



HAL
open science

**DIATOMEES DE QUELQUES ÉCOULEMENTS
SAUMÂTRES DE LORRAINE Diatoms from brackish
flowing waters from Lorraine (France)**

J.-F Pierre

► **To cite this version:**

J.-F Pierre. DIATOMEES DE QUELQUES ÉCOULEMENTS SAUMÂTRES DE LORRAINE Diatoms from brackish flowing waters from Lorraine (France). *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1995, pp.295-299. hal-03052744

HAL Id: hal-03052744

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03052744v1>

Submitted on 10 Dec 2020

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

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

DIATOMÉES DE QUELQUES ÉCOULEMENTS SAUMÂTRES DE LORRAINE

Diatoms from brackish flowing waters from Lorraine (France)

J.-F. PIERRE

*Hydrobiologie-algologie, Centre de 1^{er} Cycle, Université Henri-Poincaré-Nancy I,
BP 239, 54506 Vandœuvre cedex, France*

DIATOMÉES
SALINITÉ
MILIEUX CONTINENTAUX
LORRAINE

RÉSUMÉ – La présence d'Algues marines dans les formations continentales salées de la Région lorraine (France) est signalée dès 1843 par Godron. Le présent travail concerne plusieurs milieux d'écoulement dans la vallée de la Seille caractérisés par une salinité modérée et variable. Un important cortège d'espèces diatomiques inféodées au sel et connues des milieux côtiers maritimes ou des salines est rencontré dans les stations étudiées. Ce premier travail, appuyé d'investigations en cours, confirme déjà l'originalité floristique et la pérennité de la flore diatomique de ces milieux salés et justifie l'intérêt d'une mesure conservatoire pour plusieurs zones de la vallée de la Seille.

DIATOMS
SALT WATER
INLAND WATER
LORRAINE

ABSTRACT – The presence of brackish or marine algae in salt waters from Lorraine (France) has been known since 1843 (Godron). The present paper concerns some flowing waters of the Seille valley characterized by moderate and variable mineral content related to the salt layer of the Keuper formation. In these localities many euryhaline, brackish or marine diatoms are found and indicate the perennity and specificity of diatom flora. The present survey later completed by results concerning diatoms from marshes with high saline content is of use to justify the protection of these areas.

INTRODUCTION

Le vaste gisement salifère lorrain ainsi que l'usage qui en est fait sont à l'origine de contaminations naturelles ou anthropiques des milieux récepteurs par des apports salés plus ou moins concentrés. Deux régions en Lorraine sont particulièrement concernées, la vallée de la Seille et, dans une moindre mesure, les vallées du Sânon et de la Moyenne-Meurthe; dès 1843, Godron y signalait la présence d'Algues marines.

Cette particularité régionale, avec peu d'équivalents mondiaux, se manifestait par la présence d'Algues connues seulement des régions maritimes, dans une très grande variété de biotopes ayant en commun une teneur en sel, sous forme de chlorure de sodium, les classant parmi les milieux saumâtres à salés, voire sursalés. Dans un contexte continental, ces biotopes peuvent correspondre à des structures très diverses par leurs caractères géomorphologiques, physiques, chimiques et hydrobiologiques.

Le présent travail rend compte du peuplement diatomique de plusieurs milieux d'eaux courantes soumis à des apports salés, localisés dans la vallée de la Seille entre Dieuze et Château-Salins (Fig. 1).

Une sélection hétérogène d'écoulements saumâtres dans cette région de la Haute-Seille a été effectuée. Ont été retenus des milieux échappant au maximum à la pression anthropique, et pouvant faire l'objet d'un programme de protection (AC-NAT, Action Communautaire pour la Nature Près Salés, 1993-1995).

Il s'agit de zones rurales où les apports sont essentiellement d'origine naturelle: ce sont des remontées d'eaux salées plus ou moins saturées qui viennent sourdre au flanc ou dans le fond des vallées. Le mélange de cette saumure profonde avec les eaux superficielles est à l'origine de sources et d'écoulements de salure variable, qui peuvent plus ou moins stériliser les terrains avoisinants en permettant l'expression d'une flore halophile caractéristique, phanérogamique aisément observable (Hayon 1968) mais également algale (Pierre 1966).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les stations retenues sont les suivantes (Fig. 1) :

— **Source de Juvélize (SOU)**, localisée parcelle 91 sur le ban de la commune de Juvélize. il s'agit d'un fossé bordé par une abondante végétation herbacée-arbustive couvrant largement le fond sur lequel circule lentement une mince lame d'eau, sans formation algale macroscopique visible.

— **Ancien canal des salines (CAN)**, parcelle 92, commune de Juvélize. Le fond de cet ancien canal de flottage est recouvert d'une vase noirâtre de décomposition, extrêmement fine, agglomérée en surface par des enchevêtrements denses de filaments de *Microcoleus chthonoplastes* Thur. ex Gom. et de *Lyngbya confervoides* Ag. ex Gom.. La partie la plus âgée de ces amas de Cyanophycées subit une biodégradation, semblable à celle que nous avons décrite dans le cas d'*Enteromorpha salina* Kütz. (Pierre et al. 1974).

— **Fossé de Basse-Recourt (B-R)**, à la sortie ouest de Lezey, en limite du pré longeant au nord la route départementale 955. Sur la vase fine et noirâtre du fond prospèrent des Algues filamenteuses en coussins: *Enteromorpha intestinalis* (L.) Greville, *E. percurva* (Ag.) Ag., *E. salina* Kütz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz. ssp. *riparium* (Harvey) Stockm., avec plus rarement *Lyngbya aestuarii* Liebman ex Gom. et *Anabaena cf. felisii* Born & Flash.

— **Fossé-mare du Pré Léo (LEO)**, un kilomètre à l'est de Vic-sur-Seille. Dans ce pré en pente, une résurgence est à l'origine d'une succession de petites mares reliées entre elles, sans manifestation d'Algues macroscopiques.

— **Vieille-Seille (V-S)**, au droit du Pré Léo. Sur la rive argileuse abrupte de ce bras de la Seille se développent quelques placages à base de Cyanophycées *Oscillatoria princeps* Vaucher et *O. sancta* Kütz. ex Gom..

Lorsque les conditions le permettaient, le prélèvement (24 juin 1993) a été réalisé au filet à plancton emmanché, sinon un raclage de la partie superficielle du fond l'a remplacé. Après étude du matériel à l'état frais, les Diatomées ont été préparées pour l'examen microscopique selon les techniques habituelles (peroxyde d'hydrogène et résine Naphrax).

Des analyses physico-chimiques prévues simultanément n'ayant pu être effectuées, le niveau actuel de salinité des stations n'est pas connu mais il peut être procédé à une estimation à partir de travaux antérieurs. Dagot (1962) relève dans la Seille des teneurs en sel sous forme de NaCl comprises entre 0,3 et 2,7 g.l⁻¹ avec des variations du simple au double selon la saison (été-automne). Patou (1962) relève des teneurs supérieures à 20 g.l⁻¹ dans la Vieille Seille à l'entrée de Moyenvic, de 8 à 38 g.l⁻¹ dans des rigoles d'écoulement, à Marsal ou dans des prés de la rive droite au niveau de St-Médard.

En conclusion, le niveau de salinité apparaît extrêmement variable, non seulement d'un milieu à un autre, mais également d'un jour à l'autre par suite de la sensibilité aux précipitations. Comment le peuplement diatomique va-t-il intégrer cette variabilité?

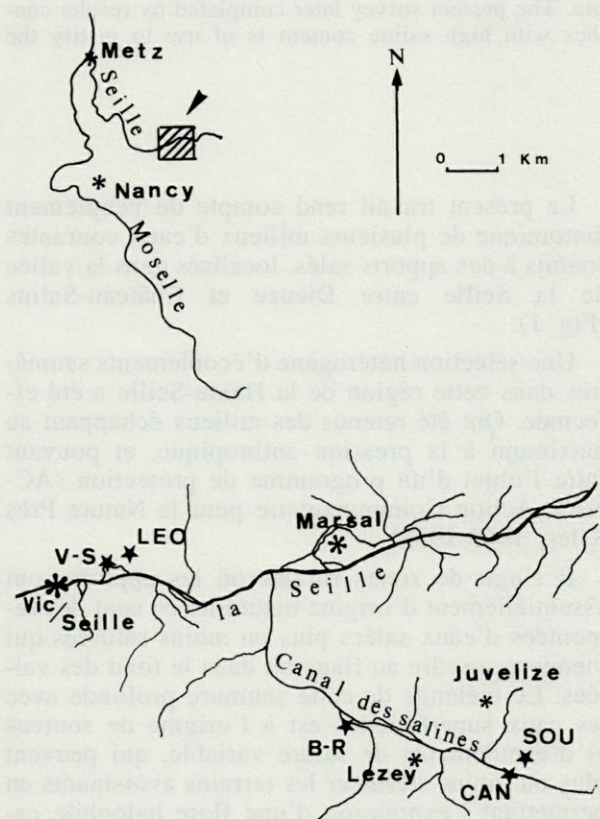


Fig. 1. — Carte de la vallée de la Seille.
Map of the Seille valley.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La richesse taxonomique apparaît très différente selon les stations, avec seulement 24 taxons pour le prélèvement dans l'ancien canal des salines, des valeurs proches : 50, 50 et 44 respectivement pour les relevés de la source de Juvélize, du Pré Léo et du fossé de Basse-Récourt, la Vieille-Seille étant plus riche avec 74 taxons (Tabl. I). Ces valeurs sont conformes aux résultats observés dans de nombreuses stations régionales de toute nature ayant fait l'objet du même type de prélèvement.

Dans les prélèvements de la vallée de la Seille, le peuplement diatomique est caractérisé par deux ou trois espèces dominantes ou communes qui changent d'une station à l'autre :

— *Navicula cincta* et *Nitzschia acuminata* pour le canal des salines,

— *Achnanthes minutissima* et *Cocconeis placentula* dans la source de Juvélize,

— *Nitzschia constricta*, *N. compressa*, *Navicula trivialis* pour le Pré Léo,

Tabl. I. - Liste des Diatomées. 0 : absence ; 1 à 5 : rare à dominante.

List of diatoms. 0 : lack ; 1 to 5 : rare to dominant.

IDENTIFICATION	CAN	SOU	LEO	B-R	V-S	IDENTIFICATION	CAN	SOU	LEO	B-R	V-S
ACHNANTHES						GYROSIGMA					
brevipes Ag.	0	0	1	0	0	acuminatum (Kütz.) Rabh.	0	1	0	0	0
v. intermedia (Kütz.) Cleve	1	0	1	2	1	attenuatum (Kütz.) Rabh.	0	0	1	0	0
v. islandica (Oest.) Kram. & L.-B.	0	0	0	1	1	nodiferum (Grun.) Reimer	1	2	0	0	0
lanceolata (Bréb.) Grun.	0	2	0	0	0	spencerii (W. Smith) Cleve	1	0	2	3	1
v. elliptica Cleve	0	1	0	0	0						
minutissima Kütz.	0	4	0	0	0	HANTZSCHIA					
AMPHORA						amphioxys (Ehr.) Grun.	1	1	1	1	1
coffeaeformis (Ag.) Kütz.	0	0	3	3	0	vivax (W. Smith) M. Peragallo	1	0	0	0	1
commutata Grun.	0	0	0	1	1						
holSATICA Hustedt	0	0	0	0	2	MELOSIRA					
lybica Ehr.	0	1	1	0	1	varians Ag.	0	1	0	0	1
normani Rabh.	0	1	0	0	0						
ovalis (Kütz.) Kütz.	0	0	1	1	0	NAVICULA					
pediculus (Kütz.) Grun.	0	1	0	0	0	capitata Ehr.	0	1	0	0	1
ANOMONEIS						cincta (Ehr.) Ralfs	5	0	1	0	1
sphaerophora (Ehr.) Pfitzer	0	1	0	0	1	crucicula (W. Smith) Donkin	0	0	2	2	2
fo. costata (Kütz.) Schmidt	0	0	0	0	1	v. cruciculoides (Brockmann) Lange-Bert.	0	0	1	0	0
fo. sculpta Krammer	0	0	0	0	2	cryptocephala Kütz.	0	1	0	0	0
AULACOSEIRA						cuspidata (Kütz.) Kütz. v. ambigua (Ehr.) C1	0	0	0	0	1
granulata (Ehr.) Simonsen	0	0	0	0	1	v. curta fo. rostrata Germain	0	0	0	0	0
italica (Ehr.) Simonsen	0	0	1	0	0	digitoradiata (Greg.) Ralfs	1	0	0	1	0
muzzanensis (Meister) Krammer	0	0	0	0	1	lanceolata (Ag.) Ehr.	0	1	1	0	0
BACILLARIA						mutica Kütz.	0	0	1	0	0
paradoxa Gmelin	0	0	0	0	3	oblonga Kütz.	0	0	0	0	1
CALONEIS						peregrina (Ehr.) Kütz.	0	0	0	0	1
amphisbaena (Bory) Cleve	0	0	1	1	1	placentula (Ehr.) Grun.	0	0	0	0	1
v. subsalina (Donkin) Cleve	0	0	1	0	0	pusilla W. Smith	1	0	0	0	1
bacillum (Grun.) Cleve	0	0	1	0	1	pygmaea Kütz.	1	0	2	1	1
westii (W. Smith) Hendey	0	0	0	0	1	radiosa Kütz.	0	2	0	0	1
CAMPYLODISCUS						rhynchocephala Kütz.	0	0	0	1	0
noricus Ehr.	0	1	0	0	0	salinarum Grun.	2	0	3	0	3
COCCONEIS						slesvicensis Grun.	0	1	1	0	0
pediculus Ehr.	1	0	0	0	1	spicula (Hickie) Cleve	0	0	1	1	5
placentula Ehr.	0	3	1	1	1	trivialis Lange-Bertalot	0	0	3	0	0
CYCLOTELLA						viridula (Kütz.) Ehr.	0	0	0	1	1
meneghiniana Kütz.	0	0	1	0	1	v. rostellata (Kütz.) Cleve	0	0	0	1	0
radiosa (Grun.) Lemmerman	0	0	1	0	0	NEIDIUM					
CYMATOPLEURA						dubium	0	0	0	1	0
solea (Bréb.) W. Smith	0	0	0	0	1	NITZSCHIA					
CYMBELLA						acuminata (W. Smith) Grun.	3	0	2	1	2
aspera (Ehr.) Cleve	0	1	0	0	0	amphibia Grun.	0	0	1	0	1
caespitosa (Kütz.) Brun	0	0	1	0	0	closterium (Ehr.) W. Smith	0	0	1	0	0
cymbiformis Ag. v. nonpunctata Fontell	0	1	0	0	0	compressa (Bailey) Boyer	0	0	3	3	1
ehrenbergii Kütz.	0	0	0	0	1	constricta (Greg.) Grun.	0	1	4	1	1
leptoceros (Ehr.) Kütz.	0	0	0	0	1	dubia (W. Smith)	2	1	0	0	0
naviculiformis Auerswald	0	1	0	0	0	hungarica Grun.	1	1	0	1	1
prostrata (Berkeley) Cleve	0	0	0	0	1	linearis (Ag.) W. Smith.	0	2	0	1	0
DIATOMA						littoralis Grun.	0	1	0	0	0
moniliformis Kütz.	1	0	1	0	0	recta Hantzsch	0	1	0	1	0
tenuis Ag.	0	1	0	0	0	scalpelliformis Grun.	1	0	1	1	1
vulgaris Bory	0	0	0	1	1	sigma (Kütz.) W. Smith	0	0	1	0	0
DIPLONEIS						sigmoidea (Nitzsch) W. Smith	1	1	0	0	1
elliptica (Kütz.) Cleve	0	1	0	0	1	tryblionella Hantzsch	0	0	0	0	1
interrupta (Kütz.) Cleve	1	1	1	1	1	vermicularis (Kütz.) Hantzsch	0	1	0	1	0
parma Cleve	0	1	0	0	0	vitrea Norman	1	0	0	0	0
ENTOMONEIS						v. salinarum Grun.	2	0	0	0	0
alata (Ehr.) Ehr.	0	1	0	0	0	PINNULARIA					
EPITHEMIA						lundii Hustedt	0	0	0	0	1
adnata (Kütz.) Bréb.	0	0	1	0	1	microstauron (Ehr.) Cleve	0	0	0	1	1
sorex Kütz.	0	0	1	0	1	viridis (Nitzsch) Ehr.	0	0	0	0	1
turgida (Ehr.) Kütz.	0	0	0	0	1	PLAGIOTROPIS					
FRAGILARIA						lepidoptera (Pfitzer) Cleve	0	0	0	0	2
capucina Desmaz. v. gracilis (Oestrup) Hust.	0	1	0	0	0	PLEUROSIGMA					
v. vaucheriae (Kütz.) Lange-Bert.	0	1	0	0	0	angulatum Quekett	0	0	0	0	1
dilatata (Bréb.) Lange-Bert.	0	0	0	0	1	salinarum Grun.	0	0	0	2	0
fasciculata (Ag.) Lange-Bert.	0	0	0	3	3	RHOICOSPHENIA					
pulchella (Ralfs) Lange-Bert.	0	1	0	3	1	abbreviata (Ag.) Lange-Bert.	1	1	1	1	1
ulna (Nitzsch) Lange-Bert.	0	1	1	1	1	RHOPALODIA					
v. acus (Kütz.) Lange-Bert.	0	1	0	0	0	brebissonii Krammer	0	0	0	0	1
GOMPHONEMA						constricta (W. Smith) Krammer	0	0	1	1	0
angustatum (Kütz.) Rabh.	0	1	0	0	1	gibba (Ehr.) O. Müller	0	1	0	1	1
clavatum Ehr.	0	1	0	1	0	gibberula (Ehr.) O. Müller	0	0	1	0	0
parvulum (Kütz.) Kütz.	0	1	0	0	0	musculus (Kütz.) O. Müller	0	0	1	2	0
truncatum Ehr.	0	0	0	0	1	STAURONEIS					
GYROSIGMA						anceps Ehr.	1	0	1	1	1
acuminatum (Kütz.) Rabh.	0	1	0	0	0	phoenicenteron (Nitzsch) Ehr.	1	0	1	1	1
attenuatum (Kütz.) Rabh.	0	0	1	0	0	STEPHANODISCUS					
nodiferum (Grun.) Reimer	1	2	0	0	0	hantzschii Grun.	0	0	1	0	0
spencerii (W. Smith) Cleve	1	0	2	3	1	SURIRELLA					
HANTZSCHIA						brebissonii Krammer & Lange-Bert.	0	1	1	1	1
amphioxys (Ehr.) Grun.	1	1	1	1	1	brightwellii W. Smith	0	1	0	0	0
vivax (W. Smith) M. Peragallo	1	0	0	0	1	minuta Bréb.	0	0	0	0	1
MELOSIRA						ovalis Bréb.	0	1	1	0	0
varians Ag.	0	1	0	0	1	patella Kütz.	0	1	0	0	0
						spiralis Kütz.	0	1	0	0	0
						striatula Turpin	0	0	1	1	2
						subsalsa W. Smith	2	0	1	1	0

– *Navicula spicula*, et dans une moindre mesure *N. salinarum*, *Fragilaria fasciculata* et *Bacillaria paradoxa* caractérisent la Vieille-Seille.

– le fossé de Basse-Récourt offre un aspect différent avec cinq espèces se partageant la dominance : *Amphora coffeaeformis*, *Fragilaria fasciculata*, *F. pulchella*, *Gyrosigma spencerii* et *Nitzschia compressa*.

La présence de ces Diatomées rend bien compte du caractère particulier de ces stations de salinité variable et habituellement plutôt basse : il y a un mélange entre des espèces à caractère halophile affirmé, rarement ou pas signalées ailleurs dans la région (*Nitzschia compressa*, *Navicula spicula*, *N. salinarum*) et des espèces répandues dans les eaux douces ou faiblement minéralisées (*A. minutissima*, *Cocconeis placentula*, *Navicula trivialis* etc.).

Si l'on considère l'ensemble des espèces recensées, l'influence du facteur salinité se dégage nettement, même si les Diatomées les plus caractéristiques de l'halophilie ne sont souvent qu'en petit nombre d'individus. Répondent plus particulièrement à ce critère les espèces suivantes : *Achnanthes brevipes*, *Amphora coffeaeformis*, *A. commutata*, *Anomoeoneis sphaerophora* et var., *Bacillaria paradoxa*, *Caloneis amphibia* v. *subsalina*, *C. westii*, *Diploneis interrupta*, *Entomoneis alata*, *Fragilaria fasciculata*, *F. pulchella*, *Hantzschia vivax*, *Navicula crucicula*, *N. digitoradiata*, *N. peregrina*, *N. salinarum*, *N. spicula*, *Nitzschia closterium*, *N. compressa*, *N. dubia*, *N. littoralis*, *N. scalpelliformis*, *N. vitrea* et v. *salinarum*, *Pinnularia lundii*, *Pleurosigma angulatum*, *P. salinarum*, *Rhopalodia constricta*, *R. musculus*, *Surirella brightwellii*, *S. striatula*, *S. subsalsa*.

Cependant la distribution de ces espèces dans les stations étudiées apparaît aléatoire ; elle peut être limitée à une seule des stations ou à quelques unes, être ici dominante et rare ou absente ailleurs. La relation au sel n'est d'ailleurs pas absolue, beaucoup des espèces citées étant connue d'autres milieux régionaux peu ou pas minéralisés et non ou très peu salins.

Dans les milieux prospectés sont également présentes des espèces non liées à la salinité mais capables de s'en accommoder et pouvant être accidentelles dans une station, comme par exemple *Aulacoseira muzzanensis*, qualifiée de nordique-alpine ! Il n'est pas possible non plus de préciser les facteurs expliquant la présence d'espèces telles que *Campylodiscus noricus* ou de *Surirella spiralis*, qui peuvent être considérées comme des curiosités dans ces lieux.

La flore diatomique de la Vieille-Seille est nettement plus diversifiée que celle des autres stations prospectées, y compris les marais (résultats à paraître). Il s'agit vraisemblablement d'une

convergence d'effets tels que l'alternance de dilutions-concentrations mais avec un effet tampon dû au débit du cours d'eau et l'enrichissement par drainage des sites riverains. Cela pourrait également expliquer la présence de Diatomées rarement signalées, notamment *Plagiotropis (Tropidoneis) lepidoptera*, assez commune dans cette station. Il s'agit, pour cette Diatomée très caractéristique, de l'unique station de référence dans cette région, où elle n'est d'ailleurs pas signalée par les auteurs antérieurs. Elle ne figure ni dans l'édition de la « Süßwasserflora » de Hustedt (1976), ni dans celle de Krammer & Lange-Bertalot (1986-1991). Par contre, Germain (1981) signale cette espèce, parfois en abondance, en eau saumâtre mais également en eau douce.

Parmi ces espèces non encore signalées dans ces milieux figure *Nitzschia dippeii*, avec pour unique localisation actuelle l'ancien canal de flotage des salines.

Une autre de ces Diatomées caractéristiques est *Diploneis interrupta*, définie comme cosmopolite d'eau salée. Lemaire (1894) la signale, sous le nom de *Navicula interrupta* Kütz., près des salines de Lezey, approximativement entre nos stations « SOU » et « CAN ». Si Brunotte (1896) souligne la rareté de cette trouvaille en Lorraine, Roesch (1927) la mentionne dans la saline de Salzborn près de Sarralbe (Moselle). Plus récemment, Dagit (1962) et Patou (1962) trouvent *D. interrupta* dans diverses stations (marais, fossés, cours ancien de la Seille), mais elle paraît cantonnée au cours supérieur, car Roussard (1965) ne la mentionne pas dans le cours moyen et inférieur de la rivière.

CONCLUSION

L'étude de ces quelques milieux, caractérisés par une salinité variable, révèle un peuplement diatomique diversifié avec un mélange d'espèces typiquement d'eaux douces et d'espèces qualifiées d'halophiles, jusqu'à des formes marines. Toutes ces Diatomées coexistent et si l'on ne peut affirmer que toutes sont physiologiquement actives, l'examen du matériel frais n'a pas mis en évidence de signes observables de dégradation du contenu cellulaire. Les variations de salinité ne semblent pas de nature à limiter le développement des Diatomées, tout en favorisant la présence d'espèces inféodées au sel.

La spécificité de la flore diatomique dans des écoulements plus ou moins salés de la vallée de la Seille a été soulignée par les anciens auteurs. Cette florule halophile est-elle constante dans le temps ? La comparaison est difficile car Lemaire, Peragallo ou Roesch n'ont pas donné de figures

et les équivalences taxonomiques sont parfois hasardeuses. De plus, la localisation exacte des stations de prélèvements, les dates et le nombre de visites ne sont pas précisés. Nos résultats restent encore très fragmentaires, mais permettent cependant de conclure à une pérennité des Diatomées caractéristiques de ces milieux halophiles continentaux. L'étude entreprise de prélèvements réalisés en zones marécageuses est de nature à compléter l'inventaire de ces Diatomées des milieux salés de Lorraine et de contribuer, en confortant cette spécificité sans équivalence nationale, au classement de ces espaces en zones protégées.

REMERCIEMENTS – Nous sommes redevable au Conservatoire des Sites Lorrains et au Parc Naturel Régional de Lorraine qui ont initié ce travail dans le cadre du projet ACNAT-Prés salés.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUNOTTE C., 1896. Les marais salés de la vallée de la Seille. Berger-Levrault & Cie Imp., Nancy, 24 p.
- DAGOT M., 1962. Etude de la flore algale de la Seille de l'étang de Lindre à Moyenvic. D.E.S. Fac. Sci., Nancy, 35 p.
- GERMAIN H., 1981. Flore des Diatomées. Boubée Ed., Paris.
- GODRON D.A., 1843. Catalogue des Plantes cellulaires du département de la Meurthe. Nancy, 40 p.
- HAYON J.C., 1968. Recherches phytoécologiques sur les marais salés de Lorraine. Thèse Fac. Sc. Nancy, 212 p.
- HUSTEDT F., 1976. Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, Heft 10 : Bacillariophyta. O. Koeltz Sc. Pub., Koenigstein.
- KRAMMER K. & H. LANGE-BERTALOT, 1986-1991. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2 : Bacillariophyceae. G. Fischer Verl., Jean.
- LEMAIRE A., 1894. Les Diatomées des eaux salées de Lorraine. *Le Diatomiste* 2, 7, 19 : 133-139.
- PATOU C., 1962. Etude de la flore algale de quelques marais salés de Lorraine. D.E.S. Fac. Sci., Nancy, 44 p.
- PERAGALLO M., 1923. Les Diatomées saumâtres des salines de Chambrey (Lorraine). *Bull. Ass. Philom. Alsace-Lorr.* 6 (5) : 247-255.
- PIERRE J.F., 1966. Deux siècles de recherches sur la systématique et l'écologie des Algues de Lorraine. *Bull. Acad. Soc. Lorr. Sc.* 6 (2) : 127-134.
- PIERRE J.F., G. KILBERTUS, O. REISINGER, 1974. Observations ultrastructurales de la biodégradation d'une algue dans un écosystème aquatique. *Bull. Acad. Soc. Lorr. Sci.* 13 (2) : 137-153.
- ROESCH C., 1927. Contribution à l'étude des Diatomées des eaux saumâtres de Lorraine. *Bull. Ass. Philom. Alsace-Lorr.* 7 (3) : 162-168.
- ROUSSARD M., 1965. Etude de la flore algologique de la moyenne et de la basse Seille. D.E.S. Fac. Sc., Nancy, 73 p.

Reçu le 17 octobre 1994; received October 17, 1994
 Accepté le 17 novembre 1994; accepted November 17, 1994