne les plus élevés jusqu'aux plaines situées à proximité de la mer Adriatique.

Les indices biotiques IPS, EPI-D, SID et TID ont été appliqués pour évaluer la qualité de l'eau et la composition spécifique des communautés a été analysée afin d'évaluer l'effet des gradients environnementaux longitudinaux, l'impact diffus de l'agriculture et les pollutions de source ponctuelle (traitements des eaux résiduaires). L'évaluation de la qualité de l'eau au moyen des diatomées a indiqué que l'Adige est un cours d'eau mésotrophe dans sa partie supérieure, avec une détérioration progressive tout au long de son cours jusqu'à son embouchure.

Deux nouvelles espèces de diatomées ont été trouvées pour l'Italie dans le fleuve Adige : *Achnantheidium atomoides* Monnier, Lange-Bertalot et Ector et *A. temnikovae* Ivanov et Ector.

Un regroupement hiérarchique a permis de distinguer 4 groupes (A-B-C-D) de sites parmi lesquels les espèces les plus indicatrices ont été statistiquement sélectionnées. La composition spécifique du groupe A indique la forte influence de l'eau de mer salée sur la flore des diatomées du fleuve au dernier site (n°17). Dans le groupe C, bien que des espèces oligo-mésotrophes soient présentes, comme *Encyonema minutum* (Hilse) D.G. Mann, *Fragilaria rumpens* (Kützing) Carlson et *Reimeria sinuata* (Gregory) Kociolek et Stoermer, des taxons eutrophes ont également été trouvés : *Fragilaria vaucheriae* (Kützing) Petersen ou *N. archibaldii* Lange-Bertalot. Le groupe B est caractérisé par la dominance d'*Achnantheidium pyrenaicum* (Hustedt) Kobayasi et par une abondance élevée (5-15%) d'*A. atomoides*, reflétant la plus haute qualité assignée à ces 4 sites, situés en aval de la ville de Trento. Les sites les plus impactés, classifiés d'eaux eutrophes à eu-polytrophes par le TID, ont été trouvés dans le groupe D regroupant 9 des 17 sites étudiés ; ils sont principalement caractérisés par des espèces mésosaprobies et eutrophes.

**Biogéographie mondiale et écologie d'une diatomée  
coloniale envahissante à tendance cosmopolite :  
*Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt,  
bientôt une peste dans tous les cours d'eau européens?**

Ector L.<sup>1</sup> & Blanco S.<sup>2</sup>

1 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu

2 : Department of Biodiversity and Environmental Management, University of León, E-24071 León, Espagne. sblal@unileon.es

La diatomée *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt a été généralement considérée comme un taxon limité aux milieux aquatiques purs dans les secteurs montagneux des régions circumboréales. Les études récentes prouvent qu'il a maintenant une plus large distribution géographique et une plus grande amplitude écologique. Ce changement semble s'être produit récemment, car ce *Didymosphenia* forme maintenant de grandes masses de périphyton dans les fleuves de son aire géographique indigène (Amérique du Nord, Europe), mais récemment des développements benthiques importants sont également apparus en Nouvelle-Zélande, où cette diatomée est considérée comme une des espèces allochtones, agressives et envahissantes avec un impact écologique et économique dramatique. La diversité des écosystèmes et les interactions trophiques ont été modifiées dans les cours d'eau affectés par cette algue coloniale, souvent considérée comme une peste non toxique.

Ce poster présente la distribution biogéographique historique et actuelle de cette espèce envahissante (et de ses variétés) sur base de plus de 500 citations collectées principalement de la littérature scientifique. Les localités où cette diatomée est apparue, y compris les citations fossiles et récentes, sont représentées sur des cartes de distribution mondiale et européenne. Nos résultats confirment que la répartition originelle de *D. geminata* était limitée à la région holarctique, bien que son aire de distribution naturelle se soit avérée plus étendue que ce qu'il n'est habituellement mentionné dans la littérature. Le profil écologique de cette diatomée coloniale, et ses effets de nuisance, sont également discutés.

## **Le genre *Luticola* dans la région sub-Antarctique : diversité, morphologie et biogéographie**

Van de Vijver B.

Jardin botanique national de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. bart.vandevijver@br.fgov.be

Le genre *Luticola* est bien répandu dans la région (sub-)Antarctique. Certaines espèces comme par exemple *Luticola muticopsis* (Van Heurck) Mann et *Luticola mutica* (Kützing) Mann sont parmi les espèces les plus communes dans les environnements terrestres. Le nombre d'observations de ces espèces rapporté dans la littérature est très large. Dès le début des études diatomiques sur les îles et archipels de cette région, les scientifiques ont trouvé ces espèces. Dans les premiers ouvrages, certaines espèces comme *L. gaussii* (Heiden) Mann, *L. muticopsis* et *L. murrayi* (West & West) Mann ont été décrites comme endémiques de la région (sub-)Antarctique. Malheureusement, suite à des identifications incorrectes, l'usage trop fréquent des ouvrages d'identification non-appropriés (c'est-à-dire européens et nord-américains) et un concept spécifique qui est trop large, le nombre et la répartition des espèces typiquement antarctiques restent peu connus. Une étude approfondie de quelques échantillons provenant de l'Île de la Déception a conduit à la description de 5 nouvelles espèces de *Luticola* qui étaient identifiées autrefois comme *L. mutica* ou *L. muticopsis*.

Cette présentation a pour but de montrer que la connaissance des diatomées (sub-)antarctiques reste très pauvre malgré les efforts réalisés dans le passé récent. Basé sur des analyses en microscopie optique et en microscopie électronique à balayage, il est clair que des différences constantes et bien délimitées existent entre les espèces. La présentation montre quelques espèces nouvelles et anciennes (mais mieux délimitées). On compare les répartitions récemment améliorées avec les idées taxonomiques traditionnelles afin de prouver l'existence d'une flore endémique de *Luticola* dans les différentes parties de la région (sub-)Antarctique.

**Morphologie et taxinomie du groupe *Cymbella helvetica*  
sensu lato dans les cours d'eau du bassin de l'Èbre  
(Espagne)**

Gomà J., Hoffmann L. & Ector L.

Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. goma@lippmann.lu, hoffmann@lippmann.lu, ector@lippmann.lu

Une des caractéristiques morphologiques qui définit le genre *Cymbella* est la présence d'un champ apical de pores aux deux extrémités des valves. Cette structure permet aux espèces qui en possèdent de sécréter un mucilage et produire un pédoncule muqueux avec lequel elles peuvent se fixer et vivre à une certaine distance du substrat.

Classées dans le genre *Cymbella* par Krammer, il existe un groupe d'espèces de morphologie proche à *C. helvetica* Kützing dont les extrémités distales du raphé courbent vers la face dorsale, mais qui n'ont pas de champs apicaux de pores, et dont les stries se prolongent jusqu'à l'extrémité des valves. *C. subhelvetica* Krammer, *C. lange-bertalotii* Krammer et *C. compacta* Østrup sont trois espèces parmi ce groupe, toutes trouvées dans les rivières du bassin de l'Èbre (Espagne). Ces trois espèces sont illustrées, ainsi qu'un autre taxon, de morphologie semblable à *C. helvetica* sensu lato, mais qui est un vrai *Cymbella* et possède des champs apicaux de pores : *C. cymbiformis* C.A. Agardh. Toutes ces espèces sont relativement communes dans les rivières calcaires méditerranéennes. *C. compacta* est l'espèce la plus fréquente dans le bassin de l'Èbre, alors que *C. helvetica* sensu stricto n'a pas pu être recensée.

Après illustration et explication des principales caractéristiques morphologiques des genres *Cymbella*, *Cymbopleura*, *Encyonema*, *Encyonopsis* et *Delicata* sur base d'exemples de taxons observés dans le bassin de l'Èbre, le poster montre la morphologie en microscopie optique et électronique à balayage des taxons du groupe *Cymbella helvetica* sensu lato afin d'expliquer les caractères qui permettent de les différencier et de faciliter leur identification au niveau spécifique.

**Taxons affiliés à *Cocconeis peltoides* Hustedt  
(Île de La Réunion, Océan Indien), ressemblance  
d'une sternum valve avec *Catillus* Hendey**

Riaux-Gobin C.<sup>1</sup>, Compère P.<sup>2</sup> & Van de Vijver B.<sup>2</sup>

1 : CNRS, Laboratoire d'Océanographie Biologique de Banyuls, F-66650 Banyuls/mer, France. catherine.rioux-gobin@obs-banyuls.fr

2 : Jardin Botanique National de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. pierre.compere@br.fgov.be, bart.vandevijver@br.fgov.be

Le genre *Cocconeis* est représenté, dans les sables lagunaires des Mascareignes, par de nombreux taxons épiphytes ou/et épipsammiques. Les trois taxons illustrés sur ce poster et récoltés dans les lagons récifaux du Nord-Ouest de l'Île de La Réunion (St Leu, Ferme Corail et St Gilles), montrent de fortes similitudes avec *Cocconeis peltoides* Hustedt (cf. Sar *et al.* 2003, figs 34-41 ; Sundbäck & Snoeijs 1991, figs a-c), avec une forte ressemblance pour *Cocconeis* sp1, alors que *C.* sp2, légèrement plus petite et montrant une ornementation de la SV sans les 2 côtes longitudinales délimitant une aire axiale, peut s'en démarquer. Le taxon *C.* sp3, se différencie aisément des 2 autres taxons par ses stries bisériées. Les trois taxons ont des processus marginaux fortement silicifiés en vue interne de leur SV, en margelle de puits arrondie pour sp1 et sp3, alors que sp2 présente le plus souvent des processus étoilés. On note une ressemblance de la SV de *C.* sp1 avec *Catillus subimpletus* (Peragallo et Peragallo) N.I. Hendey 1977 (= *Cocconeis fluminensis* var? *subimpleta* H. Peragallo et M. Peragallo 1897-1908), taxon difficile à vérifier puisqu'aucun matériel non monté n'est disponible.

Sar E.A., Romero O. & Sunesen I., 2003 - *Cocconeis* Ehrenberg and *Psammococconeis* Garcia (Bacillariophyta) from the Gulf of San Matias, Patagonia, Argentina. *Diatom Research* 18: 79-106.

Sundbäck K. & Snoeijs P., 1991 - Effects of nutrient enrichment on microalgal community composition in a coastal shallow-water sediment system: an experimental study. *Botanica Marina* 34: 341-358.

## La Collection Van Heurck : un phénix renaît de ses cendres

Van de Vijver B., Cocquyt C. & Rammeloo J.

Jardin botanique national de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. vandevijver@br.fgov.be

Henri Ferdinand Van Heurck (1838-1909) est considéré comme le diatomiste le plus célèbre de Belgique des deux siècles passés. Durant sa vie, Van Heurck a maintenu une correspondance intense avec presque tous les diatomistes réputés de sa génération comme de Brébisson, Grunow, Kützing, Janisch, H.L. Smith & Walker Arnott. Cet échange de matériel et d'information a conduit à la création d'une importante collection de diatomées qui à présent compte plus que 19.000 lames microscopiques. Parmi ces lames, on trouve un nombre considérable de matériel type, ce qui rend la Collection encore plus précieuse.

Van Heurck n'était pas qu'un collectionneur de matériel intéressant. Au contraire, son œuvre bibliographique contient une variété de contributions traitant un grand nombre de sujets sur les diatomées et les techniques microscopiques comme son fameux travail 'Synopsis des diatomées de Belgique' (1885) et son compte-rendu des diatomées du voyage du Belgique (apparu quelques mois après sa mort en 1909).

Hormis sa collection diatomologique, Van Heurck a aussi constitué un herbier important, une collection impressionnante de matériel séché végétal et animal, des champignons séchés, des bézoars et des insectes. Sa collection de microscopes, y compris un des derniers microscopes de Van Leeuwenhoeck, est renommée dans le monde entier. Son livre 'Le Microscope' (1878) (dont plusieurs éditions ont été publiées) est très vite devenu un ouvrage de base en microscopie.

Après de très longues négociations entre d'une part la ville d'Anvers, la Zoologie d'Anvers et d'autre part le Jardin botanique national de Belgique, toutes les parties botaniques de cette collection ont été transférées au Jardin botanique où elles seront de nouveau accessibles aux scientifiques du monde entier. Les visiteurs sont les bienvenus sur rendez-vous. La fragilité de certaines préparations ne permet pas que les lames soient distribuées par la poste mais elles doivent être consultées sur place à Meise.

**Examen morphologique du groupe *Sellaphora stroemii*  
dans des rivières d'Espagne, d'Italie et de Slovaquie  
et comparaison avec le matériel type de Hustedt  
de *Navicula stroemii*, *N. subbacillum*, *N. vasta*,  
*N. rivularis* et *N. ventraloides***

Falasco E.<sup>1,2</sup>, Hlúbiková D.<sup>1,3</sup>, Gomà J.<sup>1</sup>, Bona F.<sup>2</sup>, Hoffmann L.<sup>1</sup> & Ector L.<sup>1</sup>

1 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu

2 : Università degli Studi di Torino, Laboratorio di Ecologia, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, 10123 Torino, Italie. elisa.falasco@unito.it

3 : Water Research Institute, Section of hydrobiology, microbiology, toxicology, Nabr. L. Svobodu 5, 81249 Bratislava, Slovaquie. Hlubikova@vuvh.sk

L'analyse d'échantillons épilithiques récoltés dans des rivières européennes ainsi que du matériel type de quelques espèces décrites par Hustedt entre 1931 et 1945 a permis d'éclaircir et d'étoffer les connaissances à propos d'un petit groupe d'espèces à rattacher toutes au genre *Sellaphora* Mereschkowsky 1902.

Dans la Flore de Krammer & Lange-Bertalot (1986), plusieurs espèces sont considérées comme étant des synonymes de *Navicula stroemii* Hustedt 1931 ; il s'agit notamment de *N. vasta* Hustedt 1936, *N. subbacillum* Hustedt 1937, *N. rivularis* Hustedt 1942 et *N. ventraloides* Hustedt 1945.

Les analyses en microscopie optique et électronique à balayage du matériel type de ces cinq taxons de Hustedt, complétées par l'examen de quelques populations trouvées dans des cours d'eau de l'Espagne, de l'Italie et de la Slovaquie, ont permis de considérer *N. rivularis* et *N. ventraloides* comme synonymes de *Sellaphora stroemii* (Hustedt) D.G. Mann et *N. subbacillum* comme synonyme de *N. vasta*.

Les synonymies ont été définies sur base d'examen morphologiques et écologiques en considérant principalement le profil extérieur de la valve, l'autécologie et la distribution biogéographique des taxons considérés. Les populations observées en Europe, principalement dans des eaux de montagne à pH basique, bien que relativement variables morphologiquement, ont toutes été identifiées comme étant *S. stroemii* tandis que les populations indonésiennes peuvent être rattachées à *N. vasta*, espèce découverte à Java par Hustedt et publiée par cet auteur en 1936 dans l'*Atlas der Diatomaceen-Kunde* (Schmidt et al. 1874-1959).

***Nitzschia pura* et *N. sublinearis* : comparaison du matériel type de Hustedt avec les taxons similaires des cours d'eau d'Espagne, d'Italie et de Slovaquie**

Hlúbiková D.<sup>1,2</sup>, Falasco E.<sup>1,3</sup>, Gomà J.<sup>1</sup>, Hoffmann L.<sup>1</sup> & Ector L.<sup>1</sup>

1 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu

2 : Water Research Institute, Section of hydrobiology, microbiology, toxicology, Nabr. L. Svobodu 5, 81249 Bratislava, Slovaquie. Hlubikova@vuvh.sk

3 : Università degli Studi di Torino, Laboratorio di Ecologia, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, 10123 Torino, Italie. elisa.falasco@unito.it

*Nitzschia pura* Hustedt et *N. sublinearis* Hustedt sont considérées parmi les rares espèces du genre qui se trouvent dans les rivières calcaires propres. De plus, il s'agit d'espèces assez faciles à distinguer des *Nitzschia* affectionnant les eaux fortement polluées comme *N. palea* (Kützing) W. Smith.

Dans le cadre de la surveillance des rivières non perturbées en Slovaquie, plusieurs populations de ces espèces de *Nitzschia* ont été trouvées, parfois très abondantes dans certains sites de référence, variant dans la forme, les dimensions et la striation, et donc les rendant difficiles à séparer et identifier. C'est pour cette raison que le matériel type de Hustedt de ces deux espèces a été examiné en microscopie optique et électronique à balayage afin d'obtenir de plus amples informations sur la gamme de variation des populations types et afin de mieux pouvoir comparer et identifier les populations de *Nitzschia* de Slovaquie et d'autres pays européens.

L'étude en microscopie optique et électronique du type de *N. pura* a permis de découvrir que la densité des fibules et la forme des aréoles sont parmi les caractères taxonomiques les plus stables et les plus fiables au sein du type et qu'ils permettent de le séparer clairement du type de *N. sublinearis* ainsi que de toutes les autres populations étudiées des rivières d'Espagne, d'Italie et de Slovaquie.

Il est surprenant de constater que les différentes populations de *N. aff. pura* de Slovaquie (*Nitzschia* sp. 1) et aussi celles des rivières propres d'Italie, d'Espagne et de Slovaquie (*Nitzschia* sp. 2) sont différentes du type de *N. pura* sensu stricto, indiquant donc qu'en Europe *N. pura* sensu lato est probablement à considérer comme un complexe d'espèces.

Sur base des connaissances actuelles, on pense pouvoir proposer au moins une nouvelle espèce de *Nitzschia*, largement distribuée dans les rivières propres des montagnes de Slovaquie, différente de *N. pura* sensu stricto par le nombre de fibules, la forme des aréoles et la forme générale des frustules en vue valvaire.

***Psammothidium abundans* (Manguin) Bukht. et Round :  
une espèce endémique antarctique ou cosmopolite  
négligée?**

Van de Vijver B.<sup>1</sup>, Kelly M.<sup>2</sup>, Blanco S.<sup>3</sup>, Jarlman A.<sup>4</sup> & Ector L.<sup>5</sup>

1 : Jardin botanique national de Belgique, Département de Bryophytes & Thallophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. vandevijver@br.fgov.be

2 : Bowburn Consultancy, 11 Montaigne Drive, Durham DH6 5QB, Royaume-Uni.

3 : Área de Ecología, Universidad de León, E-24071 León, Espagne.

4 : Jarlman HB, Stora Tvärgatan 33, S-223 52 Lund, Suède.

5 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu

*Psammothidium abundans* (Manguin) Bukhtiyarova et Round a été décrit il y a 50 ans de quelques échantillons des Îles Kerguelen (sub-Antarctique, Océan Indien austral). A part quelques observations en Afrique du Sud, en Australie et à la Terre de Feu, la biogéographie actuelle de cette espèce semblait être restreinte à la région sub-Antarctique. Dans l'hémisphère nord, l'espèce n'avait été trouvée que dans deux rivières en Ecosse. Lors des analyses de la qualité des eaux courantes en Suède, au Royaume-Uni et en Irlande, plusieurs populations d'une espèce achnanθοïde avec une morphologie comparable à *P. abundans* ont été trouvées dans des ruisseaux et rivières.

L'analyse de la morphologie de ces formes d'Europe et du matériel type d'*Achnanthes abundans* de Kerguelen (y compris le lectotype de *P. abundans*), n'a pas montré de différences morphologiques entre les populations européennes et antarctiques.

Ce poster est le résultat de l'étude morphologique de ce *Psammothidium* qui pose également des questions sur la remarquable distribution géographique de ce taxon. Après élimination de toutes les possibilités de dispersion, il est vraisemblable que l'espèce a toujours été présente dans les rivières européennes mais qu'elle est toujours passée inaperçue. Ceci est probablement lié au fait que la littérature antarctique est rarement consultée pour les analyses de qualité d'eau en Europe. Il est aussi possible que l'espèce vive principalement dans des rivières qui ont peu été étudiées jusqu'à présent.

Le poster discute et illustre aussi les taxons similaires à *P. abundans* comme *P. abundans* var. *rosenstockii* (Lange-Bertalot) Bukhtiyarova et *Rossithidium petersenii* (Hustedt) Round et Bukhtiyarova.

**Variations nycthémerales de la productivité  
phytoplanctonique dans un large lac tropical peu profond  
(Lac Ossa, Edea, Cameroun)**

Dongmo Tetouom F.<sup>1</sup>, Zébazé Togouet S.H.<sup>2</sup> & Nixdorf B.<sup>1</sup>

1 : Brandenburg University of Technology (BTUC), Chair of Freshwater Conservation, Bad Saarow, D-15526 Bad Saarow, Seestraße 45, Allemagne. dtfdongmo@yahoo.fr, b.nixdorf@t-online.de

2 : University of Yaounde 1, Faculty of Sciences, Laboratory of General Biology, P.O. Box 812, Yaounde, Cameroun. zebasehu@yahoo.fr

La pollution des eaux en milieu urbain étant un problème majeur de l'environnement dans les pays de l'Afrique subsaharienne, une étude de la variation nycthémerale de la productivité du phytoplancton a été menée dans le complexe lacustre Ossa, situé au Cameroun en Afrique centrale dans une zone fortement industrialisée. Cette étude avait pour but d'évaluer les perturbations dues aux rejets industriels sur le fonctionnement des milieux aquatiques. Les résultats montrent que les variables physico-chimiques sont suffisamment stables avec des pics qui se situent soit pendant la journée, soit pendant la nuit. Les concentrations en chlorophylle *a* sont plus importantes dans le lac Mevia et plus faibles dans le lac Ossa proprement dit alors que les productivités nette et brute sont restées très proches pendant toute la période d'étude. On a par ailleurs pu observer une prépondérance de l'activité photosynthétique sur l'activité respiratoire tout au long du cycle de 24 heures. De plus, nous avons pu montrer que les espèces algales du complexe lacustre Ossa sont de plus grande taille et concentrent plus de chlorophylle le soir, de plus ces espèces phytoplanctoniques n'auraient pas les mêmes activités métaboliques. En conclusion, nous avons montré que dans des écosystèmes stables comme ceux-ci tropicaux, les perturbations écosystémiques se matérialisent bien sur le cycle nycthémeral.

**Diatomées, thécamoebiens et pollens comme marqueurs stratigraphiques, hygrométriques et trophiques en relation avec l'évolution des tourbières belges et les dépôts d'azote atmosphérique**

Dommes M. & Leclercq L.

Université de Liège, Station Scientifique des Hautes-Fagnes, 137, rue de Botrange, B-4950 Waimes, Belgique. mariedommes@hotmail.com, louis.leclercq@ulg.ac.be

Les terrains tourbeux couvrent en Belgique quelque dix mille hectares. Leur végétation a fortement évolué depuis la moitié du 19<sup>ème</sup> siècle suite à différentes pressions anthropiques : extraction, drainage, plantation de résineux, acidification des pluies, apports d'azote atmosphérique...

Il est difficile de distinguer l'importance respective de ces différentes pressions en terme d'impacts. L'impact global de ces actions a été l'assèchement de ces milieux entraînant la minéralisation de la tourbe et par conséquent leur boisement.

Notre travail vise précisément à utiliser les microorganismes conservés dans la tourbe comme bio-indicateurs du taux d'humidité et de l'acidification et d'un éventuel apport d'azote. Deux types d'organismes conviennent : les diatomées et les thécamoebiens. Par ailleurs la vitesse de formation du dépôt tourbeux étant très variable selon les endroits et dans le temps, il convient d'essayer de dater les différents niveaux étudiés. Nous utilisons pour ce faire les ressources de la palynologie. En effet, l'introduction de l'épicéa, dont le pollen est très caractéristique, a été faite précisément au début de l'ère industrielle vers la moitié du 19<sup>ème</sup> siècle, période à partir de laquelle les pollutions industrielles se sont développées. Ce pollen nous permet de localiser le point de départ de l'assèchement des tourbières et des dépôts atmosphériques.

Nos stations de prélèvement sont localisées en Belgique sur le plateau des Hautes-Fagnes (une aux Six Hêtres et une à Hoscheit) et sur le plateau des Tailles (une à la fange aux Mochettes, une à la Pisserotte). Une carotte est prélevée par site. Chaque carotte d'une longueur comprise entre 40 et 45 cm est ensuite échantillonnée en tronçons de 3 cm. Les carottes obtenues diffèrent en structure (compacité) et en couleur. Les échantillons sont alors subdivisés en trois parts homogènes, un tiers est destiné à l'analyse du pollen, un tiers à l'analyse des diatomées, un tiers à l'analyse des thécamoebiens. En plus des carottes, deux échantillons supplémentaires sont prélevés par site, un dans la partie vivante des sphaignes (une poignée), l'autre dans la première couche d'accumulation des débris végétaux pas encore compactés. Un total de 204 échantillons a donc été analysé.

Nous présentons ici en parallèle les résultats de comptage des pollens, des thécamoebiens et des diatomées. Pour ces dernières, le travail permet aussi d'évaluer la durée de conservation des frustules dans différents types de milieux tourbeux.

## **Biodiversité et qualité de l'eau dans un large lac tropical peu profond (Lac Mevia, Dizangue, Cameroun)**

Dongmo Tetouom F.<sup>1</sup>, Zébazé Togouet S.H.<sup>2</sup> & Nixdorf B.<sup>1</sup>

1 : Brandenburg University of Technology (BTUC), Chair of Freshwater Conservation, Bad Saarow, D-15526 Bad Saarow, Seestraße 45, Allemagne. dtfdongmo@yahoo.fr, b.nixdorf@t-online.de

2 : University of Yaounde 1, Faculty of Sciences, Laboratory of General Biology, P.O. Box 812, Yaounde, Cameroun. zebasehu@yahoo.fr

Pour tester l'hypothèse suivant laquelle les rejets provenant des industries et des activités humaines perturbent la structure du peuplement et la biodiversité phytoplanctonique des écosystèmes, même les plus stables comme les lacs tropicaux, une étude axée sur la dynamique de la biodiversité phytoplanctonique a été réalisée dans le lac Mévia (Dizangue, Cameroun, Afrique Centrale) d'août 2004 à décembre 2005. Au total, 44 espèces phytoplanctoniques appartenant à 31 genres et à 16 familles ont pu être identifiées. Cette forte biodiversité est plus importante (35 espèces) en avril au début de la saison des pluies et plus faible en janvier (15 espèces) en pleine saison sèche.

La famille des Desmidiaceae suivie de celles des Scenedesmaceae et des Oscillatoriaceae étaient les plus représentées avec respectivement 25%, 19% et 12% des espèces observées. Si les espèces *Aulacoseira* sp., *Staurastrum teliferum* var. *ordinatum*, *Dictyosphaerium* sp., *Leptolyngbya* sp. 1 et *Coelastrum* sp. étaient présentes toute l'année pendant la période d'étude, *Phacus* sp. ; n'a été récolté qu'en février pendant la saison des pluies alors que *Staurodesmus* sp., *Sorastrum* sp.2 et *Actinastrum* sp. ont été récoltées uniquement pendant la saison des pluies.

L'analyse des corrélations montre une spécialisation saisonnière des espèces et surtout, ce qui est contraire aux observations des autres auteurs, que l'arrivée des crues, qui entraînent pourtant une dilution des eaux, se matérialise par une augmentation des effectifs et des biovolumes.

## Quatre nouvelles espèces d'une source thermale péruvienne (La Calera, Colca Canyon)

Van de Vijver B. & Cocquyt C.

Jardin botanique national de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. bart.vandevijver@br.fgov.be

La source thermale de La Calera, dans les Andes péruviennes, est située à 3 km au nord-est de Chivay dans le Canyon de Colca, un des canyons les plus profonds du monde entier. Aujourd'hui, ce canyon est un pôle d'attraction touristique par ces condors et terrasses des Incas. Comme beaucoup d'autres sources thermales au Pérou, La Calera a été exploitée. L'eau de la source est réputée pour ses caractéristiques curatives contre l'arthrite et les rhumatismes. La vraie source thermale est localisée en dehors du complexe balnéaire et est protégée par une construction en briques. L'eau est canalisée dans des petits canaux qui mènent vers plusieurs bassins. La température de l'eau au début des canaux monte jusqu'à 85°C mais refroidit assez rapidement jusqu'à 38°C avant de se jeter dans les bassins.

Plusieurs échantillons (grattage de pierres) ont été récoltés dans la source et les canaux. Parmi les 60 taxons identifiés lors des comptages, 4 nouvelles espèces ont été trouvées : *Navicula cadeei* sp. nov., *Cymbella comperei* sp. nov., *Fragilaria colcae* sp. nov. et *Denticula thermaloides* sp. nov.

Le poster présente le site d'échantillonnage et discute pour chaque nouvelle espèce les caractéristiques en microscope optique et électronique à balayage.

## Diatomées rhéophiles de l'Italie : quelques espèces remarquables du point de vue écologique et biogéographique

Torrise M. & Dell'Uomo A.

Département des Sciences Environnementales – Section de Botanique et Ecologie, Université de Camerino, Via Pontoni 5, I-62032 Camerino (MC), Italie. mariacristina.torrise@unicam.it

Au cours des dix dernières années, pendant l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau de l'Apennin central au moyen de l'indice d'eutrophisation/pollution ou EPI-D (Dell'Uomo 1996, Dell'Uomo *et al.*, 1999, Dell'Uomo 2004, Torrise & Dell'Uomo 2006), des diatomées rarement signalées ou particulièrement intéressantes pour leur écologie et biogéographie ont été observées. Depuis l'application de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (WFD 60/2000) la recherche a été étendue sur la majeure partie du réseau hydrographique italien, car de nombreuses agences régionales pour la protection de l'environnement (ARPA) ont commencé à utiliser les diatomées pour le biomonitoring des cours d'eau. Cela a permis d'agrandir la liste des diatomées d'Italie et d'ajouter beaucoup d'informations sur l'autécologie de nombreuses espèces. Les taxons ont été identifiés au microscope optique au grossissement 100 x en suivant principalement la flore de Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b). Les espèces les plus remarquables ont été photographiées au moyen d'un appareil numérique : *Achnanthisdium catenatum* (Bílý & Marvan) Lange-Bertalot, *Achnanthes expressa* Carter in Hartley, *Amphora aequalis* Krammer, *Amphora thumensis* (Mayer) Hustedt, *Cocconeis pseudothumensis* Reichardt, *Diatoma hyemalis* (Roth) Heiberg, *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt, *Navicula jakovljevicii* Hustedt, *Navicula subalpina* Reichardt, *Nitzschia thermaloides* Hustedt, *Reimeria uniseriata* Sala, Guerrero et Ferrario, *Simonsenia delognei* (Grunow) Lange-Bertalot, *Stauroneis schimanskii* Krammer.

Dell'Uomo A., 1996 - Assessment of water quality of an Apennine river as a pilot study for diatom-based monitoring of Italian watercourses. *In*: Whitton B.A. & Rott E. (Eds.), *Use of Algae for Monitoring Rivers II*. Institut für Botanik, Universität Innsbruck, 65-72.

Dell'Uomo A., Pensieri A. & Corradetti D., 1999 - Diatomées épilithiques du fleuve Esino (Italie centrale) et leur utilisation pour l'évaluation de la qualité biologique de l'eau. *Cryptogamie, Algologie* 20: 253-269.

Dell'Uomo A., 2004 - *L'Indice Diatomico di Eutrofizzazione/Polluzione (EPI-D) nel monitoraggio dei corsi d'acqua d'Italia. Linee Guida*. APAT-CTN\_AIM, Roma, Firenze, 101 p.

Krammer K. & Lange-Bertalot H., 1986, 1988, 1991a, 1991b - *Bacillariophyceae-Süßwasserflora von Mitteleuropa*, 2 (1-4), 876+596+576+437 p. G. Fischer, Stuttgart.

Torrise M. & Dell'Uomo A., 2006.- Biological monitoring of some Apennine rivers (central Italy) using the diatom-based eutrophication/pollution index (EPI-D) compared to other European diatom indices. *Diatom Research* 21: 159-174.

## Les communautés de diatomées épilithiques et épipsammiques sont-elles différentes?

Teixeira P.<sup>1</sup>, Almeida S.F.P.<sup>2</sup>, Ferreira da Silva E.A.<sup>1</sup> & Patinha C.A.<sup>1</sup>

1 : Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. paula.teixeira@ua.pt, eafsilva@ua.pt, cpatinha@ua.pt

2 : Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. salmeida@ua.pt

En ce qui concerne l'étude des communautés de diatomées, un aspect important est la reconnaissance, la délimitation et la classification des habitats. Ce travail a pour objectif l'étude des diatomées périphytiques associées à différents substrats (Round 1973). Les espèces épilithiques colonisent les surfaces des rochers ; par contre, les diatomées épipsammiques se trouvent sur la surface et les interstices des grains de sable. Afin d'analyser les différences entre les habitats dans une région minière, un échantillonnage périodique en six endroits différents a été réalisé le long de la rivière Corona par grattage des pierres et récolte des sédiments.

Le drainage acide, provenant de la mine de Lousal (Portugal) et des rejets miniers abandonnés, provoque des modifications chimiques, physiques et par conséquent biologiques dans la rivière Corona à cause de son pH bas et une concentration élevée en métaux lourds.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été effectuée au moyen du programme CANOCO 4.5 (Ter Braak & Šmilauer, 2002) afin de définir les ressemblances et/ou les différences entre les communautés de diatomées épilithiques et épipsammiques.

En général, les taxons dominants observés sont les mêmes sur le substrat « rochers » que sur le substrat « sable ». Dans les sites influencés par le drainage acide prédominant *Achnantheidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki, *Brachysira vitrea* (Grunow) Ross, *Nitzschia hantzschiana* Rabenhorst et *Pinnularia acoricola* Hustedt, tandis que dans le premier site, qui n'est pas sous l'influence de la mine, prédominent *Amphora pediculus* (Kützing) Grunow, *Bacillaria paradoxa* Gmelin, *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot et *Navicula rostellata* Kützing. A certaines périodes de l'échantillonnage, quelques divergences ont été observées comme par exemple dans la station S3 où l'on a constaté une dominance de *Thalassiosira pseudonana* Hasle & Heimdal dans l'épipsammon pendant l'automne, alors qu'*A. minutissimum* dominait dans l'épilithon.

En conclusion, la variation spatiale est plus grande que la variation temporelle et que la variation du substrat échantillonné. Par conséquent, la composition spécifique des communautés de diatomées dans les différents substrats considérés est pareille pour chaque site d'échantillonnage.

Round F.E., 1973 - *The Biology of the Algae*. Edward Arnold 2<sup>a</sup>: 278 p.

Ter Braak C.J.F.T. & Šmilauer P., 2002 - *CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5)*. Microcomputer Power Ithaca, NY, USA: 500 p.

## Etude paléo-écologique d'une carotte de tourbe sur l'Île de la Possession (Archipel de Crozet, sub-Antarctique)

Ooms M.<sup>1,2</sup>, Temmerman S.<sup>2</sup> & Van de Vijver B.<sup>1</sup>

1 : Jardin botanique national de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. bart.vandevijver@br.fgov.be

2 : Université d'Anvers, Département de Biologie, Unité de Biologie polaire, Limnologie et Géomorphologie, Universiteitsplein 1, B-2610 Wilrijk, Belgique.

Pendant la campagne d'été de 2004-2005, plusieurs carottes de tourbe ont été récoltées sur l'Île de la Possession (Archipel de Crozet, sub-Antarctique), située dans l'Océan Indien austral. Une carotte a été prise dans la vallée principale – la Vallée des Branloires – localisée dans la partie est de l'île, sur le flanc d'un ancien volcan, le Morne Rouge. Les communautés diatomiques dans cette carotte, d'une longueur de 200 cm, ont été analysées. Une dizaine de datations au C-14 nous a permis de mieux placer les événements écologiques et climatologiques dans l'échelle du temps. L'application de deux fonctions de transfert (altitude et humidité) a transformé les données diatomiques en paramètres physico-chimiques afin de reconstruire plus finement l'histoire écologique de cet endroit.

La carotte présente l'histoire de presque 7000 ans. Les changements de composition dans les communautés diatomiques indiquent la présence de différents types d'habitats qui prévalaient à cet endroit. Notamment la présence d'une couche de matière très inorganique et noirâtre, dépourvue de diatomées a attiré notre attention. Il est fort possible que cette couche, avec un âge de 6600 ans, se soit formée suite à une éruption du volcan Morne Rouge. Après cet événement assez tragique pour les diatomées, la colonisation s'est déroulée très rapidement avec la formation d'une communauté stable et assez diverse. Les événements climatiques vers la fin de la carotte ont été détériorés par la fréquentation du site par des éléphants de mer.

## **Etude de la variabilité spatiale et temporelle des peuplements de diatomées benthiques d'une vasière intertidale dans l'estuaire du Tage (Portugal)**

Ribeiro L.<sup>1</sup>, Jesus B.<sup>1</sup>, Brotas V.<sup>1</sup> & Rincé Y.<sup>2</sup>

1 : Instituto de Oceanografia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-017 Lisboa, Portugal. lribeiro@fc.ul.pt

2 : Nantes Atlantique Universités, Laboratoire d'Ecophysiologie Marine Intégrée, EA 2663, Faculté des Sciences et des Techniques, Université de Nantes, B.P. 92 208, 44322 Nantes cedex 3, France. yves.rince@univ-nantes.fr

Les diatomées benthiques sont les constituants majeurs des biofilms qui couvrent environ 100 km<sup>2</sup> des vasières intertidales de l'estuaire du Tage. Ces biofilms, dominés par le microphytobenthos, sont connus pour leur forte productivité. Cependant, les études relatives au fonctionnement du microphytobenthos traitent souvent superficiellement la composition spécifique, en considérant le peuplement dans son ensemble comme objet d'étude.

La présente étude, réalisée en parallèle à celles habituellement conduites en écologie des vasières découvrautes (caractérisation du sédiment, distribution de la biomasse microphytobenthique et teneur pigmentaire), tente de relier approche fonctionnelle et meilleure connaissance taxonomique. L'objectif est de rechercher si des différences dans les facteurs biotiques et abiotiques correspondent à des changements dans la structure du peuplement et comment ces différents assemblages fonctionnels changent de composition spécifique au cours du temps.

L'échantillonnage a été réalisé pendant deux ans (2003/2004), tous les deux mois et concerne un total de six stations de prélèvement différentes dans leurs caractéristiques sédimentaires.

Les stations ont été caractérisées d'après les taxons rencontrés. Les assemblages ont été étudiés à l'aide du logiciel PRIMER<sup>TM</sup> qui utilise, entre autres, des analyses statistiques non paramétriques (e.g. MDS, ANOSIM, SIMPER).

Les résultats mettent en évidence que le type de sédiment influe fortement sur le type d'assemblage d'espèces de diatomées.

Des différences statistiques significatives ont été rencontrées entre les assemblages des six stations et cette distinction est encore plus nette si on les regroupe d'après leurs caractéristiques granulométriques. Les deux stations vaseuses présentent une diversité plus basse et dominent les diatomées pennées biraphidées plus grandes et plus mobiles : *Navicula spartinetensis*, *N. gregaria*, *Gyrosigma fasciola* et *Cylindrotheca signata*. La station sableuse est beaucoup plus diversifiée et caractérisée par des petites espèces biraphidées (*N. vimineoides*, *N. cf. bozenae*), monoraphidées (*Planothidium delicatulum*) et araphidées (*Opephora horstiana*). Les stations de sable vaseux sont les plus diversifiées puisque à la contribution majeure des taxons épipsammiques (*Biremis lucens*, *Cocconeopsis breviata*, *Cocconeis haniensis*) s'ajoute la présence ponctuelle d'espèces épipéliques (*N. gregaria*, *N. cf. phylleptosoma*, *G. fasciola*).

Les stations sableuses et sablo-vaseuses ne montrent pas une variation saisonnière claire des assemblages épipsammiques. Par contre, dans les stations vaseuses, il semble y avoir une alternance temporelle entre les espèces épipéliques dominantes.

Ce travail souligne l'importance du triage granulométrique comme facteur majeur, influençant la structure des communautés de diatomées benthiques sur les substrats meubles en estuaire.

**Mise en évidence d'une période d'isolement du Lac Retba  
(Sénégal) entre 1200 et 250 B.P. par l'abondance  
de *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve 1863**

Sow E.H.<sup>1</sup>, Fofana C.A.K.<sup>1</sup>, Sarr R.<sup>1</sup> & Compère P.<sup>2</sup>

1 : Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université C.A.D. Dakar, Sénégal.

2 : Jardin Botanique National de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. pierre.compere@br.fgov.be

Le lac Retba est situé dans la presqu'île du Cap Vert, à une trentaine de kilomètres au NNE de Dakar (Sénégal). Les eaux du lac se caractérisent par leur forte concentration en sel (80 à 350 g/l suivant les saisons) qui les rend pratiquement azoïques à l'exception de quelques flagellés et bactéries halophiles. En revanche, immédiatement en dessous de la croûte évaporitique qui tapisse le fond, s'observent une faune et une flore fossiles riches, constituées de mollusques, ostracodes, foraminifères et diatomées. Durant ces dernières années, nous nous sommes intéressés à l'étude de ces bio-indicateurs fossiles (Sow 2001, Sow *et al.* 2006, Sarr *et al.* 2005). Les résultats obtenus montrent une alternance de périodes de haut niveau marin avec des périodes de bas niveau marin.

Au cours de ces travaux nous avons constaté que le lac continue à être alimenté en eau marine par l'intermédiaire de l'ancien chenal qui le liait à la mer. Cette eau s'infiltré sous les dunes et forme dans la partie aval des étangs reliés par un petit chenal. Ces étangs reçoivent également de l'eau douce venant de la nappe des sables quaternaires. Ils abritent une faune et une flore riches, constituées notamment de poissons, de foraminifères, d'ostracodes et de diatomées. Nous comparons ici les associations de diatomées rencontrées dans le milieu actuel avec celles reconnues le long de la carotte RD qui a été utilisée dans les travaux antérieurs comme carotte de référence.

Les échantillons recueillis dans les trois étangs ont livré 31 espèces et variétés de diatomées appartenant à 18 genres. La microflore est largement dominée par *Paralia sulcata* en fin de saison sèche et une association à *Cyclotella striata*, *Amphora coffaeiformis*, *A. turgida* et *Staurosira construens* durant l'hivernage.

Les courbes de variation du pourcentage de *P. sulcata* en fonction de la salinité dans les étangs confirment que l'abondance de l'espèce est liée à une teneur élevée en sel dans un milieu confiné. L'association 3 à *Paralia sulcata* rencontrée de long de la carotte RD entre 260 et 70 cm s'est donc mise en place au cours d'une période d'isolement de la paléo-lagune Retba consécutive d'une période de bas niveau marin comprise entre 1200 et 250 B.P.

Sarr R., Sow E., Sarr B. & Fofana C.A.K., 2005 - Marine intrusions in the upper Holocene of the Retba and Mbawane lakes (Senegal) evidenced by ostracode faunas. *Actes ISO15 (15<sup>th</sup> International Symposium on Ostracoda)*, 12-15 September 2005, (Freie Universität Berlin, Germany), Abstract : p. 105.

Sow E., 2001 - Le Quaternaire Récent du Sénégal occidental (Lacs Retba et Tanma ; estuaire de la Casamance). Implications eustatique et paléoclimatique des Diatomées. *Thèse d'état ès sciences, Univ. Dakar* : 182 p., 19 pl. (Dakar).

Sow E., Compère P. & Sarr R., 2006 - Diatomées fossiles du lac Retba (Sénégal, Afrique de l'Ouest). Aperçu paléo-écologique. *Algological Studies* 120: 65-82.

## **Variations temporelles de la matière particulaire et des peuplements de microalgues dans un écosystème macrotidal**

Barillé L., Cognie B., Rincé Y., Decottignies-Cognie P. & Rosa P.

Université de Nantes, Nantes Atlantique Universités, Laboratoire d'Ecophysiologie marine intégrée, EA 2663, UFR Sciences et Techniques, B.P. 92208, 44322 Nantes cedex 3, France.  
Laurent.barille@univ-nantes.fr, yves.rince@univ-nantes.fr

Dans les écosystèmes macrotidaux turbides où la production phytoplanctonique autochtone est limitée, les microalgues du microphytobenthos peuvent représenter les principaux producteurs primaires. En baie de Bourgneuf, située au sud de l'estuaire de la Loire, le microphytobenthos est essentiellement composé de diatomées benthiques (Méléder *et al.* 2007), dont les populations deviennent visibles à marée basse sur les vasières intertidales. Cette baie est le site d'une aquaculture extensive traditionnelle de l'huître *Crassostrea gigas* avec une production annuelle de l'ordre de 10000 tonnes, mais les performances de croissance ainsi que la qualité des huîtres produites sont inférieures à celles des autres sites d'élevage en France. Pourtant des peuplements de diatomées benthiques caractérisés par une biomasse élevée, ont été identifiés à proximité des élevages ostréicoles par télédétection hyperspectrale (Combe *et al.* 2005). Toutefois, les processus permettant l'utilisation des diatomées du microphytobenthos pour l'alimentation des huîtres cultivées demeurent largement inexpliqués.

L'objectif de notre travail est d'analyser la contribution des diatomées benthiques dans l'ensemble des microalgues présentes dans la colonne d'eau au niveau des élevages ostréicoles, au cours de cycles de marée de vive-eau et morte-eau.

Les résultats montrent que les effectifs des populations benthiques et planctoniques se balancent dans des proportions très différentes selon que le régime de marée permet ou non la remise en suspension de diatomées formant les biofilms et celle de cellules épipsammiques ou épiphytes. La composition spécifique du contingent microphytobenthique traduit la même opposition avec une réduction forte du nombre d'espèces remises en suspension en marée de morte-eau. Le contingent phytoplanctonique reflète dans ses effectifs et sa composition spécifique l'importance de l'intrusion océanique en baie de Bourgneuf. Il devient plausible que les contraintes locales spécialement en terme de turbidité n'autorisent pas la croissance des populations pélagiques introduites.

Combe J.-P., Launeau P., Carrère V., Despan D., Méléder V., Barillé L. & Sotin C, 2005 - Mapping microphytobenthos biomass by non-linear inversion of visible-infrared hyperspectral images. *Remote Sensing Environment* 98 : 371-387.

Méléder V., Rincé Y., Barillé L., Gaudin P. & Rosa P., 2007 - Spatio-temporal changes in microphytobenthos assemblages in a macrotidal flat (Bourgneuf Bay, France). *Journal of Phycology* (accepté).

## Quelques Achnanthes marines de petite taille, inféodées aux sables coralliens de La Réunion (Océan Indien)

Riaux-Gobin C.<sup>1</sup> & Compère P.<sup>2</sup>

1 : CNRS, Laboratoire d'Océanographie Biologique de Banyuls, F-66650 Banyuls/mer, France. catherine.rioux-gobin@obs-banyuls.fr

2 : Jardin Botanique National de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. pierre.compere@br.fgov.be

Les sables lagonaires de La Réunion sont riches en Achnanthes de petite taille, en particulier des *Achnantheidium* sensu Round *et al.* 1990. Cinq taxons sont présentés (illustrations MEB). *A. sp1* est proche de *Achnanthes delicatissima* Simonsen mais diffère par le nombre de stries. *A. sp2* se rapproche de *Achnanthes fogedii* Håkansson ou *A. iversenii* Foged, mais en diffère par une striation plus dense. *A. sp3* SV s'apparente à *Achnanthes marginestriata* Simonsen, mais avec un nombre de stries supérieur et une ornementation SV et RV dissemblable, et diffère aussi d'*Achnanthes arenaria* Amossé ou de *Planothidium oculatum* (Hustedt) Witkowski. *A. sp4* RV s'apparente au genre *Chamaepinnularia* mais une SV à stries marginales lui est associée. *A. sp5* s'apparente à *Achnantheidium japonicum* (H. Kobayasi) H. Kobayasi tout en en différant par une striation plus dense et parallèle jusqu'aux apex, et une absence d'aire centrale ; *A. sp5* pourrait appartenir à un autre genre, en cours de description sur les espèces de Kerguelen.

**Deux espèces curieuses du genre *Achnanthes* s.s.  
de l'Île de la Réunion (Océan Indien)**

Van de Vijver B.<sup>1</sup>, Riaux-Gobin C.<sup>2</sup> & Compère P.<sup>1</sup>

1 : Jardin botanique national de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. bart.vandevijver@br.fgov.be

2 : CNRS, UMR 7621, Laboratoire Arago, BP 44, F-66650 Banyuls-sur-mer, France. catherine.riaux-gobin@obs-banyuls.fr

L'Île de La Réunion est située dans la partie tropicale de l'Océan Indien, à 700 km des côtes de Madagascar. Les côtes dans l'ouest et le sud-ouest de l'île présentent des récifs coralliens peu développés, avec des lagons étroits bordés de sables coralliens. Lors d'une campagne de prélèvement en 2005, les sables coralliens de St Gilles, St Leu et Ferme Corail ont été particulièrement échantillonnés.

Une flore très diversifiée a été observée, comprenant plusieurs espèces dont certaines sont proposées comme nouvelles. Lors d'une étude sur le genre *Cocconeis*, deux espèces d'*Achnanthes* s.s. Bory de St.-Vincent ont été trouvées qui paraissaient à première vue assez curieuses.

Le genre *Achnanthes* s.s. est caractérisé par la présence d'aréoles couvertes de cribra très complexes portant des volae. Les valves, d'habitude assez grandes, sont toujours bien courbées avec une valve à raphé convexe et une valve sans raphé concave. Un pseudoraphé est parfois présent sur la valve sans raphé.

Basé sur des recherches de la littérature, une espèce a pu être identifiée comme *Achnanthes pulchella* Heiden, espèce décrite en 1928 de Porto Grande. La seconde espèce reste jusqu'à présent inconnue et sera probablement décrite comme nouvelle.

Le poster montre les deux espèces en détail se basant sur des résultats de recherches en microscope optique et électronique à balayage.

**Le genre *Amphicocconeis* De Stefano et Marino  
à l'Île de La Réunion (Mascareignes, Océan Indien)**

Riaux-Gobin C.<sup>1</sup> & Compère P.<sup>2</sup>

1 : CNRS, Laboratoire d'Océanographie Biologique de Banyuls, F-66650 Banyuls/mer, France.  
catherine.rioux-gobin@obs-banyuls.fr

2 : Jardin Botanique National de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique. pierre.compere@br.fgov.be

Les genres *Psammococconeis* Garcia (Garcia 2001) et *Amphicocconeis* De Stefano & Marino (De Stefano & Marino 2003) font référence à des taxons très proches, sinon affiliés. La configuration de leur SV est assez similaire, seules les caractéristiques de la RV diffèrent selon les auteurs (notamment, fissures terminales externes du raphé tournées dans la même direction chez *Amphicocconeis* ; raphé sans fissures terminales externes chez *Psammococconeis*). Les sables coralliens de La Réunion apportent plusieurs taxons qui se rapprochent du genre *Amphicocconeis* sensu De Stefano & Marino. *A. sp1* est la plus abondante. Elle diffère d'*Amphicocconeis disculoides* (Hustedt) De Stefano et Marino par le nombre de SV stries et par les valvocopulae. Les autres taxons sont encore trop peu documentés, mais permettent de supposer que le genre est très bien représenté sous les tropiques.

## Les peuplements de diatomées dans l'acrotelme des tourbières de Wallonie (Belgique) : essai de typologie écologique

Ponton E. & Leclercq L.

Université de Liège, Station scientifique des Hautes-Fagnes, rue de Botrange 137, B-4950 Waimes, Belgique. [etienneponton@yahoo.fr](mailto:etienneponton@yahoo.fr), [louis.leclercq@ulg.ac.be](mailto:louis.leclercq@ulg.ac.be)

On observe depuis quelques années une évolution négative des milieux tourbeux de la Réserve Naturelle Domaniale des Hautes Fagnes dans l'Est de la Région wallonne. Cette évolution (assèchement, régression des espèces oligotrophes, envahissement par des mésotrophes (molinies entre autres), boisement) est attribuée essentiellement à l'exploitation de la tourbe et au drainage. Cependant divers travaux font état d'une évolution similaire dans des zones dont le régime hydrique n'a pas été modifié. Au Danemark par exemple, cette évolution a été notée entre 1955 et 1987 alors que l'azote atmosphérique passait de 7 à 15 kg/ha/an (Bobbink & Lamers 2002). On trouve dans ces milieux des peuplements plus ou moins importants de sphaignes retenant des eaux interstitielles et des organismes microscopiques variés (Hingley 1993) : flagellés et ciliés, rhizopodes, rotifères, cyanobactéries et surtout des algues desmidiées et diatomées.

Dans le but d'établir un diagnostic trophique de ces milieux tourbeux initialement très pauvres en azote, nous avons utilisé ces algues comme bio-indicateurs de l'effet des pluies azotées. Un ensemble de prélèvements dans 33 stations, réparties dans les régions à tourbières au sud du sillon Sambre-et-Meuse, ont été effectués au cours de l'année 2006 : une à la fin de l'hiver, une au milieu du printemps, une au début de l'été et deux autres sont prévues en fin d'été et en début d'automne. Différents types de milieux ont été choisis : tourbières hautes, bas-marais, landes tourbeuses et bois tourbeux avec des épaisseurs de tourbe variables.

L'eau libre a été prélevée en chaque site pour les analyses chimiques ; des membranes capteuses d'ions insérées dans les tapis de sphaignes ont permis d'avoir des données sur les nitrates, ammoniums et phosphates, et ce même lorsqu'il n'y a pas d'eau à prélever. Les algues ont été prélevées par expressions de touffes de sphaignes, mais également par un lavage des brins au laboratoire, ce qui à l'avantage de permettre les analyses algologiques même en conditions très sèches. L'eau de pluie a été également recueillie en 5 stations, lors de chaque prélèvement, cependant des informations plus pertinentes sur les retombées azotées peuvent être obtenues grâce à un réseau de suivi des pluies acides en Wallonie qui dispose de données depuis plus de dix ans.

La flore diatomique de nos milieux tourbeux est nettement acidophile (pH variant entre 4,0 et 6,8), dominée généralement par des *Eunotia* (*E. paludosa*, *E. tenella*, *E. cf. steineckii*, *E. bilunaris*, *E. glacialis*...) avec certains taxons peu fréquents qui sont ponctuellement dominants (*Navicula subtilissima*, *N. mediocris*) ou très abondants (*Pinnularia rupestris*). L'analyse des peuplements de diatomées via quelques traitements statistiques (clustering, PCA...) conduit à une classification écologique et saisonnière des stations étudiées, trophie et teneur en eau étant les principaux facteurs explicatifs.

Les peuplements de desmidiées sont très variables, parfois réduits à une seule espèce, surtout en rapport avec le niveau d'humidité et la lumière, et de ce fait ne semblent pas être des bio-indicateurs adéquats.

Bobbink R. & Lamers L.P.M., 2002 - Effects of increased nitrogen deposition. *Air Pollution and Plant Life*, 2nd edition, J.N.B. Bell and M. Treshow Ed., 201-235.

Hingley M., 1993 - Microscopic life in *Sphagnum*. *Naturalists' Handbooks* 20, The Richmond Publishing, Great Britain, 64 p.

*Étude réalisée pour le compte de la Région Wallonne, DGRNE (Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement), et financée par elle.*

## **IBD 2006 : Présentation de l'outil, de ses performances comparées avec l'IBD normalisé AFNOR 2000 et avec l'IPS, perspectives**

Coste M., Boutry S., Tison J. & Delmas F.

Cemagref / Grpt de Bordeaux, U.R. Réseaux, Epuration et Qualité des eaux, F-33612 Cestas Cedex, France. michel.coste@bordeaux.cemagref.fr, francois.delmas@cemagref.fr

avec la collaboration des DIRENs, Agences de l'Eau, Bureaux d'Etude français et du Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann (Luxembourg)

L'indice Biologique Diatomées (IBD) mis au point en 1996 (Lenoir & Coste), et normalisé en 2000 (NF T90-354, AFNOR 2000) a été conçu à la demande des Agences de l'Eau pour le diagnostic des pollutions trophiques sur l'ensemble du réseau français. Dans ce but, un effort de simplification taxonomique (notion de taxons appariés) a été réalisé pour que cet outil puisse être utilisé en routine par de nombreux opérateurs, avec l'édition d'un guide utilisateur incluant un ouvrage d'appui à la détermination. Cependant, cet indice a montré un certain nombre de limitations dans son application signalées par les concepteurs et les utilisateurs. Les principaux dysfonctionnements recensés ont trait : 1) à la faible taille et à l'hétérogénéité du jeu de données initial (1332 relevés), globalement déficitaire en situations de référence et non-représentatif de certains contextes hydrochimiques (comme cours d'eau acides, contextes salins...) ou de gradients particuliers (naturels – anthropiques) ; 2) à la non-prise en compte des pollutions toxiques faute de descripteurs abiotiques correspondants dans le jeu de données ; 3) à différents choix initiaux d'ordre taxonomique et/ou écologique ayant des répercussions sur l'acuité de l'indice (appariement problématique de taxons morphologiquement proches mais d'écologie trop différente, prise en compte discutable de formes planctoniques ou peu structurantes dont les exigences ne sont pas encore bien délimitées...).

L'aspect perfectible de cet outil, ainsi que le besoin d'actualisation lié à l'évolution incessante de la taxinomie et à l'apparition de taxons nouvellement décrits, rendait nécessaire et urgente la proposition d'un IBD rénové passant notamment par la révision de la liste des taxons à retenir, mais aussi de leurs profils écologiques.

La présente communication fait le point sur la méthodologie biomathématique utilisée pour l'élaboration de cette version 2006, ainsi que sur les améliorations apportées pour résoudre les principaux points critiques signalés. Le jeu de données utilisé a gagné nettement en assise (environ 2800 relevés) et en représentativité bio-géographique. L'assise taxonomique a été augmentée et les profils écologiques des espèces redéfinis en accordant un poids accru aux variables les plus liées au gradient d'anthropisation parmi les 14 paramètres initialement considérés. Une composante « effets de pollutions toxiques » a été incluse dans le calcul de l'indice par l'incorporation des résultats de comptage de formes anormales de diatomées, qui contribuent à un abaissement des notes. Les performances de l'IBD 2006 ont ensuite été comparées à celles de l'IBD précédent et de l'IPS, sur le plan de la qualité de la relation avec les nutriments influencés par l'anthropisation d'une part, sur le plan du niveau d'évaluation de l'Etat Ecologique des stations d'autre part. L'impact de cette modification de l'IBD sur les notes de référence et sur les seuils de Bon Etat par région biogéographique a été évalué. L'outil rénové semble moins influencé par les gradients naturels et devient plus compatible avec les exigences de la DCE. Une révision de la norme AFNOR et de ses annexes a été proposée entre fin 2006 et la fin du 1<sup>er</sup> trimestre 2007. Il reste à valider définitivement la performance de cet indice sur la base des nouveaux jeux de données recueillis par les utilisateurs dans le cadre des réseaux en 2006 et 2007.

AFNOR, 2000- Qualité de l'Eau. Détermination de l'indice biologique diatomées (IBD) - Norme NF T90-354, 63 p.

LENOIR A. & COSTE M., 1996 - Development of a practical diatom index of overall water quality applicable to the French national water Board network. In WHITTON B.A. & E. ROTT (Eds.) *Use of Algae for monitoring rivers II, Innsbruck Austria 17-19 Sept. 95*, Studia Student. G.m.b.H., 29-43.

## Identification des diatomées assistée par ordinateur

Rivognac L., Georges A. & Horn M.

Laboratoire d'hydrobiologie, Direction Régionale de l'Environnement, CITIS le Pentacle, F-14209, France. laurent.rivognac@laposte.net, michel.horn@ecologie.gouv.fr

Les diatomées sont des algues microscopiques unicellulaires utilisées comme bio-indicateurs de la qualité de l'eau. L'automatisation de l'identification de ces algues permet aux chercheurs de se libérer de tâches répétitives. Ce programme facilite l'identification des diatomées qui est un travail long et fastidieux. L'analyse et la détection de formes permettent également de déterminer les diatomées comportant des anomalies dites tératologiques (indicatrices de substances indésirables).

L'originalité de cette démarche se situe au niveau de la conception d'un outil informatique permettant la détermination automatique des diatomées. Cette étude s'est centrée sur le développement de différents descripteurs de texture permettant l'analyse de l'ornementation interne des diatomées.

Ce travail a nécessité la création d'une base de données validée. Les images de cette base d'apprentissage viennent des ouvrages de la *Süßwasserflora*. Cette démarche a été réalisée pour différencier les espèces de *Diatoma*. Les descripteurs de textures associés aux descripteurs de formes permettent d'avoir un taux de bonne classification pour les *Diatoma* de l'ordre 85 % minimum.

## Performance de l'indice biologique de la qualité de l'eau (BWQI) et des indices diatomiques européens dans les cours d'eaux méridionaux du Brésil

Lobo E.A.<sup>1</sup>, Wetzel C.E.<sup>1</sup> & Ector L.<sup>2</sup>

1 : Laboratory of Limnology, University of Santa Cruz do Sul, RS, Brésil. lobo@unisc.br, catiwetzel@yahoo.com.br

2 : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agrobiotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg. ector@lippmann.lu

Concernant l'utilisation des méthodes biologiques pour le contrôle de l'environnement, la Communauté européenne a reconnu, dès 1991, l'utilisation potentielle de techniques de biomonitoring, et les a adoptées comme méthode principale à employer dans le cadre des programmes d'évaluation de la qualité de l'eau en Europe.

Au sud du Brésil, l'Indice Biologique de la Qualité de l'Eau (BWQI : *Biological Water Quality Index*), proposé par Lobo *et al.* (2004), apparaît comme un outil alternatif pour le contrôle de l'environnement. Cet indice combine les informations sur l'abondance relative de chaque espèce, sa valeur saprobique par rapport à la pollution organique et sa valeur indicative de l'eutrophisation. Afin de déterminer l'efficacité de l'indice BWQI, une étude comparative a été effectuée avec les principaux indices diatomiques, développés principalement en Europe.

Pendant la période de mars 2003 à février 2004, des échantillons mensuels ont été récoltés en sept sites d'échantillonnage, situés dans les secteurs supérieurs, moyens et bas des rivières Pardino et Pardo (RS, Brésil), totalisant 81 échantillons, qui ont été nettoyés en utilisant de l'acide sulfurique et de l'acide chlorhydrique et ont été montés au Naphrax®. Pour chaque échantillon, au moins 600 valves ont été identifiées et comptées. Les indices biologiques calculés ont été les suivants : BWQI (Indice Biologique de la Qualité de l'Eau, Lobo *et al.* 2004), IPS/PSI (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique, CEMAGREF 1982), TDI (Indice Diatomique Trophique, Kelly & Whitton 1995), ROTT (Indice de Rott, Rott *et al.* 1997), IBD/BDI (Indice Biologique Diatomées, Lenoir & Coste 1995), SHE (Ince de Steinberg & Schiefele, 1988-91), SLA (Indice de Sládeček, 1986), DESCY (Indice de Descy, 1979), DAIPo (Indice d'évaluation par les diatomées de la pollution organique, Watanabe *et al.* 1990), CEE (Indice CEE, Descy & Coste, 1989), EPI-D (Indice d'Eutrophisation-Pollution Diatomées, Dell'Uomo, 1996), LMA (Indice de Leclercq & Maquet, 1987), IDAP (Indice Diatomique Artois-Picardie, Prygiel *et al.* 1988), %PT (% d'espèces tolérantes à la pollution, Kelly 1988). Le logiciel OMNIDIA version 4.2 (Lecoite *et al.* 1993) a été employé pour le calcul des indices, avec la base de données mise à jour en 2005.

L'IPS a montré le meilleur coefficient de corrélation avec l'indice BWQI ( $r = - 0,9222$  ;  $P < 0,0001$ ); toutefois la corrélation entre les indices TDI et BWQI était également significative ( $r = - 0,9048$  ;  $P < 0,0001$ ). Ces résultats ont permis de certifier que l'indice BWQI était devenu un outil efficace pour le contrôle de l'environnement dans les cours d'eau brésiliens méridionaux, en particulier en comparaison avec les indices IPS et TDI, considérés comme des méthodes de référence dans les programmes européens de contrôle de la qualité de l'eau.

## Caractérisation écologique des eaux superficielles de la région d'Aveiro (Portugal) au moyen des diatomées épilithiques

Oliveira N.<sup>1</sup>, Almeida S.F.P.<sup>1</sup> & Ferreira R.<sup>2</sup>

1 : Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal.  
nuno.coimbra@netvisao.pt, salmeida@ua.pt

2 : Serviços Municipalizados de Aveiro, Av. Adelino Amaro da Costa, Apartado 350 EC Aveiro, 3811-905 Aveiro, Portugal. rui.ferreira@smaveiro.pt

L'objectif de ce travail a été la caractérisation biologique et physico-chimique de quelques sites destinés à fins récréatives autour d'Aveiro. Ce travail a résulté d'une collaboration entre l'Université d'Aveiro et la Municipalité d'Aveiro. Dix sites ont été échantillonnés entre février 2005 et avril 2006. Les résultats physico-chimiques ont permis de séparer trois groupes de sites : un premier groupe avec les sites 1 (Ribeira Sr. das Barrocas, 2 (Ribeira EN109/Forca/Vouga), 5 (Ribeira da Palha/Vala do Fontão) et 6 (Ponte do Pano/EN 235), regroupant les sites à plus forte contamination organique (DCO max. 863 mg L<sup>-1</sup>, DBO<sub>5</sub> max. 53,4 mg L<sup>-1</sup>) et avec des taux élevés en nutriments (NO<sub>2</sub><sup>-</sup> max. 0,91 mg L<sup>-1</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> max. 1,03 mg L<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub><sup>+</sup> max. 5,85 mg L<sup>-1</sup>) ; un deuxième groupe incluant les sites 3 (Vala hidráulica de S. Bernardo/Entrada Parque/Glicínias), 7 (Ponte de Requeixo), 9 (Poço do Grifo/Parque da Balsa/Eixo) et 10 (Rio Vouga/Ponte do Outeiro), avec quelques indices de pollution organique (DCO max. 380 mg L<sup>-1</sup>, DBO<sub>5</sub> max. 53,4 mg L<sup>-1</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> max. 50,7 mg L<sup>-1</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> max. 0,78 mg L<sup>-1</sup>), et enfin un troisième groupe formé par les sites 4 (Pateira de Taboeira) et 8 (Rio Vouga/Ponte da A1/Horta), caractérisés par une faible contamination organique (DCO max. 180 mg L<sup>-1</sup>, DBO<sub>5</sub> max. 4,6 mg L<sup>-1</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> max. 15,1 mg L<sup>-1</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> max. 0,25 mg L<sup>-1</sup>).

Parmi les indices diatomiques utilisés (IPS, IBD et TDI), l'IPS a été le plus cohérent avec les données physico-chimiques. L'IPS a donné des valeurs plus basses que l'IBD, mais les deux indices sont corrélés.

L'IBD et l'IPS ont démontré que les sites 1, 2, 3, 5 et 6 témoignaient manifestement d'une mauvaise qualité de l'eau ; alors que les sites 8 et 10 ont une moins mauvaise qualité (classe de qualité passable). Les autres stations ont présenté une qualité variable entre mauvaise et passable (sites 4, 7 et 9).

Il est nécessaire d'être prudent quant à l'interprétation du TDI lorsque la contamination organique est forte, c'est le cas pour la présente étude où la pollution organique existe en parallèle avec de fortes concentrations en nutriments. Le TDI a permis de regrouper les stations en trois groupes : les sites 1, 2 et 3 avec des valeurs de TDI très élevées (88,2 ; 80,3 et 83/100) indiquant les fortes concentrations en nutriments (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> max. 42 mg L<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> max. 0,91 mg L<sup>-1</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> max. 1,06 mg L<sup>-1</sup>) ; les sites 5, 7 et 10 de valeurs intermédiaires de TDI : 74 ; 76,3 et 72,8/100 (NO<sub>2</sub><sup>-</sup> max. 0,91 mg L<sup>-1</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> max. 0,6 mg L<sup>-1</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> max. 50,7 mg L<sup>-1</sup>) ; et les sites 4, 6, 8 et 9 présentant des valeurs de TDI un peu plus basses (67,1 ; 69,4 ; 68,7 et 66,3/100) et des concentrations en nutriments variant entre 0,03 mg L<sup>-1</sup> et 0,78 mg L<sup>-1</sup> de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, entre 0,9 mg L<sup>-1</sup> et 17,3 mg L<sup>-1</sup> de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> et entre 0,01 mg L<sup>-1</sup> et 0,43 mg L<sup>-1</sup> de NO<sub>2</sub><sup>-</sup>.

En conclusion, il est nécessaire d'améliorer la qualité de l'eau des dix sites de l'étude, particulièrement des sites 1, 2, 3, 5 et 6 si la Municipalité d'Aveiro veut les utiliser à des fins récréatives.

**Modèles prédictifs pour la détermination  
de la qualité écologique des cours d'eau :  
comparaison entre diatomées et macroinvertébrés**

Feio M.J.<sup>1</sup>, Almeida S.F.P.<sup>2</sup>, Craveiro S.C.<sup>2</sup> & Calado A.J.<sup>2</sup>

1 : IMAR Departamento de Zoologia, Largo Marquês de Pombal, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal. mjf@ci.uc.pt

2 : Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. salmeida@ua.pt, acalado@ua.pt, scraveiro@ua.pt

Les modèles prédictifs, basés sur la théorie de la condition de référence, ont été initialement créés pour évaluer la qualité des cours d'eau avec les communautés d'invertébrés (par exemple RIVPACS en Grande-Bretagne, BEAST au Canada). Afin de déterminer la possibilité d'application de cette méthode aux communautés de diatomées et de confronter les évaluations faites avec des diatomées et avec des invertébrés, deux modèles prédictifs ont été élaborés sur base des communautés de diatomées et d'invertébrés de 43 sites de référence dans la région Centre du Portugal (bassins versants des rivières Vouga, Mondego et Lis).

Les modèles ont été testés avec 17 sites expérimentaux. Les performances des modèles, d'après leur capacité de prédire correctement l'appartenance d'un site à un groupe (analyse discriminante) ont été de 76% pour les macroinvertébrés avec comme variables discriminantes la longueur, la distance à la source, l'alcalinité, la profondeur, le nombre de radiers et la diversité du type de substrats, de 85% pour les diatomées avec comme variables la latitude, l'écoulement, la minéralisation, la distance à la source, la pente, le débit et la dureté. Les évaluations des sites expérimentaux ont été similaires à 76%. Elles révèlent que les invertébrés sont plus sensibles aux altérations morphologiques du canal et aux conditions de l'habitat (par exemple présence d'écluses et de murs artificiels, destruction de la végétation des rives), tandis que les diatomées sont plus sensibles aux altérations de la chimie de l'eau. En outre, dans les plaines alluviales, où l'habitat et le substrat sont naturellement moins hétérogènes, les évaluations avec les diatomées ont été plus utiles que celles obtenues avec les invertébrés.

En conclusion, les invertébrés et les algues donnent des informations consistantes et quelquefois complémentaires. L'usage des deux communautés en parallèle est donc vivement recommandé dans les programmes de surveillance et d'évaluation de la qualité écologique des cours d'eau au Portugal.

## Influence de la Bacillamide et de ses dérivés sur le développement en culture de diatomées et d'algues bleues

Churro C.I.<sup>1,3</sup>, Figueira V.<sup>2</sup>, Paulino S.<sup>1</sup>, Alverca E.<sup>1</sup>, Faria N.<sup>1</sup>, Pereira P.<sup>1</sup>, Lobo A.<sup>2</sup>, Calado A.J.<sup>3</sup> & Franca S.<sup>1</sup>

1 : Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge, Portugal.

2 : Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

3 : Departamento de Biologia Universidade de Aveiro, Portugal.

La Bacillamide est un composé d'origine bactérienne, produit par *Bacillus* spp., avec une activité algicide déterminée sur quelques espèces phytoplanctoniques marines. Après l'obtention synthétique de ce composé et de ces deux précurseurs (Tryptamine et Acide 2-acétyl-4-carboxylique), notre étude envisage de tester l'activité algicide de ces composés sur différentes lignées de microalgues appartenant aux groupes des Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Haptophyceae, Eustigmatophyceae, Prasinophyceae et Chlorophyceae.

Les essais d'inhibition de croissance ont été effectués dans des plaques de 96 puits, en exposant les cultures à une série croissante de concentrations de chacun de ces composés (0 à 160  $\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$  pour Bacillamide ; 0 à 80  $\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$  pour Tryptamine et Acide 2-acétyl-4-carboxylique). La densité optique (450 nm) mesurée quotidiennement jusqu'à 216 h a été retenue comme mesure de croissance. Les pourcentages d'inhibition ont été obtenus à partir des courbes de croissance estimées. Les concentrations inhibitoires IC50 et IC90 ont été calculées en ajustant les courbes d'inhibition sigmoïdales, par régression de probits.

Les résultats indiquent que les Cyanophyceae et les Bacillariophyceae sont plus sensibles à la Bacillamide que les Chlorophyceae, les Eustigmatophyceae, les Prasinophyceae et les Haptophyceae. Les mêmes effets sélectifs d'inhibition de croissance peuvent être observés avec la Tryptamine mais en concentrations substantiellement plus basses, tandis que l'Acide 2-acétyl-4-carboxylique n'a eu aucun effet sur la croissance des algues. L'éventuelle utilisation de la Bacillamide et de la Tryptamine comme traitements algicides pour remédier aux proliférations de Cyanobactéries toxiques doit donc tenir en compte de la composition du phytoplancton pour ne pas affecter des organismes phytoplanctoniques qui ne sont pas nuisibles.

## Les effets des drainages miniers acides sur les diatomées benthiques (Aljustrel, Portugal)

Luís A.<sup>1</sup>, Almeida S.F.P.<sup>1</sup> & Ferreira da Silva E.A.<sup>2</sup>

1 : Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. anatluís@ua.pt

2 : Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, 3810-193, Aveiro, Portugal.

L'aire d'étude se trouve dans la commune d'Aljustrel appartenant au district de Beja dans la région du Baixo Alentejo. Cette zone géographique est caractérisée par la bande pyriteuse ibérique, qui se localise dans la zone sud portugaise (Carvalho *et al.* 1971 in Munhá 1976). Cette zone a 230 km de longueur et 35 km de largeur et s'étend d'Aznalcóllar (ouest de l'Espagne) à Lousal (sud du Portugal).

Pour étudier la variation saisonnière et spatiale des populations de diatomées benthiques aux environs d'une mine soumise aux drainages miniers acides (DMA), huit sites ont été sélectionnés dans les rivières Roxo (site B: Roxo ; C: Porto Ferreira ; D: Jungeiros), Água Azeda (site E: Água Azeda) et Água Forte (site A: Barragem Águas Industriais ; et dans la zone plus en amont, F: Água Forte ; G: Ponte do Curval ; H: Porto de Beja).

Des prélèvements d'eau et de diatomées épilithiques et épiphytes ont été réalisés une fois par saison pendant une année dans les huit stations. L'eau a été analysée chimiquement par spectrométrie de masse. Les métaux les plus importants analysés ont été : As, Cd, Cu, Fe, Pb,  $\text{SO}_4^{2-}$  et Zn.

Dans les stations ayant les plus hautes concentrations en métaux (sites F, G et H), diverses formes d'*Eunotia exigua* et de *Pinnularia acoricola* ont été observées.

Inversement, dans les stations les moins influencées par l'acidification et ayant des concentrations faibles en métaux (sites A et B), les taxons dominants sont *Achnanthydium minutissimum* et *Navicula veneta*.

L'indice de Shannon-Wiener a démontré une diminution de la diversité à proximité des mines.

Une méthode unimodale d'ordination, l'analyse canonique des correspondances (ACC), a été choisie afin de prouver si la variation des communautés de diatomées était causée par les paramètres physiques et chimiques, notamment les métaux lourds.

L'analyse ACC a prouvé que les stations A et B sont plus différentes des autres et les diatomées épilithiques et épiphytes d'un même site sont semblables. En effet, la variation spatiale est plus importante que la variation saisonnière. L'axe 1 de l'ACC a démontré une corrélation avec le pH et l'axe 2 avec  $\text{SO}_4^{2-}$  et la conductivité.

L'acidification et le gradient métallique sont les facteurs déterminants de la distribution des diatomées benthiques dans la région minière d'Aljustrel.

## **Etude comparative (terrain, laboratoire) des taux de croissance de diatomées périphytiques, et leur utilisation pour l'évaluation de pollutions métalliques**

Morin S., Coste M. & Delmas F.

Unité de Recherche Réseaux, Epuración et Qualité des Eaux, Cemagref de Bordeaux, 50 avenue de Verdun F-33612 Cestas cedex, France. michel.coste@bordeaux.cemagref.fr

Les caractéristiques de croissance (taux de croissance, temps de génération) des diatomées sont principalement utilisées pour la détermination de leurs optimums écologiques, les tests de toxicité algale, et pour l'évaluation des conditions environnementales. La croissance d'espèces exposées à des contaminations métalliques a été étudiée en monocultures ; cependant, il est difficile de déduire, d'après les réponses d'organismes isolés, un effet sur la communauté entière, en raison des interactions qui y ont lieu. Il est par ailleurs communément admis qu'il existe une relation allométrique entre vitesse de croissance et taille des espèces - les grosses cellules se multipliant plus lentement -, relation qui n'a pas été confirmée en conditions d'exposition métallique.

Deux études complémentaires (terrain et laboratoire) ont été réalisées sur des assemblages multispécifiques de diatomées, afin de caractériser, pour différentes espèces de diatomées issues d'un biofilm naturel, les effets du cadmium sur les caractéristiques de croissance des diatomées dominantes. Ces espèces, communes à toutes les modalités de traitement étudiées, présentent des taux de croissance en accord avec les valeurs disponibles dans la littérature. Dans les conditions de non-exposition au métal, une relation inverse entre le taux de croissance et le biovolume est observée, alors que la tendance est moins marquée en présence de cadmium. Les différences entre les résultats obtenus sur le terrain et en laboratoire, limitées par un examen des variations standardisées entre conditions contaminées et non-contaminées pour chaque expérimentation, indiquent une croissance sensiblement plus importante en conditions polluées pour la plupart des espèces considérées. Ceci est attribuable au fait que les espèces en question, saprobes et tolérantes aux métaux, se trouvent alors vraisemblablement dans des conditions de compétition réduite avec d'autres espèces et sont par conséquent moins défavorisées. Ces tendances, observées dans les deux expérimentations, indiquent qu'une utilisation prudente des microcosmes peut représenter une alternative convenable aux manipulations de terrain, plus lourdes.

## Evaluation de la qualité écologique des cours d'eau dans la région Centre du Portugal : modèle prédictif versus indices

Feio M.J.<sup>1</sup>, Almeida S.F.P.<sup>2</sup>, Craveiro S.C.<sup>2</sup> & Calado A.J.<sup>2</sup>

1 : IMAR Departamento de Zoologia, Largo Marquês de Pombal, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal. mjf@ci.uc.pt

2 : Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. salmeida@ua.pt, acalado@ua.pt, scraveiro@ua.pt

Les diatomées sont fréquemment utilisées dans le cadre des programmes de surveillance et d'évaluation de la qualité des cours d'eau. Au Portugal, la Directive Cadre européenne sur l'Eau a exigé de définir les conditions de référence pour les communautés de diatomées. Afin d'évaluer la dégradation des cours d'eau par rapport aux conditions de référence, on doit recourir à des méthodes numériques qui sont traditionnellement les indices diatomiques. Toutefois, pour les cours d'eau du centre du Portugal (bassins versants des rivières Vouga, Mondego et Lis) un modèle prédictif a été mis au point, sur base d'une séquence d'analyses multivariées qui évalue la distance, en ordination, entre la communauté de référence pour un certain type physico-chimique de cours d'eau et celle d'un site de qualité inconnue.

Dans ce travail sur la région Centre de Portugal, on a pu comparer l'évaluation de 57 sites de différents types physico-chimiques et de différentes qualités écologiques avec quatre indices diatomiques [Indice CEE, Indice Biologique Diatomées (IBD), Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS) et Indice Diatomique Générique (IDG)] et le modèle prédictif. Les résultats (classe I – référence ; classe IV - mauvaise qualité) révèlent que les évaluations faites par l'IDG étaient les plus distinctes par rapport à tous les autres indices (corrélation de Pearson < 0,500) tandis que l'IBD était le plus similaire au modèle prédictif (corrélation de Pearson = 0,605). Sur un ensemble de 29 variables relatives à des pressions anthropogènes, les classifications attribuées par l'IBD et le modèle prédictif sont bien corrélées (Boxplots et corrélations de Pearson) avec les valeurs de plusieurs variables relatives à la contamination organique (par exemple nitrates, nitrites, phosphates) et la surface urbanisée du bassin versant. L'IPS était bien corrélé avec la concentration en sédiments dans l'eau et avec les nitrates. Aucune variable relative à la morphologie du canal, la végétation des marges et la conductivité de la rivière n'a pu être mise en relation avec les indices ou le modèle de prédiction. Les indices CEE et générique IDG ne traduisent aucune pression anthropogène.

En conclusion, l'utilisation du modèle prédictif est recommandée pour l'évaluation de la qualité biologique des rivières de la région Centre du Portugal parce qu'il traduit bien les altérations quantitatives et qualitatives des communautés de diatomées et car il est sensible à la contamination organique des cours d'eau. L'indice IBD constitue également une bonne alternative.

## Effets des métaux et du pH acide sur les diatomées : espèces acidophiles et formes tératologiques

Teixeira P.<sup>1</sup>, Almeida S.F.P.<sup>2</sup>, Ferreira da Silva E.A.<sup>1</sup> & Patinha C.A.<sup>1</sup>

1 : Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. paula.teixeira@ua.pt, eafsilva@ua.pt, cpatinha@ua.pt

2 : Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. salmeida@ua.pt

Pour comprendre l'effet des métaux et du pH acide de l'aire minière de Lousal sur les communautés de diatomées, quatre campagnes d'échantillonnage ont été effectuées dans sept sites d'échantillonnage de la rivière Corona pendant chacune des saisons de l'année. Les échantillons de l'eau superficielle ont été caractérisés du point de vue physique et chimique, au moyen de la détermination du pH, de la conductivité et de l'oxygène dissous, de la demande chimique en oxygène (DQO) et de l'analyse des éléments traces par ICP-MS. Quand elles étaient présentes, les communautés épilithiques, épipsammiques et épiphytiques de diatomées ont été caractérisées pour chaque site échantillonné.

Dans les endroits influencés par la mine, les taxons dominants étaient : *Achnantheidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki, *Brachysira vitrea* (Grunow) Ross, *Nitzschia hantzschiana* Rabenhorst, *N. nana* Grunow et *Pinnularia acoricola* Hustedt. *A. minutissimum* est un taxon de grande amplitude écologique (Hofmann 1994, Rott *et al.* 1997). Par rapport à la tolérance aux métaux lourds, les études qui existent sont contradictoires. Quelques auteurs ont observé la diminution de l'abondance d'*A. minutissimum* dans les endroits avec des teneurs en métaux lourds très élevées (Sabater 2000) ; dans d'autres cas, une corrélation positive a été observée entre l'abondance d'*A. minutissimum* et la concentration en métaux (Cattaneo *et al.* 2004, Nakanishi *et al.* 2004). *B. vitrea* est une espèce commune (Hofmann 1994, Rott *et al.* 1997), considérée par quelques auteurs comme tolérante aux métaux (Dixit *et al.* 1991, Cattaneo *et al.* 2004), ce qui peut justifier sa dominance à certaines périodes de l'échantillonnage dans les endroits influencés par les drainages acides. Les données obtenues dans la bibliographie sont contradictoires par rapport au pH optimum pour ce taxon. D'après Van Dam *et al.* (1994), cette espèce est alcaliphile ; cependant, pour Dixit *et al.* (1991) elle est neutrophile, et pour Hofmann (1994) elle est considérée comme indifférente. D'autre part, Monteith & Evans (2005) ont trouvé cette espèce dominante dans des endroits acides, ce qui est en accord avec notre travail. L'espèce *N. hantzschiana*, quoiqu'elle soit considérée comme très rare (Hofmann, 1994), a été observée quelquefois dominante dans des endroits influencés par la mine. Van Dam *et al.* (1994) ont caractérisé cette espèce comme neutrophile, ce qui n'est pas en d'accord avec les données obtenues dans cette étude. *N. nana* est considérée comme une espèce cosmopolite (Witkowski *et al.*, 2000). Bien que considérée comme neutrophile par Van Dam *et al.* (1994), on peut la trouver dans des endroits acides selon Verb & Vis (2005). Comme cela a été constaté dans ce travail, Sabater *et al.* (2002) ont aussi trouvé *P. acoricola* dans des endroits qui reçoivent des drainages miniers acides. Cette espèce est considérée comme acidophile par Van Dam *et al.* (1994).

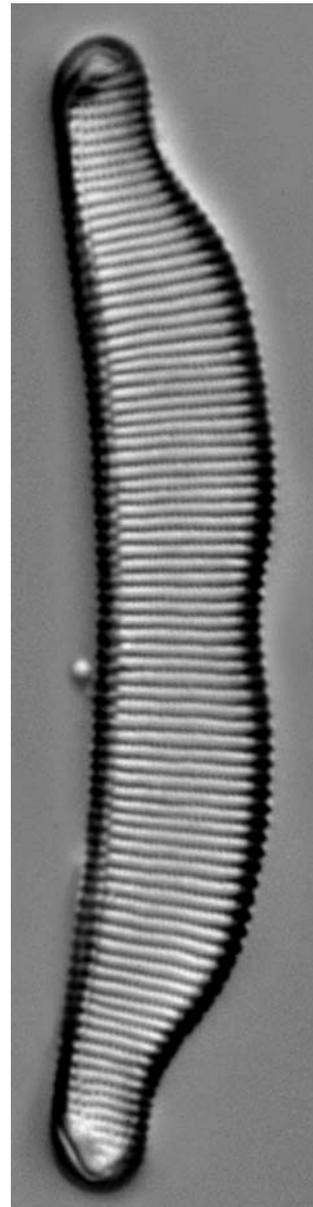
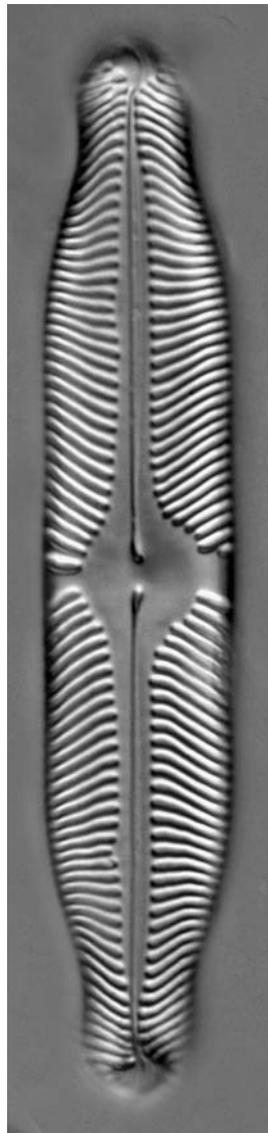
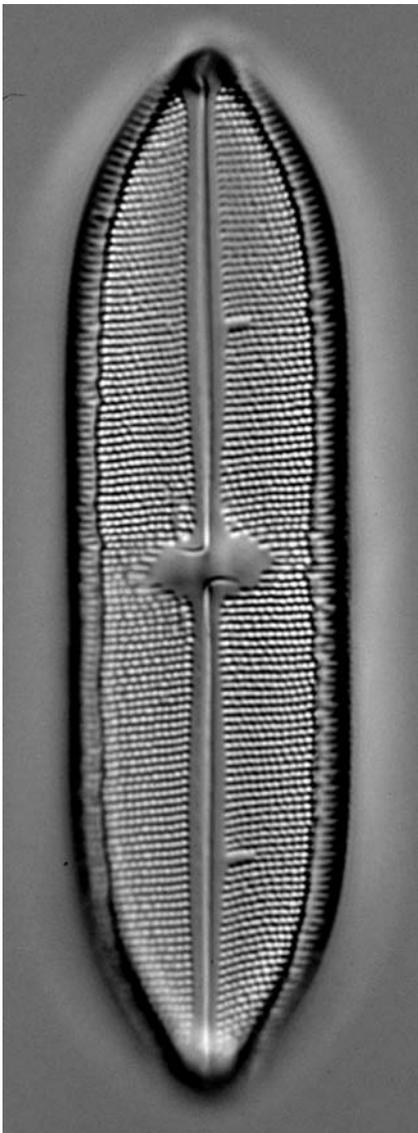
Au cours de cette étude, les diatomées tératologiques ont été comptées, c'est-à-dire celles présentant soit une déformation dans le contour valvaire, soit dans les stries. *A. minutissimum* a été le taxon présentant le pourcentage le plus élevé de valves tératologiques. *B. vitrea* et *N. hantzschiana* ont aussi présenté un pourcentage considérable de valves déformées. *Fragilaria capucina* var. *rumpens*, un taxon peu abondant, possédait généralement des déformations. Les plus grands pourcentages de valves avec des déformations n'ont pas été trouvés dans les endroits où les concentrations en éléments traces étaient les plus élevées mais au contraire ils sont apparus dans des stations d'échantillonnage où cette concentration n'était pas maximum et qui correspondent aux endroits où l'établissement et le développement des communautés de diatomées sont déjà possibles (stations S5 et S7).

Cattaneo A., Couillard Y., Wunsam S. & Courcelles M., 2004 - Diatom taxonomic and morphological changes as indicators of metal pollution and recovery in Lac Dufault (Québec, Canada). *Journal of Paleolimnology* 32: 163-175.

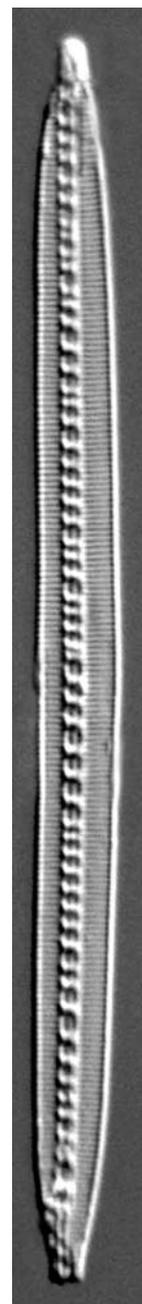
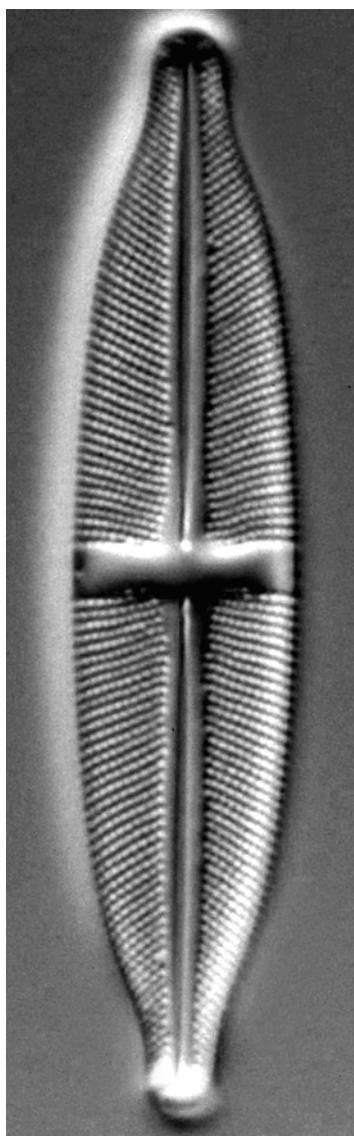
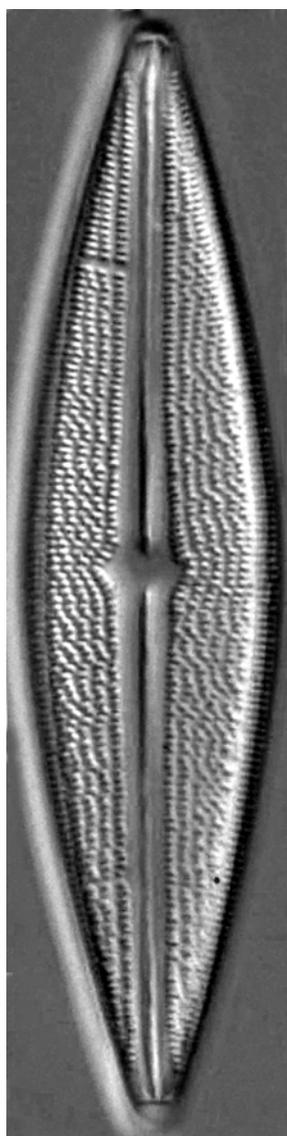
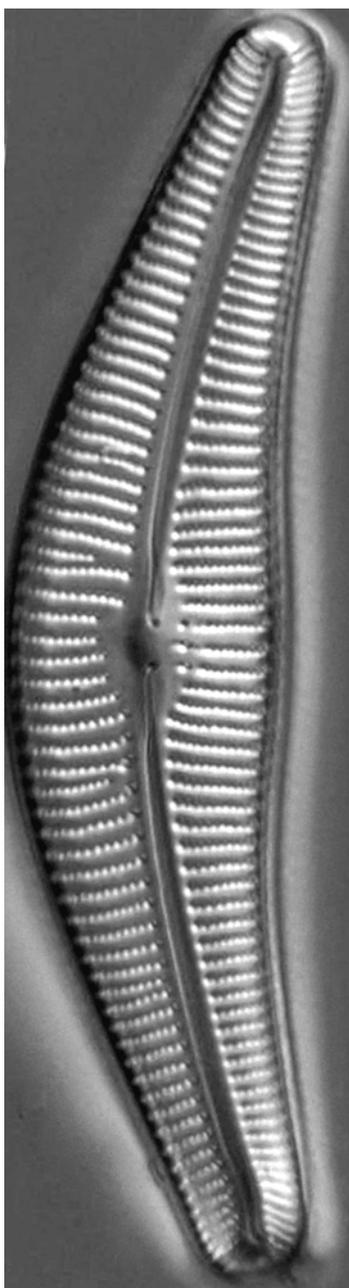
Dixit S., Dixit A.S. & Smol J.P., 1991 - Multivariable environmental inferences based on diatom assemblages from Sudbury (Canada) lakes. *Freshwater Biology* 26: 251-266.

Hofmann G., 1994 - Aufwuchs - Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie.

- Bibliotheca Diatomologica* 30: 241 p.
- Monteith D.T. & Evans C.D., 2005 - The United Kingdom Acid Waters Monitoring Network: a review of the first 15 years and introduction to the special issue. *Environmental Pollution* 137: 3-13.
- Nakanishi Y., Sumita M., Yumita K., Yamada T. & Honjo T., 2004 - Heavy-metal pollution and its state in algae in Kakehashi River and Godani River at the foot of Ogoya Mine, Ishikawa Prefecture. *Analytical Sciences* 20: 73-78.
- Rott E., Hofmann G., Pall K., Pfister P. & Pipp E., 1997 - *Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: saprobielle indikation*. Bundesministerium für Land - und Forstwirtschaft, 73 p.
- Sabater S., 2000 - Diatom communities as indicators of environmental stress in the Guadiamar River, S-W. Spain, following a major mine tailings spill. *Journal of Applied Phycology* 12: 113-124.
- Van Dam H., Mertens A. & Sinkeldam J., 1994 - A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 117-133.
- Witkowski A., H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin, 2000 - Diatom flora of marine coasts I. *Iconographia Diatomologica* 7: 1-925.



# Liste et adresses des participants



**ALMEIDA Salomé F.P.**, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. Tel. +351 234 370 785, fax +351 234 426 408, salmeida@ua.pt

**BARILLÉ Laurent**, Laboratoire de Biologie Marine, 2 rue de la Houssinière, 44322 Nantes Cedex 3, France. Tel. +33 02 51 12 56 55, Laurent.barille@univ-nantes.fr

**CALADO António José**, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. Tel. +351 234 370 785, fax +351 234 426 408, acalado@ua.pt

**CHURRO Catarina**, Laboratório de Microbiologia e Ecotoxicologia, Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge, Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisboa, Portugal. Tel. +351 962 522 918, a17127@alunos.bio.ua.pt

**COSTE Michel**, CEMAGREF Bordeaux, Unité de Recherche "Réseaux, Epuration et Qualité des Eaux", 50 avenue de Verdun, F-33612 Cestas Cedex, France.

Tel. +33 05 57 89 08 50, fax +33 05 57 89 08 01  
michel.coste@bordeaux.cemagref.fr

**CRAVEIRO Sandra Carla**, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal.

Tel. +351 234 370 785, fax +351 234 426 408, scraveiro@ua.pt

**DELGADO NÚÑEZ Cristina**, Departamento de Ecología y Biología Animal, Facultad de Ciencias, Campus Lagoas-Marcosende, Universidad de Vigo, E-32330 Vigo, Pontevedra, Espagne.

Tel. +34 6 25 42 83 92, canica222@hotmail.com; cdelgado@uvigo.es

**DELMAS François**, CEMAGREF Bordeaux, Unité de Recherche "Réseaux, Epuration et Qualité des Eaux", 50 avenue de Verdun, F-33612 Cestas Cedex, France. Tel. +33 05 57 89 08 47, +33 05 57 89 08 00, fax +33 05 57 89 08 01, francois.delmas@cemagref.fr

**DOMMES Marie**, Station scientifique des Hautes-Fagnes, Laboratoire des milieux humides et des eaux, Université de Liège, 137 rue de Botrange, B-4950 Waimes, Belgique.

Tel. + 32 32 80 44 71 91, fax +32 32 80 44 60 10, mdommes@student.ulg.ac.be

**DONGMO TETOUOM François**, Brandenburg University of Cottbus (BTUC), Chair of freshwater conservation, Osloer str. 99 Haus 4, 13359 Berlin, Allemagne.

Tel. +49 16 34 68 95 34, dtfdongmo@yahoo.fr

**DRUART Jean-Claude**, CARRTEL-INRA, 75 avenue de Corzent, BP 511, F-74203 Thonon les Bains Cedex, France.

Tel. +33 04 50 26 78 15, fax +33 04 50 26 07 60, druart@thonon.inra.fr

**ECTOR Luc**, Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agro-biotechnologies (EVA), 41 rue du Brill, L-4422 Belvaux, Grand-Duché de Luxembourg.

Tel. +35 24 70 26 14 21, fax +35 24 70 26 4, ector@lippmann.lu

**FALASCO Elisa**, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università degli Studi di Torino, Via Accademia Albertina 13, I-10123 Torino, Italie

Tel. +39 01 16 70 45 20, fax +39 01 1 6 70 45 08, elisa.falasco@unito.it

**FEIO Maria João**, IMAR Departamento de Zoologia, Largo Marquês de Pombal, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal.

Tel. +351 916 320 836, mjf@ci.uc.pt

**FERREIRA DA SILVA Eduardo**, Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal.

Tel. +351 234 370 759, fax + 351 234 370 605, eafsilva@ua.pt

**GUILLARD Didier**, DIREN-SEMA Pays de la Loire, 12 rue Menou, F-45035 Nantes Cedex, France.

Tel. +33 02 40 99 58 76, fax +33 02 40 99 58 78, didier.guillard@ecologie.gouv.fr

**HLÚBIKOVÁ Dasa**, Water Research Institute, Section of hydrobiology, microbiology, toxicology, Nabr. L. Svobodu 5, 81249 Bratislava, Slovaquie.

Hlubikova@vuvh.sk

**HORN Michel**, Laboratoire d'hydrobiologie, Direction Régionale de l'Environnement, CITIS le Pentacle, F-14209, France.

Tel. + 33 02 31 46 70 08, +33 23 17 52 146, fax +33 02 31 44 72 81

michel.horn@basse-normandie.ecologie.gouv.fr, anl@wanadoo.fr

**LALANNE-CASSOU Christian**, DIREN Ile de France, 79 rue Benoit Malon, F-94257 Gentilly, France.

Tél.: 00-33-1-55-01-29-42, Fax: 00-33-1-55-01-29-50, christian.lalanne-cassou@ile-de-france.environnement.gouv.fr

**LECLERCQ Louis**, Université de Liège, Station Scientifique des Hautes-Fagnes, Laboratoire des milieux humides et des eaux, rue de Botrange 137, B-4950 Waimes, Belgique. Tel. +32 (0)80 447220, fax +32 (0)80 446010, louis.leclercq@ulg.ac.be

**LUIS Ana Teresa**, Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, 3810-193, Aveiro, Portugal. Tel. +351 234 370 785, fax +351 234 206 408, anatluis@ua.pt

**MORIN Soizic**, Cemagref de Bordeaux, avenue de Verdun, Gazinet, F-33610 Cestas, France.

Tel. +33 05 57 89 09 90, fax +33 05 57 89 08 01, soizic.morin@bordeaux.cemagref.fr

**NOVAIS Maria Helena**, Laboratório da Água do Centro de Ecologia e Ambiente da Universidade de Évora, Rua da Barba Rala nº1, Parque Industrial e Tecnológico de Évora, 7000-345 Évora, Portugal.

Tel. + 351 266 768 060, fax +351 266 768 057, hnovais@uevora.pt

**OLIVEIRA Nuno**, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. Tel. +351 914 018 105, Nuno.coimbra@netvisao.pt

**PEETERS Valérie**, DIREN/Sema Bourgogne, 10 Boulevard Carnot, F-21000 Dijon, France. Tel. +33 03 80 68 02 44, fax +33 03 80 68 02 40

valerie.peeters@bourgogne.ecologie.gouv.fr

**RIAUX-GOBIN Catherine**, Laboratoire d'Océanographie Biologique, Laboratoire Arago, UMR 7621, F-66650 Banyuls sur Mer, France.

Tel. : +33 04 68 88 73 08, fax +33 04 68 88 73 95, catherine.rioux-gobin@obs-banyuls.fr

**RIBEIRO Lourenço**, Instituto de Oceanografia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-017 Lisboa, Portugal.

Tel. +351 217 500 000, fax + 351 217 500 009, lribeiro@fc.ul.pt

**RINCÉ Yves**, Laboratoire de Biologie marine, Faculté des Sciences et des techniques, 2 rue de la Houssinière, B.P. 92208, F-44322 Nantes Cedex 3, France.

Tel. +33 02 51 12 56 54, yves.rince@univ-nantes.fr

**RINO Jorge Almeida**, Departamento de Biologia , Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal.

Tel. +351 234 370 350, fax +351 234 426 408, jorge.rino@gmail.com

**SABBE Koen**, Laboratoire Protistologie & Ecologie Aquatique, Département de Biologie, Université de Gand, Krijgslaan 281-S8, B-9000 Gand, Belgique.  
Tel. + 32 9 264 85 11, Fax 32 9 264 85 99, Koen.Sabbe@ugent.be

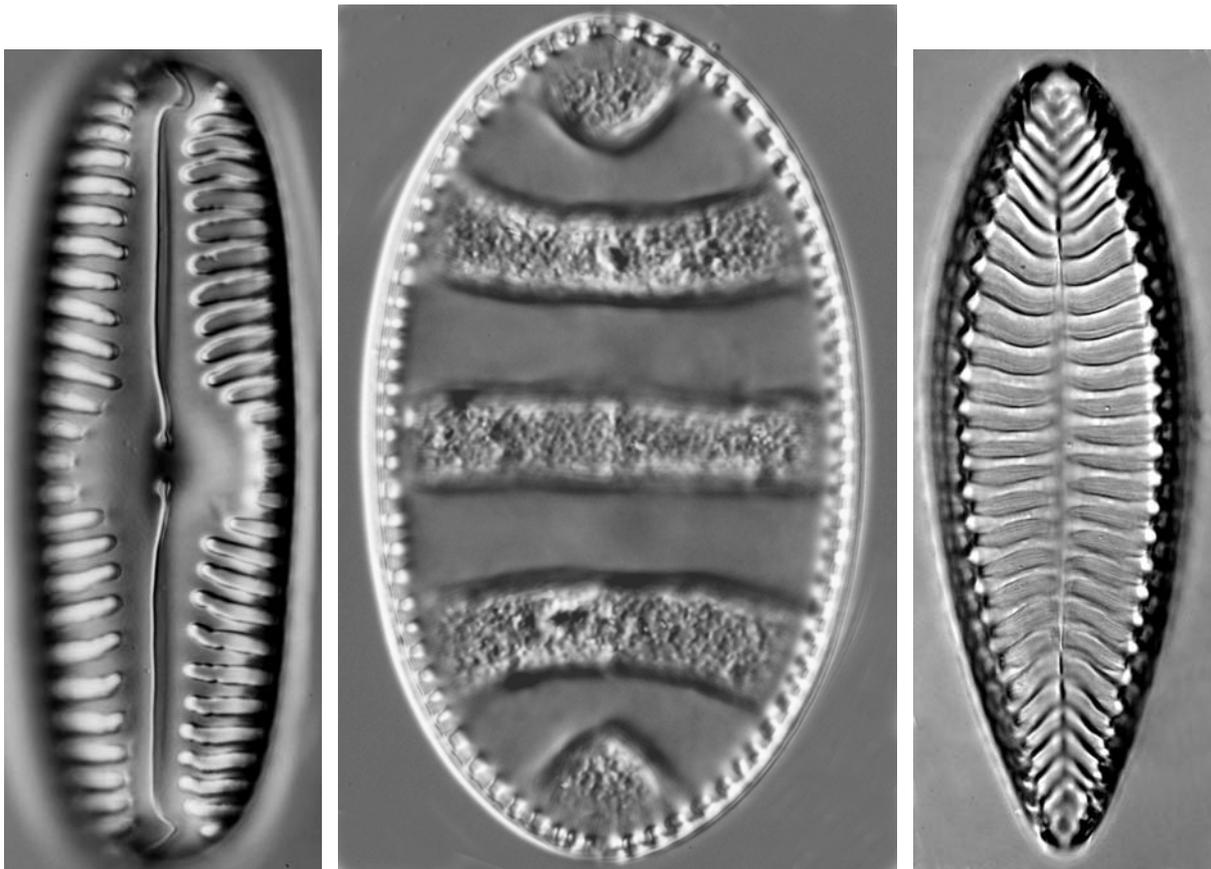
**SOW EI Hadji**, Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université C.A.D., Dakar, Sénégal.  
Tel. + 221 8250443, fax + 221 8246318, elsow@ucad.sn

**TEIXEIRA Paula**, Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. Tel. +351 965 202 951, a20240@alunos.ua.pt

**TORRISI Mariacristina**, Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università di Camerino, Via Pontoni 5, I-62032 Camerino (MC), Italie.  
Tel. +39 0737404507, fax +39 0737404508, mariacristina.torrisci@unicam.it

**VAN DE VIJVER Bart**, Jardin Botanique national de Belgique, Département de Bryophytes et Thallophytes, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique.  
Tel. +32 2 260 09 41, fax +32 2 260 09 45, vandevijver@br.fgov.be

**VOISIN Jean-François**, DIREN Ile de France, 79 rue Benoit Malon, F-94257 Gentilly, France.  
Tél.: 00-33-1-55-01-29-44, Fax: 00-33-1-55-01-29-00, jean-francois.voisin@ile-de-france.ecologie.gouv.fr



# Index des auteurs

Almeida S.F.P.	36, <u>48</u> , <u>49</u> , 51, 53, 54	Ivanov P.	21
Alverca E.	50	Jarlman A.	30
Barillé L.	<u>40</u>	Jesus B.	38
Baye E.	14	Kelly M.	30
Beltrami M.A.	20, 22	Kermarrec L.	17
Blanco S.	23, 30	Leclercq L.	32, <u>44</u>
Bona F.	12, 13	Leitão S.	11
Boutry S.	45	Liu W.	14
Brotas V.	38	Lobo A.	50
Calado A.J.	49, 50, 53	Lobo E.A.	47
Cappelletti C.	20, 22	Luís A.	<u>51</u>
Churro C.I.	<u>50</u>	Mobili L.	12
Ciutti F.	20, 22	Morais M.	11
Cocquyt C.	27, 34	Morin S.	<u>52</u>
Cognie B.	40	Nixdorf B.	31, 33
Compère P.	26, 39, 41, 42, 43	Novais M.H.	<u>11</u> , 15, <u>21</u>
Coste M.	13, <u>14</u> , 45, 52	Nunes S.	11
Craveiro S.C.	49, 53	Oliveira N.	48
Decottignies-Cognie P.	40	Ooms M.	37
Delgado C.	<u>15</u>	Pardo I.	15
Dell'Uomo A.	35	Patinha C.A.	36, 54
Delmas F.	<u>45</u> , 52	Paulino S.	50
Dommes M.	<u>32</u>	Pereira P.	50
Dongmo Tetouom F.	<u>31</u> , <u>33</u>	Peres F.	14
Durán C.	16	Ponton E.	44
Ector L.	11, 12, 13, 15, <u>16</u> , <u>17</u> , <u>20</u> , 21, <u>22</u> , <u>23</u> , <u>25</u> , 28, 29, 30, <u>47</u>	Rammeloo J.	27
Falasco E.	<u>12</u> , 21, <u>28</u> , 29	Riaux-Gobin C.	<u>26</u> , <u>41</u> , 42, <u>43</u>
Faria N.	50	Ribeiro L.	<u>38</u>
Fassina S.	12	Rincé Y.	38, 40
Feio M.J.	49, <u>53</u>	Rino J.	<u>19</u>
Ferreira R.	48	Rivognac L.	46
Ferreira da Silva E.A.	36, 51, 54	Rosa P.	40
Figueira V.	50	Rott E.	22
Fofana C.A.K.	13, 39	Rouquet P.	14
Franca S.	50	Sabbe K.	<u>18</u>
Georges A.	46	Sarr R.	39
Gil M.C.	19	Scharl A.	14
Gomà J.	16, 21, 25, 28, 29	Sow E.H.	13, <u>39</u>
Hlúbiková D.	21, 28, <u>29</u>	Teixeira P.	<u>36</u> , <u>54</u>
Hoffmann L.	15, 16, 17, 20, 21, 22, 25, 28, 29	Temmerman S.	37
Horn M.	<u>46</u>	Tison J.	45
		Torrisi M.	<u>35</u>
		Van de Vijver B.	<u>13</u> , 21, <u>24</u> , 26, <u>27</u> , <u>30</u> , <u>34</u> , <u>37</u> , <u>42</u>
		Verleyen E.	18
		Vyverman W.	18
		Wetzel C.E.	47
		Zébazé Togouet S.H.	31, 33