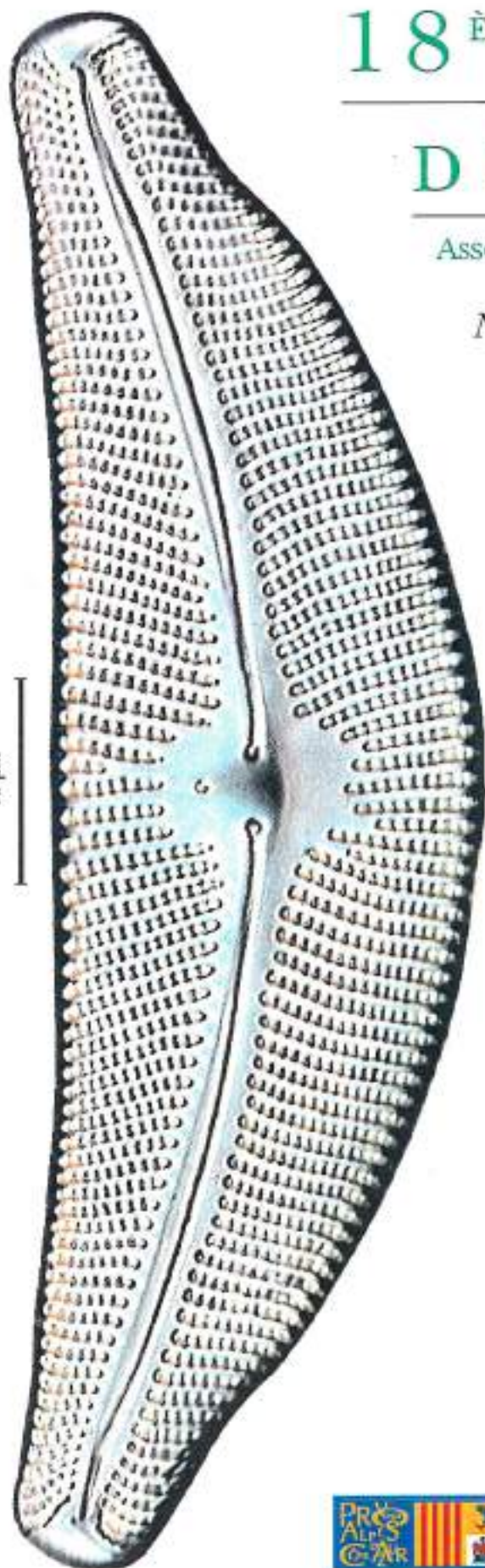


18^{ÈME} COLLOQUE DE L'ADLAF

ASSOCIATION DES DIATOMISTES DE LANGUE FRANÇAISE

Nice, France - du 14 au 17 septembre 1999

10 µm



Cymbella lamellosa (Brébisson) Van Heurck

photo : Michel Coze

PROGRAMME SCIENTIFIQUE

RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS

ET AFFICHES

Liste des participants




CONSEIL GÉNÉRAL
DES ALPES-MARITIMES

 Agence de l'Eau
18000 MÉRIGNAN 04 93 60 00 00

ASSOCIATION DES DIATOMISTES DE LANGUE FRANÇAISE
NICE - 14 AU 17 SEPTEMBRE 1999 - FRANCE

CONSEIL GÉNÉRAL DES ALPES-MARITIMES
DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE DÉPARTEMENTAL ET DE
L'ENVIRONNEMENT

Comité d'organisation :

HENRI VIDAL
ROBERT GENTILI
MONIQUE SEMPRINI

Collaboration : LUC ECTOR - PIERRE COMPERE

Avec le soutien de :

AGENCE DE L'EAU RHÔNE - MÉDITERRANÉE - CORSE

CONSEIL RÉGIONAL PROVENCE ALPES CÔTE-D'AZUR

MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT

SYNDICAT INTERCOMMUNAL POUR L'EXTENSION ET LA GESTION DE LA
STATION D'ÉPURATION DES BOUILLIDES

SYNDICAT MIXTE SOPHIA-ANTIPOLIS

ET :

LYONNAISE DES EAUX
ROUCAIRE
SUD EST ASSAINISSEMENT
BONNARD & GARDEL - INGÉNIEURS CONSEILS
LEICA
PONSELLE MESURE

SOMMAIRE

Sommaire.....	2
Programme scientifique	5
⊙ - Éva ÁCS - Katalin SZABÓ - Éva PÁPISTA - Keve T. KISS - Sára -BARRETO - Judit MAKK - Étude des algues épiphytes et planctoniques d'un bras du Danube (Soroksári-Duna, Hongrie)	13
⊙ - Salomé ALMEIDA F. PINHEIRO - M. C. GIL - Écologie des diatomées d'eau douce de la région centre du Portugal	14
⊙ - Jean BERTRAND - Les diatomées et la tension superficielle	15
⊙ - Patrick BIZOUARD - Traitement des images numériques microscopiques par Photoshop 4	17
⊙ - Ludmila BUKHTIYAROVA - Typification des espèces de diatomées et des taxons infraspécifiques	18
⊙ - Arlette CAZAUBON - Les diatomées des cours d'eau temporaires méditerranéens	19
Table ronde - Arlette CAZAUBON - Quelques éléments de réflexion sur l'utilisation des pigments chlorophylliens dans l'analyse des peuplements de diatomées	20
⊙ - Pierre COMPÈRE - La nomenclature botanique après le congrès international de Saint-Louis : modifications affectant la nomenclature des diatomées	21
○ - Pierre COMPÈRE - Catherine GOBIN - Quelques diatomées benthiques et pélagiques, marines et dulçaquicoles, des environs de Conakry (République de Guinée)	21
⊙ - Katia COMTE - S. FAYOLLE - Arlette CAZAUBON - <i>Melosira varians</i> : espèce à potentiel invasif dans une rivière fraîche et non polluée	21
○ - Michel COSTE - Caroline GOLD - Agnès FEURTET-MAZEL - Alain BOUDOU - Impact des métaux lourds (Cd, Zn) sur les communautés de diatomées périphtiques de l'hydrosystème Lot en conditions hivernales	21
Vidéo-projection - Michel COSTE - Présentation d'une bibliothèque d'images.....	25
○ - Holger CREMER - Brend WAGNER - Distribution des diatomées d'eau douce dans les sédiments holocènes du Lac de Raffles, côte est du Groenland	21
○ - Kefi Ons DALY YAHIA - M. N.DALY YAHIA - Inventaire systématique et distribution spatio-temporelle des diatomées de la baie de Tunis	21
⊙ - Antonio DELL'UOMO - Mariacristina TORRISI - Diatomées de sources et diatomées d'embouchures dans les cours d'eau de l'Apennin central (Italie)	21
○ - Luc ECTOR - Robert ISERENTANT - Ludmila BUKHTIYAROVA - Morphologie, taxinomie et biogéographie d' <i>Achnanthes subhudsonis</i> Husted <i>sensu lato</i> (Bacillariophyta)	21
○ - Brahim FAWZI - S. OUBRAIM - B. SABOUR - M. LOUDIKI - M. CHLAIDA - Utilisation des indices diatomiques pour l'évaluation de la qualité des eaux de l'oued Hassar (Maroc)	21
⊙ - David Uriel HERNÁNDEZ-BECERRIL - E. BRAVO SIERRA - Spores de latence des espèces de <i>Chaetoceros</i> du plancton du Pacifique mexicain.....	21

© - René LE COHU - Diatomées fossiles d'une tourbière du lac du Pé d'Estibère dans les Pyrénées centrales (Massif du Néouvielle)	36
○ - Pieter LEDEGANCK - Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS3 - Les communautés diatomiques des Îles Kerguelen (subantarctique)	37
© - Mohammed LOUDIKI - Abderrahmane ESSINI - Etat actuel des peuplements de diatomées des lacs et des dayas du moyen Atlas (Maroc)	38
© - Bouhameur MANSOUR - M. BESSEDIK - Jean-Paul SAINT MARTIN - L. BELKEBIR - Évolution verticale des assemblages de diatomées de la formation diatomitique de l'Algérie Nord-occidentale	39
○ - Barbara MARCINIAK - Diatomées dans les sédiments lacustres du Pléistocène moyen, Pologne.....	40
© - Pierre MARSOT -La longévité des microalgues en phase stationnaire.....	41
© - Khadija MOUHRI - Mohammed LOUDIKI - Pierre MARSOT -Étude comparative de la croissance et du comportement nutritionnel de deux diatomées marines : <i>Phaeodactylum tricornutum</i> Bohlin et <i>Chaetoceros gracilis</i> Schütt en culture continue (chemostat)	42
© - Simona PESTREA - Les assemblages de diatomées dans le contexte de l'évolution paléogéographique du domaine paratéthysien au cours du Miocène (Roumanie).	43
© - Michel POULIN – Paul B. HAMILTON – Charles BILLINGTON - La biodiversité de la rivière Rideau, une étude pluridisciplinaire selon une approche communautaire	44
© - Michel POULIN – David M. WILLIAMS - Une perspective de conservation de la biodiversité des diatomées.....	45
Table ronde - Michel POULIN - Luc ECTOR - Michel COSTE - Base de données sur les diatomées	46
© - Jean PRYGIEL - Rôle des diatomées dans le Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau et plans d'eau	47
Table ronde – Jean PRYGIEL - Luc ECTOR - Ariette CAZAUBON - Le GIS "Diatomées des Eaux continentales ". Présentation et premières orientations	48
Jean PRYGIEL - Henri VIDAL - Luc ECTOR - Intercalibration IBD : premiers tests sur la rivière Loup (Alpes-Maritimes, France) en septembre 1999 à l'occasion du 18 ^{ème} colloque de l'ADLaF.....	49
© - Bernard QUÉGUINER - K. LEBLANC - Distribution de la silice biogénique et espèces de diatomées dominantes en zone subantarctique (secteur Indien de l'Océan Austral) en période estivale	51
○ - Oscar ROMERO - G. FISCHER - C. B.LANGE - G. WEFER - Phytoplancton siliceux dans l'Atlantique Equatorial Ouest	52
© - Sergi SABATER - Helena GUASCH - Enrique NAVARRO - Réponse écotoxicologique des communautés de diatomées en rivières méditerranéennes	53
© - Jean Paul SAINT MARTIN – Simona PESTREA – G. CONESA - Les assemblages de diatomées des niveaux infra-gypseux du bassin messinien de Sorbas (Espagne)	54
○ - Nathalie SERGENT - Karen SERIEYSSOL - Étude de la chimie d'une diatomite à l'aide des associations de diatomées fossiles	56
© - Karen SERIEYSSOL - Le site archéologique de Crévéchamps	57
© - François STRAUB - Impact de rejets d'eaux d'épuration et de décharges d'orages sur la biodiversité des diatomées épipéliques lacustres (Lac de Neuchâtel, Suisse)	58

© - François STRAUB - Impact de rejets d'eaux d'épuration et de décharges d'orages sur la biodiversité des diatomées épipéliques lacustres (Lac de Neuchâtel, Suisse)	21
© - Florence SYLVESTRE - La distribution des diatomées actuelles dans une lagune côtière hypersaline en milieu tropical (Lagoa de Araruama, R.J., Brésil)	21
○ - Rosa TROBAJO - Xavier QUINTANA - Ramon MORENO AMICH - L'utilisation de la chlorophylle épiphyte pour typifier des systèmes d'eaux stagnantes aux marécages Aiguamolls de l'Empordà (NE de la péninsule Ibérique)	21
○ - Loïc TUDESQUE - M. GUILMET - Étude de la microflore et macrofaune benthiques des rivières du département de l'Aveyron (France) pour l'aide à l'évaluation de la qualité des eaux.	21
© - Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS - Reconstruction paléocéologique des derniers 2 500 ans sur l'île de la Possession (Crozet, subantarctique)	21
○ - Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS - Reconstruction de l'holocène sur la Géorgie du Sud (subantarctique)	21
○ - Andy VAN KERCKVOORDE - KOEN TRAPPENIERS - LOUIS BEYENS - Diatomées du sol et types de végétation dans le nord-est du Groenland (région de Zackenberg)	21
© - Henri VIDAL - Robert GENTILI - Évolution de la qualité d'un petit cours d'eau méditerranéen, la Bouillide, après réhabilitation d'une station d'épuration.....	21
© - Jessica VIZINET - Les diatomées de la Seine à la rencontre des indices diatomiques.....	66
Annexe	67

http://perso.club-internet.fr/cla/clat.htm
 adf ADLAF.htm
 au cla/19 colloque ADLAF 2000
 -htm

PROGRAMME SCIENTIFIQUE

© Communication (20 minutes) -  Affiche (10 minutes)




MARDI 14 SEPTEMBRE 1999

**08:30 DÉPART NAVETTE
CENTRE VILLE - CENTRE ADMINISTRATIF**

**09:00 ACCUEIL
MISE EN PLACE DES AFFICHES**

10:00 DISCOURS D'OUVERTURE

Diatomées fossiles

-  **10:30** © Diatomées du site archéologique de Crévéchamps. **Karen SERIEYSSOL** p. 57
-  **10:50** © Reconstruction paléo-écologique des derniers 2500 ans sur l'île de la Possession (Crozet, subantarctique). **Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS** 62
- ~~**11:10**~~ © Évolution verticale des assemblages de diatomées de la formation diatomique de l'Algérie Nord-occidentale. **Bouhameur MANSOUR - M. BESSEDIKI - Jean-Paul SAINT MARTIN**
- ~~**11:30**~~ ○ Étude de la chimie d'une diatomite à l'aide des associations de diatomées fossiles. **Nathalie SERGENT - Karen SERIEYSSOL**
-  **11:40** ○ Diatomées dans les sédiments lacustres du Pléistocène moyen, Pologne. **Barbara MARCINIAK**
- ~~**11:50**~~ © Les assemblages de diatomées des niveaux infra-gypseux du bassin messinien de Sorbas (Espagne). **Jean-Paul SAINT MARTIN - Simona PESTREA** 54
- ~~**12:10**~~ ○ Distribution des diatomées d'eau douce dans les sédiments holocènes du lac de Raffles, Cote Est du Groenland. **Holger CREMER - Brend WAGNER**

- 43 12:20 © Les assemblages de diatomées dans le contexte de l'évolution paléogéographique du domaine paratéthysien au cours du Miocène (Roumanie). **Simona PESTREA**
- X 12:40 ○ Reconstruction de l'holocène sur la Géorgie du sud (Subantarctique). **Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS**
- X 12:50 ○ Diatomées fossiles d'une tourbière du lac du Pé d'Estibère dans les Pyrénées centrales (Massif du Néouvielle). **René LE COHU**

13:15 DÉJEUNER

Taxinomie

- X 14:30 ○ Morphologie, taxinomie et biogéographie d'*Achnanthes subhudsonis* Hustedt *sensu lato* (Bacillariophyta). **Luc ECTOR - Robert ISERENTANT - Ludmila BUKHTIYAROVA**
- X 14:40 © La nomenclature botanique après le congrès international de Saint Louis: modifications affectant la nomenclature des diatomées. **Pierre COMPÈRE** 21
- X 15:00 © Morphologie et ultrastructure de *Cyclotella scaldensis* Muylaert & Sabbe : comparaison des populations de la rivière Moselle (Luxembourg) et de l'estuaire de l'Escaut (Belgique). **Keve T. KISS - Luc ECTOR** 34
- 19 X 15:20 © Typification des espèces de diatomées et des taxons infraspécifiques. **Ludmila BUKHTIYAROVA** ?

Diatomées marines

- X 15:40 © Spores de latence des espèces du genre *Chaetoceros* du plancton du Pacifique mexicain. **David Uriel HERNANDEZ BECCERIL - B. SIERRA** 33

16:00 PAUSE CAFÉ

- X 16:30 ○ Quelques diatomées benthiques et pélagiques, marines et dulçaquicoles, des environs de Conakry (République de Guinée). **Catherine GOBIN - Pierre COMPÈRE**

16:40 © Distribution de la silice biogénique et espèces de diatomées dominantes en zone subantarctique (secteur Indien de l'Océan Austral) en période estivale. **Bernard QUÉGUINER - K. LEBLANC** 51

X 17:00 © La longévité des microalgues en phase stationnaire. **Pierre MARSOT** 41

17:20 ○ Évolution spatio-temporelle des diatomées de la baie de Tunis. **Kéfi Ons DALY YAHIA - M. N. DALY YAHIA**

17:30 ○ Phytoplancton siliceux dans l'Atlantique Équatorial Ouest : pièges à sédiments et sédiments de surface. **Oscar ROMERO**

X 17:40 © Étude comparative de la croissance et du comportement nutritionnel de deux diatomées marines *Phaeddactylum tricorutum* (Bohlin) et *Chaetoceros gracilis* (Shütt) en culture continue. **Kkadija MOUHRI - Mohammed LOUDIKI - Pierre MARSOT** 42

<p>18:15 DÉPART NAVETTE CENTRE ADMINISTRATIF - CENTRE VILLE</p>

MERCREDI 15 SEPTEMBRE 1999

08:00 DÉPART NAVETTE
CENTRE VILLE - CENTRE ADMINISTRATIF

Diatomées d'eaux douces

Communautés diatomiques et biodiversité

- 44 08:45 © La biodiversité de la rivière Rideau, une étude pluridisciplinaire selon une approche communautaire. **Michel POULIN - Paul B. HAMILTON - Charles BILLINGTON**
- K 09:05 ○ Les communautés diatomiques des Îles Kerguelen (Subantarctique). **Pieter LEDEGANCK - Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS**
- 30 09:15 © État actuel des peuplements de diatomées des lacs et dayas du Moyen Atlas (Maroc). **Mohammed LOUDIKI - Abderrahmane ESSINI**
- 13 09:35 © Les diatomées des hydrosystèmes temporaires méditerranéens. **Arlette CAZAUBON**

09:55 PAUSE CAFÉ

- A 10:25 ○ Diatomées du sol et types de végétation dans le Nord-Est du Groenland (région de Zackenberg). **Andy VAN KERCKVOORDE - Koen TRAPPENIERS - Louis BEYENS**
- 45 10:35 © Une perspective de conservation de la biodiversité des diatomées. **Michel POULIN - David WILLIAMS**
- 10:55 **Table ronde** Le GIS "Diatomées des eaux continentales" - Présentation et premières orientations. **Jean PRYGIEL - Luc ECTOR - Arlette CAZAUBON**

11:45 DÉJEUNER

13:00 DÉPART EXCURSION

*14:00 VISITE CONFISERIE
PONT DU LOUP*

*15:00
GORGES DU LOUP : PRÉLÈVEMENTS DANS LA
RIVIÈRE À BRAMAFAN*

16:30 VISITE DE GOURDON

*18:00 DÉPART VERS
THÉOULE-SUR-MER*

20:00 DÎNER À THÉOULE-SUR-MER

JEUDI 16 SEPTEMBRE 1999

08:15 DÉPART NAVETTE
CENTRE VILLE - CENTRE ADMINISTRATIF

Écologie des diatomées et qualité de l'eau

- 53 09:00 © Réponse écotoxicologique des communautés de diatomées en rivières méditerranéennes. **Sergi SABATER**
- 65 09:20 © Évolution de la qualité d'un petit cours d'eau méditerranéen "La Bouillide", après réhabilitation d'une station d'épuration. **Henri VIDAL - Robert GENTILI**
- 7 09:40 ○ Étude de la microflore et macrofaune benthiques des rivières du département de l'Aveyron (France) pour l'aide à l'évaluation de la qualité des eaux. **Loïc TUDESQUE - M. GUILMET**
- 29 09:50 © Diatomées de sources et diatomées d'embouchures dans les cours d'eau de l'Appenin central (Italie). **Antonio DELL'UOMO - Mariacristina TORRISI**
- 14 10:10 © Écologie des diatomées d'eau douce de la région centre du Portugal. **Salomé ALMEIDA F. PINHEIRO - M.C. GIL**

10:30 PAUSE CAFÉ

- 24 11:00 ○ Impact des métaux lourds (Cd et Zn) sur les communautés de diatomées périphtiques de l'hydrosystème Lot en conditions hivernales. **Michel COSTE Caroline GOLD - Agnès FEURTET MAZEL - Alain BOUDOU**
- 27 11:10 © *Melosira varians* : espèce à potentiel invasif dans une rivière fraîche et non polluée. **Katia COMTE - S. FAYOLLE - Arlette CAZAUBON**
- 66 11:30 © Les diatomées de la Seine à la rencontre des indices diatomiques. **Jessica VIZINET**
- 11:50 ○ Évaluation de la qualité de l'eau d'un Oued aménagé par l'utilisation des indices diatomiques (Oued Haçar, Maroc). **Brahim FAWZI**

58 12:00 © Impact de rejets d'eaux d'épuration et de décharges d'orages sur la biodiversité des diatomées épipéliques lacustres (Lac de Neuchâtel, Suisse). **François STRAUB**

47 12:20 © Rôle des diatomées dans le Système d'Évaluation de la Qualité des cours d'eau et plans d'eau. **Jean PRYGIEL**

59 12:40 © Distribution des diatomées actuelles dans une lagune hypersaline (Lagda de Araruama, RJ, Brésil) en milieu tropical. **Florence SYLVESTRE**

13:15 DÉJEUNER

Divers

17 14:30 © Traitement des images numériques microscopiques par Photoshop 4. **Patrick BIZOUARD**

14:50 © Les diatomées et la tension superficielle. **Jean BERTRAND**

Chlorophylle

15:10 ○ Études des algues épiphytes et planctoniques d'un bras du Danube (Soroksari-Duna). **Eva ACS - Keve T. KISS**

15:20 ○ L'utilisation de la chlorophylle épiphyte pour typifier des systèmes d'eaux stagnantes aux marécages Aiguamolls de l'Empordà (NE de la péninsule Ibérique). **Rosa TROBAJO - Xavier QUINTANA - Ramon MORENO AMICH**

15:30 Table ronde Les diatomées et les pigments chlorophylliens. **Arlette CAZAUBON**

16:30 PAUSE CAFÉ

17:00 ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

17:45 APÉRITIF
OFFERT PAR LE CONSEIL GÉNÉRAL

19:00 DÉPART NAVETTE
CENTRE ADMINISTRATIF - CENTRE VILLE

VENDREDI 17 SEPTEMBRE 1999

08:30	DÉPART NAVETTE CENTRE VILLE - CENTRE ADMINISTRATIF
-------	-------------------------------------------------------

09:00 Table ronde Base de données. Michel POULIN - LUC ECTOR -
MICHEL COSTE

10:00	PAUSE CAFÉ
-------	------------

10:30 Vidéo projection Présentation d'une bibliothèque d'images. Michel COSTE

11:30 DÉBAT LIBRE

13:00	DÉJEUNER
-------	----------

14:30 OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES

16:00	PAUSE CAFÉ
-------	------------

16:30 OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES

17:30	CLÔTURE
-------	---------

17:45	DÉPART NAVETTE CENTRE ADMINISTRATIF - CENTRE VILLE
-------	-------------------------------------------------------

Étude des algues épiphytes et planctoniques d'un bras du Danube (Soroksári-Duna, Hongrie)

© - Éva ÁCS¹ - Katalin SZABÓ¹ - Éva PÁPISTA² - Keve T. KISS³ - Sára -BARRETO¹
Judit MAKK¹

¹ Dept. of Microbiology, Faculty of Natural Sciences, Eötvös Loránd University, H-1088 Budapest, Múzeum krt. 4/a, HONGRIE

² North-Hungarian Waterworks, H-3100, Salgótarján Karans u.80 - HONGRIE

³ Hungarian Danube Research Station of the Hungarian Academy of Sciences, H-2131 Göd, Jávorka S. u.14, HONGRIE

Le bras Soroksár de 58 km de long du fleuve Danube est régulé au moyen d'écluses. L'écluse amont se trouve au sud de Budapest sur la rive gauche du Danube (km 1642 du fleuve), une seconde écluse est située plus en aval (km 1586). Ce large bras sert de réserve en eau pour les activités récréatives, industrielles et agricoles de la région et reçoit la moitié des eaux usées épurées de Budapest. L'eau du bras est plus polluée sur les 20 premiers kilomètres de la partie amont (km 58-38), impropre à la baignade. La pollution est moindre sur les 22 kilomètres de la partie aval (km 22-0) possédant quelques plages récréatives.

Des échantillons du périphyton des roseaux et du phytoplancton ont été récoltés en novembre 1996 et en janvier, avril et juillet 1997 dans la partie amont du Soroksár à Taksony (km 43), et en juillet et novembre 1998, janvier et avril 1999 dans la partie aval à Ráckeve (km 18). Le but de cette recherche était de comparer la distribution saisonnière et verticale des algues périphytiques à la fois sur des vieilles tiges de roseaux et sur des jeunes tiges vertes, dans la partie amont et dans la partie aval du bras, en étudiant principalement la composition taxonomique, l'abondance et le contenu en chlorophylle a.

De plus, nous avons calculé l'abondance, le contenu en chlorophylle a ainsi que la composition qualitative et quantitative du phytoplancton en amont et en aval du bras.

Lorsque la transparence de Secchi était plus élevée que la profondeur de l'eau, la distribution verticale du périphyton sur les roseaux a montré que les valeurs d'abondance et de chlorophylle a étaient moindres juste en dessous de la surface de l'eau, qu'elles présentaient un maximum dans la partie supérieure des tiges et diminuaient plus ou moins régulièrement vers le fond. Cette tendance était opposée le long des tiges de roseaux lorsque la transparence de Secchi était inférieure à la profondeur de l'eau. Les valeurs d'abondance et de chlorophylle a du périphyton étaient plus élevées dans la partie aval du bras, alors qu'elles étaient plus élevées pour le phytoplancton dans la partie amont du bras Soroksár.

Quelques diatomées ont montré une distribution semblable le long des tiges de roseaux. L'abondance relative d'*Amphora lybica* Ehrenberg, *Cocconeis placentula* Ehrenberg et *Eunotia arcus* Ehrenberg augmentent près du fond et celle de *Gomphonema minutum* Agardh, *G. parvulum* Kützing, *Navicula capitatoradiata* Germain et *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow diminuent vers le fond.

D'après la concentration en chlorophylle a du phytoplancton, la partie amont du bras (Taksony) était mésotrophe en novembre et janvier, eutrophe en avril et oligotrophe en juillet (à cause d'une inondation). Le bras Soroksár était eutrophe dans sa partie aval (Ráckeve) en avril et juillet et oligotrophe en novembre et janvier.

Écologie des diatomées d'eau douce de la région centre du Portugal

© - Salomé ALMEIDA F. PINHEIRO - M. C. GIL

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3800-193 Aveiro, PORTUGAL

Des échantillons de diatomées potamoplanctoniques et épilithiques ont été prélevés tous les mois pendant une année dans 18 stations du cours inférieur de quelques fleuves et rivières de la région nord-centre du Portugal.

hcc

L'analyse canonique des correspondances a été utilisée pour examiner les relations entre les variables environnementales mesurées et les assemblages des diatomées. La conductivité, l' HCO_3^- et la demande chimique en oxygène (DCO) sont les variables qui influencent le plus la structure du potamoplancton et de l'épilithon. D'autres variables moins importantes, comme K^+ , $\text{N}(\text{NO}_3^-)$, $\text{N}(\text{NH}_4^+)$, $\text{P}(\text{PO}_4^{3-})$ et Fe expliquent également une partie significative ($P < 0,05$) de la variance. Les diagrammes d'ordination du potamoplancton et de l'épilithon ont montré une distribution très similaire. Pour les stations caractérisées par une géomorphologie semblable à cette étude, il est possible d'utiliser seulement un des échantillons pour évaluer la qualité de l'eau.

Les valeurs optimales et les tolérances de quelques diatomées ont été calculées pour les variables environnementales les plus déterminantes. Malgré la tolérance élevée des diatomées à quelques-unes de ces variables, il a été possible d'établir des groupes de taxa dont les préférences écologiques sont claires et bien définies.

*potamoplanctoniques =
rivière . plancton de la rivière -*

Les diatomées et la tension superficielle

© - Jean BERTRAND

42 Rue de Malvoisine, 45800 Saint-Jean-de-Braye, FRANCE

Aujourd'hui il est maintenant admis que les diatomées benthiques ont impérativement besoin d'un substrat solide pour se déplacer. Ces déplacements s'effectuent lorsqu'il y a contact entre le raphé de la diatomée et le substrat, quelle que soit la forme du frustule. Toutefois les dimensions du substrat peuvent être extrêmement réduites et n'atteindre que quelques microns. Les séquences vidéo présentées illustrent bien ce phénomène.

Cependant la notion de substrat est vaste : les surfaces de verre utilisées au laboratoire, la matière organique dans la nature ou encore, les produits muqueux observés. Les films bactériens sous la surface de l'eau, en créant un réseau infime de mucus servent également de substrat pour la propulsion des diatomées. Près d'une centaine de théories ont vu le jour pour expliquer ces mouvements. Les dernières en date (Harper & Harper, 1967, Drum & Hopkins 1966, Edgar & Pickett-Heaps, 1983, Gordon, 1987) se divisent en deux groupes : celles qui font état de l'utilisation de mucus et celles qui privilégient la propulsion grâce à des microfibrilles. Comme nous sommes incapables d'observer ces organes locomoteurs, tout travail de recherche consiste actuellement à trouver des preuves indirectes.

Aujourd'hui une question se pose : comment les discriminer ? Il semble que la relation des diatomées avec la tension superficielle soit une voie intéressante car de nombreux insectes l'utilisent. En effet, les expériences que nous avons conduites grâce à l'emploi de gouttes pendantes, nous ont permis de découvrir que les diatomées pouvaient se déplacer sur ce que nous appelons "la Peau de l'eau". Elles se meuvent avec une vitesse réduite de 50 % environ et peuvent circuler sur des pentes allant jusqu'à 22° en se servant, semble-t-il, de la tension superficielle. La contre expertise consistant à observer dans les mêmes conditions des diatomées tuées (fixées au Sémichon) montre bien l'effet de l'attraction gravitationnelle qui réunit les diatomées au centre de la goutte pendante. Ceci confirme donc bien la faculté des diatomées à se mouvoir sans substrat autre que la tension superficielle.

Bien entendu, ces observations conduisent à de nombreuses réflexions dont la moindre n'est pas de remettre en doute les théories passées. Cependant, l'interprétation de ces résultats est délicate et nécessitera d'autres recherches. Ainsi l'observation de brins courts d'*Oscillatoria* se déplaçant à l'aide de mucus sur une lame de verre (Harper, 1967), mis dans une goutte pendante, permettra peut-être, si le mouvement est constaté ou non, de conclure en faveur de l'une ou de l'autre des tendances. Toutefois le travail théorique s'avère difficile car il fait appel à des notions de forces moléculaires, de tension superficielle en relation avec des organelles de dimensions de l'ordre de quelques nanomètres telles que des microfibrilles ou bien des mucus.

RÉFÉRENCES

- DRUM R.W. & HOPKINS J.T., 1966 — Diatom locomotion : an explanation. *Protoplasma* 62 (1): 1-33.
- EDGAR L.A. & PICKETT-HEAPS J.D., 1983 — The mechanism of diatom locomotion. I. An ultrastructural study of the motility apparatus. *Proceedings of the Royal Society of London, serie B*, 218: 331-343.
- HARPER M.A., 1967 — Locomotion of diatoms and "clumping" of blue-green algae. Ph. D. Thesis, University of Bristol.
- HARPER M.A. & HARPER J.F., 1967 — Measurements of diatom adhesion and their relationship with movement. *British Phycological Bulletin* 3 (2): 195-207.
- GORDON R., 1987 — A retaliatory role for algal projectiles, with implications for the mechanochemistry of diatom gliding motility. *J. Theor. Biol.* 126: 419-436.

Traitement des images numériques microscopiques par Photoshop 4

© - Patrick BIZOUARD

6 Place d'Estienne d'Orves - 75009 Paris - FRANCE

Cette communication présente, à l'aide de quelques exemples, une démonstration succincte du logiciel Photoshop 4 utilisé dans le traitement des images numériques ou numérisées des diatomées.

Typification des espèces de diatomées et des taxons infraspécifiques

© - Ludmila BUKHTIYAROVA

N.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 2 Tereshchenkivska St., 252 601, Kijv-GSP-601, UKRAINE

Les préparations permanentes servent de types pour les espèces de diatomées et pour les taxons infraspécifiques. Cette démarche universelle présente les défauts suivants : en principe, la lame type contient très souvent de nombreux spécimens du nouveau taxon dans différentes positions. Donc il ne s'agit pas d'un véritable type en accord avec la définition du type comme étant un exemplaire unique du taxon. Comme les diatomées sont invisibles sans équipement microscopique (optique ou électronique), les diatomistes se servent en réalité de représentations graphiques, de photographies microscopiques ou de descriptions du type lorsque la lame type a été examinée préalablement par d'autres chercheurs. Cependant, trop souvent ces descriptions ne sont pas parfaites et les dessins, habituellement réalisés sur base d'observations en microscopie optique, fournissent peu d'informations sur la morphologie. Cela est vrai même dans le cas de grandes espèces, et davantage encore pour les petites formes. Enfin, les lames types possèdent toujours d'autres espèces de diatomées et certains taxons peuvent parfois s'avérer très proches du nouveau taxon.

Pour répondre aux dernières normes du Code International de Nomenclature Botanique ICBN (Greuter *et al.*, 1994), des solutions à ces problèmes sont proposées, principalement fondées sur l'ultrastructure du frustule. A notre avis, les dessins devraient pouvoir représenter le volume du frustule ou devraient être réalisés à partir du même spécimen observé dans plusieurs plans de mise au point (au MO) et dans différentes positions (au MEB). Afin d'éliminer la subjectivité inhérente à tout dessin fait à la main, il serait plus correct pour typifier un nouveau taxon d'utiliser des séries de photographies faites à partir du même individu photographié sous différents angles, positions et grossissements en microscopie électronique à balayage. Cette démarche permettrait de fournir une illustration complète plus objective du taxon à décrire, fondée en priorité sur l'observation d'un seul et même individu. Les techniques contemporaines de microscopie électronique permettent d'atteindre aisément ce niveau d'observation et l'application systématique de cette proposition conduirait à l'avenir à une typification plus objective et moins équivoque des différentes espèces de diatomées ou taxons infraspécifiques. Les publications des véritables types deviendraient ainsi disponibles pour chaque chercheur.

RÉFÉRENCES

GREUTER W. (Chairman), BARRIE F.R., BURDET H.M., CHALONER W.G., DEMOULIN V., HAWKSWORTH D.L., JORGENSEN P.M., NICOLSON D.H., SILVA P.C., TREHANE P. (Members) & McNEILL J. (Secretary of Editorial Committee), 1994 – International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code). Adopted by the Fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, August-September 1993. Koeltz, Königstein. *Regnum Vegetabile* 131, 389 p.

Les diatomées des cours d'eau temporaires méditerranéens

© - Arlette CAZAUBON – Viviane CRONIER – Gilda CORSALETTI

Laboratoire d'Écologie des Eaux continentales Méditerranéennes, Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme, Université Aix-Marseille 3 - 13397 Marseille cedex 20 - FRANCE

Le climat méditerranéen, caractérisé par de très forts contrastes, influence profondément le cycle hydrologique des réseaux hydrographiques, et plus spécialement certains petits cours d'eau qui présentent au cours de l'été des fortes exondations, totales ou partielles.

Une synthèse des travaux de nombreux auteurs qui ont étudié le cycle annuel de ces cours d'eau temporaires met en évidence les profondes variations des descripteurs physico-chimiques des eaux qui entraînent des modifications chez les organismes animaux et végétaux.

En fonction du type de cours d'eau considéré (composition géologique du substrat), des modalités et de la durée l'assèchement, le lit peut être brusquement sec ou présenter progressivement une succession de mouilles plus ou moins discontinues.

La communauté diatomique répond bien à ces perturbations naturelles par des nettes modifications dans sa composition spécifique, sa structure et son habitat. D'une manière générale, au péryphyton bien adapté aux eaux courantes et qui se développe en automne et en hiver, succède des algues phytoplanctoniques à la fin du printemps et en été, dont un bon nombre indique une forte eutrophisation.

Il s'agit d'une florule peu diversifiée, caractérisée par le même cortège d'algues pionnières à la remise en eau. En phase inondée, on voit s'installer des diatomées rhéophiles.

Quelques espèces paraissent totalement adaptées à ces situations contrastées. Il reste à comprendre les mécanismes qui permettent de maintenir une certaine stabilité interannuelle de cette communauté.



Quelques éléments de réflexion sur l'utilisation des pigments chlorophylliens dans l'analyse des peuplements de diatomées.

Table ronde - Arlette CAZAUBON

Laboratoire d'Écologie des Eaux continentales Méditerranéennes, Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme, Université Aix-Marseille 3 - 13397 Marseille cedex 20 - FRANCE

Chlorophylle a : indicateur de biomasse.

A partir d'un grand nombre de résultats obtenus dans le cadre d'analyses des concentrations chlorophylliennes des peuplements d'algues épilithiques et en dérive d'une cinquantaine de cours d'eau méditerranéens, plusieurs questions se posent.

Les diverses techniques de dosage des chlorophylles sont-elles aussi fiables ou faut-il prescrire la technique d'estimation par HPLC comme seule valable ?

Est-il utile de procéder à des analyses en routine des diverses chlorophylles et phéopigments et dans quel but (valeurs données par l'Agence de l'Eau comme significatives d'une nuisance) ?

On trouve dans la littérature que certaines espèces de diatomées ne produisent pas les mêmes quantités de chlorophylle et qu'il est parfois difficile de corrélérer biomasse, poids sec et chlorophylle produite.

La production pigmentaire est liée, entre autres facteurs, à la lumière reçue par l'algue. La variation lumineuse fluctuant largement de l'aube au coucher du soleil, est-il alors possible de comparer les résultats obtenus au cours d'une campagne de prélèvements en différents sites d'un réseau hydrographique, réalisés successivement au cours d'une ou plusieurs journées ?

Dans certains petits cours d'eau, notamment dans les torrents de montagne où la couverture algale est composée uniquement de diatomées, il arrive fréquemment de constater que la chlorophylle c n'est pas abondante malgré des densités cellulaires importantes alors que la chlorophylle a présente des valeurs nettement plus fortes (cas observés au cours des proliférations printanières).

Pour des peuplements composés de différents groupes d'algues avec une forte abondance relative des diatomées, la chlorophylle c est présente en grande quantité et très proche des valeurs de chlorophylle a, ce qui tendrait à prouver qu'en cas de compétition avec d'autres groupes d'algues, l'activité métabolique des diatomées s'exprime très fortement.

Il paraît souhaitable de faire une synthèse sur les résultats obtenus et de donner quelques conseils d'utilisation (avec les limites connues) en fonction des problèmes posés.

La nomenclature botanique après le congrès international de Saint-Louis : modifications affectant la nomenclature des diatomées

© - Pierre COMPÈRE

Jardin Botanique National, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, BELGIQUE

Les principales modifications au Code international de la nomenclature botanique acceptées par la section de nomenclature du 16^{ème} Congrès international de Botanique de Saint-Louis (IBC XVI) sont présentées et commentées, spécialement celles qui risquent d'affecter la nomenclature des diatomées. Les noms de diatomées ajoutés par le présent congrès aux listes de noms conservés ou rejetés sont signalés, avec un commentaire sur les conséquences de ces conservations sur l'utilisation de ces noms.

+ *Cyclotella radiosa* changée en
" *centrales*

Quelques diatomées benthiques et pélagiques, marines et dulçaquicoles, des environs de Conakry (République de Guinée)

O - Pierre COMPÈRE¹ - Catherine GOBIN²

¹ Jardin Botanique National, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, BELGIQUE

² Laboratoire Arago, 66650 Banyuls sur mer, FRANCE

Des échantillons, principalement de sédiment et d'eau, ont été prélevés dans plusieurs milieux (du marin à l'eau douce) dans les environs de Conakry (République de Guinée) durant la saison sèche. De nombreux genres diatomiques ont été répertoriés, les mieux représentés étant les *Nitzschia*, *Navicula*, *Achnanthes*, *Amphora* et *Gyrosigma*. Les déterminations préliminaires font apparaître un grand nombre d'espèces tant en zone marine (plage de l'île de Soro) que dulçaquicole (chute d'eau du "Voile de la Mariée", Kindia), de même que dans les vasières de la mangrove de Gbé. Des photos en microscopie optique et électronique (MEB) de certaines de ces diatomées sont présentées ainsi qu'une liste floristique préliminaire, par milieu, et une comparaison sommaire avec la floristique existante de l'Afrique de l'Ouest.

17/11/88 travaux de des eaux de bonne qualité car on ne se pas
" " " de qualité médiocre.

Melosira varians : espèce à potentiel invasif dans une rivière fraîche et non polluée

9/10/88 travaux de février-mars

© - Katia COMTE - S. FAYOLLE - Arlette CAZAUBON

Laboratoire d'Écologie des Eaux Continentales, Faculté des Sciences de St-Jérôme,
Case 331, avenue Escadrille Normandie-Niemen, 13397 Marseille, FRANCE.

La diatomée centrale *Melosira varians* Agardh est connue par les spécialistes de l'eau comme étant une espèce de milieux moyennement à fortement minéralisés et perturbés (Fabri & Leclercq, 1984). Les scientifiques l'insèrent dans les calculs d'indice diatomique pour sa forte polluo-tolérance aux différentes formes de pollutions des eaux (Lange-Bertalot, 1979).

Or *M. varians* paraît posséder un plus large spectre écologique puisqu'elle est capable non seulement de croître dans des eaux de très bonne qualité, exemptes de toute pollution (avec de très faibles teneurs en phosphates et nitrates), mais elle trouve également son préférendum écologique en période printanière, et prolifère de manière spectaculaire dans certaines rivières à cette saison de l'année. En effet, pendant une période courte mais répétée de fin février à début avril, *M. varians*, connue pour être d'ordinaire une espèce accompagnatrice, devient, dans les eaux de la rivière Sorgue, une espèce dominante aussi bien dans la communauté diatomique épilithique que dans le peuplement algal total.

Melosira colonise à cette période aussi bien les substrats solides (cailloux de toute dimension) que les herbiers à macrophytes très présents dans la partie supérieure du cours d'eau. Cette espèce épilithique, épiphytique et en dérive, se caractérise alors par la formation de grandes chaînes de couleur marron, de plusieurs millimètres de long accrochées sur tous types de supports, source d'inquiétude pour les riverains et les pêcheurs.

Hormis l'aspect visuel peu esthétique de cette prolifération, celle-ci pourrait perturber l'oxygénation des œufs de poissons, en raison notamment de la forte adhérence de ses chaînes.

De plus, ces nouvelles données écologiques en région méditerranéenne, relevées également dans les eaux du Verdon, pourraient soulever le problème de la valeur bioindicatrice et de la signification écologique réelle de *M. varians*, notamment dans les calculs d'indices diatomiques.

Une analyse multivariée, réalisée à partir des variables "milieu" (multiples paramètres physico-chimiques) et des relevés floristiques, permet d'émettre quelques hypothèses quant à l'existence de ce développement massif.

RÉFÉRENCES

FABRI R. & LECLERCQ L., 1984 - Étude écologique des rivières du Nord du massif Ardennais (Belgique): Flore et végétation des Diatomées et physico-chimie des eaux. Thèse. Doct. Université de Namur, Robertville. Stat. Sci. Htes. Fagnes, 1- 2- 3, 379, 329, 200 p.

LANGE-BERTALOT H., 1979 - Toleranzgrenzen und Populationsdynamik benthischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. *Arch. Hydrobiol. Suppl. (Algological studies 23)* 56: 184-219.

Impact des métaux lourds (Cd, Zn) sur les communautés de diatomées périphytiques de l'hydrosystème Lot en conditions hivernales

Thèse doctorat 1^{ère} année

O - Michel COSTE¹ - Caroline GOLD¹ - Agnès FEURTET-MAZEL² - Alain BOUDOU²

¹ CEMAGREF de Cestas, Division Qualité des Eaux, 50 avenue de Verdun, 33630 Cestas, FRANCE

² Laboratoire LEESA, Université Bordeaux 1, avenue des Facultés, 33405 Talence Cédex, FRANCE

Les communautés de diatomées périphytiques de la rivière Lot (sud-ouest de la France) et du Riou-Mort, affluent fortement contaminé en métaux (Cd et Zn), ont été étudiées durant l'hiver 1998.

Trois stations ont été retenues le long du gradient de pollution : deux stations sur le Lot, en amont (site de référence) et en aval de la confluence avec le Riou-Mort et une station sur le Riou-Mort. Des canaux alimentés en continu par l'eau de la rivière et contenant des substrats artificiels ont permis un échantillonnage des communautés périphytiques en conditions semi-contrôlées.

La cinétique de colonisation des substrats a été suivie durant quatre semaines, et la translocation d'une partie des canaux, depuis le site de référence vers les stations contaminées après deux semaines de colonisation, a permis d'analyser les changements structuraux des communautés périphytiques liés à l'introduction de métaux. Les facteurs physico-chimiques et les niveaux de contamination de la colonne d'eau ont été mesurés durant toute l'expérience. Les critères retenus pour décrire l'état des communautés périphytiques ont été la composition spécifique, la densité et les biovolumes des diatomées, les biomasses, les concentrations en pigments chlorophylliens et la bioaccumulation du Cd et du Zn dans les "biofilms".

Les résultats montrent que les diatomées peuvent être divisées selon trois groupes :

- espèces opportunistes, indifférentes aux pollutions métalliques,
- espèces présentant un optimum de colonisation pour certains niveaux de contamination,
- espèces dont la croissance est inhibée, voire supprimée, par les contaminations les plus fortes. Une augmentation significative de frustules anormaux a été mise en évidence pour certaines espèces dans les sites contaminés.

Ces expérimentations de terrain mettent en évidence les changements de composition des communautés de diatomées périphytiques en réponse aux pollutions métalliques, même si ces variations semblent atténuées en période hivernale. Des expériences de laboratoire viendront compléter ces observations. Une nouvelle étude *in situ* est prévue en période estivale, afin d'intégrer les variations saisonnières.

Présentation d'une bibliothèque d'images

○ - Michel COSTE

¹ CEMAGREF de Cestas, Division Qualité des Eaux, 50 avenue de Verdun, 33630 Cestas, FRANCE

La présentation de quelques planches vidéo proposées dans le fascicule "utilisateur" de l'indice biologique diatomées (IBD) devrait permettre de susciter un débat autour de certains taxons retenus, en principe, en raison de leur facilité d'identification, et pour lesquels de nombreuses interrogations subsistent.

L'utilisation de clés de plus en plus "visuelles" illustrées à l'aide d'une vidéothèque acquise directement sur microscope, complétée par des photographies de microscopie électronique, devrait faciliter l'initiation des diatomistes débutants, en attendant des flores plus synthétiques en cours d'élaboration.

Des options pratiques sur le regroupement de taxons, déjà envisagées dans le cadre de la normalisation de l'indice IBD (formes appariées), pourraient être précisées. Quelles espèces peut-on raisonnablement espérer distinguer dans le cadre de l'application de cet indice ?

Les problèmes liés à l'identification des variétés d'*Achnanthes minutissima* (*saprophila*, *jackii*) ou de *Cocconeis placentula* (var. *lineata*, *pseudolineata*) sont le plus fréquemment signalés.

La prise en compte d'espèces d'apparition récente, peut-être non distinguées lors de la mise au point de l'indice, pourrait être discutée telles : *Achnanthes subhudsonis*, complexes de formes autour de *Cymbella* (*Encyonema*) *minuta*, *Gomphonema pumilum* ou *Navicula gregaria-vandamii-veneta*.

L'intérêt d'une "veille scientifique" sur la progression du cortège de formes "tropicales ou subtropicales" (*Diadismus confervacea*, *Capartogramma crucicula*, *Hydrosera triquetra*, *Nitzschia elegantula*, *Achnanthes thermalis*, *Luticola mitigata*, etc.) ou exotiques (*Gomphoneis minuta-herculeana*, *Encyonema triangulum*, etc.) devrait retenir l'attention de tous les diatomistes chargés d'inventaires.

Enfin, une attention plus marquée pourrait être apportée à l'accumulation de formes anormales susceptibles d'être retenues dans le diagnostic de certaines pollutions métalliques.

Distribution des diatomées d'eau douce dans les sédiments holocènes du Lac de Raffles, côte est du Groenland

O - Holger CREMER - Brend WAGNER

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Research, Department Postdam, Telegrafenberg A43, D-14473 Postdam - ALLEMAGNE

Jusqu'à présent les assemblages de diatomées d'eau douce du Groenland ont été étudiés très incomplètement. Il n'existe que quelques monographies descriptives (Denys & Beyens 1987; Foged 1955, 1958, 1972, 1973, 1989) et les travaux paléolimnologiques sur cette région polaire qui est marquée par des influences ambiantes extrêmes n'ont guère été publiés à ce jour.

Pour la récolte présentée ici, les assemblages de diatomées, préservés dans une carotte prélevée dans l'Île de Raffles (près du détroit de Scoresby, côte du Groenland) en été 1994, ont été analysés afin de reconstituer l'histoire environnementale du Lac de Raffles durant l'Holocène. La position géographique de la carotte d'une profondeur de 63 mètres est située à 70°35'7" de latitude Nord et à 21°32'1" de longitude Ouest.

Les sédiments sont datés au carbone 14 sur des fragments végétaux et indiquent un âge de la carotte de 10.000 ans BP.

À côté des changements des variables environnementales biogéochimiques (silice biogène, carbone organique, azote organique), les assemblages de diatomées témoignent d'une évolution continue dans l'Holocène.

La communauté de diatomées dans les sédiments du Lac de Raffles est constituée de 70 taxons appartenant à 18 genres différents ; *Achnanthes*, *Eunotia*, *Navicula* et *Pinnularia* représentent les groupes les plus divers. La majorité de la flore se compose de diatomées benthiques pennées tandis que les diatomées centrales sont seulement représentées par cinq espèces : *Aulacoseira lirata* (Ehrenberg) Ross, *Cyclotella* cf. *krammeri* Hakansson, *C.* cf. *pseudostelligera* Hustedt, *C.* cf. *rossii* Hakansson et *Stephanodiscus* cf. *minutulus* (Kützing) Cleve et Möller.

La carotte montre une subdivision en six séquences qui sont définies par l'abondance totale et par la composition de la flore de diatomées, lesquelles révèlent des changements écologiques très accentués et rapides depuis 10.030 ans BP. Les séquences sont caractérisées de la manière suivante :

- 0 à 80 cm du profil sédimentaire : abondance totale de moins de 1×10^9 valves par gramme de sédiment, dominée par *Fragilaria capucina* Desmazières (au moins 80 % d'abondance relative),
- 81 à 147 cm : plus que 2×10^9 valves, maximum de $6,9 \times 10^9$ valves, dominée par *Cyclotella* cf. *rossii*,
- 150 cm : minimum de $0,12 \times 10^9$ valves, codominance de *Fragilaria capucina* et *Cyclotella* cf. *pseudostelligera*,

- 154 à 195 cm : abondance totale entre 0,8 et $3,3 \times 10^9$ valves, dominée par *Cyclotella cf. pseudostelliger*,
- 196 à 230 cm : entre 0,6 et $3,1 \times 10^9$ valves, codominance de *Cyclotella cf. pseudostelligera* et *Diatoma tenuis* Agardh,
- 235 à 249 cm : $0,25 \times 10^9$ valves au maximum, codominance de *Cyclotella cf. pseudostelligera* et *Stephanodiscus minutulus*.

Au-dessous de 250 cm se trouvent très rarement ou sporadiquement des diatomées.

En conclusion, on constate une bonne corrélation entre la distribution des diatomées et la distribution des kystes de chrysophycées ainsi qu'avec les variables biogéochimiques.

Parmi les facteurs paléocéologiques qui ont déterminé ces changements dans l'abondance valvaire et dans la composition des assemblages diatomifères, il faut mentionner la dimension de la couverture de glace du lac en été, l'apport de substances nutritives et la concurrence entre les principales espèces.

RÉFÉRENCES

DENYS L. & BEYENS L., 1987 — Some diatoms and their assemblages from the Angmagssalik region, south-east Greenland. *Nova Hedwigia* 45 (3-4): 389-413.

FOGED N., 1955 — Diatoms from Peary Land, North Greenland, collected by Kjeld Holmen. *Meddelelser om Grønland* 128 (7): 1-90.

FOGED N., 1958 — The diatoms in the basalt area and adjoining areas of archean rock in West Greenland. *Meddelelser om Grønland* 156 (4): 1-146.

FOGED N., 1972 — The diatoms in four postglacial deposits in Greenland. *Meddelelser om Grønland* 194 (4): 1-66.

FOGED N., 1973 — Diatoms from Southwest Greenland. *Meddelelser om Groenland* 194 (5): 1-84.

FOGED N., 1989 — The subfossil diatom flora of four geographically widely separated cores in Greenland. *Meddelelser om Groenland* 30: 1-75.

Inventaire systématique et distribution spatio-temporelle des diatomées de la baie de Tunis

O - Kefi Ons DALY YAHIA - M. N. DALY YAHIA

43 avenue Charles Nicolle - 1082, Tunis - TUNISIE

La baie de Tunis située au fond du golfe de Tunis fait partie du littoral septentrional tunisien (Méditerranée Sud - Occidentale). Cette petite baie (361,5 km² ; 15 m de profondeur moyenne) largement ouverte sur le Nord a été prospectée mensuellement durant deux années (décembre 1993 - novembre 1995) au niveau de 17 stations d'études.

L'étude systématique a révélé une végétation diatomique riche de 130 espèces appartenant à 56 genres.

Le genre *Chaetoceros* le plus représenté (20 espèces) est suivi par les genres *Rhizosolenia* (9 espèces), *Nitzschia* (9 espèces), *Thalassiosira* (6 espèces), *Gyrosigma* (6 espèces) et *Coscinodiscus* (5 espèces).

Les fluctuations quantitatives spatio-temporelles du peuplement sont très variables d'une année à l'autre en fonction des paramètres physico-chimiques et de l'importance du zooplancton.

La première année d'étude dominée par *Asterionella japonica* Cleve (22,03 %), *Chaetoceros tortissimum* Gran (11,03 %), *C. fragilis* Meunier (8,76 %), *Lauderia borealis* Gran (7,89 %), *Nitzschia closterium* (Ehrenberg) W. Smith (5,16 %), *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve (4,11 %) et *Lithodesmioides polymorpha* Von Stosch (4,08 %) est caractérisée par un "bloom" unique plurispécifique (30 685 cellules/l) observé en décembre 1993.

La deuxième année d'étude présente un peuplement de base composé de *Chaetoceros fragilis* Meunier (29,94 %), *Asterionella japonica* Cleve (17,11 %), *Rhizosolenia fragilissima* Bergon (8,95 %), *Thalassionema nitzschioides* (Grunow) Grunow ex Hustedt (5,31 %) et *Thalassiosira levanderi* Goor (4,05 %). Le cycle annuel des diatomées dans la baie de Tunis au cours de cette deuxième période de l'étude semble être trimodal avec une poussée principale oligospécifique (26 365 cellules/l), en juillet 1995, dominée à 93 % par *Chaetoceros fragilis*.

Au point de vue spatial, la distribution des diatomées apparaît très hétérogène avec un gradient de densité croissant d'est en ouest associé à un gradient croissant de nutriment (nitrites, nitrates et phosphates) dans le même sens.

Cette importante hétérogénéité spatio-temporelle du peuplement diatomique régie par le niveau d'eutrophie des eaux de la baie se répercute inexorablement sur la diversité spécifique des diatomées dont les valeurs moyennes fluctuent entre 0,63 et 2,91 bits/individu.

Diatomées de sources et diatomées d'embouchures dans les cours d'eau de l'Apennin central (Italie)

© - Antonio DELL'UOMO - Mariacristina TORRISI

Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università di Camerino, I-62032 Camerino (MC), ITALIE

Un indice intégré d'eutrophisation/pollution pour l'évaluation de la qualité biologique de l'eau, fondé sur les diatomées benthiques, a déjà été proposé pour les fleuves et rivières de l'Italie (Dell'Uomo, 1996 ; Dell'Uomo et al., 1999). Afin de rendre cet indice toujours plus fiable, des milieux initiaux et terminaux de quelques cours d'eau de l'Apennin central ont été pris en considération. En principe, en Italie, ces deux types de biotopes sont très différents. Si les premiers se révèlent généralement peu perturbés, en revanche les seconds sont souvent très pollués. Pour cette recherche, deux types de milieux ont été retenus : des sources généralement exposées à une très faible influence anthropique, et des fleuves proches de l'embouchure, soumis à toute la pollution qui découle des activités humaines disséminées tout au long du bassin hydrographique. On a supposé, par conséquent, que les communautés de diatomées aussi devaient être très différentes dans ces deux types de milieux.

Les fleuves et les rivières qui ont fait l'objet de cette étude sont, du nord au sud, les suivants : Misa (embouchure), Esino (embouchure), Musone (embouchure), Potenza (source et embouchure), Chienti (source et embouchure), Fiastrone (source), Nera (source), Tenna (source et embouchure), Ambro (source), Aso (embouchure), Tronto (source). Les prélèvements ont été réalisés en 1997 d'avril à juillet. Les échantillons ont été récoltés en eau courante par grattage des substrats lithiques (rochers, pierres et cailloux). Les échantillons ont été grillés ou nettoyés à l'eau oxygénée et les frustules montés dans du Naphrax®. Les taxons ont été identifiés et nommés en référence à la flore de Krammer & L-B (1986 – 1991 b). La détermination effectuée au microscope optique a conduit à l'identification de 128 taxons, subdivisés en trois groupes : 32 taxons trouvés exclusivement dans les sources des Apennins, 38 exclusivement dans les embouchures et 58 présents dans les deux milieux.

Parmi les espèces du premier groupe des sources, on a notamment trouvé *Achnanthes flexella* (Kützing) Brun, *Amphora normanii* Rabenhorst, *Diatoma hyemalis* (Roth) Heiberg, *Cymbella cesatii* (Rabenhorst) Grunow et *Meridion circulare* (Greville) Agardh. Dans celles du deuxième groupe des embouchures étaient présentes : *Amphora veneta* Kützing, *Caloneis amphibaena* (Bory) Cleve, *Navicula cuspidata* Kützing, *Navicula goeppertiana* (Bleisch) H.L. Smith, *Nitzschia levidensis* (W. Smith) Grunow, *Navicula saprophila* Lange-Bertalot & Bonik, *Surirella ovalis* Brébisson, etc. Par conséquent, les diatomées de ces deux groupes peuvent être considérées comme d'excellents indicateurs biologiques de la qualité de l'eau, pure ou polluée selon les cas. Enfin pour le groupe des diatomées communes aux deux biotopes, il faut faire une distinction. Plusieurs espèces ont été observées surtout près des sources ou bien seulement près des embouchures et elles conservent, sans doute, une signification écologique bonne ou suffisante. D'autres diatomées, comme *Cocconeis placentula* Ehrenberg, *Cymbella minuta* Hilse ex Rabenhorst, *Diatoma moniliformis* Kützing, *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot, *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory et

Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow sont par contre indifféremment présentes des sources aux embouchures ; elles ne sont pas à retenir comme des taxons pouvant contribuer à l'évaluation de la qualité biologique des eaux, étant donné leur très large amplitude écologique.

RÉFÉRENCES

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, pp. 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 (3): 17 p.

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

Morphologie, taxinomie et biogéographie d'*Achnanthes subhudsonis* Husted *sensu lato* (Bacillariophyta)

○ - Luc ECTOR¹ - Robert ISERENTANT² - Ludmila BUKHTIYAROVA³

¹ Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann, Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies, 162a Avenue de la Faïencerie, L-1511 LUXEMBOURG

² Université Catholique de Louvain, Unité d'Écologie et de Biogéographie, 5 Place Croix du Sud, B-1348 Louvain-la-Neuve - BELGIQUE

³ N.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 2 Tereshchenkivska St., 252 601, Kijv-GSP-601, UKRAINE

La découverte d'*Achnanthes subhudsonis* Hustedt *s. l.* dans diverses rivières d'Europe, en Galice (Espagne) et dans le Massif Central (France), nous a conduits à analyser du matériel provenant de diverses parties du monde (Afrique de l'Est et du Sud, Europe, Amérique Centrale et du Nord, Indonésie, Japon, Nouvelle-Calédonie,...), dont notamment le matériel lectotype de Hustedt provenant de l'Afrique de l'Est, ainsi que les lames types d'*A. kraeuselii* Cholnoky, d'Afrique du Sud, et d'*A. subhudsonis* var. *densestriata* Manguin, de Nouvelle-Calédonie.

Cette étude sur *Achnanthes subhudsonis* *s. l.* nous a amenés à séparer en microscopie électronique trois taxons d'aspect fort semblable en microscopie optique et caractérisés par leurs extrémités proximales internes du raphé recourbées dans la même direction. La courbure dans des directions opposées des pores centraux du raphé en vue interne est un caractère stable dans la plupart des genres de diatomées monoraphidées, comme *Achnanthidium*, *Cocconeis*, *Eucoconeis*, *Planothidium*, *Rossithidium*. L'orientation unilatérale des extrémités proximales internes du raphé revêt donc une grande valeur taxinomique et permet de proposer un nouveau genre au sein des *Achnanthes* *s. l.* Ce nouveau genre est proche de *Achnanthidium* ; il s'en distingue par un arrangement fort différent des stries des deux valves et par la courbure unilatérale des extrémités proximales internes du raphé.

L'étude détaillée des ultrastructures montre que le matériel décrit par Hustedt ou ultérieurement identifié par lui comme *Achnanthes subhudsonis* est hétérogène. Deux taxons peuvent y être distingués, au moins au rang variétal. La variété type d'Afrique de l'Est possède habituellement une crête marginale sur la valve à raphé et ne présente jamais de traces de raphé sur la valve sans raphé. L'autre variété, observée en Afrique du Sud (Transvaal, Natal), en Amérique Centrale (Martinique), en Indonésie (Sumatra) et en Nouvelle-Calédonie, montre nettement un raphé vestigial, sous l'aspect de courts sillons externes bien visibles aux extrémités de la valve sans raphé. Le troisième taxon se distingue clairement de ces deux variétés d'*Achnanthes subhudsonis* par ses aréoles plus larges sur la face valvaire, par la présence d'une seule rangée d'aréoles sur le manteau et par un pseudoraphé étroitement lancéolé et toujours légèrement asymétrique. Ces caractères sont stables dans les différentes populations observées ; cette nouvelle espèce, parfois très abondante dans l'épilithon de certaines rivières oligotrophes, se rencontre dans l'hémisphère Nord surtout, en Europe (France, Espagne) et au Japon, mais elle existe également en Indonésie (Sumatra).

Utilisation des indices diatomiques pour l'évaluation de la qualité des eaux de l'oued Hassar (Maroc).

O - B. FAWZI¹ - S. OUBRAIM¹ - B. SABOUR² - M. LOUDIKI³ M. CHLAIDA¹

¹ Faculté des sciences Ben M'SIK, Laboratoire d'Écologie et d'Environnement BP 7955, - Casablanca - MAROC.

² Faculté des Sciences et Techniques Mohammadia, B.P. 124 Yashmina, Mohammadia, MAROC.

³ Faculté des Sciences Semlalia, Laboratoire d'Algologie, B.P. 2390, Marrakech, MAROC.

Les indices diatomiques en Europe, et particulièrement en France, sont de plus en plus utilisés pour l'évaluation de la qualité des eaux courantes. Malheureusement, le caractère régional de la plupart de ces indices limite leur application à plus grande échelle.

Dans cette étude nous avons testé quatre indices diatomiques, pour savoir celui ou ceux qui s'adaptent le mieux aux particularités des cours d'eau de la région étudiée (meseta occidentale, Maroc). L'indice diatomique générique (IDG), l'indice diatomique pratique (IDP), l'indice diatomique trophique (IDT) et l'indice de Sladeczek (SLA) ont donc été testés.

Quatre campagnes de prélèvements d'eau et de diatomées ont été réalisées aux mois d'août 1997, puis janvier, juin et août 1998 au niveau de cinq stations de l'oued Hassar et une station de son affluent l'oued Mouilleh. Sur l'ensemble de ces prélèvements, les quatre indices diatomiques ainsi que l'indice de pollution organique (IPO) ont été calculés. Les données physico-chimiques et biologiques ont été soumises à l'analyse en composantes principales.

D'après cette analyse, l'IDP et l'IDG s'avèrent les plus adaptés pour l'évaluation de la qualité des eaux de ces deux oueds. Ils sont suffisamment corrélés à l'indice de pollution organique (74 % et 54 % respectivement, $\alpha = 5$ %). En effet, ces deux indices utilisent presque la totalité des taxons inventoriés, à la différence de l'indice de Sladeczek (SLA) qui n'implique que 64 % de ces taxons. Par ailleurs, l'indice diatomique trophique (IDT) propose des valeurs indicatrices et des indices de polluo-sensibilité pour plusieurs genres et espèces, mais n'intègre pas la salinité qui est une caractéristique importante aussi bien pour le site étudié (3,3 à 7,5 g/l de Cl⁻) que pour d'autres cours d'eau de la meseta occidentale marocaine.

Spores de latence des espèces de *Chaetoceros* du plancton du Pacifique mexicain.

© - David Uriel Hernández-Becerril - E. Bravo Sierra

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Apdo. postal 70-305, Mexico, D.F. 04510 - MEXIQUE.

Le genre *Chaetoceros* est amplement représenté dans le phytoplancton marin mondial. Il montre une diversité en espèces élevée et, fréquemment, une forte densité. Environ 70 espèces ont été signalées comme producteurs de spores de latence (ou hypnospores), la majorité appartenant au sous-genre *Hyalochaete* (une espèce seulement est du sous-genre *Chaetoceros*).

Nous avons étudié le matériel phytoplanctonique provenant du Pacifique mexicain, récolté dans diverses stations et à des dates différentes afin de pouvoir effectuer une caractérisation des hypnospores de *Chaetoceros*. Les observations ont été faites aux microscopes photonique et électronique, où les hypnospores de onze espèces ont été identifiées.

Les plus communes sont *C. curvisetus* Cleve, *C. didymus* Ehrenberg, *C. lorenzianus* Grunow et *C. socialis* Lauder, les plus rares sont *C. costatus* Pavillard et *C. lauderi* Ralfs. Les hypnospores montrent une grande variation morphologique, qui rend difficile l'identification des espèces. Ce sont principalement des formes solitaires, avec quelques formes en paires et aussi des développements de soies. L'importance des hypnospores comme critère taxinomique est très relative, et n'apporte qu'une aide complémentaire dans la détermination. Dans quelques localités et à certaines périodes, l'abondance des hypnospores est remarquable et elles contribuent à la biomasse et à la productivité phytoplanctonique, spécialement dans la zone côtière.

peut être ecotype saumâtre de CTEM!

Morphologie et ultrastructure de *Cyclotella scaldensis* Muylaert & Sabbe : comparaison des populations de la rivière Moselle (Luxembourg) et de l'estuaire de l'Escaut (Belgique).

Pratiquement identique à CTEM!!

© - Keve T. KISS¹ - Luc ECTOR²

¹ Hungarian Danube Research Station of the Hungarian Academy of Sciences, Göd, Jávorka S.u.14, H-2131 HONGRIE.

² Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Cellule de Recherche en Environnement et biotechnologies, 162a avenue de la Faïencerie, L-1511 LUXEMBOURG.

En 1996, lors d'une étude du phytoplancton de la Moselle au grand-duché de Luxembourg à Grevenmacher et à Wasserbillig, nous avons trouvé une abondante population d'une *Cyclotella* particulière parmi environ vingt autres espèces de diatomées centriques des genres *Actinocyclus*, *Cyclostephanos*, *Cyclotella*, *Skeletonema*, *Stephanodiscus* et *Thalassiosira*. Cette espèce a été identifiée comme *Cyclotella scaldensis* Muylaert & Sabbe. Depuis la description de *C. scaldensis* par Muylaert & Sabbe (1996) dans l'estuaire de l'Escaut (Belgique) personne n'a publié d'autres données sur cette centrique.

Une analyse de plus de cinquante photographies en microscopie à balayage des populations de la Moselle a permis de fournir des données supplémentaires quant à la connaissance de la morphologie et de l'ultrastructure de *C. scaldensis* en comparant les individus de la Moselle luxembourgeoise avec ceux de l'Escaut belge.

Les frustules trouvés dans la Moselle ont un diamètre compris entre 7 et 28 μm et 5-10 stries/10 μm ; leur ultrastructure caractérisée par 2 à 5 lignes d'aréoles ressemble à celle de *C. meneghiniana* Kützing. L'aire centrale est ondulée, lisse ou bien ornementée par des protubérances quelquefois radialement disposées. Entre 1 à 3 processus centraux sont excentrés. Les processus marginaux sont présents sur chaque 1 à 3 côtes, leur tube interne est relativement allongé. Le processus labié apparaît toujours nettement élevé et tordu.

<i>Cyclotella scaldensis</i>	Escaut (Belgique)	Moselle (Luxembourg)
Diamètre (μm)	16-34	7-28
Stries en 10 μm	7-11	5-10
Processus marginaux	sur 30-70 % des côtes	sur 38-98 % des côtes
Processus centraux	1-9	1-3

Par l'analyse des photographies en microscopie électronique à balayage nous constatons une relation entre le diamètre des frustules et le nombre de stries en 10 μm (le nombre de stries en 10 μm diminue en fonction du diamètre) ainsi qu'entre le diamètre et le nombre de processus marginaux en 10 μm (le nombre de processus en 10 μm augmente en fonction du diamètre).

Après comparaison des individus de la Moselle avec les publications de Muylaert & Sabbe (1996) sur *C. scaldensis*, de Battarbee *et al.* (1984) Hakansson & Korhola (1998), Klee & Steinberg (1987), Lowe (1975, 1981), Prasad *et al.* (1990) et Schoeman & Archiblad (1980)

sur *C. meneghiniana*, *C. atomus* Hustedt, *C. gamma* Sovereign et *C. striata* (Kützinger) Grunow nous avons trouvé une très grande similarité entre *C. scaldensis* et les différentes espèces du "*C. meneghiniana* group". D'autres études taxinomiques et génétiques seraient nécessaires pour prouver l'éventuelle conspécificité de ces taxons.

RÉFÉRENCES

BATTARBEE R.W., KEISTER C.M. & BRADBURY J.P., 1984 — The frustular morphology and taxinomic relationships of *Cyclotella quillensis* Bailey. Proc. 7th Internat. Diat. Symp., Philadelphia 1982, Koeltz Publ. Koenigstein, 173-184.

HAKANSSON H., 1990 — *Cyclotella meneghiniana* Kütz. (Bacillariophyceae), its morphology and reappraisal of similar species. *Beih. Nova Hedwigia* 100 : 19-37.

HAKANSSON H. & KORHOLA A., 1998 — Phenotypic plasticity in the diatom *Cyclotella meneghiniana* or a new species ? *Nova Hedwigia* 66 (1-2) : 187-196.

KLEE R. & STEINBERG C., 1987 — Kieselalgen bayerischer Gewässer. Informationsbericht. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft. Loseblattsammlung 4/87. München.

LOWE R.L., 1975 — Comparative ultrastructure of the valves of some *Cyclotella* species (Bacillariophyceae). *J. Phycol.* 11 (4) : 415-424.

LOWE R.L., 1981 — The frustular morphology and distribution of *Cyclotella gamma* Sov. (Bacillariophyceae). *Proc. Iowa Acad. Sci.* 88 (2) : 82-84.

MUYLAERT K. & SABBE K., 1996 — *Cyclotella scaldensis* spec. nov. (Bacillariophyceae), a new estuarine diatom. - *Nova Hedwigia* 63 (3-4) : 335-345.

PRASAD A.K.S.K., NIENOW J.A. & LIVINGSTON R.J., The genus *Cyclotella* (Bacillariophyceae) in Choctawhatchee Bay, Florida, with special reference to *C. striata* and *C. choctawhatcheeana* sp. nov. *Phycologia* 29 (4) : 418-436.

SCHOEMAN F.R. & ARCHIBALD R.E.M., 1980 — The diatom flora of Southern Africa. — Nat. Inst. Water Research, Council Sci. Industrial Res., CSIR Special Report WAT 50, n°6, Pretoria.

Diatomées fossiles d'une tourbière du lac du Pé d'Estibère dans les Pyrénées centrales (Massif du Néouvielle)

© - René LE COHU

Centre d'Écologie des Systèmes Aquatiques Continentaux – CESAC UMR CNRS
C5576. Université Paul Sabatier. 118, route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex 4, FRANCE

Les prélèvements examinés proviennent d'une carotte réalisée dans la tourbière entourant actuellement le lac du Pé ou lac inférieur situé à 2100 m d'altitude dans le vallon d'Estibère. Ces prélèvements datent de la période historique (1570 ± 70 BP à l'actuel). La plupart des taxons identifiés sont encore présents à l'heure actuelle dans les Pyrénées et sont à distribution nordique - alpine, ce qui peut être attendu.

Quatre-vingts espèces ont été recensées. Vingt-six d'entre elles sont présentées car rarement signalées ou encore non encore décrites au microscope électronique à balayage. Citons notamment : *Cyclotella antiqua* W. Smith, *Achnanthes curtissima* Carter, *A. grischuna* Wutrich, *A. levanderi* Hustedt, *A. calcar* Cleve, *A. oestrupii* (Cleve-Euler) Hustedt, *Fragilaria oldenburgiana* Hustedt, *F. robusta* (Fusey) Manguin, *F. pseudo-construens* Marciniak, *Amphipleura kriegeriana* (Krasske) Hustedt, *Brachysera zellensis* (Grunow) Round et Mann, *Cymbella incerta* (Grunow) Cleve var. *crassipunctata* Krammer et *C. descripta* (Hustedt) Krammer et Lange-Bertalot.

Les communautés diatomiques des Îles Kerguelen (subantarctique)

○ - Pieter LEDEGANCK - Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS

Université d'Anvers, Département de Biologie, Section Écologie polaire, Limnologie et Paléobiologie, Groenenborgerlaan 171, B-2020 Anvers, BELGIQUE.

Les Îles Kerguelen forment le district le plus grand des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF). Les îles se situent entre l'Afrique du Sud et le Continent Antarctique. Cette étude présente les résultats d'une petite campagne d'échantillonnage, faite en février 1998. Dans les environs de la base de Port-aux-Français, on a récolté presque une centaine d'échantillons, provenant des différents types d'eau (mares, lacs, rivières et ruisseaux) ainsi que la végétation bryophytique qui recouvre une grande partie de ces îles.

Au total, 170 taxons ont été observés, appartenant à 29 genres. Les genres les plus importants sont *Fragilaria* (56 %), *Achnantes* (18 %) et *Navicula* (8 %).

Il a été possible de distinguer trois communautés différentes réunies en deux groupes. Le facteur principal qui détermine cette distinction est le type d'habitat. Il est clair que les échantillons des rivières et des ruisseaux se séparent complètement des autres échantillons pris dans les eaux stagnantes. Ils forment ainsi la communauté à *Fragilaria vaucheriae* (Kützinger) Petersen – *Fragilaria germainii* Lange-Bertalot & Reichardt. Ensuite, la position géographique du lieu de récolte forme un deuxième facteur important, séparant les échantillons des environs du Lac Studer des échantillons des environs immédiats de la base. Deux communautés sont ainsi formées : la communauté à *Aulacoseira alpigena* (Grunow) Krammer (Lac Studer) et la communauté à *Achnantes abundans* – *Navicula corrugata* (Base).

La présence des différents types d'eau et leur importance dans la séparation des différentes communautés, nous a permis aussi d'analyser en détail la préférence d'habitat de certains taxons, communs sur les Îles Kerguelen, afin d'affiner notre connaissance écologique de ces taxons peu connus. Il est clair qu'il existe vraiment une flore diatomique typique pour les eaux courantes sur les Îles Kerguelen qui se distingue bien de la flore diatomique des eaux stagnantes. Certains taxons comme *Fragilaria exigua* (Grunow), *Fragilaria vaucheriae* et *Fragilaria pinnata* Ehrenberg ne présentent pas de préférence claire.

État actuel des peuplements de diatomées des lacs et des dayas du moyen Atlas (Maroc)

© - Mohammed LOUDIKI - Abderrahmane ESSINI

Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Département de Biologie,
Laboratoire d'Algologie, B.P 2390, 40000 Marrakech, MAROC

L'objectif de cette recherche est de contribuer à la connaissance de la microflore algale actuelle, spécialement les diatomées, des principaux lacs naturels (désignés "Aguelmanes") et mares temporaires (désignés "Dayas") du Moyen Atlas et d'identifier les ressemblances et les différences avec les études phytolimnologiques antérieures en particulier celle de Gayral (1954). Le choix de ces plans d'eau naturels du Moyen Atlas, les plus méridionaux de la zone paléarctique, se justifie par leur intérêt majeur et grandissant pour la conservation de la biodiversité tant animale que végétale.

Quatre lacs assez profonds et stratifiés de type monomictique chaud (Aguelmane Azigza, Aguelmane Sidi Ali, Tigalmamine 1 et Tigalmamine 2) et quatre Dayas peu profondes (Aoua, Hachlaf, Iffer et Ifrah), comptant parmi les formations aquatiques les plus importantes de cette région montagneuse, font l'objet, depuis 1998, de campagnes de mesures et de prélèvements d'échantillons d'eau, du phytoplancton et d'algues benthiques (épiphyton et épilithon).

Sur le plan de la qualité physico-chimique, les analyses montrent que les eaux des lacs et des Dayas étudiés restent globalement alcalines, carbonatées, à faible teneur en silice (à l'exception de Dayet Hachlaf) mais relativement riches en calcium et en magnésium. La comparaison des différents plans d'eau montre cependant que les lacs Aguelmane Sidi Ali et Dayet Iffer sont les plus minéralisés avec des teneurs relativement élevées en chlorures, en magnésium et en sodium.

Les analyses qualitatives et semi-quantitatives des diatomées planctoniques et benthiques révèlent que les lacs possèdent des peuplements assez variés en espèces comparativement aux Dayas. Cependant ces peuplements restent globalement pauvres en individus et l'essentiel de la biomasse est représenté par quelques espèces. La fréquence et l'abondance du genre *Cyclotella*, représenté par plusieurs espèces, constituent la principale caractéristique des lacs et Dayas étudiés. Si cette particularité des plans d'eau du Moyen Atlas corrobore parfaitement les observations antérieures, la répartition géographique des espèces de *Cyclotella* semble avoir subi quelques modifications. A titre d'exemple *Cyclotella comensis* Grunow, qui constitue l'élément le plus important du phytoplancton de la majorité des lacs et Dayas étudiés, associée souvent à *C. kuetzingiana* Thwaites, cède la place à *C. ocellata* Pantocsek qui abonde dans l'Aguelmane Azigza formant un peuplement diatomique presque monospécifique. Cette situation rappelle celle de la majorité des retenues de barrages du Maroc où la poussée printanière régulière de *C. ocellata* constitue sans conteste l'un des éléments caractéristiques du phytoplancton.

L'analyse de ces données permet de mieux connaître l'autoécologie de certaines diatomées les plus caractéristiques et d'apprécier donc le degré d'évolution des milieux étudiés.

RÉFÉRENCES

GAYRAL P., 1954 — Recherches phytolimnologiques au Maroc. Thèse doctorat es Sciences, Univ. Paris : 301 pp.

Évolution verticale des assemblages de diatomées de la formation diatomitique de l'Algérie Nord-occidentale

© - Bouhameur MANSOUR¹ - M. BESSEDIK¹ - Jean-Paul SAINT MARTIN²
L. BELKEBIR¹

¹ Laboratoire de Paléontologie Stratigraphie et Environnement, Institut des Sciences de la Terre - Université d'Oran Es-Senia, Oran El M'nouar, ALGÉRIE.

² UPRESA 6019 du CNRS, Université de Provence, case 67, 3 place Victor Hugo, 13331 Marseille Cedex 03, FRANCE.

L'évolution verticale des assemblages diatomitiques de la formation diatomitique messinienne du bassin du Bas Chélif (Algérie Nord-occidentale), équivalente de la formation des Tripolis connue dans les autres bassins périphériques méditerranéens, constitue un élément important pour la reconstitution paléoenvironnementale.

L'étude repose principalement sur l'analyse de la microflore diatomitique de deux coupes dans différents secteurs du bassin (bordure Nord et Sud). La formation diatomitique qui consiste en une alternance de diatomites-marnes, diatomites-marnes laminées et diatomites-calcaires, a été subdivisée globalement en deux unités lithologiques (inférieure et supérieure). Les variations verticales de la composition de la microflore diatomitique permettent d'identifier deux ensembles qui se superposent aux deux unités définies sur des critères lithostratigraphiques et sédimentologiques.

La première unité correspond à une sédimentation en milieu marin franc et relativement profond, où dominent les formes planctoniques océaniques (*Coscinodiscus marginatus* Ehrenberg, *C. oculus-iridis* Ehrenberg, *C. radiatus* Ehrenberg, *Actinocyclus curvatulus* Janisch, *Thalassiothrix longissima* Cleve et Grunow,...) associées à *Thalassionema nitzschioides* (Grunow) Grunow (forme planctonique néritico-littorale) indiquant un milieu constamment ouvert sur l'océan. Les formes froides (*Coscinodiscus marginatus*, *Actinocyclus curvatulus*) appartenant au complexe boréal y sont prépondérantes et cèdent la place à des formes plus chaudes dans l'unité supérieure. L'unité supérieure est caractérisée par un certain confinement, des profondeurs de dépôts plus faibles, des eaux de surface plus chaudes marquées par *Asterolampra acutiloba* Forti, *A. marylandica* Ehrenberg, *Hemidiscus cuneiformis* Wallich, *Nitzschia marina* Grunow, *N. reinholdii* Kanaya, *Thalassiosira miocenica* Schrader, *Th. preaconvexa* Burckle (caractéristiques du complexe subtropical et tropical) et des formes marines-saumâtres et saumâtres.

L'unité supérieure de la bordure sud du bassin, où prédominent des sédiments terrigènes et calcaires, des éléments sublittoraux (diatomées benthiques et néritico-littorales : *Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing, *Gr. oceanica* (Ehrenberg) Grunow, *Rhabdonema adriaticum* Kützing, *Biddulphia tuomeyi* (Bailey) Roper, *Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Thwaites et les formes saumâtres et saumâtres-eaux douces (*Aulacoseira granulata* Ehrenberg, *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve, *Hyalodiscus radiatus* (O'Meara) Grunow,...), est censée avoir été déposée dans un milieu plus proche du rivage que l'unité supérieure de la bordure Nord.

L'abondance de *Thalassionema nitzschioides*, espèce constamment présente et souvent dominante (dans l'unité inférieure) associée à *Thalassiothrix longissima* et les spores de *Chaetoceros*, suggère un milieu à forte productivité caractéristique des zones à "upwellings" côtiers souvent invoqués par les auteurs.

Diatomées dans les sédiments lacustres du Pléistocène moyen, Pologne

○ - Barbara MARCINIAK

Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, ul. Twarda 51/55, Pl-00-818 Warszawa, POLOGNE

L'étude permet de comparer les successions diatomiques de deux périodes interglaciaires datées par l'analyse pollinique du Ferdynandovien (Pléistocène moyen inférieur) et du Mazovien (Pléistocène moyen supérieur). Ces successions présentent les changements d'assemblages de diatomées bien marqués dans les séquences lacustres du centre et du sud-est de la Pologne (Marciniak 1990, 1998).

En général, les diatomées étudiées (particulièrement dans les dépôts diatomitiques et laminés) sont en assez bon état au point de vue de la dissolution et de la conservation de leur valve dans les assemblages fossiles (processus taphonomiques). Seuls certains individus et les taxons fragiles présentent des traces de dissolution et aussi de fragmentation. Ils sont identifiables, mais souvent sans précision ou sans détermination suffisante pour leur classification correcte, avec une méthode statistique standardisée.

Les diatomées centriques le plus fréquemment rencontrées dans les sédiments du Ferdynandovien et du Mazovien, et aussi les plus importantes au point de vue biostratigraphique, sont représentées (en particulier) par les genres *Cyclotella* et *Stephanodiscus*. Les principales espèces caractéristiques pour la microflore diatomique du Pléistocène moyen inférieur et supérieur (également dominantes dans les sections analysées) sont souvent difficiles à l'identifier en microscopie optique et aussi en microscopie électronique à balayage. On peut les identifier après avoir comparé et discuté les traits caractéristiques de leur morphologie et leur position taxonomique. Des remarques taxonomiques concernent particulièrement les diatomées du genre *Stephanodiscus*, par exemple, *S. niagarae* Ehrenberg var. *insuetus* Chursevich & Loginova *S. rotula* (Kützing) Hendey complex. Les taxons nommés sont plus abondants dans les sédiments lacustres du Ferdynandovien que dans ceux du Mazovien.

RÉFÉRENCES

MARCINIAK B., — 1990 - Dominant diatoms in the interglacial lake sediments of the Middle Pleistocene in Central and Eastern Poland. *Hydrobiologia* 214: 253-258.

MARCINIAK B., — 1998 - Diatom stratigraphy of the Mazovian Interglacial lacustrine sediments in southeastern Poland. *Studia Geol. Pol.* 113: 7-64.

La longévité des microalgues en phase stationnaire

© - Pierre MARSOT

Professeur-chercheur à la retraite - 237 rang 2 est Sainte-Luce, Québec, CANADA,
G0K 1P0

La longévité de la diatomée marine *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin et de la chlorophycée *Chlorella sp* et la durabilité de leurs fonctions métaboliques (photosynthèse et absorption de nutriments) ont été évaluées en phase stationnaire d'une culture à dialyse (continuous-reservoir, batch dialysis bioreactor) soumise à une photopériode accélérée. La culture de diatomées, exposée à un milieu illimité non enrichi, a été maintenue en opération pendant une période de 83 jours incluant une phase virtuellement stationnaire ($0,02 \text{ div.d}^{-1}$) de 50 jours caractérisée par l'apparition de plateaux aux densités cellulaires moyennes de $47,8$, $72,4$ et $94,1 \times 10^6 \text{ cell. ml}^{-1}$. Au cours de cette période, aucune baisse significative de l'activité de la culture n'est observée malgré une baisse de l'activité cellulaire que l'on attribue à une adaptation de l'algue aux conditions limitantes.

L'absorption maximale de la culture envers les $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ s'établit à environ $1.000 \mu\text{mol d}^{-1}$ et varie entre 12 et $21 \mu\text{mol d}^{-1}$ pour les PO_4^{3-} . L'activité photosynthétique de la culture, estimée par des mesures de diffusion de l' O_2 et de variations du pH dans le dialysat (concentrations de $\text{H}^+\text{CO}_3^- + \text{CO}_2^{2-}$), est demeurée stable tandis que le taux de respiration, observé à l'obscurité, diminuait légèrement. La capacité de survivance de ces microalgues en phase stationnaire nous a été confirmée par les observations faites sur une culture de *Chlorella sp* utilisant un milieu enrichi illimité.

Cette chlorophycée est demeurée active durant 99 jours en phase stationnaire ($< 0,01 \text{ div. d}^{-1}$) sans présenter de baisse importante de son taux d'absorption. Les consommations maximales s'établissaient en moyenne à $270,2 \mu\text{mol d}^{-1}$ pour les PO_4^{3-} et à $3.127,8 \mu\text{mol d}^{-1}$ pour les $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$. De plus, le taux d'activité cellulaire envers l'absorption des $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ s'est maintenu jusqu'à la fin de la période. Les spectres de taille des microalgues obtenus au cours des phases stationnaires avec l'appareil de Coulter attestent de l'intégrité des cultures (absence de contamination et de formation de débris cellulaires). De plus, aucune baisse substantielle du contenu cellulaire en chlorophylle a n'a été enregistrée chez les deux cultures. Ces résultats soulignent l'importante implication du métabolisme de maintenance dans l'accomplissement et la perpétuation de la vie cellulaire.

Étude comparative de la croissance et du comportement nutritionnel de deux diatomées marines : *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin et *Chaetoceros gracilis* Schütt en culture continue (chemostat)

© - Khadija MOUHRI¹ - Mohammed LOUDIKI¹ - Pierre MARSOT²

¹ Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, Département de Biologie, Laboratoire d'Algologie, B.P 2390 Marrakech, MAROC

² Professeur-chercheur à la retraite - 237 rang 2 est Sainte-Luce, Québec, CANADA, G0K 1P0

Deux diatomées marines ont été étudiées en culture continue : *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin et *Chaetoceros gracilis* Schütt. Le dispositif expérimental utilisé est un mode de culture continue (chemostat) utilisant l'eau de mer naturelle comme milieu nourricier. Les expériences sont poursuivies avec trois taux de dilution différents ($D = 0,23, 0,40$ et $0,70 \text{ J}^{-1}$) pour *P. tricornutum* et deux taux de dilution différents ($D = 0,23$ et $0,40 \text{ J}^{-1}$) pour *C. gracilis*.

Le présent travail consiste à évaluer les effets des enrichissements successifs du milieu nourricier en $\text{PO}_4^{3-} + \text{FeEDTA}$, SiO_4^{4-} et NO_3^- sur la croissance et le métabolisme nutritionnel de ces deux diatomées.

Les résultats des deux expériences d'enrichissements ont permis de dégager les points suivants :

- l'ajout des nutriments majeurs $\text{PO}_4^{3-} + \text{FeEDTA}$ et NO_3^- au milieu nourricier de *C. gracilis* se traduit par une augmentation de la densité cellulaire de la culture en équilibre ($D = 0,23 \text{ J}^{-1}$),
- l'addition des nitrates au milieu nourricier de *P. tricornutum* se traduit à la fois par une forte augmentation de la densité cellulaire et du pourcentage des cellules ovales (morphogénèse),
- l'ajout complémentaire de silicates n'a aucun effet significatif sur l'évolution de la densité cellulaire des deux espèces étudiées.

L'analyse des nutriments ($\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$) et PO_4^{3-} extracellulaires et intracellulaires indique que les quotas cellulaires de ces deux nutriments augmentent avec le taux de dilution (D) d'une part et l'ajout des nutriments d'autre part, suggérant une importante activité d'absorption et de stockage par les cellules.

1 mmol → 62 mg/l de NO_3^-

Les assemblages de diatomées dans le contexte de l'évolution paléogéographique du domaine paratéthysien au cours du Miocène (Roumanie).

© - Simona PESTREA

Université de Bucarest, faculté de Géologie et Géophysique, 1 bd N. Balcescu, Bucarest, ROUMANIE.

Une étude détaillée des assemblages d'âge Sarmatien (Miocène moyen) de Roumanie a été réalisée dans plusieurs bassins des domaines pannonien (bassins Zarand et Borod) et extracarpathique (Dépression Gétique - région de Ocnele Mari et Dobrogea du Sud). Une riche microflore de diatomées comprenant 340 espèces a permis d'établir une biozonation du Sarmatien (Volhynien et Bessarabien) à partir des diatomées, ainsi que la reconstitution des paléomilieus.

Dans le Bassin Zarand, la coupe de Carand constitue une section de référence pour le Sarmatien du domaine Pannonien. Quatre catégories de taxons ont été séparées : taxons marins de large distribution géographique, taxons caractéristiques du Sarmatien de Paratéthys, taxons endémiques pour le domaine pannonien et taxons cosmopolites planctoniques et benthiques. Des variations successives de paléosalinité, et paléobathymétrie ont été mises en évidence.

Dans le Bassin Borod, cinq forages implantés dans la partie NE et SW du bassin ont été étudiés. Les courbes de paléosalinité et de paléobathymétrie indiquent des variations paléocéologiques autant en succession stratigraphique que latéralement. La partie NE du bassin est caractérisée par des assemblages de diatomées oligohalines, tandis que dans la partie SW les associations indiquent un milieu saumâtre ou marin - saumâtre. Les variations successives de paléobathymétrie et de paléosalinité enregistrées montrent la variabilité accentuée des conditions particulières qui caractérisent les bassins saumâtres. La complexité de ces variations suggère une communication du Bassin Borod avec le domaine Pannonien durant le Sarmatien.

Les assemblages de diatomées de Ocnele Mari (Dépression Gétique) ont fourni 126 espèces qui constituent trois catégories de taxons : taxons marins de large distribution géographique, taxons caractéristiques du Sarmatien de Paratéthys et taxons cosmopolites, planctoniques et benthiques. Les assemblages sont dominés par les espèces marines et marines - saumâtres ; les espèces saumâtres, oligohalines et d'eau douce sont présentes en pourcentage négligeable.

Les diatomées de Dobrogea du Sud ont été analysées dans quatre coupes. Les 110 espèces se répartissent selon trois catégories de taxons : taxons caractéristiques du Sarmatien de Paratéthys, taxons spécifiques du Sarmatien de Dobrogea du Sud et taxons cosmopolites, planctoniques et benthiques. La dominance des espèces benthiques marines accompagnées par des espèces marines - saumâtres et saumâtres suggère un milieu marin littoral de très faible profondeur.

L'étude comparative des associations de diatomées provenant des domaines pannonien et extracarpathique montre des caractères communs pendant le Sarmatien avec cependant des taxons spécifiques pour chaque bassin. Ces différents bassins connaissent une évolution complexe en liaison avec le système des communications dans la Paratéthys. On a pu mettre en évidence des influences marines franches à plusieurs niveaux du Sarmatien dans le contexte global d'une évolution des différents bassins vers l'isolement.

La biodiversité de la rivière Rideau, une étude pluridisciplinaire selon une approche communautaire

© - Michel POULIN¹ - Paul B. HAMILTON¹ - Charles BILLINGTON²

¹ Division de la recherche, Musée canadien de la nature, C.P. 3443, Succursale D, Ottawa, Ontario K1P 6P4, CANADA.

² Office de protection de la nature de la vallée Rideau, B.P. 599, Manotick, Ontario K4M1A5, CANADA.

Le Musée canadien de la nature a entrepris un projet de recherche avant-gardiste portant sur la rivière Rideau qui coule sur une centaine de kilomètres entre Smiths Falls et Ottawa, dans l'est de l'Ontario, tout en sillonnant des communautés urbaines et rurales entrecoupées de terres humides, de parcs et d'aires de conservation. La question d'intérêt public concernait l'état de la diversité biologique de cette rivière. Mais nous devons aussi considérer la capacité de cet écosystème aquatique à s'adapter aux diverses pressions exercées par une activité humaine sans cesse croissante.

Cette étude triennale sur la biodiversité de la rivière Rideau regroupe une équipe pluridisciplinaire composée de scientifiques ayant des compétences en systématique et en écologie. Les changements que l'activité humaine et naturelle fait subir à la biodiversité seront analysés en étudiant huit disciplines biologiques : le phytoplancton (incluant la composition chimique de l'eau), les plantes aquatiques, les moules d'eau douce et la moule zébrée, les invertébrés du lit de la rivière, les amphibiens, les reptiles, les poissons et les oiseaux aquatiques. Quatre objectifs s'appliquant à l'ensemble des composantes biologiques seront étudiés : la documentation de la diversité biologique, le suivi d'espèces indicatrices, l'identification de zones sensibles et la recommandation d'actions correctives.

Un autre volet d'importance porte sur la participation des collectivités locales à la démarche scientifique. Pour ce faire, le Musée s'est associé en partenariat avec l'Office de protection de la nature de la vallée Rideau et deux groupes consultatifs communautaires, l'un urbain et l'autre rural, ont ainsi été mis sur pied en sollicitant une participation active auprès des communautés locales. Ces deux groupes se pencheront sur les quatre objectifs suivants : identifier les préoccupations locales à l'égard de la santé environnementale de la rivière, documenter le savoir local sur les changements écologiques survenus au fil des ans, communiquer les résultats de l'étude aux collectivités et présenter des recommandations auprès des autorités décisionnelles pour des actions concertées futures. Des rencontres autour d'une même table permettent des échanges fructueux entre les membres des groupes et les scientifiques. Ce dialogue est essentiel afin d'assurer une transparence et une confiance mutuelle. Une fois l'étude scientifique terminée, il appartiendra à ces collectivités de faire en sorte que la santé écologique de la rivière Rideau se maintienne à des niveaux acceptables pour tous les utilisateurs.

Ce projet pluridisciplinaire et multisectoriel représente une initiative communautaire qui consiste à mettre la science à la portée des gens et les gens au service de la science. Non seulement les groupes consultatifs communautaires sont importants pour la démarche scientifique, mais il est également essentiel de diffuser au public l'information générée par ce projet. Ainsi d'autres services du Musée contribueront à ce projet en s'assurant d'acheminer des communiqués de presse aux différents médias sur l'avancement du projet, de présenter des conférences au public, de concevoir des trousseaux éducatifs avec les écoles de la vallée Rideau et de participer à des événements locaux. Finalement, nous allons entrer dans chaque foyer de la région avec la coproduction d'émissions de télévision portant sur ce projet de biodiversité de la rivière Rideau à l'intérieur d'un contexte communautaire bien en place et fonctionnel.

Une perspective de conservation de la biodiversité des diatomées

© - Michel POULIN¹ - David M. WILLIAMS²

¹ Division de la recherche, Musée canadien de la nature, C.P. 3443, Succursale D, Ottawa, Ontario K1P 6P4, CANADA.

² Botany Department, The Natural History Museum, Cromwell Road, Londres SW75BD, ROYAUME UNI

La pertinence des algues microscopiques, principalement des diatomées, est discutée dans le présent débat sur la conservation de la biodiversité. Les diatomées sont reconnues pour coloniser une multitude d'habitats aquatiques et même terrestres, contribuant d'une manière significative aux communautés phytoplanctoniques, mais peut-être davantage aux assemblages benthiques. La diversité biologique des diatomées peut-être exprimée comme une mesure de sa richesse en nombre d'espèces ou encore de la variété des habitats occupés par les diatomées.

Il existe une lacune majeure dans le niveau de connaissance acquise sur la biodiversité des diatomées, ce qui résulte en une piètre évaluation de la répartition mondiale des diatomées dans les écosystèmes aquatiques. On semble maintenant s'entendre sur la reconnaissance de quelque 11 000 espèces de diatomées sur un total maximal estimé de 10 millions !

Plusieurs espèces sont considérées comme ayant une répartition cosmopolite alors que dans certains cas, l'endémisme a été identifié pour des espèces de régions marines polaires ou tropicales. L'omniprésence des espèces cosmopolites requiert une analyse plus détaillée à la lumière d'un effort de recherche mondial plus agressif.

Étant donné notre connaissance actuelle des diatomées, comment pouvons-nous en assurer leur conservation, surtout en prenant en considération le déclin des taxinomistes ? La conservation de la biodiversité des diatomées peut s'effectuer selon une approche à trois niveaux : augmentation des inventaires, uniformisation des identifications et création de bases de données. La biodiversité des diatomées doit être envisagée dans un contexte mondial de conservation de la diversité biologique qui est un enjeu trans-sectoriel requérant une approche pluridisciplinaire ajustée à des solutions propices afin d'en minimiser la perte.

Base de données sur les diatomées

Table ronde - Michel POULIN¹ - Luc ECTOR² - Michel COSTE³

¹ Research Division Canadian Muséum of Nature - P.O. Box 3443, Station D Ottawa Ontario K1P 6P4 - CANADA

² Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Cellule de Recherche en Environnement et biotechnologies, 162a avenue de la Faïencerie, L-1511 LUXEMBOURG.

³ CEMAGREF de Cestas, Division Qualité des Eaux, 50 avenue de Verdun, 33630 Cestas, FRANCE

Le débat peut s'amorcer à partir des points suivants :

But : permettre un échange de points de vue vers une "certaine" uniformité des données sur les diatomées.

Moyens :

- évaluer la technologie existante pour obtenir l'information sur les diatomées,
- évaluer la technologie existante et en perpétuel développement pour sauvegarder les informations recueillies sur les diatomées (Ex : texte descriptif, chiffrier, images, vidéo).

Expériences : décrire les expériences positives et négatives d'une telle démarche.

Avenir :

- évaluer une telle approche pour la sauvegarde des informations sur les diatomées,
- assurer la transmissibilité des données emmagasinées.

Rôle des diatomées dans le Système d'Évaluation de la Qualité des cours d'eau et plans d'eau

© - Jean PRYGIEL

Agence de l'Eau Artois-Picardie, 200 Rue Marceline, 59508 Douai cedex, FRANCE

Depuis 1971, la qualité des cours d'eau est évaluée à partir d'une grille qui associe une série de paramètres chimiques et biologiques (chlorophylle, indices invertébrés), et qui permet de distinguer cinq classes de qualité d'eau.

Dans les années 90, les Agences ont souhaité harmoniser, moderniser et enrichir ce système d'évaluation. Il en résulte un Système d'Évaluation de la Qualité des cours d'eau (SEQ cours d'eau) qui se fonde sur trois volets : le SEQ physique et le SEQ bio.

Les différents volets du SEQ cours d'eau sont présentés et tout particulièrement le SEQ bio où les diatomées participent activement, par le biais de l'Indice Biologique Diatomées, à l'évaluation de la qualité biologique. D'autres possibilités de valorisation des diatomées existent également au travers de variables informatives qui renseignent sur l'impact de la biologie sur l'usage des biocénoses (pêche) et sur les usages de l'eau (loisirs, ...).

Parallèlement au SEQ cours d'eau, sont développés d'autres SEQ comme les SEQ lacs et littoral. Fondés sur des principes analogues, les diatomées pourraient y trouver une place importante.

Le GIS "Diatomées des Eaux Continentales" Présentation et premières orientations

Table ronde – Jean PRYGIEL¹ - Luc ECTOR² - Arlette CAZAUBON³

¹ Agence de l'Eau Artois-Picardie, 200 rue Marceline, F-59508 Douai Cedex, FRANCE

² Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann, Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies, 162a Avenue de la Faïencerie, L-1511 LUXEMBOURG

³ UMR – Laboratoire d'Écologie des Eaux Continentales Méditerranéennes, Faculté des Sciences et Techniques de St Jérôme, F-13397 Marseille Cedex 20, FRANCE

Conformément aux discussions menées durant le 18^{ème} Colloque de l'ADLaF à Luxembourg en septembre 1998, un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) "Diatomées des Eaux Continentales" a été créé en juin 1999 à Paris sous la forme d'une Association non déclarée. Constitué de huit membres fondateurs provenant de différentes régions et pays, ce GIS s'est donné plusieurs objectifs, notamment la valorisation des diatomées comme bioindicateurs de la qualité des eaux. Cette valorisation passe par des actions de sensibilisation, de formation et d'encadrement ainsi que par la production d'outils aptes à favoriser l'utilisation des diatomées en biosurveillance.

Le GIS est rapidement présenté ainsi que ses principaux objectifs et premières orientations. Un premier projet consistera à mener durant le 18^{ème} Colloque de l'ADLaF à Nice un premier exercice d'intercalibration portant sur le prélèvement de diatomées en cours d'eau (rivière Loup) et sur le calcul de l'Indice Biologique Diatomées IBD. Cet exercice associera experts et utilisateurs et pourra servir de base à un projet plus vaste prenant en compte des milieux plus diversifiés. Il permettra également de mettre au point les bases d'une véritable "charte qualité diatomées".

- Systematique 1 double des lames
gardés en "Siblie" à l'Ag de l'Eau
Artois - Picardie -

- Résultats de l'intercalibrat° à envoyer
à Prygiel -

Intercalibration IBD : premiers tests sur la rivière Loup (Alpes Maritimes, France) en septembre 1999 à l'occasion du 18ème colloque de l'ADLaF

Jean PRYGIEL¹ - Henri VIDAL² - Luc ECTOR³

¹ Agence de l'Eau Artois-Picardie, 200 rue Marceline, F-59508 Douai Cedex - FRANCE

² Conseil Général des Alpes-Maritimes. Direction de l'Aménagement du Territoire Départemental et de l'Environnement - BP 3007, 06201 Cedex 3 - FRANCE

³ Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies, 162a Avenue de la Faïencerie, L-1511 - LUXEMBOURG

I - Contexte général

L'Indice Biologique Diatomées ou IBD et l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé basé sur les invertébrés) sont les deux indices biologiques actuellement utilisés en routine pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau en France. Un guide méthodologique IBD (étude inter-agences) et une norme AFNOR homologuée sont en cours de réalisation. Leur parution est prévue fin 1999. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement réfléchit actuellement à un projet d'accréditation des laboratoires en charge des analyses hydrobiologiques, et diverses procédures se mettent en place. Si pour les invertébrés, les procédures sont bien avancées, tout reste à faire pour les diatomées. Une accréditation "diatomées" passera obligatoirement par le respect de la norme et nécessitera vraisemblablement la mise en place d'une assurance-qualité portant à la fois sur la traçabilité des différentes phases conduisant au calcul de l'IBD et sur des intercalibrations. Le GIS "Diatomées des eaux continentales" s'est fixé dans ses priorités de réfléchir à une première proposition d'assurance-qualité. Cette dernière prend en compte les besoins français mais s'inscrit également dans un contexte européen. Des projets d'assurance-qualité "diatomées" (qui ne vont pas cependant pas jusqu'à un calcul d'indice de qualité biologique) existent en effet au sein de la Commission Européenne de Normalisation, et des premiers documents ont été produits intégrant notamment les approches françaises et anglaises. Un projet d'intercalibration européen d'origine franco-britannique est également discuté et pourrait être lancé en 2000.

Cette première intercalibration sur la rivière Loup (Alpes Maritimes) a pour but d'engager les premiers travaux exploratoires en profitant du rassemblement des diatomistes francophones au 18^{ème} colloque de l'ADLaF pour :

1. vérifier l'applicabilité de la norme IBD pour éventuellement déceler les points à améliorer lors d'une remise à jour ultérieure,
2. déterminer la variabilité de l'indice IBD en fonction des différents types d'utilisateurs,
3. avancer dans l'élaboration d'une assurance-qualité "diatomées" au niveau national,
4. contribuer de façon significative aux travaux européens.

II - Contenu de cette première intercalibration

Cette intercalibration porte sur les aspects suivants : échantillonnage, comptage, détermination et calcul indiciel. Elle associe deux types de diatomistes : des "experts en taxinomie" et des utilisateurs des DIREN ou des bureaux d'étude privés. Elle comporte deux phases et se traduit par une série de 28 inventaires à réaliser

1. Sur un tronçon homogène et accessible de la rivière Loup, chaque participant appliquera la norme et réalisera un prélèvement avec trois réplicats (3 piluliers). Pour chaque réplicat seront réalisées 3 lames, et pour chaque lame seront réalisés 3 inventaires. Chacun aura donc 3 réplicats x 3 lames x 3 inventaires = 27 inventaires à réaliser.

L'étude des inventaires sera faite de façon séparée pour les experts et les utilisateurs de manière à déterminer :

- la variabilité intra et inter-experts,
- la variabilité intra et inter-utilisateurs,
- la variabilité experts-utilisateurs,
- les lacunes de la norme,
- les besoins en systématique (clés proposées adaptées, suffisantes, ...),
- la variation naturelle des inventaires et de l'IBD.

Cette variation est particulièrement importante pour le diagnostic en terme de classes de qualité, et tout devra être fait après l'exercice d'intercalibration pour qu'elle soit réduite au minimum.

Le nombre de 27 inventaires paraît souhaitable pour des raisons statistiques. Il doit également être relativisé dans la mesure où il s'agit de 27 répliqués et non de 27 inventaires à réaliser sur des sites différents.

2. Il est également proposé que chacun des participants réalise un inventaire à partir d'un échantillon unique. Chaque participant recevrait alors une lame à observer. Cette deuxième phase devrait permettre de voir si des différences significatives existent pour des comptages réalisés par différents opérateurs à partir de lames issues d'un même échantillon.

III – Valorisation des résultats

L'idée générale est de réaliser une première tentative d'intercalibration dans des délais courts (avant fin 1999) pour pouvoir ensuite, sur la base de cette expérience, monter une intercalibration plus construite bénéficiant d'un soutien institutionnel et financier en 2000. Seraient alors étudiés différents types de milieux (petits cours d'eau, grandes rivières, canaux) présentant des caractéristiques chimiques, physiques, climatiques et géologiques différentes.

Dans ce contexte, il est attendu un retour des inventaires pour fin décembre de façon à :

- pouvoir traiter les données début 2000 pour fournir les résultats auprès de la CEN en avril 2000 à Budapest,
- produire un document technique permettant d'appuyer une demande d'aide financière pour lancer un véritable exercice d'intercalibration au niveau national
- rédiger un article collectif pour soumission à une revue (probablement *Journal of applied Phycology*).

IV – Organisation de l'intercalibration et perspectives

Cette intercalibration est organisée dans le cadre des activités du GIS "Diatomées des Eaux Continentales" et coordonnée par J. Prygiel, H. Vidal et L. Ector. Tous les membres de l'ADLaF présents à Nice et intéressés par cette problématique sont invités à y participer.

La station de prélèvement retenue sur le Loup pour ces premiers tests est une rivière facile d'accès et peu profonde. Aucun équipement spécifique hormis une paire de bottes, des outils de prélèvement (couteau, scalpel...), des piluliers, étiquettes, crayons.... Le formol sera fourni par les organisateurs.

Une version "bêta" de la norme IBD (à ne pas diffuser !) sera remise aux participants au début du 18^{ème} colloque. Des clés de détermination et un logiciel de calcul (à ne pas diffuser !) seront également remis aux différents participants à Nice.

Il ne sera pas possible pour cette phase exploratoire d'indemniser les membres de l'ADLaF participant à cette opération. Les diatomistes ayant participé activement à cette étude sur le Loup seront invités à contribuer à de futures investigations sur l'application de l'IBD dans divers cours d'eau de France et d'Europe.

Distribution de la silice biogénique et espèces de diatomées dominantes en zone subantarctique (secteur Indien de l'Océan Austral) en période estivale

© - Bernard QUÉGUINER - K. LEBLANC

Centre d'Océanologie de Marseille – FR CNRS 6106- Parc Scientifique et Technologique de Luminy – case 901 – 13288 Marseille cedex 09, FRANCE

La campagne Antares 4 qui s'est déroulée dans le secteur Indien de l'Océan Austral pendant la période estivale 1999, a permis de caractériser le cycle du silicium dans la Zone Frontale Sub-Antarctique (SAZ). La campagne a eu lieu en fin de période productive, par conséquent l'ensemble des valeurs de biomasse et de production sont faibles. Les paramètres biogéochimiques indiquent un phytoplancton siliceux peu abondant et en fin de croissance, l'ensemble de la zone étant plutôt caractérisée par des assemblages nanoplanctoniques fonctionnant probablement en régime de production régénérée.

La silice biogénique (BSi) intégrée montre un gradient Sud-Nord : les valeurs moyennes atteignent $19,8 \text{ mmol m}^{-2}$ dans les eaux de la Zone du Front Polaire (PFZ) et atteignent $59,1 \text{ mmol m}^{-2}$ dans les eaux de la zone Sub-Tropicale (STZ). Les frustules de diatomées semblent en partie dégradés et la distribution de la BSi indique une sédimentation du matériel particulaire notamment au sud de la zone d'étude. En surface, on distingue une accumulation de biomasse le long du Front Sub-Tropical, où la BSi atteint 100 nmol.l^{-1} .

La production de silice biogénique intégrée montre une distribution inverse de celle de la BSi : elle est la plus élevée dans la STZ avec $0,72 \text{ mmol Si m}^{-2}.\text{j}^{-1}$ et plus faible dans la PFZ avec $0,25 \text{ mmol m}^{-2}.\text{j}^{-1}$. La SAZ présente des valeurs intermédiaires tant en ce qui concerne le stock de BSi ($34,3 \text{ mmol.m}^{-2}$) que la production de BSi ($0,49 \text{ mmol.Si m}^{-2}.\text{j}^{-1}$).

Un régime de production régénérée sur l'acide orthosilicique est à envisager dans la STZ, où la température de surface pourrait entraîner une dissolution rapide de la silice biogénique. La carence en fer semble globalement limiter la production sur la zone, avec une co-limitation fer/nitrates dans la STZ, et fer/acides orthosilicique dans la PFZ. La production de la zone frontale en cette période de l'année est comparable à celle des zones les plus oligotrophes.

Phytoplancton siliceux dans l'Atlantique Équatorial Ouest

O - Oscar ROMERO¹ - G. FISCHER¹ - C. B.LANGE² - G. WEFER¹

¹ Fachbereich Geowissenschaften, Universität Bremen, Postfach 33 04 40, D-28334 Bremen, ALLEMAGNE

² Scripps Institution of Oceanography, GRD and MLRG, La Jolla, CA 92093-0215, USA

Nous présentons des informations sur les variations saisonnières, interannuelles et en fonction de la latitude, sur l'opale biogénique dans l'Atlantique équatorial, à partir de séries chronologiques de pièges à particules, déployés à l'équateur entre 550 et 850 mètres de profondeur. De plus, la composition spécifique et le flux vertical de diatomées et de silicoflagellés ont également été déterminés. Des variations saisonnières importantes de la production exportée ont été observées entre l'équateur et 4°S, elles sont beaucoup moins importantes à la latitude 7°S (site oligotrophe).

La sédimentation particulaire est à dominance carbonatée, viennent ensuite par ordre d'importance les particules lithogéniques et l'opale biogénique. Les maxima concernant les diatomées et les silicoflagellés coïncident avec la position la plus au sud de la zone de convergence intertropicale (en janvier - mars) et avec la saison durant laquelle a lieu "l'upwelling" équatorial (juillet - septembre), surtout mis en valeur à la latitude 4°S où la moyenne des flux de diatomées et silicoflagellés était la plus élevée.

La variabilité interannuelle semble plus courante que généralement admis pour de tels gyres océaniques oligotrophes. Sur une base annuelle, le flux total particulaire et le flux de CaCO₃ sont corrélés et montrent une variation inverse à la latitude : flux annuel élevé à 4°S en 1994, alors que les valeurs sont faibles à 7°S, et inversement en 1993 et 1995. Les flux annuels de diatomées et silicoflagellés, uniquement observés au site oligotrophique 7°S, étaient plus élevés d'un facteur 10 en 1993 qu'en 1994 et 1995.

Les diatomées de petite taille et peu silicifiées appartenant au groupe des *Nitzschia bicapitata* Cleve, sont prépondérantes dans ces flux de diatomées. Ces organismes n'étant pas conservés dans les dépôts sédimentaires, on observe une grande différence entre le matériel des pièges et les assemblages planctoniques d'origine. Un enrichissement appréciable en espèces modérément robustes, représentatives de la période de faible export en diatomées, caractérise les assemblages des sédiments de surface.

Réponse écotoxicologique des communautés de diatomées en rivières méditerranéennes

© - Sergi SABATER - Helena GUASCH - Enrique NAVARRO

Departement d'Écologie, Faculté de Biologie, Université de Barcelone. Avda. Diagonal 645, E-08028 Barcelone, ESPAGNE.

La réponse des communautés biologiques aux substances toxiques est modifiée par des nombreux facteurs, soit biotiques et abiotiques. Les diatomées sont spécialement sensibles aux substances toxiques, et se révèlent précieuses pour déterminer l'importance des altérations sur les écosystèmes fluviaux. Il est alors nécessaire d'examiner l'importance des facteurs environnementaux en modifiant la réponse écotoxicologique des espèces. Ici, on examine la réponse des communautés de diatomées récoltées dans des systèmes non pollués, face aux facteurs physiques et chimiques existant dans les rivières, et spécialement dans les méditerranéennes. L'examen a été effectué dans un système de canaux artificiels, qui ont permis de simuler les variations dans les conditions étudiées.

Le premier facteur examiné est l'effet des concentrations progressives de cuivre dans l'eau sur une communauté de diatomées en rivière calcaire. Ici, la réponse est différente selon les espèces de diatomées : en augmentant la concentration en cuivre, la proportion de quelques espèces augmente (*Cocconeis placentula* Ehrenberg), diminue (*Fragilaria capucina* Desmazières), ou est indifférente (*Achnanthes minutissima* Kützinger, *Cymbella microcephala* Grunow).

Le second facteur examiné, en relation avec les variations brusques de débit, a été la vitesse de l'eau. On a observé que l'effet de $15-30 \mu\text{g.l}^{-1}$ de cuivre est plus important sur la biomasse, la productivité et le biovolume à 15 et 20 cm.s^{-1} qu'à 1 cm.s^{-1} . La réponse des espèces de diatomées montre aussi différentes sensibilités dépendant des conditions de vitesse de l'eau. Il y a des espèces plus sensibles et des autres plus tolérantes. L'addition de $30 \mu\text{g.l}^{-1}$ de cuivre a causé la décroissance d'*Achnanthes minutissima*, *A. lanceolata* (Brébisson) Grunow et *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg, mais provoqué la croissance de *Fragilaria capucina*.

Il est donc nécessaire de définir les variables environnementales qui peuvent affecter la valeur indicatrice des communautés de diatomées devant des substances toxiques.

AMIN }
CMIC } indiff au Cu
NCRY }
CPLA } stimulé au Cu
GARA }

FCAP = affecté rapidement au Cu

Les assemblages de diatomées des niveaux infra-gypseux du bassin messinien de Sorbas (Espagne)

© - Jean Paul SAINT MARTIN¹ - Simona PESTREA² - G. CONESA¹

¹ ESA 6019 CNRS, Université de Provence, 3 place Victor Hugo, 13331 Marseille cedex 03, FRANCE

² Université de Bucarest, Faculté de Géologie et Géophysique, 1 Bd N. Balcescu, Bucarest, ROUMANIE

Dans le bassin de Sorbas, les diatomites représentent une des composantes sédimentaires majeures du Messinien avec les plates-formes carbonatées et les évaporites (gypse). Plusieurs coupes ont été effectuées dans les diatomites infra-gypseuses de plus en plus distales depuis les talus récifaux (Cariatiz, Los Yesos) jusqu'au bassin (Los Molinos). Au total, 80 espèces de diatomées ont été déterminées : 42 espèces de Centriques et 38 de Pennées. Les marqueurs stratigraphiques du Messinien sont représentés par *Thalassiosira convexa* Muchina, *Thalassiosira praeconvexa* Burckle et *Thalassiosira miocenica* Schrader.

A Cariatiz, on a défini les assemblages suivants (de la base vers le sommet) :: assemblage à *Actinocyclus curvatulus* Janisch - *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs var *tenella*, assemblage à *Thalassionema nitzschioides* Grunow, assemblage à *Actinoptychus senarius* Ehrenberg, assemblage à *Paralia sulcata* (Ehrenberg), assemblage à *Thalassionema nitzschioides* - *Coscinodiscus marginatus* Ehrenberg - *Actinocyclus curvatulus*.

Les assemblages de Los Yesos sont dominés par *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassiothrix longissima* Cleve et Grunow et *Rhizosolenia hebetata* Gran. Trois assemblages (de bas en haut) sont définis à partir des espèces accompagnatrices : assemblage à *Actinocyclus curvatulus* - *Actinocyclus ehrenbergii* var *tenella* - *Thalassiosira symbolophora* Schrader, assemblage à *Actinocyclus curvatulus* - *Thalassiosira lineata* Jousé, assemblage à *Thalassiosira lineata*.

A Los Molinos, *Actinocyclus curvatulus* - *Thalassionema nitzschioides* et *Rhizosolenia hebetata* dominent dans la partie inférieure de la coupe tandis que la partie supérieure est caractérisée par *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassiothrix longissima* et *Rhizosolenia hebetata*. Dans le premier assemblage, les espèces accompagnatrices sont représentées par *Hemidiscus cuneiformis* Wallich, *Thalassiosira lineata*, *Coscinodiscus stellaris* Roper, *Actinocyclus curvatulus* et *Thalassiosira symbolophora*.

Dans les trois coupes les diatomées planctoniques sont représentées par 90 % des individus. Les espèces océaniques dominent les formes méroplanctoniques ou néritiques. Les niveaux dominés par les formes planctoniques océaniques en mélange avec les formes néritiques-océaniques suggèrent des moments de communication plus intense avec la mer ouverte. Les benthiques constituent un pourcentage négligeable, bien qu'elles soient très bien représentées du point de vue spécifique. A Cariatiz on constate que certains niveaux indiquent plus nettement un milieu côtier, ce qui traduit bien l'influence de la plate-forme carbonatée progradant vers le bassin. Les assemblages de diatomées et la présence des silicoflagellés indiquent de manière constante un milieu marin. On remarque le mélange des formes froides avec des formes inféodées aux eaux chaudes et des formes cosmopolites, tandis que les espèces benthiques caractérisent plus globalement des eaux chaudes.

Ainsi, les assemblages de diatomées, relativement homogènes à travers les trois coupes étudiées, indiquent un bassin encore largement ouvert sur l'océan avant le dépôt des gypses. Les mélanges ou les alternances de formes chaudes et froides pourraient indiquer des influx atlantiques plus froids épisodiques dans un milieu d'eaux chaudes favorable à la croissance des récifs coralliens ou des "upwellings" déjà évoqués pour les diatomites du Messinien.

Étude de la chimie d'une diatomite à l'aide des associations de diatomées fossiles

O - Nathalie SERGENT¹ - Karen SERIEYSSOL²

¹ LGERM École des Mines d'Alès - 6, Avenue de Clavières - 30319 Alès Cedex - FRANCE

² The American University of Paris - 31 Avenue Bosquet - 75007 Paris - FRANCE

La diatomite est utilisée de façon courante comme adjuvant de filtration des liquides alimentaires. Ses qualités essentielles sont une grande inertie chimique et une gamme de perméabilités modulable. Le processus industriel consiste principalement en une calcination qui détruit les matières organiques et permet l'agglomération (frittage) des frustules.

Le frittage est favorisé par la présence de faibles quantités d'impuretés. Il est donc nécessaire de connaître les minéraux et diverses substances qui sont mêlés à la diatomite. Ces impuretés proviennent d'éléments solides détritiques d'origines variées ou des éléments dissous dans le milieu de vie des diatomées. On connaît par diffractométrie des rayons X les principaux minéraux actuellement présents dans la diatomite. Mais certains éléments révélés par l'analyse chimique (fluorescence X) n'entrent pas dans la composition des minéraux détritiques.

La flore des échantillons peut se révéler intéressante en émettant l'hypothèse qu'elle représente une carte fossile de la qualité des eaux. Les résultats d'une analyse statistique visant à établir des corrélations entre la nature des éléments chimiques détectés par les analyses et les occurrences d'espèces particulières dans les échantillons sont présentés ici.

Le site archéologique de Crévéchamps, "Tronc du chêne" et "Sous Velle" (Meurthe-et-Moselle)

© - Karen SERIEYSSOL

The American University of Paris, 31 avenue Bosquet, 75007 Paris - FRANCE

Le site de Crèvechamps est une ancienne carrière d'extraction d'argile.
Plus de 900 fosses sont réparties au sein d'un ancien chenal de la Moselle.

L'extraction de l'argile est faite à ciel ouvert laissant apparaître différents types de fosses.

Les profondeurs varient de $\pm 0,40$ m à 0,70 m. L'existence des fossés reliant les fosses conduisent aussi à envisager leur fonction secondaire comme la pisciculture.

Deux fosses ont été étudiées, une grande et une petite. L'étude des diatomées a montré la présence d'eau stagnante avec éventuellement une alternance de périodes sèches et humides.

Impact de rejets d'eaux d'épuration et de décharges d'orages sur la biodiversité des diatomées épipéliques lacustres (Lac de Neuchâtel, Suisse)

© - François STRAUB

Laboratoire d'Algologie, Lycée Blaise-Cendrars, Rue du Succès 45, CH-2300 La Chaux-de-Fonds - SUISSE

L'impact de la station d'épuration (STEP) de Neuchâtel et de décharges d'orage sur les populations de diatomées épipéliques est suivi depuis 1993 (Straub & Glauser 1995). Les stations polluées sont comparées à un secteur non pollué situé aux alentours du captage d'eau de consommation de la ville de Neuchâtel. Les stations polluées sont situées en zone de sédimentation active du lac, tandis que le secteur non pollué est situé dans une zone érosive du lac. Les résultats d'analyse de la flore dominante de 60 échantillons (1993-1998) sont soumis aux critères de biodiversité suivants : richesse floristique des échantillons et degré de diversité des assemblages (indice de Shannon).

En valeur absolue, ni la richesse floristique, ni l'indice de Shannon ne permettent de séparer les secteurs pollués du secteur non pollué, car ces deux critères de biodiversité sont moindres en zone érosive qu'en zone de sédimentation. Ces deux critères sont aussi moindres à 3-4 mètres de profondeur, qu'à 6 et 9 mètres.

On remarque cependant au cours du temps, que l'indice de Shannon varie plus en zone polluée, qu'en zone non polluée. Ce degré de variation est bien corrélé aux valeurs moyennes d'ammonium mesurées. Ce degré de variation est une mesure de l'instabilité des peuplements de diatomées épipéliques et permet de comparer l'état de santé de zones lacustres situées dans des conditions géomorphologiques différentes.

RÉFÉRENCES

STRAUB F. & GLAUSER M., — 1995. Impact de la station d'épuration (STEP) de Neuchâtel (Suisse) et surveillance de l'épipélon littoral du lac de Neuchâtel. *Vie et Milieu* 45 (3/4): 207-214.



**La distribution des diatomées actuelles dans une lagune côtière hypersaline
en milieu tropical (Lagoa de Araruama, R.J., Brésil)
Résultats préliminaires**

© - Florence SYLVESTRE

Université d'Angers - UFR Sciences UPRES EA 2644 - Laboratoire de Géologie2, Bd
Lavoisier - 49045 Angers cedex - FRANCE

L'analyse de 75 échantillons de diatomées prélevés à partir des sédiments superficiels dans la lagune côtière hypersaline d'Araruama (22°50' - 22°57' S 42°00' - 42°44' W , Rio de Janeiro, Brésil) a été effectuée d'une part pour étudier la distribution de la flore actuelle des diatomées, d'autre part pour mettre en relation les diatomées et les paramètres physico-chimiques du milieu (bathymétrie, salinité, composition ionique, sédimentologie). Enfin, ce travail, réalisé dans le cadre d'un programme portant sur la caractérisation des lagunes anthropisées du Brésil par l'étude des bioindicateurs (foraminifères, diatomées), a pour objectif de mettre en évidence l'impact des activités anthropiques sur le développement de la microflore de diatomées dans la lagune.

Sur l'ensemble des échantillons 156 espèces réparties en 27 genres ont été identifiées. Seulement huit espèces planctoniques et six espèces tychoplanctoniques ont été déterminées. La dominance des espèces benthiques reflète la prépondérance des habitats de faible profondeur, en effet la lagune a une profondeur maximale de 14 mètres. En accord avec les mesures de salinité, les espèces euryhalines sont dominantes. Peu d'espèces marines ont été identifiées, elles restent essentiellement localisées dans le chenal qui met en communication la lagune à l'Océan Atlantique sud.

Bien que la majorité des échantillons étudiés soit caractérisée par un assemblage dominé par *Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow associée à *Achnanthes* aff. *delicatissima* Simonsen, *Catenula adhaerens* Mereschkowsky et *Cocconeis diminuta* Pantocsek, l'analyse de la flore par une classification ascendante hiérarchique met en évidence dix classes d'échantillons. Cela suggère dix habitats différents. L'analyse de leur distribution floristique montre que trois paramètres principaux influencent leur répartition : (1) les variations de bathymétrie, (2) les variations de salinité, (3) la pollution anthropique.

Malgré les conditions d'hypersalinité permanente de la lagune d'Araruama, les assemblages de diatomées mettent en évidence différents types d'environnements, dont certains d'entre eux sont influencés par les activités anthropiques. Une analyse canonique des correspondances entre la flore de diatomées et les paramètres physico-chimiques mesurés de l'environnement permettra de discriminer les variables de l'environnement explicatives de cette distribution.

L'utilisation de la chlorophylle épiphyte pour typifier des systèmes d'eaux stagnantes aux marécages Aiguamolls de l'Empordà (NE de la péninsule Ibérique)

○ - Rosa TROBAJO - Xavier QUINTANA - Ramon MORENO AMICH

Institut d'Écologie Aquatique et Département des Sciences de l'Environnement, Université de Girona, Campus de Montilivi, E-17071 Girona, ESPAGNE

On a analysé la chlorophylle épiphyte (a, b et c) dans 22 mares d'eaux dormantes aux marécages Aiguamolls de l'Empordà (NE de la péninsule Ibérique) pendant un cycle annuel. Ces systèmes d'eaux stagnantes diffèrent par certaines caractéristiques hydrologiques, essentiellement celles qui font référence à la circulation (superficielle ou souterraine) et à la temporalité de l'eau. Ils présentent aussi une grande variation des paramètres physiques et chimiques (conductivité comprise entre 0,1 et 150 mS.cm⁻¹, pH compris entre 6 et 10 et phosphore total compris entre 0,1 et 200 µM).

L'échantillonnage de la chlorophylle épiphyte a été effectué sur un substrat artificiel placé toujours à la même profondeur, ce qui permet une comparaison quantitative entre les mares et élimine en même temps la variabilité due aux différences de substrat et de profondeur.

Les trois premières composantes principales qui expliquent 58 % de la variance totale des données physiques et chimiques sont liées à la circulation de l'eau et à la composition des nutriments.

Parallèlement pour typifier les différents systèmes, on a effectué une analyse hiérarchique (cluster) en utilisant la moyenne annuelle des variables environnementales de chacune des mares. On a obtenu ainsi une classification des 22 mares en 7 groupes qui typifient chacun une dynamique hydrologique différente.

On peut observer aussi des régressions différentes entre la concentration de la chlorophylle épiphyte et les trois premières composantes principales pour chacun des groupes du dendrogramme.

Étude de la microflore et macrofaune benthiques des rivières du département de l'Aveyron (France) pour l'aide à l'évaluation de la qualité des eaux.

O - Loïc TUDESQUE¹ - M. GUILMET²

¹ CRP-Gabriel Lippmann, CREBS, 162a Avenue de la Faïencerie, L-1511 LUXEMBOURG

² Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, route de Moyrazès, 12033 Rodez Cedex 9, FRANCE

En appliquant simultanément deux méthodes biologiques concernant des niveaux différents de l'écosystème (diatomées et macroinvertébrés), nous avons voulu établir un premier aperçu de la flore diatomique des rivières aveyronnaises et confronter les résultats des indices diatomiques (IPS) et macroinvertébrés (IBGN). Cette étude a porté sur 14 stations distribuées entre 7 rivières du département de l'Aveyron. Ces rivières se répartissent dans quatre écorégions différentes : le Ségala, la Vallée du Lot, l'Aubrac et les Grands Causses.

Au total, 162 taxons de diatomées ont été identifiés. Seules quatre espèces sont présentes dans chacune des stations: *Achnanthes minutissima* Kützing, *Amphora pediculus* Kützing, *Gomphonema parvulum* Kützing et *Melosira varians* Agardh. Globalement, la flore diatomique est surtout dominée par *Achnanthes minutissima* Kützing ou par *Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *placentula*. Cinquante deux taxons ont été inventoriés dans une seule des 14 stations.

La liste taxinomique de la macrofaune benthique s'élève à 83 taxons. D'une manière générale, les peuplements présentent une très forte prédominance (abondance supérieure à 75 %) des groupes hautement polluo-résistants : Oligochètes, Chironomidae et Elmidae. Le Groupe Indicateur est constitué par les Perlidae ou des Leuctridae.

Conjointement au volet purement taxinomique, la réalisation d'indices biocénotiques ne nous a pas permis de mettre en évidence l'adéquation des méthodes indicielles IPS et IBGN : un tiers des stations présente une divergence notable de leurs valeurs indicielles. Il apparaît dès lors que l'étude plus approfondie des peuplements floristiques et faunistiques (distribution des espèces, relations trophiques, auto-écologie) se révèle être un complément indispensable à l'établissement d'une diagnose plus fiable de la qualité des eaux douces.

La distribution des stations d'échantillonnage dans ces quatre régions naturelles de l'Aveyron nous a permis de mieux cerner la microflore et la macrofaune benthiques des rivières du département de l'Aveyron situé au sud du Massif Central. Les communautés de diatomées épilithiques, et à degré moindre de macroinvertébrés benthiques, présentent des spécificités manifestes selon les écorégions étudiées. Ces particularités biocénotiques concernent principalement les taxons d'ordre secondaire dont la présence revêt cependant une signification écologique notable.

Reconstruction paléoécologique des derniers 2 500 ans sur l'Île de la Possession (Crozet, subantarctique)

© - Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS

Université d'Anvers, Département de Biologie, Section Écologie polaire, Limnologie et Paléobiologie, Groenenborgerlaan 171, B-2020 Anvers, BELGIQUE.

La composition diatomique dans deux carottes tourbeuses, prises dans la Vallée des Branloires sur l'Île de la Possession (Archipel de Crozet, Subantarctique), a été examinée. Une datation ^{14}C a été faite afin de mieux placer les événements observés sur un plan temporel.

La partie la plus ancienne des carottes date de 2300 BP. Dans les deux carottes, une flore diatomique bien conservée a été retrouvée. La flore est caractérisée par *Achnantes auri* Krasske, *Achnantes lanceolata* (Brébisson) Grunow var. *lanceolatoïdes* (Sovereign) Reimer, *Fragilaria maillardii* Le Cohu et *Fragilaria pinnata* Ehrenberg var. *pinnata* indiquant la présence d'une végétation bryophytique bien développée à cette période-là. Cette observation correspondrait alors avec les indications du Second Optimum Climatologique de l'Hémisphère sud, qui commençait à 2300 BP et continuait 450 ans. Avant cette date l'environnement paraissait moins productif. Après 1850 BP, une longue période de froid commençait caractérisée par une humidité fluctuante. Ceci est indiqué par un grand nombre de diatomées d'eau froide comme *Pinnularia brebissonii* morphotype 5, *Diatomella hustedtii* Manguin et *Pinnularia borealis* Ehrenberg var. *thuringiaca* (Rabenhorst) Krammer. Cette période se terminait à 800 BP.

A ce moment là, on a remarqué un changement dans l'environnement résultant peut-être d'un climat plus chaud et plus productif. A 410 BP, un changement brusque indiquerait le départ d'une période qu'on appelle le "Petit Âge Glaciaire", qui continuait jusqu'à 200 BP. Entre 125 BP et 80 BP, le climat changeait de nouveau, montrant des conditions moins favorables. En comparant cette analyse avec des résultats paléoécologiques provenant de Kerguelen et de Crozet, l'évolution environnementale et probablement aussi l'évolution climatologique semble être confirmée.

Reconstruction de l'holocène sur la Géorgie du Sud (subantarctique)

○ - Bart VAN DE VIJVER - Louis BEYENS

Université d'Anvers, Département de Biologie, Section Écologie polaire, Limnologie et Paléobiologie, Groenenborgerlaan 171, B-2020 Anvers, BELGIQUE.

La flore diatomique dans deux carottes holocènes, provenant de Tonsberg Point (Géorgie du Sud, Subantarctique) a été examinée. Dans les deux carottes, une flore bien conservée a été trouvée. Les résultats indiquent la formation d'un lac assez grand.

Cette formation commence à environ 6400 BP. La période de formation a été précédée par une période instable et humide de 9150 BP jusqu'à 6400 BP. La composition diatomique dans le lac montre une augmentation graduelle de la situation trophique, résultant probablement d'une amélioration climatologique dans cette région. Cet événement continue jusqu'à 3400 BP. Après cette date, le niveau du lac baisse et ensuite la surface du lac diminue.

L'analyse des diatomées montre la présence des conditions environnementales relativement pauvres de 3400 BP jusqu'à 2050 BP. Après 2050 BP, on observe un changement brusque dans la composition diatomique, présentant un environnement très sec (caractérisé par *Pinnularia borealis*, Ehrenberg, *Luticola mutica* (Kützing) D.G. Mann et *Hantzschia amphioxys*, (Ehrenberg) Grunow, de temps en temps interrompu par une petite période où l'humidité augmente.

Pendant les 1000 dernières années, aucun changement important n'a été trouvé, la région de Tonsberg Point évolue vers la situation d'aujourd'hui, caractérisée par un environnement semi-humide (dominé par *Eunotia paludosa* Grunow var. *paludosa*).

Diatomées du sol et types de végétation dans le nord-est du Groenland (région de Zackenberg)

O - Andy VAN KERCKVOORDE - Koen TRAPPENIERS - Louis BEYENS

Université d'Anvers, Département de Biologie, section Écologie polaire, Limnologie et Paléobiologie, Groenenborgerlaan 171, B-2020 Anvers, BELGIQUE.

Pendant l'été 1998, deux auteurs (K.T. & L.B.) ont fait une campagne de récolte dans la région de Zackenberg, située dans le nord-est du Groenland. Trente échantillons du sol dérivés de cinq types de végétation différents ont été analysés qualitativement et quantitativement.

Au total, 81 taxons appartenant à 19 genres y ont été dénombrés. Les genres *Navicula* (16 taxa), *Pinnularia* (12 taxa) et *Eunotia* (10 taxa) sont les mieux représentés. Les genres avec la plus grande abondance relative sont *Diadесmis*, *Pinnularia* et *Navicula*. Les taxons les plus fréquemment rencontrés sont *Caloneis aerophila* Bock, *Diadесmis contenta* (Grunow ex Van Heurck) D.G. Mann var. *biceps* (Grunow) Hamilton, *Diadесmis perpusilla* (Grunow) D.G. Mann, *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow, *Navicula atomus* (Kützing) Grunow, *Pinnularia borealis* Ehrenberg et *Pinnularia lagerstedtii* (Cleve) Cleve-Euler.

La plupart de ces taxons ont une distribution cosmopolite, tandis que *Caloneis aerophila* et *Pinnularia lagerstedtii* montrent une distribution plutôt arctique ou alpine. L'analyse quantitative montre une moyenne de 1 120 000 +/- 740 000 valves/g poids sec. L'analyse de classification (TWINSPAN) sépare nettement les sols des quatre types de végétation différents. Le CCA présente la relation de quelques paramètres abiotiques du sol notamment le pH, la profondeur du permafrost, le taux de matière organique, l'humidité, et les communautés diatomiques.

Évolution de la qualité d'un petit cours d'eau méditerranéen, la Bouillide, après réhabilitation d'une station d'épuration

© - Henri VIDAL - Robert GENTILI

Conseil Général des Alpes Maritimes - Direction de l'Aménagement du Territoire Départemental et de l'Environnement - BP 3007, 06201 Nice cedex 3 - FRANCE

Les rejets d'une station d'épuration ont fortement dégradé ces dernières années la Bouillide, modeste affluent de la rivière Brague (Alpes Maritimes, France). Une campagne de 14 prélèvements mensuels (juin 1997 à septembre 1998) réalisés en amont et en aval des rejets, a permis de suivre l'évolution de la qualité de la Bouillide après rénovation de la station d'épuration. Les analyses ont porté sur des mesures physico-chimiques (sur le site et en laboratoire) et essentiellement sur des prélèvements de diatomées pour le calcul de l'IPS.

La station d'épuration, de type biologique (biofiltres), d'une capacité de 26.000 équivalents-habitants traite un volume d'effluents 2 à 4 fois supérieures au débit de la Bouillide. Soumise à des normes de rejets très sévères, notamment pour la DBO5 (5 mg/l), la nouvelle unité présente des rendements épuratoires excellents, voisins ou supérieurs à 95 % pour les paramètres classiquement retenus. En revanche, elle rejette des nitrates en concentrations très élevées (120 à 150 mg/l).

La Bouillide présente une eau légèrement alcaline, nettement minéralisée (conductivité voisine de 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et exempte de pollution organique. Le peuplement des diatomées, caractérisé par une grande stabilité, est dominé par les espèces *Amphora pediculus* (Kützing) Grunow, *Achnanthes minutissima* Kützing var. *minutissima* et *Cocconeis placentula* Ehrenberg qui forment le plus souvent à elles trois 80 % de la flore épilithique. Les notes indicielles (de 14,3 à 19/20) traduisent la bonne, voire la très bonne qualité de la rivière en amont de la station d'épuration.

En aval des rejets, les paramètres physico-chimiques révèlent l'extrême dégradation de la Bouillide en juin 1997. Dès la mise en service de la nouvelle station, la situation s'améliore rapidement pour les paramètres DBO5 et COD. L'ammonium se stabilise au bout d'une année vers 0,4 mg/l, tandis que les phosphates restent voisins ou supérieurs à 1 mg/l. Les nitrates en revanche demeurent très élevés (90 mg/l) et participent à la prolifération d'algues vertes filamenteuses (genre *Cladophora*).

L'observation des diatomées permet de distinguer 3 périodes. Une première, de juin à octobre 1997, où les notes indicielles varient de 2,9 à 6/20 : *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith, *Navicula veneta* Kützing, *Sellaphora seminulum* (Grunow) D.G. Mann, *Navicula subminuscula* Manguin, *Achnanthes lanceolata* (Brébisson) Grunow ssp. *frequentissima* Lange-Bertalot représentent plus de 80 % de la population. Cette flore illustre la forte dégradation du milieu. Une deuxième période, de décembre 1997 à mars 1998, voit l'apparition d'espèces moins polluo-résistantes. *Navicula reichardtiana* Lange-Bertalot, *Cocconeis placentula*, *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bertalot, *Amphora pediculus* et *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* révèlent une amélioration sensible de la rivière où l'IPS avoisine 10/20. Dans la dernière phase, la note indicielle IPS se stabilise à 11/20 environ. Parmi une flore relativement stable, *Amphora pediculus* est le plus souvent majoritaire.

L'observation régulière du peuplement des diatomées pendant 15 mois met en évidence l'incontestable amélioration de la rivière Bouillide. Des prélèvements d'invertébrés opérés en quatre occasions, en amont et en aval des rejets, confirment à un degré moindre cette évolution positive.

Les diatomées de la Seine à la rencontre des indices diatomiques

© - Jessica VIZINET

Aquascop, 1 avenue du Bois l'Abbé, 49070 Beaucouze - FRANCE

Face à la démographie croissante et à son corollaire, l'anthropisation et la dégradation des milieux naturels, la protection et l'amélioration des ressources en eau constituent un enjeu socio-économique de première grandeur. Le bassin de la Seine qui rassemble plus de 30 % de la population nationale, n'échappe pas à ce problème. La surveillance de la qualité des eaux des rivières fait appel à des mesures physico-chimiques mais également de plus en plus aux indicateurs biologiques dont les indices diatomiques. Les populations de diatomées de la Seine étaient jusqu'à ce jour peu connues. Ce travail fournit en premier lieu, des données nouvelles sur la biodiversité et la composition des populations de diatomées de l'amont à l'aval du bassin. Il permet également de tester un nouvel indice, l'Indice Biologique Diatomée (IBD).

Les données ont été recueillies sur 24 stations réparties le long de la Seine et sur 10 stations situées sur les affluents principaux, en amont de la confluence. Sur les 151 prélèvements analysés, 263 espèces réparties en 50 genres ont été déterminées. L'étude de la biodiversité ne fait pas apparaître de différences entre les stations.

Les analyses factorielles réalisées permettent de faire ressortir les affinités existant entre les stations en fonction de leurs populations de diatomées. Les analyses canoniques montrent que la distinction amont aval, observée par les AFC, est liée à une augmentation des teneurs en matières organiques.

Les résultats obtenus avec 9 indices diatomiques ont été comparés avec les valeurs des mesures physico-chimiques. Les meilleures corrélations sont obtenues avec l'indice de Descy et l'IPS. Les indices sont tous significativement corrélés les uns aux autres sauf l'IDG. L'IBD est bien corrélé aux autres indices, toutefois des écarts de notes entre l'IBD et l'IPS apparaissent, les valeurs de ce premier étant toujours inférieures.

L'étude de l'évolution de l'IPS depuis 1977 nous permet d'observer une amélioration de la qualité des eaux de la Seine.

ANNEXE

Liste des participants

ACS Eva

Eötvös L. Uni. Microbiol. Dept
Lorand University Museum krt.4/a

H 108 BUDAPEST
HONGRIE

Tél: 36.1.2661148
Fax: 36.1.2661148
Email: acs@ludens.elte.hu

BERTRAND Jean

et Mme BERTRAND Monique
42, Rue Malvoisine

45800 SAINT-JEAN DE BRAYE
FRANCE

Tél: 33.2.38.55.14.20
Fax: 33.2.38.55.14.20
Email: jean.r.bertrand@wanadoo.fr

BOREL-NOUCHET Nathalie

Société BI-EAU
14 Rue Volnay

49000 ANGERS
FRANCE

Tél: 33.2.41.88.52.88
Fax: 33.41.86.86.44
Email: bieu@unimedia.fr

CAZAUBON Arlette

Lab. Ecologie Eaux Continentales Méditerranéennes
Faculté des Sciences et Techniques, (Case 331)
Université Aix-Marseille 3

Avenue de l'Escadrille Normandie-Niemen
13397 MARSEILLE CEDEX 20
FRANCE

Tél: 33.4.91.28.84.31
Fax: 33.4.91.28.80.30
Email: arlette.cazaubon@EMC.u.3mrs.fr

COMPÈRE Pierre

Jardin Botanique National
Dép. des Bryophytes et Thallophytes
Domaine de Bouchout

1860 MEISE
BELGIQUE

Tél: 32.22.69.39.05
Fax: 322.270.15.67
Email: P.Compere@BR.fgov.be

ALMEIDA F PINHEIRO Salomé

Universidade de Aveiro
Departamento de Biologia

3800 AVEIRO
PORTUGAL

Tél: 351 34 43.70.782
Fax: 351.34.42.64.08
Email: SALMEIDA@bio.ua.pt

BIZOUARD Patrick

6, Place d'Estienne d'Orves

75009 PARIS
FRANCE

Tél: 33.1.42.80.18.34
Fax:
Email: Patrick.Bizouard@wanadoo.fr

BUKHTIYAROVA Ludmila

N.G. Kholodny Institute of Botany
National Academy of Sciences of Ukraine
Tereschenkivska st. 2

25200 KYIV-GSP-601
UKRAINE

Tél:
Fax:
Email: swasser@botan.kiev.ua

CHRETIENNOT-DINET Marie-Josèphe

Laboratoire Arago B.P.44

66651 BANYULS SUR MER CEDEX
FRANCE

Tél: 33.4.68.88.73.07
Fax: 33.4.68.88.73.95
Email: nydinet@obsbanyuls.fr

COMTE Katia

Ministère des Universités / Aix-Marseille 3
Fac. Des Sciences & Techniques de St Jérôme
Lab. d'Ecologie des Eaux Continentales Méditerranéennes
U.M.R. (Case 331)

13397 MARSEILLE CEDEX 20
FRANCE

Tél: 33.4.91.28.80.36
Fax: 33.4.91.28.80.30
Email: katia.comte@lemel.fr

Liste des participants

CORNET Colette

Département de Géologie
FUNDP
61, Rue de Bruxelles

5000 NAMUR

BELGIQUE

Tél: 081.72.44.77

Fax:

Email: colette.cornet@fundp.ac.be

CREMER Holger

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research
Research Department Potsdam
Telegrafenberg A43

D-144 POSTDAM

ALLEMAGNE

Tél: 49.331.288.2142

Fax: 49.331.288.2137

Email: hcremer@awi-potsdam.de

DELL'UOMO Antonio

Dipartimento di Botanica ed Ecologia,
Università di Camerino
Via Pontoni 5

62032 CAMERINO (MC)

ITALIE

Tél: 39.0737.404.507

Fax: 39.0737.404508

Email: ficoecol@camserv.unicam.it

DUC Jean Michel

I.R.C.G.N.
bd Théophile Sœur 1

93111 ROSNY SOUS BOIS CEDEX

FRANCE

Tél: 33.1.49.35.58.68

Fax: 33.1.49.35.50.27

Email: gede@mail.artix.fr

EULIN Anne

Université P. sabatier
Laboratoire d'Hydrobiologie
118, Route de Narbonne - bât IVR3

31062 TOULOUSE CEDEX

FRANCE

Tél: 33.5.61.55.67.27

Fax: 33.5.61.55.60.96

Email: galy@cict.fr

COSTE Michel

CEMAGREF Groupement de BORDEAUX
Division Qualité des Eaux - Algologie

50 Avenue de Verdun

B.P 3 - Gazinet

33610 CESTAS

FRANCE

Tél: 33.5.57.89.08.50

Fax: 33.5.57.89.08.01

Email: michel.coste@cemagref.fr

DALY YAHIA - KEFI Ons

43 avenue Charles Nicolle

1082 TUNIS

TUNISIE

Tél: 216.1.289.431

Fax: 216.1.799.391

Email: dalyyahya.ons@inat.agrinet.tn

DRUART Jean Claude

INRA - Station d'Hydrobiologie Lacustre
Avenue de Corzent 75 B.P. 511

74203 THONON LES BAINS

FRANCE

Tél: 33.4.50.26.78.15

Fax: 33.4.50.26.07.60

Email: druart@thonon.inra.fr

ECTOR Luc

Centre de Recherche Public
Centre Universitaire de Recherche en Environnement
et Biotechnologies

162 a Avenue de la Friènerie

1511 LUXEMBOURG

GRANG-DUCHE DE LUXEMBOURG

Tél: 352.46.66.44.416

Fax: 352.46.66.44.413

Email: ector@crpgi.lu

FAUVILLE Claude

Laboratoire d'Ecologie des Eaux Douces

URBO

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix

rue de Bruxelles 61

5000 NAMUR

BELGIQUE

Tél: 32.81.72.43.64

Fax: 32.81.72.44.20

Email: claude.fauville@fundp.ac.be

Liste des participants

FAWZI Brahim

Université Mohamedia Hassan II
Faculté des sciences Ben M'SIK
Ecologie végétale et animale
B.P. 7955 Sidi Othmane
CASABLANCA

MAROC

Tél : 212.2.50.04.65

Fax :

Email: Fawzi@mailcity.com

GARCIA Marie José

DIREN Poitou-Charentes
Service de l'eau et des milieux aquatiques
boulevard Chasseigne 14
BP 80955

86038 POITIERS

FRANCE

Tél : 33.5.49.50.36.70

Fax : 33.5.49.50.36.60

Email:

GIGOT Claude

La Ferme du Gué Robert
Route de Sernelis

45510 VIENNE-EN-VAL

FRANCE

Tél : 33.2.38.58.80.38

Fax : 33.2.38.58.84.76

Email:

GULLARD Didier

DIREN - Pays de la Loire
Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques
3 Rue Menou
BP 61 219

44012 NANTES CEDEX 1

FRANCE

Tél : 33.2.40.12.37.44

Fax : 33.2.40.12.37.38

Email:

HONORE Marie-Ange

Institut Pasteur de Lille
Service des Eaux et Environnement
rue du Pr. Calmette 1

59019 LILLE CEDEX

FRANCE

Tél : 33.3.20.67.71.80

Fax : 33.3.20.87.73.83

Email:

FOURNIER Danièle

DIREN Rhône-Alpes
19 quai de la Vilette

69425 LYON CEDEX 03

FRANCE

Tél : 33.4.72.53.13.19

Fax : 33.4.78.47.25.71

Email:

GENTILI Robert

Conseil Général des Alpes Maritimes
Direction Aménagement et Environnement
B.P. 3007

06201 NICE CEDEX 3

FRANCE

Tél : 33.4.93.18.68.48

Fax : 33.4.93.18.60.45

Email: hvidal@cg06.fr

GOBIN Catherine

Ministère de l'Éducation Nationale
CNRS / URA 2071
Laboratoire Arago

66650 BANYULS-SUR-MER

FRANCE

Tél : 33.4.68.88.73.08

Fax : 33.4.68.88.73.95

Email: riaux-go@arago.obs-banyuls.fr

HERNANDEZ-BECERRIL

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
Universidad Nacional Autónoma de México

70-30 MEXICO, D.F.04510

MEXIQUE

Tél : 52.5.622.58.19

Fax : 52.5.616.07.48

Email: duhb@hp.ciencias.unam.mx

HORN Michel

11 Rue des Coursières

14280 ST GERMAIN LA-BLANCHE HERBE

FRANCE

Tél : 33.2.31.46.70.08

Fax : 33.2.31.75.32.77

Email: anl@wanadoo.fr

Liste des participants

ISERENTANT Robert

Unité d'Ecologie et de Biogéographie
U. C. L.
5, Place Croix du Sud

1348 LOUVAIN-LA-NEUVE
BELGIQUE

Tél : 32.10.47.34.57
Fax : 32.10.47.34.90
Email: Iserentant@ecol.ucl.ac

LE COHU René

CESAC
Université P. Sabatier
Laboratoire d'Hydrobiologie
118 Route de Narbonne - bât IVR3
31062 TOULOUSE CEDEX

FRANCE

Tél : 33.5.61.55.67.27
Fax : 33.5.61.55.60.96
Email: galy@cict.fr

LECOINTE Catherine

C.L.C.I.
Haut Poulvère

24240 MONBAZILLAC
FRANCE

Tél : 33.5.53.58.20.00
Fax : 33.5.53.61.26.73
Email: clci@club.internet.fr

LEITAO Maria

Société BI-EAU
14 Rue Volnay

49000 ANGERS
FRANCE

Tél : 33.2.41.88.52.88.
Fax : 33.2.41.86.96.44
Email: bieau@unimedia.fr

LOUDIKI Mohammed

Faculté des Sciences Semlalia
Département de Biologie, Algologie
B.P.S 2390

40000 MARRAKECH
MAROC

Tél : 212.4.43.46.49
Fax : 212.4.43.74.12
Email: fssm.bio@cybernet.net.ma

KISS Keve Thiamer

Hungarian Danube Research station
Hungarian Academy of sciences
Javorka S.u. 14

H-213 GOD
HONGRIE

Tél : 36.27.345.023
Fax : 36.27.345.023
Email: kis7972@helka.uf.hu

LECLERCO Louis

Université de Liège
Station Scientifique des Hautes Fagnes
Rue de Botrange 137

4950 ROBERTVILLE
BELGIQUE

Tél : 80.44.72.20
Fax : 80.44.60.10
Email: louis.leclercq@ulg.ac.be

LEDEGANCK Pieter

Université d'Anvers
Département Biologie, Section Ecologie Poilaire
Limnologie et Paléobiologie
Groenenboreerlaan 171

2020 ANVERS
BELGIQUE

Tél : 32.32.18.04.16
Fax : 32.32.18.04.17
Email: piled@ruca.ua.ac.be

LESNIAK Christophe

Agence de l'Eau Artois-Picardie
rue Marceline 200
B.P. 818

59508 DOUAI CEDEX
FRANCE

Tél : 33.3.27.99.90.00
Fax : 33.3.27.99.90.15
Email: c.lesniak@eau-artois-picardie.fr

MANNINO Anna Maria

Università degli studi de Palermo
Dipartimento di scienze botaniche
Sede dipartimentale
Via Archirafi 38

90123 PALERMO
ITALIE

Tél : 091.6238111
Fax : 091.6238203
Email:

Liste des participants

MANSOUR Bouhameur

Université d'Oran
Institut des Sciences de la Terre
Lab. de pal. strat. et environnement
B.P. 1524 - El Mnaouer
31000 ORAN
ALGERIE
Tél : 6.41.69.40.
Fax : 6.40.03.18.
Email: bouhameur@yahoo.fr

MARRE Jean-Pierre

5, Rue Pierre Blancou

06300 NICE
FRANCE
Tél : 33.4.93.89.01.88
Fax :
Email:

MERGEAI Isabelle

Département de Géologie
Facultés Universitaires N.D. de la Paix
61, Rue de Bruxelles

5000 NAMUR
BELGIQUE
Tél : 32.81.72.44.77
Fax : 32.81.72.45.02
Email: isabelle.mergeai@fundp.ac.be

MOUHRI Khadija

Faculté des Sciences Semlalia
Département de Biologie
B.P. 2390

40000 MARRAKECH
MAROC
Tél : 212.4.43.4649
Fax : 212.4.43.74.12.
Email: fssm.bio@cybernet.net.ma

NOPPE Karine

Laboratoire d'Ecologie Numérique
Université des Sciences et Techniques de Lille
SN3

59655 VILLENEUVE D'ASCQ
FRANCE
Tél : 33.3.20.43.65.79
Fax : 33.3.20.43.67.32
Email: karine.noppe@univ-lille1.fr

MARCINIAK Barbara

Research Centre of Geological Sciences
of the Polish Academy of Sciences
UL. Zivirki i Wigury n° 93

02-08 VARSOVIE
POLOGNE
Tél : 48.22.697.88.13
Fax : 48.2.620.62.23
Email: bmarcini@twarda.pan.pl

MARSOT Pierre

237 Rang 2 Est
Sainte Lucie

GOK QUEBEC
CANADA
Tél : 418.739.38.42
Fax :
Email: marsot@globetrotter.net

MONCAUT Philippe

Eau Milieu Vivant
Impasse du Bout du Moulin 4

49800 LA BOHALLE
FRANCE
Tél : 33.2.41.80.49.87
Fax : 33.2.41.80.49.87
Email: EMV49@europost.org

NAZART Maxence

DIREN - Pays de la Loire
Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques

3 rue Menou
BP 61 219
44012 NANTES CEDEX 1
FRANCE
Tél : 33.2.40.12.37.43
Fax : 33.2.40.12.37.38
Email:

PEETERS Valérie

DIREN Bourgogne
Service de l'eau et des milieux aquatiques
10 Boulevard Carnot

21000 DIJON
FRANCE
Tél : 33.3.80.68.02.45
Fax : 33.3.80.68.02.40
Email:

Liste des participants

PERES-WEERTS Florence

Le Viaduc

31350 BOULOGNE SUR GOSSE
FRANCE

Tél : 33.5.61.88.23.13

Fax : 33.5.61.88.23.13

Email:

PIERRE Jean-Francois

Allée des Aiguillettes 22

54600 VILLERS-LES-NANCY
FRANCE

Tél : 33.3.83.27.13.06

Fax : 33.3.83.27.13.06

Email:

POULIN Michel

Canadian Museum of Nature

Research Division

P.O. Box 3443

Station D., Ottawa

3443 ONTARIO K1P 6P4

CANADA

Tél : 613.566.47.88

Fax : 613.364.40.27

Email: mpoulin@mus-nature.ca

QUEGUINER Bernard

Centre d'Océanologie de Marseille

FR CNRS 6106

Parc Scientifique et Technologique de Luminy

Case 901

13288 MARSEILLE CEDEX 09

FRANCE

Tél : 33.4.91.82.92.05

Fax : 33.4.91.82.19.91

Email: Bernard.queguiner@com.univ-mrs.fr

RUMEAU Alain

et Madame RUMEAU Evelyne

315 rue du Belloy

60490 RESSONS SUR MATZ

FRANCE

Tél : 33.3.44.42.60.17

Fax : 33.3.44.38.52.53

Email: drl@csp.compiegneenvironnement.gouv.fr

PESTREA Simona

Institut Geologic al Romaniei

Laboratoire de Paleontologie

Str. Caransebes N° 1

78344 BUCAREST - 32

ROUMANIE

Tél : 224.20.93

Fax : 224.04.04

Email: simona@igr.sfos.ro

PLANTE-CUNY Marie-Reine

CNRS-UMR 6540

Station Marine d'Endoume

Rue de la Batterie des Lions

13007 MARSEILLE

FRANCE

Tél :

Fax : 33.4.91.04.16.35

Email: mplante@com.univ-mrs.fr

PRYGIEL Jean

Agence de l'Eau Artois-Picardie

rue Marceline 200

59508 DOUAI CEDEX

FRANCE

Tél : 33.3.27.99.90.21

Fax : 33.3.27.99.90.15

Email: j.prygiel@eau-artois-picardie.fr

ROMERO Oscar

FB Geowissenschaften

Universität Bremen Postfach 33 0440

28334 BREMEN

ALLEMAGNE

Tél : 49.421.218.7766

Fax : 49.421.218.3116

Email: oromero@uni.bremen.de

SABATER Sergi

Departament d'Ecologia

Facultat de Biologia

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Avgda. Diagonal 645

08028 BARCELONA

ESPAGNE

Tél : 34.93.402.1517

Fax : 34.93.411.14.38

Email: ssabater@porthos.bio.ub.es

Liste des participants

SAINT-MARTIN Jean-Paul

Université de Provence
Centre de sédimentologie Paléontologie, Case 67
place Victor Hugo 3

13331 MARSEILLE CEDEX 03
FRANCE

Tél: 33.4.91.10.63.26

Fax: 33.4.91.10.63.26

Email: jpsmart@newsup.univ-mrs.fr

SERIEYSSOL Karen

The American University of Paris
av. Bosquet 31

75007 PARIS
FRANCE

Tél: 33.1.41.24.30.19

Fax:

Email: serieyss@aup.fr kserieys@aol.com

SYLVESTRE Florence

Université d'Angers
UFR Sciences
Laboratoire de Géologie

Boulevard Lavoisier 2

49045 ANGERS CEDEX
FRANCE

Tél: 33.2.41.73.53.81

Fax: 33.2.41.73.53.52

Email: Florence.Sylvestre@univ-angers.fr

TROBAJO PUJADAS Rosa

Universitat de Girona
Facultat de Ciències, Campus de Montilivi

17071 GIRONA
ESPAGNE

Tél: 34.972.41.81.61

Fax: 34.972.41.81.50

Email: cartp@xamba.udg.es

VAN DE VIJVER Bart

Université d'Anvers
Département de Biologie-Section Ecologie Polaire
Limnologie et Paléobiologie

Groenenborgerlaan 171

2020 ANVERS

BELGIQUE

Tél: 32.32.18.04.16

Fax: 32.32.18.04.17

Email: bartvdv@ruca.ua.ac.be

SERGENT Nathalie

Ecole des Mines d'Alès
L. GERM
6 Avenue de Clavères

30319 ALES CEDEX
FRANCE

Tél: 33.4.66.70.56.74

Fax: 33.4.66.70.56.80

Email: Nathalie.Sergent@ema.fr

STRAUB Francois

Laboratoire d'Algologie
Lycée Blaise-Cendrars

CH-23 LA CHAUX-DE-PONDS
SUISSE

Tél: 41.032.919.7788

Fax: 41.032.919.6292

Email: Francois.Straub@pe.ch

TORRISI Mariacristina

Dipartimento de Botanica et Ecologia
Università di Camerino
Via Pontini 5

62032 CAMERINO (MC)
ITALIE

Tél: 39.0737.405.507

Fax: 39.0737.404508

Email: ficoecol@camserv.unicam.it

TUDESQUE Loïc

Centre de Recherche Public
Cellule de Recherche en Environnement
et Biotechnologies

162 s Avenue de la Falckenrieis

1511 LUXEMBOURG

GRANG-DUCHE DE LUXEMBOURG

Tél: 352.46.66.44.416

Fax: 352.46.66.44.413

Email: tudesque@crppl.lu

VAN KERCKVOORDE Andy

Université d'Anvers
Département de Biologie
Section Ecologie Polaire, Limnologie, Paléobiologie

Groenenborgerlaan 171

2020 ANVERS

BELGIQUE

Tél: 32.32.18.04.16

Fax: 323.218.04.17

Email: andker@ruca.ua.ac.be

Liste des participants

VIDAL Henri

Conseil Général des Alpes Maritimes
Direction Aménagement et Environnement
B.P. 3007

06201 NICE CEDEX 3
FRANCE

Tel: 33.4.93.18.68.32
Fax: 33.4.93.18.60.45
Email: hvidal@cg06.fr

ZURSTRASSEN Florence

Université de Liège
Station Scientifique des Hautes Fagnes
137 rue Botrange

4950 ROBERTVILLE
BELGIQUE

Tel: 80.44.72.20
Fax: 80.4.60.10
Email: louis.leclercq@ulg.ac.be

VIZINET Jessica

11 Rue Chevalier

94210 LA VARENNE
FRANCE

Tel: 331.48.86.42.09
Fax:
Email: aquascop@unimedia.fr

N° Stat° date IPS IAD
*tableau excel. 38
* 59.