

Académie & Société Lorraines des Sciences

Etablissement d'utilité publique
(Décret ministériel du 26 avril 1968)

**ANCIENNE
SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY**

fondée en 1828

**BULLETIN
TRIMESTRIEL**

**TOME 23 - NUMERO 2
1984**

AVIS AUX MEMBRES

COTISATIONS. — Les cotisations (70 F) peuvent être réglées à M. le Trésorier Académie et Société Lorraines des Sciences, Biologie Végétale 1^{er} Cycle, Faculté des Sciences, B.P. 239, boulevard des Aiguillettes, Nancy 54506. Chèque bancaire ou C.C.P. Nancy 45-24.

SEANCES. — Les réunions ont lieu le deuxième jeudi de chaque mois, sauf vacances ou fêtes tombant ce jour, à 17 heures, Salle d'Honneur de l'Université, 13, place Carnot, Nancy.

BULLETIN. — Afin d'assurer une parution régulière du Bulletin, les Membres ayant fait une communication sont invités à remettre leur manuscrit en fin de séance au Secrétariat du Bulletin. A défaut, ces manuscrits devront être envoyés à son adresse (8, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité 54220 Malzéville) dans les quinze jours suivant la séance. Passé ce délai, la publication sera ajournée à une date indéterminée.

Les corrections d'auteurs sur les épreuves du Bulletin devront obligatoirement être faites dans les huit jours suivant la réception des épreuves, faute de quoi ces corrections seront faites d'office par le Secrétaire, sans qu'il soit admis de réclamations. Les demandes de tirés à part non formulées en tête des manuscrits ne pourront être satisfaites ultérieurement.

Les clichés sont à la charge des auteurs.

TARIF DES TIRES A PART

25 exemplaires gratuits.

Par 50 exemplaires supplémentaires, 1 page : 20,00 F (soit 40,00 F le feuillet recto-verso) .

Il n'y a pas de limitation de longueur ni du nombre des communications. Toutefois, les publications des travaux originaux restent subordonnées aux possibilités financières de la Société. En cas d'abondance de communications, le Conseil déciderait des modalités d'impression.

Il est précisé une nouvelle fois, en outre, que les observations, théories, opinions, émises par les Auteurs dans les publications de l'Académie et Société Lorraines des Sciences, n'impliquent pas l'approbation de notre Groupement. La responsabilité des écrits incombe à leurs Auteurs seuls.

AVIS AUX SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Les sociétés et Institutions, faisant avec l'Académie et Société Lorraines des Sciences l'échange de leurs publications, sont priées de faire connaître dès que possible éventuellement, si elles ne reçoivent plus ses bulletins. La publication ultérieure de la liste révisée des Sociétés faisant l'échange permettra aux Membres de connaître les revues à la Bibliothèque et aux Correspondants de vérifier s'ils sont bien portés sur les listes d'échanges.

L'envoi des échanges doit se faire à l'adresse :

Bibliothèque de l'Académie et Société Lorraines des Sciences

Bibliothèque universitaire Sciences, rue du Jardin Botanique, 54600 Villers-lès-Nancy, France.

BULLETIN

de l'ACADEMIE et de la
SOCIETE LORRAINES DES SCIENCES

(Ancienne Société des Sciences de Nancy)
(Fondée en 1828)

SIEGE SOCIAL

Laboratoire de Biologie animale, 1^{er} cycle
Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy

Jean-François PIERRE - Critères écologiques pour la Sarre Allemande : Etude de la végétation algale	35
Jean-Marie KELLER et Françoise STEPHAN-DUBOIS - Régénération et variations saisonnnières de l'appareil copulateur chez la Planaire <u>Polycelis</u> <u>tenuis</u>	65
Comptes rendus de séances	83

CRITERES ECOLOGIQUES POUR LA SARRE ALLEMANDE :

ETUDE DE LA VEGETATION ALGALE *.

par

Jean-François PIERRE **

RESUME : 6 à 12 stations réparties sur la Sarre entre la frontière francoallemande et la confluence avec la Moselle ont été échantillonnées entre juin 1977 et juin 1978.

Les Algues autres que Diatomées sont peu représentées dans ces milieux, sauf conditions localement favorables. Elles apparaissent généralement sous forme d'un feutrage d'Oscillatoria pl. sp. agrégeant des débris minéraux et organiques et des Algues filamenteuses, principalement Cladophora, mais aussi Oedogonium, Rhizoclonium ou Vaucheria. 211 espèces, formes et variétés de Diatomées ont été recensées. La diversité en espèces varie largement selon les stations, entre 24 et 97 taxons. Quelques Diatomées sont responsables de la majeure partie de la biomasse, avec les genres Cocconeis, Gomphonema, Navicula, Nitzschia, Rhoicosphenia, Surirella et Synedra. Quelques Diatomées rarement signalées permettent de préciser la distribution de ces Algues.

L'évolution du peuplement algal fait apparaître deux zones dans le cours de la Sarre, de part et d'autre de la station "Ensdorff". En amont se produit une dégradation progressive de la flore algale non diatomique qui devient rare ou absente à l'aval de cette station, où l'effet dépressif se produit également mais d'une manière atténuée sur le peuplement diatomique.

Un stade saprobiale avancé, caractérisé par la prolifération de Bactéries filamenteuses, se rencontre à l'aval de la communauté urbaine de Sarrebrück.

Ces résultats permettent de dresser un premier état de référence de la végétation algale de la Sarre, sous-affluent de la rive gauche du Rhin.

* Note présentée à la séance du 15 décembre 1983.

** Université de NANCY I , BIOLOGIE VEGETALE, B.P. 239, 54506 VANDOEUVRE CEDEX

A l'occasion d'une étude antérieure des eaux superficielles du Bassin Rhin-Meuse, nous avons pu dresser un premier inventaire de la flore algale du cours supérieur de la Sarre (partie française) et de deux de ses affluents, la Nied et la Roselle [PIERRE 1976].

Durant les années 1977 et 1978, en application pratique d'un enseignement d'algologie assuré à l'Université de Saarbrücken, nous avons procédé à des récoltes dans le cours moyen et inférieur de cette rivière, entre la frontière franco-allemande et la confluence avec la Moselle (Fig. 1). Il s'agit d'une première étude algologique d'ensemble pour ce cours d'eau, permettant d'établir un état de référence de la flore algale de la Sarre.

METHODOLOGIE

1] Chronologie des prélèvements

De 6 à 12 stations ont fait l'objet de prélèvements entre Saargemünd et Konz, et furent visitées au moins à l'une des trois époques suivantes: 28-30 juin 1977, 14-16 décembre 1977 et 13-14 juin 1978.

Le tableau I précise les dates de visite des stations:

TABLEAU I

Localité	06/77	12/77	06/78
Sw Saargemünd-Wehr	+		+
Ha Hanweiler	+	+	
Gu Güdingen	+	+	+
Lu Luisenthal	+	+	+
Vo Völklingen	+	+	
En Ensdorff	+	+	+
Be Besseringen		+	+
Me Mettlach		+	+
Sh Saarhölzbach		+	+
Sa Saarburg		+	
Bi Biebelhausen		+	+
Kz Konz		+	

2] Localisation des stations

Sw Saargemünd-Wehr : Barrage écluse de Sarreguemines, rive droite à l'aval de la ville.

Ha Hanweiler : prairie de la rive droite, à quelques centaines de mètres à l'aval de la précédente.

Gu Güdingen : rive gauche, à l'entrée de l'écluse et à proximité du pont sur la route 51.

Lu Luisenthal : Ecluse de Luisenthal, à la sortie aval de Saarbrücken.

Vo Völklingen : rive gauche, écluse au niveau du Service de la Navigation.

En Ensdorff : rive gauche, en aval de la centrale électrique.

Be Besseringen : rive gauche au niveau du pont conduisant aux ballastières.

Me Mettlach : avec deux sous-stations : a) rive gauche en amont du barrage (Mettlach-Wehr) visitée une seule fois, et b) rive droite à la sortie de la ville, au niveau de l'usine Villeroy & Boch.

Sh Saarlöcherbach : rive droite au niveau d'une carrière.

Sa Saarburg : prairie inondable dans l'agglomération, rive gauche au niveau du pont de la route 51.

Bi Biebelhausen : prairie de la rive gauche, à la sortie aval de l'agglomération.

Kz Konz : rive gauche canalisée, à l'entrée de la ville, en amont de la confluence avec la Moselle.

3] Techniques

Les Algues ont été récoltées au filet à plancton. Dans les milieux continentaux lotiques, ce type de prélèvement permet une approche qualitative et semi-quantitative suffisamment précise, à condition de conduire le filet au contact des surfaces immergées ou des végétaux aquatiques.

Les Algues ont été étudiées sur le matériel frais, à l'exclusion des Diatomées qui ont été l'objet de préparations durables selon les méthodes classiques en usage.

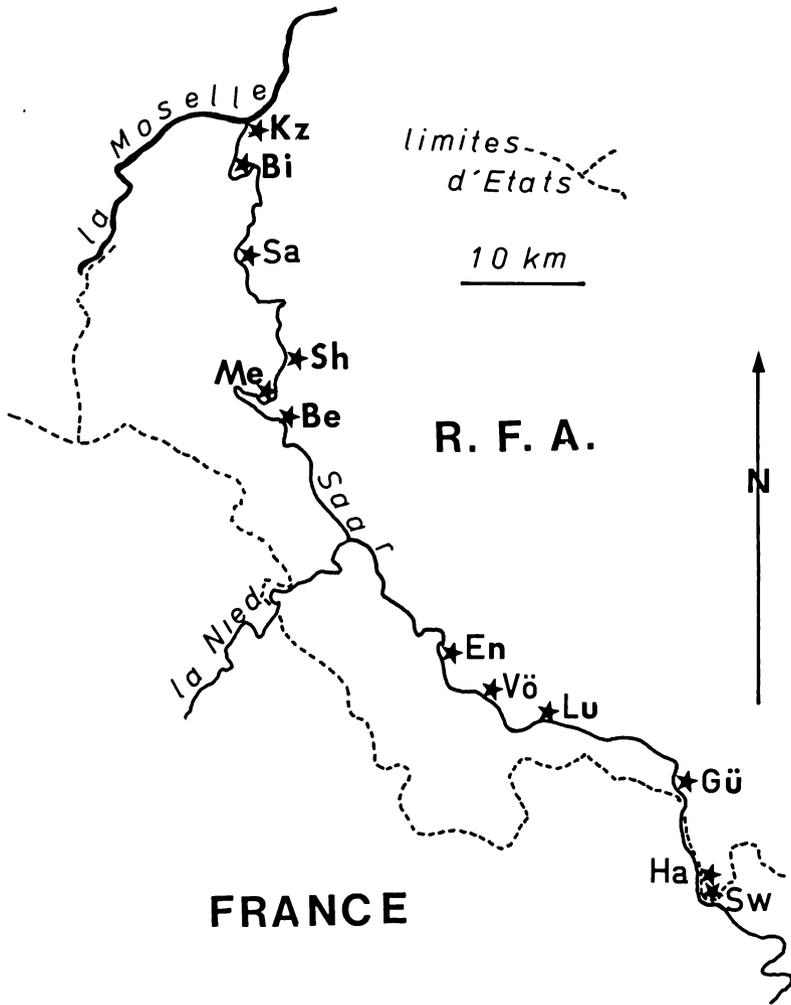


Figure 1. Cours de la Sarre et localisation des stations de prélèvements.

4] Caractéristiques physiques et chimiques de l'eau de la Sarre

Il n'a pas été possible de procéder, simultanément aux prélèvements algologiques, à des mesures de paramètres physiques ou chimiques. Cependant, les évaluations de qualité de l'eau de la Sarre, établies par SCHÄFER [1976] permettent d'accorder une qualité bonne à passable entre Saargemünd et Saarbrücken, médiocre jusqu'à Völklingen, puis mauvaise jusqu'à Mettlach, et médiocre au delà.

RESULTATS

Algues autres que Diatomées

Sw Saargemünd-Wehr

En juin 1977, les pentes bétonnées et les rochers au niveau du barrage supportent un feutrage de Cyanophycées à Phormidium uncinatum (Ag.) Gom. et Oscillatoria limosa Kütz. ainsi qu'Aphanocapsa rivularis (Carm.) Rabh. . De jeunes thalles de Cladophora se reconnaissent, accompagnés d'un cortège limité de Chlorophycées, telles Scenedesmus pl. sp., Closterium acerosum (Schranck.) Ehr., Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh., P. tetras (Ehr.) Ralfs .

La microfaune livre des Rotifères et des Microcrustacés Branchiopodes et Copépodes, dont des stades naupliens.

Les conditions d'environnement de juin 1978 ont modifié la répartition des espèces: les thalles ramifiés de Cladophora, longuement flottants dans le courant, sont séparés par des coussinets renflés, d'aspect velouté et vert sombre, constitués de Vaucheria sp. (stériles). Les autres Algues sont peu nombreuses, réduites à quelques filaments d'Oscillatoria (O. princeps Vauch.) , plusieurs espèces de Scenedesmus et de rares Pediastrum boryanum. Les Eugléniens sont fréquents et de rares filaments de Tribonema viride Pascher se reconnaissent.

La faune est bien représentée, avec plusieurs espèces de Rotifères, des Ciliés, Zooflagellés et des Amibiens. Les Micronématodes ne sont pas rares.

Ha Hanweiler

Cette station n'a été visitée qu'en 1977. En juin, la flore algale est composée de Cladophora à différents stades de développement,

entourés d'un cortège réduit comprenant Aphanocapsa rivularis, Vaucheria sp., Euglena sp. et les Chlorophycées Pediastrum boryanum, Scenedesmus pl. sp., Closterium acerosum. Les Diatomées sont peu représentées

La faune est principalement composée de Rotifères.

Les prélèvements de décembre font apparaître un déséquilibre entre faune et flore, les Algues étant limitées à de rares Cladophora, Ulothrix subtilis Kütz., et un petit nombre de Diatomées, alors que la faune est abondante et variée, avec des Ciliés, des Rotifères, des Microcrustacés (Bosmina, Daphnia) et des Micronématodes.

Gu Güdingen

La Cyanophycée Aphanocapsa rivularis est dominante en juin 1977, accompagnée de Cladophora, Closterium acerosum, Scenedesmus pl. sp. et Pediastrum boryanum.

La faune à Rotifères est abondante, ainsi que les Microcrustacés Bosmina et Scapholeberis.

L'aspect hivernal se traduit par la présence de Cladophora et d'Oedogonium (stériles) ainsi que de rares Spirogyra (stériles) et Oscillatoria amphibia Ag.

La faune conserve son abondance et sa variété, avec des Ciliés, Rotifères, Crustacés et Micronématodes.

En juin 1978, le prélèvement apparaît sous forme d'un sédiment vaseux, noirâtre, dans lequel prospèrent des Vaucheria stériles. La flore algale est réduite à de rares organismes (Oscillatoria princeps, Scenedesmus, Pediastrum boryanum, Closterium pritchardianum Arch.) tandis que la faune reste abondante et variée, avec les mêmes populations.

Lu Luisenthal

Malgré un aspect peu engageant, l'eau de cette station abrite une flore algale estivale abondante: Aphanocapsa rivularis, Merismopedia elegans A. Br., Vaucheria sp., Cladophora glomerata (L.) Kütz., Oedogonium sp., Closterium acerosum, Pediastrum boryanum, P. tetras, Scenedesmus pl. sp.

La faune est riche en Rotifères, Copépodes et Cladocères.

En décembre, l'eau grise, trouble, recouvre un épais sédiment, dont l'odeur de vase est masquée par celle d'hydrocarbures. Malgré l'envasement, des Algues filamenteuses se maintiennent : Vaucheria,

Cladophora, Oedogonium, Oscillatoria (amphibia, tenuis), ainsi que des formes coloniales, Pediastrum et Scenedesmus. Sur les bordures pavées de l'écluse, au niveau de l'eau, se développent des feutrages d'Oscillaires et d'Oedogonium, ainsi que les parties basales des Cladophora. Ces dernières sont souvent recouvertes d'Algues épiphytes et de débris minéraux, ce qui en double ou triple le diamètre apparent.

En juin 1978, seules quelques rares touffes émergent de la vase. Il s'agit d'un enchevêtrement de Rhizoclonium hieroglyphicum Kütz. et d'Oscillatoria (princeps, limosa) incorporant quelques Cladophora, Closterium lunula (Müll.) Nitzsch et des Diatomées. Un Scenedesmus de la série quadricaudati est présent en abondance.

La faune est dominée par la présence des Micronématodes et Zooflagellés, avec également des Rotifères et des Copépodes

Vo Völklingen

Une flore diatomique abondante, accompagnée d'Oscillatoria (agardhii, limosa), de plusieurs espèces de Scenedesmus, de Chlorococcales unicellulaires, de Pediastrum boryanum et de rares filaments de Spirogyra et Cladophora caractérise le prélèvement de juin 1977. Les Euglènes sont très communes dans ce milieu, la microfaune étant riche pour sa part en Ciliés, Rotifères et Copépodes.

En hiver, malgré une forte odeur de carbochimie s'exhalant de l'eau, la flore conserve une certaine variété, résultant de la dominance de Cyanophycées (Oscillatoria amphibia, O. tenuis) accompagnées plus rarement d'Oedogonium sp., Spirogyra sp., Euglena sp., ainsi qu'Ulothrix subtilis, Closterium ehrenbergii Menegh., Pediastrum boryanum.

Ciliés et Flagellés sont les composants principaux de la faune, où s'observent également de rares Rotifères, Copépodes et Micronématodes.

Les Bactéries filamenteuses ou de type "spirille" sont particulièrement nombreuses à cette période.

En Ensdorff

Les prélèvements ont été réalisés sur une descente pavée et bétonnée s'enfonçant en pente douce sous le niveau de l'eau. Ces conditions sont favorables à la fois au dépôt de sédiments vaseux, mais également à la prolifération algale, par suite de la faible épaisseur de la lame d'eau et de son agitation.

En juin 1977, le fond apparaît uniformément tapissé de plaques muqueuses à Diatomées qui agglomèrent d'autres Algues, comme Ulothrix, Closterium acerosum, et divers Scenedesmus.

La faune estivale recueillie se réduit à des Ciliés auxquels s'ajoutent, en hiver, quelques Copépodes.

Les Algues présentes en hiver se limitent à quelques Diatomées et à de rares filaments d'Oscillatoria amphibia et de Cladophora, épars au sein d'un sédiment minéral très abondant.

L'existence du plan incliné sur lequel les prélèvements eurent lieu se révèle un élément favorable à la croissance des Algues. C'est ainsi qu'en juin 1978, Oscillatoria princeps et O. limosa constituaient un abondant feutrage, se détachant parfois en plaques entraînées par le courant, et auxquelles s'ajoutaient des Closterium : C. lunula et C. pritchardianum, des thalles de Cladophora et divers Scenedesmus. A cette époque, les Euglènes pullulent, et les Diatomées sont présentes en abondance, sinon en diversité taxonomique.

La végétation algale de cette station se révèle ainsi variée, abondante, alors que la faune n'est plus représentée, du moins dans les prélèvements, que par de rares Zooflagellés.

Les stations suivantes n'ont été étudiées qu'au cours de l'hiver 1977 ou en juin 1978.

Be Besseringen

La flore algale hivernale est uniquement représentée par quelques Oscillatoria amphibia et Cladophora, ainsi que des Diatomées.

La faune livre des Ciliés, Rotifères et Nématodes. De très nombreux pédicelles de Vorticelles sont reconnaissables, ainsi que des Bactéries filamenteuses.

En été, le sédiment vaseux est toujours très abondant. La flore reste peu diversifiée, réduite à quelques filaments d'Oscillatoria agardhii et O. princeps, de Spirogyra stériles, au sein d'un mucus bactérien.

Me Mettlach

a) Mettlach-Wehr (décembre 1977)

Les Algues autres que Diatomées se limitent à quelques Scenedesmus. Par contre, la faune est riche en Microcrustacés et Ciliés, et en Micronématodes.

b) Mettlach-Ufer

En décembre, il y a très peu de différences entre les deux sous-stations; peu de Diatomées, quelques filaments d'Oedogonium, et une faune abondante à Ciliés, Rotifères, Copépodes et Cladocères, Micronématodes.

En juin 1978 se rencontrent çà et là de petites touffes de Rhizoclonium hieroglyphicum, accompagnées d'un cortège limité de petites Diatomées et de rares colonies de Microcystis aeruginosa Kütz. Comme en juin à la station de Besseringen, aucune faune n'a été observée dans le prélèvement.

Sh Saarhölzbach

La flore algale hivernale est peu représentée mais la faune est abondante et variée. Les Cladophora réapparaissent en juin, et la faune paraît encore plus abondante, notamment avec des Rotifères et des Copépodes. Les diatomées sont peu nombreuses, accompagnées de mèches de Bactéries filamenteuses.

Sa Saarburg

La station n'a été visitée qu'une seule fois en décembre 1977. L'aspect est peu caractéristique, rappelant celui des stations d'amont. On reconnaît des bases de thalles de Cladophora en partie dégradés, ainsi que de rares Scenedesmus et des Diatomées. Les colonies de Vorticelles sont particulièrement nombreuses.

Bi Biebelhausen

En hiver, la flore algale est pratiquement inexistante, limitée à quelques articles de Cladophora et de rares Diatomées. La faune est à base de Ciliés et Flagellés, accompagnés de Rotifères.

L'aspect estival est peu différent, évoluant vers un état plus dégradé: c'est ainsi que lorsque les berges s'y prêtent, des mèches de Bactéries filamenteuses apparaissent, signes d'une eutrophie élevée de type saprobiale.

La faune était rare en ce mois de juin 1978.

Kz Konz

Cette dernière station sur la Sarre est située à peu de distance de la confluence avec la Moselle. Visitée uniquement en décembre

1977, elle a livré des restes plus ou moins dégradés de Cladophora, ainsi que quelques Oscillatoria amphibia, O. limosa, Closterium pritchardianum, Ulothrix subtilis et Oedogonium sp.

La faune est riche en Ciliés (Vorticelles), complétée de Rotifères, de Copépodes et Micronématodes.

Diatomées

La répartition des Diatomées dans les différentes stations échantillonnées est résumée Tableau II.

Les stations sont disposées dans l'ordre naturel, d'amont vers l'aval. Les deux sous stations de Mettlach sont désignées par MW pour l'amont et Me pour l'autre.

L'abondance estimée des espèces est indiquée par les sigles suivants:

+ indique une espèce représentée seulement par quelques individus, et parfois à l'état d'exemplaire unique,

R désigne une espèce rare, de une à quelques dizaines d'individus par préparation,

C est attribué aux Diatomées communes, mais dont la densité n'atteint pas celle de la classe suivante,

D signalant les espèces dominantes, présentes dans chaque champ du microscope souvent en plusieurs exemplaires.

Les lettres a, b et c désignent respectivement les récoltes réalisées en juin et décembre.1977 et juin 1978.

TABLEAU II
Répartition des Diatomées
dans les stations de la Sarre.

	Sw	.Ha	Gu	Lu	Vö	En	Be	MW	Me	Sh	Sa	Bi	Kz
	ac	ab	abc	abc	ab	abc	bc	b	bc	bc	b	bc	b
ACHNANTHES													
<i>brevipes</i> Ag.	+..	..+
<i>coarctata</i> Breb.+
<i>lanceolata</i> Breb.	++	++	+++	+.	..+	++R	++	+	..	..	+	++R	+
var. <i>elliptica</i> Cl.	++	++	+++	+++	++R	+	..	++	+	++	+
var. <i>rostrata</i> Hust.	+	+	..+	+
ACTINOPTYCHUS													
<i>undulatus</i> (Bail.) Ralfs+	+	..	.
AMPHIPLEURA													
<i>pellucida</i> Kütz.+	+	.
AMPHORA													
<i>ovalis</i> Kütz.	++	..+	+R+	+++	..+	+++	+	+	++	++	+	++	+
var. <i>pediculus</i> Kütz.	++	..	+R+	++.	..+	..+	+	.	+	..	+	..	.
var. <i>veneta</i> (Kütz.) Hust.+	..R	..	...	..	.	..	..	.	..	.
ASTERIONELLA													
<i>formosa</i> Hassal	..+	+	..+	..+	..+	...	+++	+	..+	.
BACILLARIA													
<i>paradoxa</i> Gmel.	++	..+	+DC	C++	..+	..+	+	+	..	..	.	++	.
CALONEIS													
<i>amphisbaena</i> (Bory) Cl.	++	++	+++	+++	..+	+++	++	+	+	+
<i>silicula</i> (Ehr.) Cl.+	+	.
<i>schumanniana</i> (Gr.) Cl. v. <i>biconstricta</i> Gr	+
CERATONEIS													
<i>arcus</i> Kütz.++
var. <i>amphioxys</i> (Rabh.) Hust.	..++	+	+	..	.

	Sw	Ha	Gu	Lu	Vö	En	Be	MV	Me	Sh	Sa	Bi	Kz
	ac	ab	abc	abc	ab	abc	bc	b	bc	bc	b	bc	b
COCCONEIS													
pediculus Ehr.	D+	DR	DCR	++C	.R	.++	++	+	++	++	.	++	+
placentula Ehr.	++	.+	C++	++.	.R	.R+	C+	R	CC	+	.	++	C
var. euglypta (Ehr.) Cl.	.+	.C	.C+	++R	.R	.R+	C+	+	+	++	R	++	R
var. lineata (Ehr.) Cl.	..	..	...	.+	+	...	.+	.	..	..	.	..	.
COSCINODISCUS													
excentricus Ehr.	..	..	..+	...	..	.++	..	.	..	..	.	..	.
lacustris Grun.	..	++	..+	...	.+	++.	+	.	..	..	.	.+	+
marginatus Ehr.	..	..	...	++.	..	..+	..	.	..	..	.	..	.
CYCLOTELLA													
comta (Ehr.) Kütz.	.+	..	..+	...	..	...	..	.	..	..	.	..	.
iris Brun & Herib.	..	..	..+	...	.+	..+	.+	.	..	..	.	..	.
kützingiana Thwaites	+	..	..+	...	..	...	..	.	..	..	.	..	.
meneghiniana Kütz.	++	+R	C++	RR+	D+	DC+	C+	C	+R	C+	C	CR	+
stelligera Cl. & Grun.	+	..	...	...	..	...	..	.	..	..	.	..	.
CYMATOPLEURA													
elliptica (Breb.)W.Sm.	..	..	..+	..+	..	..+	.+	.	..	..	.	..	.
var. nobilis Hantzsch	..	..	..+	..+	.+	..+	+	.	..	+	.	..	.
solea (Breb.)W.Sm.	++	++	+++	+++	+	+++	++	.	+	..	.	++	.
var. apiculata (W.Sm.) Ralfs	..	..	..+	..+	..	...	..	.	..	..	.	..	.
var. regula (Ehr.) Grun.	..	..	..+	..+	..	..+	..	.	+	..	.	..	.
CYMBELLA													
affinis Kütz.	..	..	...	...	..	...	..	.	..	..	.	..	.
cistula (Hempr.)Grun.	..	.+	..+	..+	..	...	+	.	..	..	.	..	.
var. maculata (Kütz.)v.Heurck	..	..	...	...	..	...	.+	.	..	..	.	..	.
lanceolata (Ehr.)v.Heurck	..	..	..+	..+	..	...	..	.	..	..	.	..	.
naviculiformis Auersw.	.+	.+	..+	..+	.+	.+	++	.	+	..	.	..	.

	Sw	Ha	Gu	Lu	Vö	En	Be	MW	Me	Sh	Sa	Bi	KZ
prostrata (Berk.)Cl.	ac	ab	abc	abc	ab	abc	bc	b	bc	bc	b	bc	b
sinuata Greg.	.	.	+++	+. .	.+	. .+	.+	+	+
tumida (Breb.)v.Heurck
turgida (Greg.)Cl.	.	.	+++	+++	.	+. .	.	+
ventricosa Kütz.	+.
++	++	+. .	+. .	C++	+. .	+. .	++	+	++	+. .	+	+. .	+
DIATOMA													
anceps (Ehr.)Grun.	.	.	+. .	.	+.
elongatum Ag.	.	.	.	+.	+. .	.	+. .	.
v. minor Grun.	+.
var. tenuis
hiemale (Ly.)Heib. var. mesodon (Ehr.)Gr	.	.	+.	++	+. .	.
vulgare Bory	+.R	++	+++	+++	++	+++	++	+	++	+. .	+	++	.
var. brevis Grun.	.	.	.	+. .	.	.	+. .	+	+. .	+. .	.	++	+
var. grandis (Smith)Grun.	+
var. linearis Grun.	+.
var. producta Grun.	+.
EPITHEMIA													
argus Kütz.	.	.	.	+.
var. longicornis Grun.	.	.	.	+.
sorex Kütz.
EUNOTIA													
formica Ehr.
lunaris (Ehr.)Grun.	.	.	+. .	.	.	+.	+. .	.
monodon Ehr.	+.
var. maior (W.Sm.)Hust.
pectinalis (Kütz.) Rabh.	.	.	+.	+.
var. minor (Kütz.)Rabh.	++	.	.	+. .	.	.	++	.	+	.	+	+. .	.

	Sw	Ha	Gu	Lu	Vö	Eii	Be	MW	Me	Sh	Sa	Bi	Kz
var. undulata (Ralfs) Rabh.	ac	ab	abc	abc	ab	abc	bc	b	bc	bc	b	bc	b
var. ventralis (Ehr.) Hust.	.+	..	...	...	..	...	..	+	..	..	..	..	..
praerupta Ehr.	..	..	...	..+	..	...	..	..	..	..	..	..	..
var. bidens Grun.	..	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
robusta Ralfs var. tetraodon (Ehr.) Ralfs	..	..	...	...	..	+	..	..	..	..	..	..	..
veneris (Kütz.) Müll.	..	..	...	...	..+	..+	..	..	+	..	..	..	..
FRAGILARIA													
capucina Desmazières	..	..	...	..+	..	...	..	..	..	..	..	..+	..
var. lanceolata Grun.	.+	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
construens (Ehr.) Grun.	..	..	...	..+	..	..+	..	..	..	..	..	..	..
var. subsalina Hust.	+	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
intermedia Grun.	..	..	..+	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
leptostauron (Ehr.) Hust.	..	..	...	..+	..	...	..+	..	..	..	..	..	..
pinnata Ehr.	..	..	..+	..	..	...	..+	..	..	..	..	..	..
vaucheria (Kütz.) Boye P.	..	..+	..+	...	..	...	..+	..	..	..	..	..+	..
virescens Ralfs	..	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..+	..
FRUSTULIA													
vulgaris Thwaites	++	..+	..+	+++	..	..+	..+	+	..	..	..	..+	..
GOMPHONEMA													
abbreviatum (Ag.) Kütz.	..	..	...	...	..	...	..+	..	..	..	..	..	..
acuminatum Ehr.	..	..	R..	..+	..	...	..	..	..	..	..	..	..
var. brebissonii (Kütz.) Cl.	..	..	..+	..+	..	...	..+	..	..	..	..	..	..
var. coronata (Ehr.) W.Sm.	.+	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
angustatum (Kütz.) Rabh.	.+	..+	..+	..+	..	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+
var. producta Grun.	+	..	..+	...	+	C..	..	..	..	..	..	..	..
augur Ehr.	+	..+	CR+	++R	..+	..+	++	+	++	..	..	..+	..
var. gautierii v. Heurck	+	..+	++R	++R	..+	..+	..+	+	..	..	..	..+	..

	Sw	Ha	Gu	Lu	Vö	En	Be	MW	Me	Sh	Sa	Bi	Kz
constrictum Ehr.	+	++	+++	+++	+	++	bc	b	bc	bc	b	bc	b
var. capitata (Ehr.)Cl.	+	+	+++	+++	++	+++	bc	b	bc	bc	b	bc	b
lanceolatum Ehr.	..	..	...	++	.C	...	+	..	..	+	..	..	..
var. insignis (Greg.)Cl.	..	..	..+	..+	..	...	..	..	..	..	..	..	..
longiceps Ehr.	..	..	...	...	+	...	..	..	..	..	..	..	..
fo. gracilis Hust.	..	..	...	...	+	...	..	..	..	..	..	..	..
fo. suecica Grun.	..	..	..R	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
olivaceum (Lyngb.)Kütz.	++	++	+.R	+++	..	+++	+.+	+	+.+	+.+	+	++	..
parvulum Kütz.	C+	.R	C.+	++D	.C	+.C	C+	R	CD	RC	C	CD	C
GYROSIGMA													
acuminatum Hassal	++	+	..+	+++	+	++	..+	+	+	..	..	+	+
attenuatum (Kütz.)Rabh.	+	..	..+	..+	..	..+	..+	..	..	..	..	..	..
kützingii (Grun.)Cl.	+	..	+++	..+	..	...	..	..	..	..	+	..	..
scalproides (Rabh.) Cl.	..	..	...	...	..	...	..	..	..	+	..	..	..
spencerii (W. Sm.)Cl.	..	..	..+	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
var. nodifera Grun.	..	..	..+	...	..	...	..	..	..	..	..	+	..
HANTZSCHIA													
amphioxys (Ehr.)Gr.	..	+	+++	+.R	++	+++	++	+	+	++	+	++	..
fo. capitata O.Müll.	..	..	..+	..+	..	...	..+	..	..	..	..	..	..
var. maior Grun.	..	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
MELOSIRA													
distans (Ehr.)Kz var. lirata (E.)Bet.	..	..	...	...	..	..+	..	..	..+	..	..	..	..
granulata (Ehr.) Ralfs	..	..+	..+	..+	..	...	..	+	..	+	..	..	+
var. angustissima Müll.	..	..	..+	..+	..	...	..+	..	..+	..	..	..+	..
italica (Ehr.) Kütz.	..	..	...	...	..	...	..+	..	..+	..	..	..	..
varians C.A.Ag.	C+	++	++C	C+D	+R	+++	++	+	++	+	..	++	..

	Sw	Ha	Gu	Lu	Vö	Eu	Be	MW	Me	Sh	Sa	Bi	Kz
	ac	ab	abc	abc	ab	abc	bc	b	bc	bc	b	bc	b
NEIDIUM													
affine (Ehr.)Cl var. amphirhynchus (E.)C	..	..	..+	...	..	..+	..	..	..	..	..	..	..
fo. undulata Hust.	..	..	...	...	..	..+	..	..	..	..	..	..	..
dubium (Ehr.)Cl. fo. constricta Hust.	..	..	..+	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
iridis (Ehr.)Cl. var. amphigomphus (E.)	..	..	...	..+	..	...	..	..	..	..	..	..	..
productum (W.Sm.)Cl.	..	..	...	...	..	..+	..	..	..	..	..	..	..
NITZSCHIA													
acicularis W.Sm.	..+	..	..+	..+	..	...	..	..	..+	..+	..	..+	..
acuta Hantzschi	..+	..	..+	..+	..	..+	..	..	..+	..	..	..	..
amphibia Grun.	C+	+	DRR	RR+	..	..+	++	..	..	..	..	++	..
angustata (W.Sm.)Grun. var. acuta Grun.	+	..	..+	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
apiculata (Greg.) Grun.	..	+	+R+	..+	..	..+	..	..	..	..	..	..	..
commutata Grun.	..	..	...	...	..	...	..	+	..	..	..	..	..
dissipata (Kütz.)Grun.	++	..	..+	..+	..	...	++	..	..+	..	..	..+	..
dubia W.Sm.	..	..	..+	..+	..	..+	++	..	..	..	..	..	..
filiformis (W.Sm.)Hust.	..	..	...	..C	..	...	..	..	..	..	..	..	..
hungarica Grun.	..+	..	+	+	..	..+	..	..	..	..	..	..+	..
linearis W. Sm.	..	..	...	D++	..	..+	..+	..	..+	..	..	..	+
obtusa W.Sm. var. scalpelliformis Grun.	..	..	...	..+	..	...	..	..	..	..	..	..	..
palea Kütz. W.Sm.	..C	..	..+	R..	R+	D..	+	+	..	..+	..	++	..
parvula Levis	..	..	...	...	..	...	..	..	..+	..	..	..	..
recta Hantzschi	+	..	..+	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
sigma (Kütz.) W.Sm.	..	..	+	+	..	..+	..	..	..	..	..	..	..
sigmoidea (Ehr.)W.Sm.	++	++	+++	+++	++	..+	++	R	..+	R.	+	++	+
stagnorum Rabh.	..	..	...	...	..	..D	..	..	..	..	..	..	..
thermalis Kütz.	..	+	..+	..C	D+	RCD	..+	+	..R	++	..	++	..
var. minor Hilse	..	+	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..

	Sw	Ha	Gu	Lu	Vö	En	Be	MW	Sh	Sa	Bi	Kz
	ac	ab	abc	abc	ab	abc	bc	b	bc	b	bc	b
tryblionella Hantzs	..	..	...	...	..	...	..	+	..	..	+	..
var. debilis (Arnott)A.Mayer	..	..	..+	..+	..	..+	..	..	..	..	..+	..
var. levidenses (W.Sm.)Grun.	+	++	+++	++	..+	..+	+	..	..	..	..	..
var. victorise Grun.	..	..+	...	..+	..	..+	+	..	..	+	..	..
vermicularis (Kütz) Grun.	..	..	...	...	..	...	+	..	..	..	..	..
OPEPHORA												
martyi Hérib.	..	..	..+	..+	..	...	++	..	..	..	..	..
PINNULARIA												
borealis Ehr.	..	..	...	..+	..	+	..	..	..	..	..	..
divergens W.Sm.	..	..+	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..
divergentissima (Grun.)Cl.	..	..	...	...	..	...	+	..	..	..	..	..
gentilis (Donkin)Cl.	..	..+	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..
gibba Ehr.	..+	..	...	..+	..	...	..	..	..	..	..	..
gloiceps Gregory	+	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..
interrupta W.Sm.	..+	..+	...	..+	..	...	+	..	..	..	..	..
legumen Ehr.	..	..	...	...	..	..+	..	..	..	..	..	..
maior Kütz.	..	..	...	..+	..	..+	..	+	..	..	..	..
mesolepta (Ehr.)W.Sm.	..+	..	...	..+	..	..+	+	..	..	..	..+	..
microstauron (Ehr.)Cl.	+	..+	...	..+	..	..+	+	..	..	..	..	+
var. brebissonii (Kütz.)Hust.	..	..	...	..+	..	..+	+	..	..	..	..+	+
polyonca (Breb.)O.Müll.	..	..	...	...	..	...	+	..	..	..	..	..
subcapitata Gregory	..	..	...	...	..	...	..	..	..+	..	..+	..
subsolaris (Grun.)Cl.	..	..	...	..+	..	...	..	..	..	..	..	..
viridis (Nitzsch)Ehr.	..+	..	..+	..+	..	...	..	..	..	..	..	..
var. sudetica (Hilse)Hust.	..	..	...	...	..	...	+	..	..	..	..	..
RHOICOSPHENIA												
curvata (Kütz.)Grun.	DR	+C	CCR	+CD	+R	+RR	C+	+	R+	R	R+	+

	Sw	Ha	Gu	Lu	Vö	En	Be	MV	Me	Sh	Sa	Bi	Kz
	ac	ab	abc	abc	ab	abc	bc	b	bc	bc	b	bc	b
RHOPALODIA													
gibba (Ehr.) O.Müll. var. ventricosa (E.) G	..	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
gibberula (Ehr.) O.Müll.	..	..	...	...	+	...	..	..	..	..	..	..	..
STAURONEIS													
anceps Ehr.	+	++	+.+	...	..	..+	..	+	..	..+	..	..+	..
phoenicenteron Ehr.	++	..	..++	+++	..+	..+	++	+	++	..	+	++	..
smithii Grun.	..	..	...	+.+	..+	...	..	..	..	..	..	..	..
STEPHANODISCUS													
astraea (Ehr.) Grun.	..+	..	..+	..+	+	...	..+	..	..+	..	..	..+	..
var. minutula (Kütz.) Grun.	..+	..	...	C+	+	+.+	+	..	..+	..+	..	..+	..
SURIRELLA													
angustata Kütz.	..+	..	..+	..+	..+	..+	..+	..	..+	..+	..	..+	..
biseriata Breb. var. bifrons (Ehr.) Hust.	..	..	..+	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
ovalis Breb.	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..	..	..+	..	..+	..
ovata Kütz.	+C	..+	+C	R+C	++	+++	++	+	+C	..+	+	..+	+
var. pinnata W. Sm.	++	..+	..+	..R	+	..+	..+	..	..+	..+	+	..+	..
var. salina W. Sm.	+C	..+	+C	R+	++	+R+	+R	..	+C	+R	+	..+	+
tenera Greg. var. nervosa Mayer	..	..	..+	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
SYNEDRA													
acus Kütz.	..+	..	..+	..+	..	..+	..+	+	..+	..+	..	..C	..
var. angustissima	..	..	...	...	..	...	..+	..	..	..	..	..	..
affinis Kütz.	+	..	+R	+D.	..	R..	+	..	..	+	..	..+	+
parasitica W. Sm.	..	..	...	...	..	...	..	..	..	..	..	..	..
pulchella Kütz.	+	..+	..+	..+	..+	+++	+	+	..+	..	+	..+	+
var. lanceolata O'Meara	..	..	..+	..+	..	..+	..+	..	..+	..	..	..+	..
ulna (Nitzsch) Ehr.	C+	++	CDR	++C	RR	+++	RR	C	CR	++	R	+C	R
var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	..	..	...	...	..	..+	..	..	..	..	..	..	..+

var. oxyrhynchus (Kütz.)Hust.	Sw	Ha	Gu	Lu	Vö	En	Be	MW	Me	Sh	Sa	Bi	Kz
	ac	ab	abc	abc	ab	abc	bc	b	bc	bc	b	bc	b
	++	++	+++	+++	.+	.++	.+	.	.+	++	+	++	.
TABELLARIA													
fenestrata (Lyngb.) Kütz.	..	..	+..	.++	..	...	.+	.	..	.+	.	..	.
flocculosa (Roth)Kütz.	++	..	..+	.++	.+	...	.+	.	..	..	.	..	.
THALASSIOSIRA													
fluviatilis Hust.	..	.+	..+	R++	+	...	+	.	.+	..	+	+	.
TRICERATIUM													
arcticum Bright. fo. balaena (E.)Meunier	..	..	...	..+	..	...	..	.	..	..	.	..	.

DISCUSSION

Les Algues autres que Diatomées sont peu représentées dans le cours moyen et inférieur de la Sarre, ce qui peut être retenu comme l'une des caractéristiques principales de ce milieu. Deux séries de facteurs concourent à ce résultat, ce sont respectivement les éléments hydromorphologiques et la qualité de l'eau.

Les stations étudiées ne représentent pas un biotope propice à la prolifération algale, à l'exception de la localité de Saargemünd-Wehr (Sw) où se trouvent réunies des conditions favorables, telles que substrat rocheux hétérogène favorisant la fixation des formes filamenteuses, faible lame d'eau assurant un éclaircissement important sur le fond, et des zones d'eaux calmes et de courants assurant une bonne oxygénation. La plupart des autres stations ont des berges abruptes, meubles ou au contraire empierrées, peu propices à l'installation d'Algues, d'autant que la zone euphotique y est souvent très limitée par la turbidité de l'eau.

La relative diversité de la flore algale non diatomique observée à Saargemünd-Wehr disparaît progressivement. La zone critique paraît se situer entre Luisenthal, plus précisément peut-être Völklingen, et Ensdorff. Malgré le long parcours qu'il reste à accomplir jusqu'à la confluence avec la Moselle, pour l'essentiel en zone rurale, la flore algale ne retrouvera jamais une diversité comparable à celle des stations d'amont.

La présence habituelle de sédiments vaseux ne fait pas obstacle à l'installation d'un feutrage de Cyanophycées: les Oscillaires sont un élément constant de ce type de stations. L'algue filamenteuse Cladophora se révèle un autre composant quasi constant de cette flore; elle ne fait défaut qu'en de rares localités, bien que dans d'autres stations elle soit limitée aux parties basales, plus ou moins aptes à bourgeonner, des thalles. La présence occasionnelle de Vaucheria à Gündingen, en juin 1978, est intéressante car elle s'accompagne de la disparition concomitante de Cladophora : un même remplacement d'espèce a été observé [PIERRE 1979] dans le Grand Canal d'Alsace, au niveau du site des Centrales électriques de Fessenheim (Haut-Rhin).

Le degré d'envasement des stations est l'un des facteurs intervenant dans cette substitution.

Parmi les rares Desmidiées recueillies, Closterium acerosum est l'une des espèces susceptible de supporter un degré élevé d'eutrophisation; quand à Closterium pritchardianum, il admet des pH supérieurs à 8.

Bien que la recherche de la microfaune n'ait pas été systématique, il a été tenu compte de la présence des organismes animaux dans les préparations. Dans plusieurs stations, la microfaune reconnue à l'occasion des examens microscopiques est apparue abondante, sinon diversifiée. Par contre, en juin 1978, la microfaune a presque totalement disparu à l'aval des stations d'Ensdorff - Besseringen.

Les Ciliés sont apparus particulièrement abondants entre Saarholzbach et Konz; c'est également dans cette portion du cours d'eau que des Bactéries filamenteuses saprobiales se rencontrent le plus fréquemment.

Comparativement au reste de la flore algale, les Diatomées constituent un peuplement à la fois riche en espèces et en individus. La diversité taxonomique aux différentes époques et dans l'ensemble des stations est précisée Tableau III et visualisée figure 2. Cette répartition ne laisse apparaître qu'un faible degré d'organisation dans la distribution spatio-temporelle des Diatomées. La variété des conditions stationnelles, l'absence d'échantillonnage à certaines périodes, peuvent expliquer partiellement les écarts observés dans la richesse spécifique des prélèvements.

Il est cependant possible de schématiser l'évolution de la diversité taxonomique des Diatomées de la Sarre. Les valeurs observées en 1976 dans la portion française du cours d'eau sont faibles, comprises entre 2 et 63 (rappelons les autres valeurs de 10, 11, 15 [2 fois] 32 et 36).

Une nette tendance à l'augmentation de la richesse en espèces se manifeste jusqu'à la station de Luisenthal incluse, puis celle-ci évolue par à-coups à Völklingen, Ensdorff et Besseringen et marque un déclin sensible en aval. A noter le cas particulier de la station de Biebelhausen, où la richesse spécifique pourrait être liée à la présence de feuilles immergées de Graminées poussant à proximité et servant de support aux Diatomées

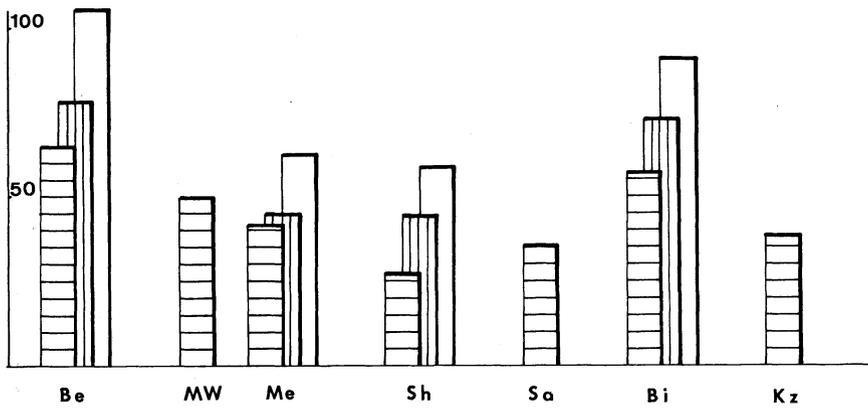
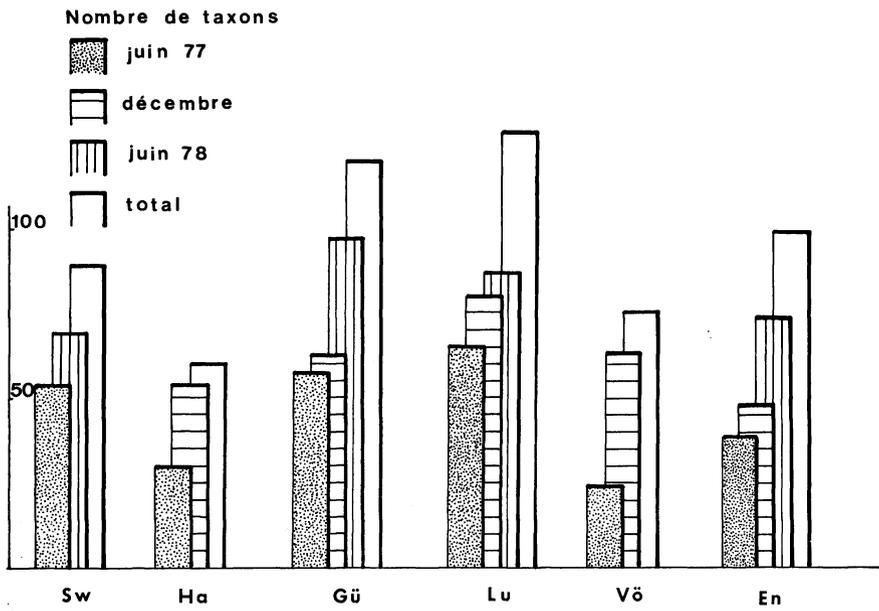


Figure 2. Distribution des taxons diatomiques dans les différentes stations de la Sarre.

TABLEAU III
 Nombre de taxons recensés dans
 les stations de la Sarre.

localité:	Dates de prélèvements		Total des	
	06/77	12/77	06/78	taxons
Saargemünd-Wehr	54	-	69	88
Hanweiler	30	54	-	60
Güdingen	57	62	97	121
Luisenthal	65	79	86	127
Völklingen	24	63	-	75
Ensdorff	38	47	73	98
Besseringen	-	64	77	104
Mettlach-Wehr	-	49	-	
Mettlach-üfer	-	41	44	81
Saarholzbach	-	27	44	58
Saarburg	-	35	-	35
Biebelhausen	-	57	72	90
Konz	-	38	-	38

Ainsi, les variations de la richesse taxonomique des stations de la Sarre paraissent aléatoires, entre 2 et 97 taxons par prélèvement et, dans une même station, les écarts entre les relevés de juin 1977 et juin 1978 concernent jusqu'à 35 (Ensdorff) ou 40 espèces (Güdingen).

Aucune Diatomée n'est présente à la fois dans l'ensemble des stations et à toutes les périodes d'échantillonnage. Seul, un petit nombre d'espèces se rencontre au moins une fois dans toutes les localités: il s'agit d'Amphora ovalis, Cocconeis placentula var. euglypta, Cyclotella meneghiniana, Gomphonema parvulum, Meridion circulare, Navicula mutica, Navicula viridula*, Nitzschia sigmoidea, Rhoicosphenia curvata, Surirella ovata, var. salina et Synedra ulna .

* Suite à la mise au point de GERMAIN [1981], il convient de préférer la synonymie suivante:

Navicula viridula Kütz. [HUSTEDT 1930] = Navicula lanceolata (Ag.) Ehr. . Quelques frustules de N. viridula sensu GERMAIN sont mêlés en faible proportion à l'espèce lanceolata (Ag) Ehr.

Les Diatomées citées ci-dessus comme les plus fréquentes sont souvent aussi parmi les plus abondantes, et constituent une part importante de la biomasse diatomique, et algale au sens large. Ce phénomène se révèle, à l'expérience, constant dans les cours d'eau importants des bassins hydrographiques Rhin - Meuse.

Des Diatomées comme Cocconeis, Gomphonema, Rhoicosphenia, sont épiphytes, et leur représentation dans les échantillons peut être majorée par les techniques de prélèvement et de préparation. Les Algues support sont le plus souvent des Cladophora, mais d'autres Algues filamenteuses peuvent également être colonisées, par exemple Rhoicosphenia curvata sur Oedogonium .

Le complément de la biomasse diatomique est assuré par des espèces présentes épisodiquement, bien que parfois avec abondance, et qui illustrent les mécanismes de succession et de remplacement des espèces, qui sont de règle dans les cours d'eau importants [PIERRE 1968]. Bacillaria paradoxa, Cymbella ventricosa, plusieurs Gomphonema, Navicula, Nitzschia, Synedra, en sont l'exemple.

Nous avons récemment confirmé [PIERRE 1976] les observations de ROESCH [1927] sur la présence de Diatomées halophiles dans la vallée de la Sarre. Les relevés actuels permettent de compléter la liste des espèces liées au sel et présentes en milieux continentaux avec notamment:

Actinoptychus undulatus (Bail.) Ralfs, espèce marine (A. CLEVE EULER) pouvant remonter dans les estuaires (HUSTEDT).

Coscinodiscus excentricus Ehr., marine, pélagique (A.Cl.-E., H.).

Coscinodiscus marginatus Ehr., marine (A. Cl.-E., H.)

Navicula integra (W. Sm.) Ralfs, espèce saumâtre selon A. CLEVE-EULER, des eaux marines et côtières et des eaux salées de l'arrière-pays selon HUSTEDT, ainsi que

Navicula salinarum Grun., d'eaux douces et saumâtres (A. Cl.-E.), et

Triceratium articum Brightw. fo. balanea (Ehr.) Meunier, Diatomée marine fossile du tertiaire (A. Cl.-E.), actuelle en eau marine côtière (H.).

Cette détermination mériterait d'être confirmée, bien qu'en assez bon accord avec la description de CLEVE-EULER. Il s'agit d'une forme isolée, erratique, et dont la présence n'est pas significative dans le cas présent.

La plupart de ces Diatomées ont été rencontrées à l'état d'individus isolés, mais parfois dans plusieurs localités, ce qui complique l'hypothèse d'une présence purement accidentelle. Nous ne nous attarderons pas ici sur la signification de la présence de ces espèces considérées comme typiquement marines, mais nous rappellerons la découverte de nombreux frustules de Coscinodiscus marginatus dans les eaux lacustres des Hauts Plateaux de l'Afghanistan Central [PIERRE et LANG 1975]. Il serait souhaitable que des études portant sur la physiologie de ces espèces viennent préciser le comportement de ces Diatomées envers le facteur salinité.

Bien que non inféodée aux eaux saumâtres, la présence de Cyclotella iris Brun et Hérib. mérite d'être signalée. Longtemps considérée comme fossile, cette Diatomées, sans doute relictuelle, paraît être un composant régulier de la flore régionale actuelle, présente dans les eaux de la Meurthe, de la Moselle et de la Meuse (résultats partiellement inédits).

CONCLUSION

Une étude réalisée en 1976 du cours supérieur de la Sarre nous a permis d'en préciser la composition de la flore algale et de souligner la richesse -relative- des populations algales au niveau de la ville de Sarreguemines. Cette observation renouvelée en 1977 et 1978 met en évidence l'influence de l'environnement local sur les possibilités d'expression de la flore algale.

L'étude du cours moyen et inférieur a montré que dans les zones urbanisées, de Gündingen à Luisenthal, cette flore se maintient plus ou moins stable, mais que l'eutrophisation et la minéralisation croissante à l'aval de ces concentrations urbaines et industrielles tendent à limiter la diversité du peuplement diatomique et le réduire à des espèces écologiquement plastiques.

Les variations de la diversité taxonomique et de la composition floristique qui se manifestent à l'aval d'Ensdorff ne sont pas suffisamment régulières pour révéler une modification sensible de la qualité de l'eau du cours inférieur.

Malgré l'importance des agressions supportées, tant au niveau de certains tributaires comme la Blies ou la Rosselle, que de zones urbaines industrialisées de l'axe Saarbrücken-Ensdorff, la Sarre conserve une flore algale, et notamment diatomique, non négligeable. Cependant, la diminution de la diversité taxonomique, la présence épisodiques de Bactéries filamenteuses saprobiales, la prolifération de la microfaune à certaines périodes, s'accordent à définir pour le cours inférieur de la Sarre un niveau d'eutrophisation élevé. Bien que la Sarre traverse, avant la confluence avec la Moselle, une zone à tendance nettement rurale, la présence d'agglomérations, l'insuffisance de dilution par des affluents non eutrophisés et l'impossibilité pour une flore algale diminuée d'assurer une auto-épuration suffisante, maintiennent sur ce tronçon une qualité médiocre de l'eau.

Avec une grande diversité d'aspect et l'influence de nombreux facteurs extérieurs, la Sarre révèle une flore algale variée qui, en modifiant sa composition, parvient à se maintenir et à s'adapter aux changements de qualité de ce milieu. La présence de cette flore indique que la Sarre conserve une eau d'une qualité biologique encore suffisante pour autoriser une production primaire qui, même limitée, assure à l'écosystème fluvial sarrois un fonctionnement minimum.

BIBLIOGRAPHIE

- CLEVE-EULER A. - 1951 - Die Diatomeen von Schweden und Finnland
Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., Stockholm.
- HUSTEDT F. - 1922 - Die Kieselalgen.
Rabh. Krypt. Flora, Leipzig.
- PIERRE J.F. - 1969 - Sur quelques Cyclotelles à contour elliptique.
Rev. Algol., 3, 294-296.
- PIERRE J.F., LANG J. - 1975 - Etude complémentaire des Diatomées de quelques dépôts actuels ou quaternaires, hydrothermaux et lacustre de l'Afghanistan central.
Bull. Soc. Bot. Fr., 122, 217-224.
- PIERRE J.F. - 1976 - Contribution à l'étude hydrobiologique des eaux superficielles du Bassin Rhin-Meuse. IV. Cours supérieur et affluents de la Sarre.
Faun. u. Flor. Notizen Saarland, Dtsch, 3-4, 16-24.
- PIERRE J.F. - 1980 - Etudes algologiques sur le site de la centrale électronucléaire de Fessenheim.
Techn. Sci. Municip.- L'Eau, 75, 5, 217-224.
- ROESCH C. - 1927 - Contribution à l'étude des Diatomées des eaux saumâtres de Lorraine.
Bull. Soc. Philom. Alsace-Lorraine, 7, 3, 162-166.
- SCHÄFER A. - 1976 - Diversitätsanalysen von Molluskenpopulationen und Expositionstests als Kriterien für die Darstellung ökologischer Probleme des Saarkanalisation.
Faun. u. Flor. Notizen Saarland, Dtsch., 3-4, 1-16.

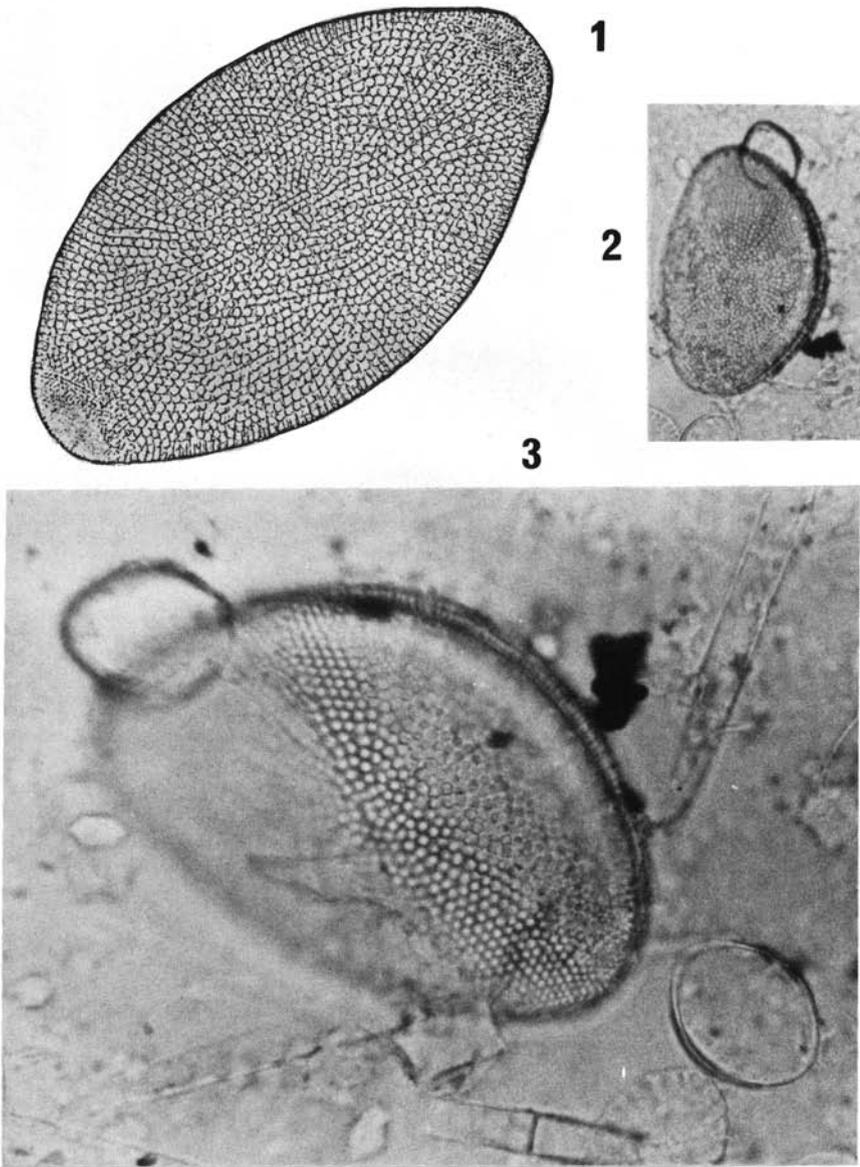


Fig. 1. *Triceratium arcticum* Brightw. var. *balaena* (Ehr.) Meunier

Illustration 242b de Astrid CLEVE EULER in *Die Diatomeen von Schweden und Finnland* (dimensions 130 x 80 μm).

Fig. 2 et 3. Photographies du frustule recueilli à Luisenthal dans la Sarre et rapproché de ce taxon (65 x 40 μm).

REGENERATION ET VARIATIONS SAISONNIERES

DE L'APPAREIL COPULATEUR

CHEZ LA PLANAIRE Polycelis tenuis * .

par

Jean-Marie KELLER ** et Françoise STEPHAN-DUBOIS **

RESUME : Des P. tenuis sont privées de leur région postérieure par une amputation transverse passant au niveau de la bouche. La différenciation des nouveaux organes copulateurs s'effectue dans les six semaines qui suivent l'opération mais leur croissance n'est pas terminée après trois mois de régénération. Sujets d'origine et régénérés subissent des variations saisonnières de la taille du corps et de l'appareil copulateur, avec un maximum en fin d'hiver et un minimum en fin d'été. L'amplitude moyenne annuelle de ces variations diffère suivant l'organe copulateur considéré ; elle est toujours plus importante chez les sujets régénérés que chez les sujets d'origine. Malgré ces modifications de taille, il n'y a aucune confusion possible entre P. tenuis et son espèce jumelle P. nigra.

Régénération and seasonal variations of the copulatory apparatus in the Planarian Polycelis tenuis .

SUMMARY : Individuals of P. tenuis were deprived of their posterior region by a transverse cut made at mouth level, and allowed to regenerate. New copulatory organs differentiated in 6 weeks, but had not quite recovered the original size 3 months after amputation. Measurements made on each individual at operation time and 3 months later revealed seasonal variations of body and copulatory organs, with a maximum size in late winter and a minimum in late summer. The middle annual amplitude of these variations differs according to the copulatory organ considered. It is always larger in regenerated animals than in the original ones. In spite of these variations, there is no possible confusion between P. tenuis and its twin species P. nigra .

* Note présentée à la séance du 19 janvier 1984, transmise par M. CONDE.

** Université de NANCY I, ZOOLOGIE GENERALE, B.P. 239, 54506 VANDOEUVRE CEDEX

Le Turbellarié triclade Polycelis tenuis (IJIMA, 1884) a été décrit par une vingtaine d'auteurs qui cherchaient des différences spécifiques valables entre cette Planaire et son espèce jumelle Polycelis nigra (O.F. MÜLLER, 1773). Il ressort de leurs observations que ces deux Planaires ne peuvent pas être déterminées à coup sûr, à partir de leur morphologie externe, de leur pigmentation, de leur formule chromosomique, de leur répartition géographique, de leurs populations d'Urcéolaires (Ciliés épizoaires). Enfin leur anatomie générale est identique, sauf en ce qui concerne l'appareil copulateur, ou du moins certains de ses organes.

La régénération de l'appareil copulateur des Polycelis s'obtient facilement. On peut ainsi comparer la morphologie des organes régénérés à celle des organes d'origine et, de ce fait, apporter une contribution au problème du maintien de tel ou tel caractère présumé spécifique. LENDER et LE MOIGNE (1960) ont de cette façon étudié la constance de réapparition des organes musculo-glandulaires de P. tenuis en provenance de 4 régions françaises. Nous avons étendu cette étude à l'ensemble de l'appareil copulateur chez des P. tenuis de Lorraine.

D'après REYNOLDSON (1960) les gonades et certains organes de l'appareil génital de P. tenuis subissent des transformations saisonnières. Notre étude montre que tel est aussi le cas de l'appareil copulateur, qu'il soit d'origine ou régénéré, mais dans des limites telles que la confusion ne puisse s'établir avec P. nigra. On sait qu'il n'en va pas de même pour Dugesia lugubris et sa prétendue espèce jumelle Dugesia polychroa (KELLER et STEPHAN-DUBOIS, 1982).

MATERIEL et METHODES

Les P. tenuis proviennent d'affluents de la Moselle et de la Meurthe, dans les environs de Nancy. Il s'agit de populations comprenant indifféremment des sujets porteurs de 14, 21 ou 26 chromo-

somes dans leurs cellules de régénération (avec parfois 1 ou 2 chromosomes accessoires pour les sujets à 26 chromosomes). Le tiers de ces Planaires fut opéré dans les jours qui ont suivi la pêche. Les autres Polycelis furent gardées plusieurs mois en élevage avant de servir à l'expérimentation. Chaque mois pendant un an, 10 sujets furent amputés par une section transversale passant au niveau de la bouche, c'est-à-dire juste en avant de la région copulatrice qui contient le pénis, la plus grande partie de la bourse copulatrice, le canal de cette bourse et les atriums génitaux, mâle et commun, ce dernier éventuellement flanqué des organes musculo-glandulaires [fig. 1]. Chaque fragment antérieur ainsi obtenu fut isolé en cristalliseur (dans de l'eau à 15°) et nourri une fois par semaine, pendant trois mois. Après ce délai la région postbuccale des survivants fut prélevée et disséquée sous le microscope; son nouvel appareil copulateur fut photographié à grossissement constant. Chaque fragment postérieur avait été traité de la même façon, mais aussitôt après l'amputation initiale. Les mesures de taille des Planaires entières furent prises sur des sujets vivants et en pleine extension. Les tailles des organes de l'appareil copulateur furent mesurées sur les photographies.

Des observations histologiques de l'appareil copulateur furent exécutées sur des sujets, autres que ceux du lot expérimental, fixés dans le liquide de Clarke. Leurs coupes furent colorées par l'hémalum-éosine ou plus souvent par l'hémalum de Hansen - mélange de Sabin - bleu de méthyle, ce qui facilite l'étude des cellules à épines des pénis.

RESULTATS

A. Description de l'appareil copulateur.

Avant d'exposer les résultats expérimentaux, il nous semble utile de rappeler la morphologie de l'appareil copulateur des P. tenuis matures, en signalant au passage les caractères qui permettent de distinguer cette espèce de P. nigra (figure 1).

a) **Pénis** : le pénis de P. tenuis est allongé, sa papille est effilée, la moitié au moins de sa région distale est garnie d'une vingtaine de rangées de nombreuses épines, petites, polymorphes mais

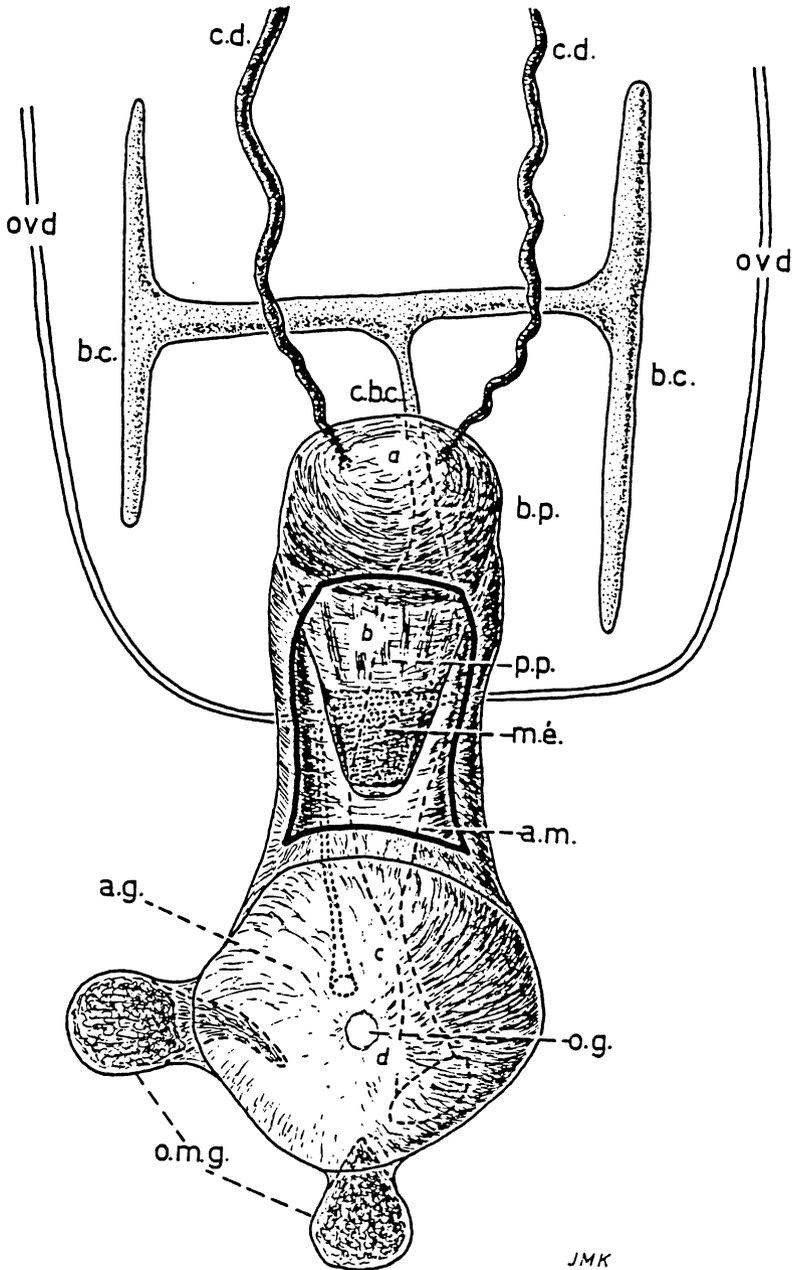


Figure 1. Appareil copulateur de *Polycelis tenuis*, en vue ventrale

a.g : atrium génital commun ; a.m : atrium mâle ; b.c : bourse copulatrice ; b.p : bulbe du pénis ; c.b.c : canal de la bourse copulatrice (avec ses 4 régions a, b, c, d) ; c.d : canaux déférents ; m.é : manchon d'épines ; o.g : orifice génital ; o.m.g : organes musculo-glandulaires ; ovd : ovovitelloductes ; p.p : papille du pénis.

toujours à base piriforme. Chez P. nigra, le pénis est court; sa papille obtuse a son extrémité distale ornée de grosses épines à base cordiforme, disposées le plus souvent sur 3 ou 4 rangs (8 au maximum pour REYNOLDSON, 1948).

Mis à nu après dissection, le pénis de P. tenuis est mobile (REYNOLDSON, 1967). Nous avons constaté en outre que sa papille peut s'étirer au moins au double de sa longueur; dans les mêmes conditions, le pénis de P. nigra reste inerte.

L'examen histologique révèle que le canal éjaculateur de P. tenuis est large et fort diverticulé, celui de P. nigra est étroit et très peu ramifié. L'épithélium épineux de P. tenuis est formé de grosses cellules turgescentes qui facilitent la mobilité des épines (KELLER, 1981, microscopie optique et électronique). Chez P. nigra, cet épithélium reste banal.

b) Organes musculo-glandulaires : chez P. nigra, il n'y a jamais d'organes annexes débouchant dans l'atrium génital. Chez P. tenuis, il peut en exister deux, appelés adénodactyles ou organes musculo-glandulaires (OMG). Celui qui sera appelé OMG 1 dans les expériences qui vont suivre est situé dans l'axe du corps; l'autre, OMG 2, lui est perpendiculaire, à la droite du corps. Ces organes piriformes, à papille érectile dans l'atrium, sont dépourvus de lumière centrale. Leur mince couche musculaire externe entoure un tissu parcouru d'une multitude de canalicules en relation avec des glandes situées au pourtour de leur région bulbaire. Sur le vivant, il est facile d'observer les contractions de ces organes et la chasse de leurs sécrétions dans l'atrium génital.

LE MOIGNE (1962) a montré que les P. tenuis de la région parisienne appartiennent à deux races, l'une diploïde à OMG toujours présents, l'autre triploïde, à OMG facultatifs (avec présence ou absence non héréditaire).

c) Bourse copulatrice : on a longtemps cru pouvoir différencier les deux espèces par la forme de la bourse copulatrice, décrite simple chez P. nigra et en forme de H chez P. tenuis. Mais TAYLOR et REYNOLDSON (1962) ont observé que la bourse est souvent en forme de H chez des P. nigra matures. Et REYNOLDSON (1960) a constaté la grande variabilité de forme des bourses de P. tenuis suivant l'état sexuel des sujets. En aucun cas la bourse ne peut donc servir de critère de détermination.

Un long canal relie la partie médiane de la bourse à l'atrium génital. IJIMA (1884) dont les dessins sont souvent des modèles de précision, a représenté chez P. tenuis ce canal comme un conduit d'épaisseur constante. Cependant REYNOLDSON (1967) a opposé dans un schéma le canal uniforme de P. nigra au canal élargi dans son cours moyen de P. tenuis. Mais il n'en fait pas mention dans sa clef de détermination. LASCOMBE (1971) a publié une photo nette de canal renflé chez P. tenuis. Nous avons alors examiné la forme du canal chez toutes ces Polycelis disséquées. Il s'est révélé toujours renflé chez les quelques 250 P. tenuis et toujours uniforme chez des P. nigra provenant de la région lyonnaise, dont le nombre est toutefois insuffisant (une dizaine) pour affirmer la spécificité de cette différence.

d) Absence d'appareil copulateur : au cours des 12 mois de notre expérimentation [Tableau I], presque toutes les P. tenuis disséquées avaient un appareil copulateur complet, sauf en mai, où aucun des sujets n'en avait trace. Surpris par ce résultat, nous avons disséqué à la même date 15 autres P. tenuis, pêchées dans la nature ou dans les bacs d'élevage: aucune n'avait d'appareil copulateur. Certes, il n'est pas impossible qu'entre mi-avril et fin juin l'appareil copulateur ait dégénéré puis se soit régénéré. Mais cette hypothèse ne nous satisfait pas pour deux raisons: d'abord elle va à l'encontre des résultats de REYNOLDSON (1960) qui ne voit pas d'involution complète au cours des variations saisonnières de l'appareil génital. Ensuite elle ne cadre pas avec l'ensemble de nos propres résultats, comme on le verra plus loin. S'agit-il d'une série exceptionnelle comme il en existe parfois en expérimentation? Une étude complémentaire reste à faire.

B. Régénération expérimentale de l'appareil copulateur de P. tenuis.

LENDER et LE MOIGNE (1960) ont décrit quelques étapes de la régénération des organes copulateurs après amputation au niveau de la bouche (comme dans nos expériences). Nos observations concordent avec les leurs: au cours de la 3ème semaine de régénération se forment les ébauches des atrioms (avec orifice génital), du pénis et de la partie distale du canal de la bourse copulatrice. Au cours de la 4ème semaine apparaissent les ébauches du reste du canal de la bourse et éventuellement celles des OMG. L'ensemble de l'appareil copulateur

est différencié après un mois environ de régénération, sauf en ce qui concerne les épines du pénis, qui se forment au cours de la 6ème semaine.

Puisque 6 semaines suffisent pour que l'appareil copulateur se soit régénéré, pourquoi avoir attendu 3 mois avant de sacrifier les sujets des expériences qui vont suivre? C'est d'une part pour s'assurer d'un "sursis" convenable en cas de non régénération. C'est d'autre part parce que les organes sont loin d'avoir terminé leur croissance à 6 semaines de régénération. On verra que même après 3 mois la croissance n'est pas toujours achevée; mais ce délai s'est avéré être une limite au delà de laquelle la survie des P. tenuis devenait précaire dans les conditions de notre expérimentation.

a) Taille des sujets entiers : la longueur moyenne des 120 sujets d'origine (ceux du Tableau I) est de 9,5 mm, avec des extrêmes de 5 et 15 mm. En fait un tiers d'entre eux ont 10 ou 11 mm de long.

REYNOLDSON (1960) constate une variation saisonnière de taille au sein d'une population de P. tenuis du Pays de Galles, avec un pic au début du printemps, juste avant la période d'intense reproduction et un creux en été, à la fin de cette période. Nos observations concordent avec les siennes : la taille moyenne mensuelle est à son maximum en mars (11,2 mm). Elle décroît, d'abord lentement, puis plus rapidement en juillet, jusqu'à un minimum atteint en août (6,9 mm). Elle augmente régulièrement à partir de septembre jusqu'en mars. La figure 2 (en A) traduit ces variations en fonction de la taille minimale prise comme unité.

Les 106 sujets régénérés mesurent de 3 à 13 mm de long et, dans plus du tiers des cas, 9 ou 10 mm (ceux de 3 mm sont également sexués). La taille moyenne générale n'atteint que 9 mm (contre 9,5 à l'origine), ce qui prouve que les sujets régénérés n'ont pas terminé leur croissance 3 mois après le moment de l'amputation. Compte tenu du fait que la régénération ne porte que sur la région postbuccale qui représente approximativement le tiers du corps, il est facile d'évaluer à 16% environ, l'écart de taille entre régions postbuccales d'origine et régénérées.

Les variations saisonnières de taille des sujets régénérés sont comparables à celles des sujets d'origine, avec deux légères différences: leur pic est plus précoce (en février au lieu de mars) et l'amplitude moyenne annuelle est plus grande (de presque 10%).

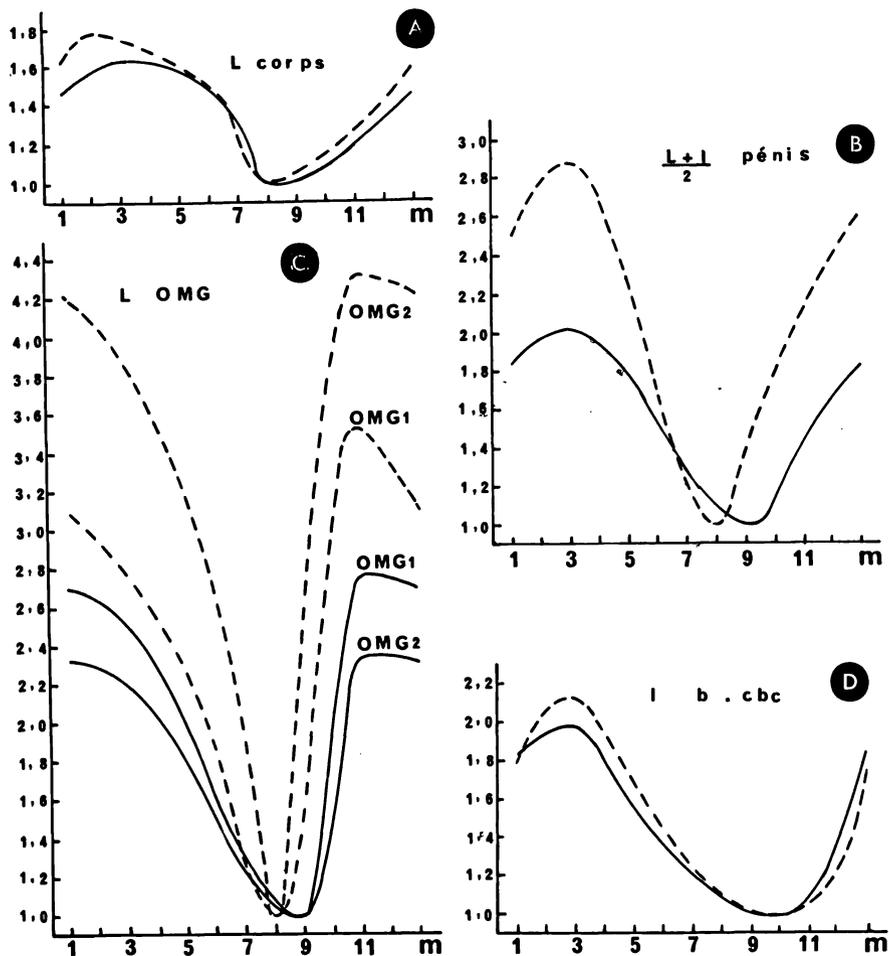


Figure 2. allure schématisée des variations saisonnières du corps ou de quelques organes copulateurs.

En abscisses, m : numéro des mois.

En ordonnées, rapport $R = \frac{\text{mesure moyenne au mois considéré}}{\text{mesure mensuelle moyenne la plus faible}}$

En traits continus : sujets d'origine. En traits interrompus : sujets régénérés.

L: plus grande longueur du corps ou de l'organe ; l: plus grande largeur.

TABLEAU I
Régénération de l'appareil copulateur de
Polycelis tenuis, 3 mois après le moment de l'amputation.

Date de l'amputation	Nombre de sujets amputés		Nombre de survivants	
	à appareil copulateur	sans appareil copulateur	à appareil copulateur	sans appareil copulateur
16 janvier	10	0	10	0
3 février	10	0	9	1
13 mars	10	0	7	2
13 avril	10	0	7	1
30 mai	0	10	5	2
30 juin	10	0	8	1
13 juillet	10	0	7	1
25 août	8	2	2 0	3 1
19 septembre	9	1	8 0	1 1
17 octobre	10	0	10	0
4 novembre	10	0	9	0
1 décembre	10	0	10	0
Total	107	13	92	14

b) Ensemble de l'appareil copulateur : le tableau I résume les résultats des expériences d'amputation. La mortalité est plus forte en été, malgré la température constante de l'eau des cristallisoirs, peut-être parce qu'en cette saison l'eau de canalisation est plus chargée en chlore.

D'octobre à janvier, pendant la période d'intense activité gonadique, tous les régénérats ont un appareil copulateur. A l'inverse, certains n'en possèdent pas pendant la période de repos sexuel. Mais le fait qu'il s'agit d'une minorité prouve bien que les inducteurs gonadiques ne disparaissent pas complètement pendant cette période (il persiste d'ailleurs de petits testicules et ovaires). Ceci est valable même pour les 5 sujets amputés en mai qui étaient alors dépourvus d'appareil copulateur mais qui en ont reconstitué un normal.

c) Pénis : les 107 pénis d'origine et les 92 pénis régénérés ont tous la forme et la mobilité typiques des pénis de P. tenuis. Leur papille est toujours entourée, dans sa partie distale, de l'épithélium spécial à grosses cellules vacuolisées. Au contraire 18 (soit 9%) de ces pénis sont anormaux quant à leurs épines : 5 pénis d'origine et 4

régénérés n'en ont pas du tout; 7 pénis d'origine ont des épines très petites, rares et éparses (pour 4) ou moins rares et plus ou moins alignées en 4 à 8 rangées (pour 3). Enfin 2 pénis régénérés, remplaçant des pénis sans épines, possèdent 4 ou 8 rangs de grandes épines en aiguilles, bien différentes des épines normales. Ces anomalies ne semblent pas avoir de relation avec le cycle sexuel saisonnier.

Etant donné la vitesse et l'amplitude des mouvements des pénis, les photographies n'ont pas pu se faire au même stade de leur érection. Pour avoir une idée de leur taille, la méthode la plus simple (et suffisante) était de combiner leur plus grande longueur L avec leur plus grande largeur l, le résultat s'exprimant en une taille moyenne $T = \frac{1}{2} (L + l)$. Ces mesures ont pu être prises sur 79 pénis d'origine et 87 pénis régénérés.

Chez les sujets d'origine, T varie de 327 à 1136 um; la moyenne annuelle est de 691 um. Chez les sujets régénérés, les variations extrêmes sont du même ordre (265 et 1012 um) mais la moyenne annuelle (614 um) est inférieure de 11% à la précédente.

Il existe un cycle saisonnier de taille semblable pour les 2 séries. Les pénis sont à leur maximum de taille en mars (avec respectivement T moyen = 851 et 836 um). Ils diminuent régulièrement pendant le printemps et le début de l'été pour n'avoir plus en août ou septembre que 420 ou 291 um. Ils augmentent de taille dès octobre et ne cessent de croître jusqu'en mars. La figure 2 (en B) montre que l'amplitude moyenne annuelle est plus marquée que dans le cas de la taille du corps, surtout pour les pénis régénérés dont l'amplitude dépasse de 29% celle des pénis d'origine.

d) Organes musculo-glandulaires : on a déjà lu que quelques régénérats sans appareil copulateur proviennent de sujets normaux et vice versa. Pour ce qui est des OMG, la plupart des sujets d'origine qui en sont dépourvus régénèrent sans OMG (Tableau II); et presque tous ceux qui possèdent des OMG les régénèrent. Mais il y a 4 exceptions, la plus intéressante étant celle du sujet sans OMG qui en régénère 2. Le même tableau contient en outre 7 cas d'appareils copulateurs à un seul OMG, ce qui, à notre connaissance, n'avait pas encore été signalé. Dans ces 7 cas, il s'agit de l'OMG 1 dont l'ébauche est parfois légèrement plus précoce que celle de l'OMG 2 (LENDER et LE MOIGNE, 1960). Toutes ces exceptions montrent que la présence ou l'absence des OMG n'est pas un caractère absolument constant.

TABLEAU II

Répartition des 106 Polycelis tenuis survivantes après
3 mois de régénération, selon le nombre de leurs
organes musculo-glandulaires.

AP : appareil copulateur ; OMG : organe musculo-glandulaire

Etat d'origine	Etat des régénérats			
	sans AP	sans OMG	avec 1 OMG	avec 2 OMG
9 sans AP	4	3	0	2
46 sans OMG	7	38	0	1
4 avec 1 OMG	0	0	2	2
47 avec 2 OMG	3	3	1	40

Les mesures de longueurs et de largeurs des OMG ont pu être faites sur 42 sujets d'origine et 45 sujets régénérés. Longueurs et largeurs se sont révélées proportionnelles, il ne sera donc fait mention que des longueurs. Elles varient considérablement d'un sujet à l'autre : pour les OMG d'origine, de 138 à 646 um (OMG 1) et de 108 à 784 um (OMG 2); pour les OMG régénérés, de 123 à 662 um (OMG 1) et de 92 à 707 um (OMG 2). Cependant la moyenne annuelle est la même (415 um) pour les OMG 1 et 2 d'origine, elle est légèrement plus forte (369 um) pour les OMG 1 régénérés que pour les OMG 2 régénérés (353 um). Par contre on voit qu'il y a un écart sensible entre les moyennes des OMG d'origine et celles des OMG correspondants régénérés, celles-là dépassant celles-ci de 11 et 15% respectivement.

Pour comparer valablement les différences de tailles des OMG de chaque sujet, celles-ci sont rapportées à la taille des OMG 1 correspondants. Les résultats sont exprimés dans la figure 3 qui montre que les 2 OMG d'un même sujet sont loin d'être toujours de la même taille et qu'il y a sensiblement autant d'OMG 1 que d'OMG 2 à taille dominante. Si la différence de taille peut être considérable (les 2/3 de l'OMG 1), par contre dans plus de la moitié des cas cette différence reste inférieure au tiers de l'OMG 1. Dans l'ensemble, la dispersion des mesures diminue quand la taille augmente. En d'autres

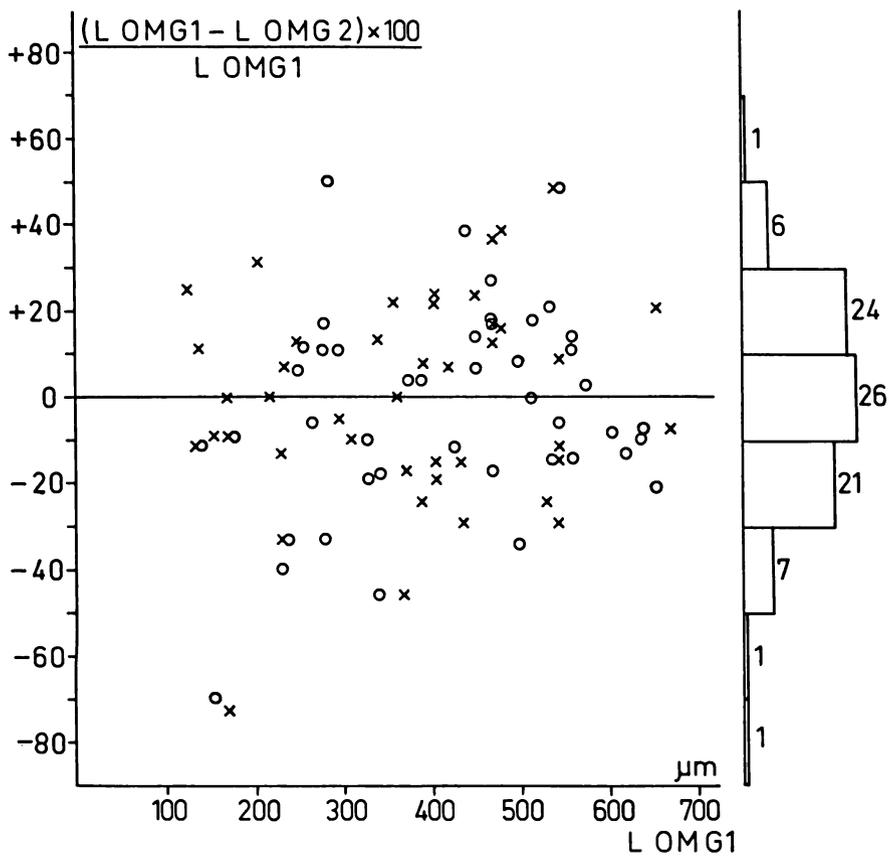


Figure 3. Différences relatives de taille entre OMG 1 et OMG 2, en fonction de la taille des OMG 1.

A droite, histogramme de la distribution des fréquences, par classes horizontales.

L : longueur en μm ; o : OMG d'origine ; x : OMG régénérés.

termes, tant au cours de la croissance physiologique qu'au cours de la régénération, les deux OMG ne se développent pas toujours avec la même vitesse, mais tendent vers une limite commune.

Comme dans les cas précédents, les OMG sont plus ou moins développés suivant la saison et le cycle sexuel. Très petits en août-septembre, ils grossissent brutalement pour atteindre leur maximum de taille précocement, dès novembre. Ils diminuent ensuite, d'abord lentement puis de plus en plus rapidement jusqu'en fin d'été. Les amplitudes moyennes annuelles de ces variations sont très fortes (fig. 2, en C) surtout en ce qui concerne les OMG régénérés dont les amplitudes dépassent de 21% (OMG 1) et 46% (OMG 2) celles des OMG d'origine.

Les P. tenuis ont une coloration variable, allant du jaunâtre au noir. Sachant déjà que ce caractère ne peut différencier cette espèce de P. nigra, il était peu probable qu'il puisse servir à distinguer les P. tenuis à OMG de celles sans OMG. Encore fallait-il s'en assurer. En classant, certes arbitrairement, les sujets d'expérience en clairs et foncés, voici les résultats obtenus chez les 106 survivants désignés dans le tableau II :

- pour les 47 sujets d'origine à 2 OMG: 38 foncés, 9 clairs
- pour les 46 sujets d'origine sans OMG: 26 foncés, 20 clairs
- pour les 45 régénérés à 2 OMG: 36 foncés, 9 clairs
- pour les 44 régénérés sans OMG: 29 foncés, 15 clairs,

ce qui montre à l'évidence qu'il n'y a aucun rapport manifeste entre ces deux caractères.

On pourrait aussi penser, avec plus de raison, que les sujets à 2 OMG sont plus grands que les autres. Les deux histogrammes de la figure 4 révèlent une grande similitude entre les répartitions des 2 catégories, ce qui infirme l'hypothèse.

e) Canal de la bourse copulatrice : chez les Polycelis, seul le canal de l'ensemble copulateur ♀ est facile à examiner. Les branches de la bourse s'abiment à la dissection; elles sont peu visibles ou invisibles sur les photographies ou dans les préparations de régions copulatrices montées in toto. Ces caractères, joints à la polymorphie des branches de la bourse, expliquent les erreurs déjà signalées, quant à la forme soi-disant spécifique de cet organe. C'est aussi la raison pour laquelle nous n'avons pas suffisamment d'observations pour en

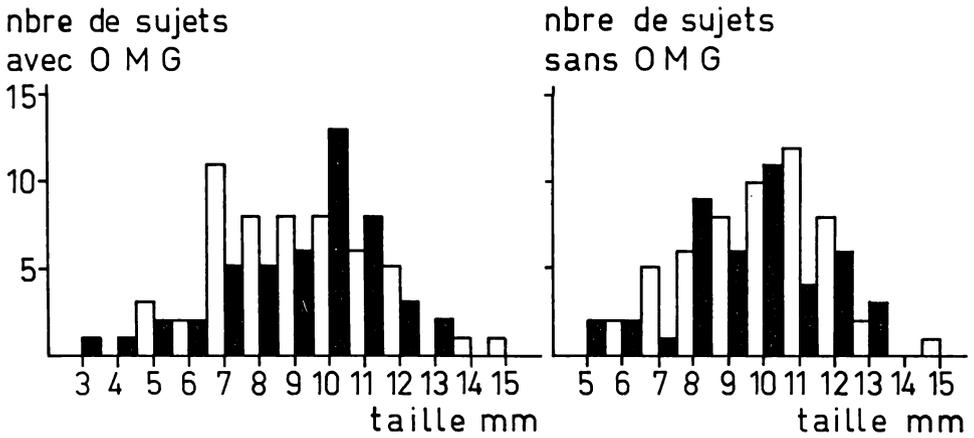


Figure 4. Répartition des sujets à O M G et sans O M G, en fonction de la taille corporelle.

Classes blanches : sujets d'origine ; classes noires : sujets régénérés.

faire une étude quantitative. Tout au plus pouvons-nous affirmer la grande variabilité de forme des bourses, tant chez les sujets d'origine que chez les régénérés, allant de la forme en simple sac, à la forme en H.

Le canal de la bourse copulatrice est divisible en 4 segments le plus souvent bien délimités. Le premier part de la branche horizontale de la bourse; il est long et mince (il est appelé a dans la figure 1). Le second, b, est long également mais renflé; c'est lui dont il est fait mention au début de ce travail et qui semble pouvoir différencier P. tenuis de P. nigra. Il est suivi de 2 segments courts: le premier, c est souvent étranglé; le second, d s'évase et s'ouvre dans l'atrium général. L'épithélium qui est plat et régulier dans le segment antérieur, devient haut et irrégulier dans le segment renflé dont la lumière est alors étoilée. Ces descriptions sont valables aussi pour les canaux régénérés. Les rapports de taille entre les 4 segments sont loin d'être fixes. Mais si l'on prend le segment b comme unité de référence, la répartition des segments a, c ou d en classes de taille aboutit à des histogrammes identiques chez les sujets d'origine et les sujets régénérés, avec une fréquence maximale pour a = 0,6 x b et c = d = 0,3 x b.

Ces mesures ont pu être effectuées chez 24 sujets d'origine et 20 sujets régénérés. La taille totale des canaux varie du simple (731) au quadruple (3020 um). La moyenne générale pour les sujets d'origine (1535 um) dépasse de 9% celle des sujets régénérés (1397 um). La taille est dans l'ensemble à son maximum en février-mars et à son minimum en septembre-octobre. Cependant le nombre total de cas est trop faible pour qu'une courbe estimant les variations saisonnières, analogue à celle de la figure 2, soit valable. Nous avons donc repris des mesures de longueur et de largeur sur la seule partie b, renflée, avec respectivement 89 et 72 cas. Les courbes de la figure 2 (en D) rendent compte des mesures de largeur; celles des longueurs sont analogues. Elles corroborent les résultats précédents.

CONCLUSIONS

Durée de régénération de l'appareil copulateur

La Planaire Polycelis tenuis, privée par une amputation transverse de sa région postbuccale, régénère facilement ses organes copulateurs perdus : atriums commun et mâle, pénis, éventuellement organes musculo-glandulaires (appelés OMG 1 et OMG 2 dans le texte), partie postbuccale de la bourse copulatrice et canal de cette bourse. Les premières ébauches apparaissent au cours de la 3ème semaine; la formation des épines du pénis signe la fin de la différenciation au cours de la 6ème semaine.

Cet appareil ainsi différencié continue ensuite sa croissance qui n'est pas terminée après trois mois de régénération (au terme des expériences). Il s'en faut de 9 à 11% pour les organes à différenciation précoce (pénis, canal de la bourse copulatrice, OMG 1), de 15 à 16% pour les OMG 2 et l'ensemble de la région postbuccale du corps.

Présence de l'appareil copulateur

La proportion de P. tenuis présumée adultes et pourvues d'appareil copulateur est sensiblement la même chez les 120 sujets d'origine (89%) et chez les 106 survivants régénérés (87%). Des sujets d'origine sans appareil copulateur peuvent en régénérer un après amputation, ce qui conforte d'autres résultats expérimentaux (tels ceux de FEDECKA-BRUNER, 1966), à savoir que l'inducteur direct de la régénération de

l'appareil copulateur est situé dans les gonades (et plus particulièrement dans les testicules), qui ne régressent jamais complètement pendant la période de repos sexuel chez les Polycelis tenuis.

Pénis d'origine et régénérés

Ils ont toujours la même forme allongée, les mêmes mobilité et érectibilité, le même épithélium terminal à grosses cellules turgescentes (cellules contenant normalement les épines). Ces trois caractères sont donc absolument typiques de P. tenuis et aptes à les différencier à coup sûr de P. nigra au pénis court, non mobile et pourvu d'un épithélium épineux banal.

En principe les épines sont également spécifiques, tant par leur forme que par leur répartition. Mais trop souvent (dans 9% des cas) des pénis d'origine ou régénérés n'en possèdent pas, ou en ont trop peu ou (et) de trop petites ou atypiques. L'épine du pénis reste donc un caractère fort pratique pour la détermination, mais à considérer avec prudence.

Organes musculo-glandulaires d'origine et régénérés

Dans les populations adultes de P. tenuis des environs de Nancy, il y a sensiblement autant d'individus à OMG que sans OMG, sans qu'il soit possible de les distinguer extérieurement, en particulier par leur pigmentation ou par leur taille. La plupart des sujets d'expérience pourvus de 2 OMG régénèrent leurs OMG. Et la plupart de ceux qui n'en ont pas n'en régénèrent pas. Mais dans les deux séries il y a des exceptions (pas d'OMG régénérés ou OMG néoformés). De plus, parmi les sujets d'origine ou régénérés, il s'en trouve qui ne possèdent qu'un seul OMG. Ces résultats sont en accord avec ceux de LE MOIGNE (1962) si l'on suppose que ces sujets d'exception appartiennent à la race triploïde à OMG facultatifs et non héréditaires, hypothèse qui reste à vérifier.

Au cours de la croissance physiologique ou régénératrice, les 2 OMG d'un même sujet peuvent avoir des tailles fort différentes. Mais l'écart se réduit en fin de croissance, de telle sorte que les sujets à volumineux appareil copulateur ont des OMG de tailles sensiblement égales.

Bourses copulatrices d'origine et régénérées

La mensuration des bourses est impossible par les procédés utilisés dans ce travail. L'étude photographique montre cependant la

grande variabilité de forme des bourses, tant chez les sujets régénérés que chez ceux d'origine. Elle met aussi en évidence la difficulté d'interpréter ces formes et confirme les conclusions de TAYLOR et REYNOLDS (1962) et de LASCOMBE (1971), à savoir que la forme des bourses copultrices ne peut absolument pas servir de critère de détermination chez les Polycelis.

Le canal de la bourse se prête par contre à des mesures valables. Il est formé de 4 segments, le 2ème étant souvent le plus long et toujours le plus large. Ce segment renflé semble être un caractère spécifique de P. tenuis.

Variations saisonnières de taille

C'est pendant la pleine période de reproduction, en février-mars, que la taille des P. tenuis et de la plupart de leurs organes copulateurs est à son maximum, tant chez les sujets d'origine que chez les régénérés. Suit une période de ponte puis de repos sexuel qui dure tout l'été pour aboutir à un minimum de taille en août, septembre ou octobre suivant les organes ou les individus. La reprise de l'activité gonadique et de la croissance des organes copulateurs est généralement brutale, en octobre ou novembre, puis plus lente jusqu'à la fin de l'hiver où le cycle recommence. Notons que les OMG et eux seuls atteignent déjà leur maximum de taille en novembre.

L'amplitude moyenne annuelle de la variation n'est pas la même pour les différentes parties mesurées. Chez les sujets d'origine, cette amplitude n'est pas considérable pour la longueur du corps. Elle est plus forte pour le pénis et le canal de la bourse qui doublent de taille au cours de la croissance physiologique. Quand aux OMG ils deviennent 2,3 et 2,8 fois plus longs.

Chez les sujets régénérés, les changements de taille sont plus marqués que chez les sujets d'origine. La différence est peu sensible pour la longueur du corps (écart d'amplitude de 10%). Elle est plus importante dans le cas du pénis et de l'OMG 1 (écarts respectifs de 29 et 21%), très forte dans le cas du canal de la bourse et de l'OMG 2 (écarts respectifs de 41 et 46 %). Tout se passe comme si les organes en cours de régénération étaient plus sensibles aux variations hormonales que les organes déjà en place. Ce n'est qu'une hypothèse de travail, à reconsidérer dans le cadre plus général des rapports entre l'activité neurosécrétoire et l'activité sexuelle.

BIBLIOGRAPHIE

- FEDECKA-BRUNER, B. - 1966 - Etudes sur la régénération des organes génitaux chez la Planaire Dugesia lugubris. Thèse de Doctorat, Paris, 133 p.pol.
- IJIMA, I. - 1884 - Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte des Süßwasser-Dendrocoelen (Tricladen). *Zeit. wiss. Zool.*, 40, 359-464.
- KELLER, J.M. - 1981 - Les Planaires épigées de Lorraine (Turbellariés, Triclades). Thèse d'Université, Nancy, 169 p.pol.
- KELLER, J.M. et STEPHAN-DUBOIS, F. - 1982 - Variations saisonnières et régénération de l'appareil copulateur de Dugesia lugubris (Triclade, Paludicole). *Bull. Soc. zool. Fr.* (sous presse).
- LASCOMBE, C. - 1971 - Recherches écologiques et biogéographiques sur deux espèces jumelles de Planaires d'eau douce dans la région lyonnaise. Thèse de Spécialité, Lyon, 116 p.pol. , pl.
- LE MOIGNE, A. - 1962 - Etude de formules chromosomiques de quelques Polycelis (Turbellariés Triclades) de la région parisienne *Bull. Soc. zool. Fr.*, 87, 259-270.
- LENDER, Th. et LE MOIGNE, A. - 1960 - Les organes musculoglandulaires de Polycelis tenuis Iijima (Turbellarié Triclade). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 85, 90-99.
- REYNOLDSON, T.B. - 1948 - British species of Polycelis (Platyhelminthes). *Nature, London*, 162, 620-621.
- REYNOLDSON, T.B. - 1960 - A quantitative study of the population biology of Polycelis tenuis Iijima (Turbellaria, Tricladida). *Oikos*, 11, 125-141.
- REYNOLDSON, T.B. - 1967 - A key to the british species of freshwater Triclads (Turbellaria, Paludicola). *Freshwater biol. Ass.*, 23, 1-28.
- TAYLOR, M.C. et REYNOLDSON, T.B. - 1962 - The population biology of lake-dwelling Polycelis species with special reference to P. nigra Müll. (Turbellaria, Tricladida). *J. anim. Ecol.*, 31, 273-291.

COMPTES RENDUS DE SEANCES

PROCES VERBAL de la Séance du 17 février 1983

Les Académie et Société lorraines des Sciences se sont réunies le 17 février 1983 à 17 heures, au lieu habituel des séances, Salle d'Honneur des universités, Place Carnot à Nancy, sous la présidence du Dr BERNA.

Membres présents ayant signés le registre : MM. MAUBEUGE, BERNA, COUDRY, HAUMARET, VILLEMIN, DUPONT, DROUOT, Mmes BERNA, MAUBEUGE, GIROUX, MM. CORNEVAUX, ANTOINE, PIERRE, KIFFER, VANNIER, KILBERTUS, Le DUCHAT d'AUBIGNY, KISFALUDI, TOMMY MARTIN, J.M. HANUS, D. HANUS, BUNEL, LESUEUR, VENET, CHRETIEN, Mme GUILLON, Mlle COLLET.

Membres excusés : Mmes NONCLERCQ, HERR, POIROT, Mlle BESSON, MM. ANZIANI, CAMO, PERCEBOIS, VEILLET, RAUBER, SIEST.

Présentation de candidature : Monsieur G. VANNIER, Maître de recherches au CNRS, présenté par MM. KILBERTUS et PIERRE.

La séance débute par la communication de MM. KILBERTUS et VANNIER sur l'influence du fractionnement des feuilles d'Eperua falcata sur la recolonisation par les animaux du sol en forêt tropicale humide.

Les feuilles entières d'Eperua (famille des Césalpinées) ont une décomposition lente par les microorganismes, alors que dans la nature l'évolution est rapide. L'hypothèse de travail a été qu'un maillon de la chaîne de décomposition, intermédiaire, existait sans doute dans la nature : une fragmentation par la macrofaune. Les auteurs étudièrent le facteur "fragmentation" en disposant dans les pièges en matière plastique des feuilles entières, des morceaux de 1 cm², de 1 mm² ou de la poudre de feuilles (les tubes étant fermés par des tissus de différentes mailles). L'infestation et l'activité des microorganismes et de la microfaune (Acarions, Collemboles. . .) augmentent avec la fragmentation. L'infestation est jusqu'à 3 fois plus importante que dans la litière normale. Dans la nature il doit donc y avoir association entre l'action dilacératrice et la décomposition par les microorganismes; on peut estimer à 15 tonnes par hectare et par an, la quantité de feuilles dégradées.

La parole est ensuite donnée à M. MAUBEUGE pour ses deux communications qui ne purent être présentées le 20 janvier dernier : Données stratigraphiques et tectoniques nouvelles sur le Toarcien et le Jurassique moyen au passage de l'autoroute Lorraine-Bourgogne à la limite Vosges - Meurthe et Moselle.

Il s'agit d'observations faites dans les récentes tranchées de l'autoroute (de telles tranchées sont une source capitale à cause des profils continus ainsi mis à jour). L'une porte sur une partie du Jurassique moyen, l'autre sur une partie du Lias.

1] Sur la feuille de VEZELISE, au niveau de la route d'Autreville à Favières, M. MAUBEUGE avait cartographié deux pastilles de Bathonien inférieur. A l'est d'Harmonville, l'autoroute est venue passer en plein dans ces deux pastilles, ce qui a permis de préciser leur stratigraphie :

- La pastille au nord de la route, alors qu'on pensait à du Bathonien inférieur argileux plus ou moins décalcifié, est en fait purement et simplement une lentille de limon de décalcification sur le plateau.

- le 2ème affleurement, plus au sud, est effectivement une languette de 500 m N.S. de caillasses à Anabacia, limitée au nord par une faille de 10 m environ de rejet.

2] Plus au sud, en direction de Chatenois, vers l'échangeur de Rémoville, il y a une série de superbes tranchées. Celle du nord montre, fait rare dans cette région, le contact du Pliensbachien et du Toarcien : contact d'érosion avec petits nodules phosphatés supportant la série marno-sableuse micacée à Pleuroceras. Donc la zone à Dactyloceras semicelatum, base du Toarcien, existe bien ici comme dans d'autres parties de la Lorraine.

De plus, étant donné les anomalies altimétriques, il doit exister une faille non visible, qui abaisse la rive gauche.

Plus au sud, fait encore totalement inconnu dans la région vosgienne, la zone à Coeloceras crassum a pu être reconnue ici. En Lorraine du nord et au Luxembourg, cette couche granuleuse phosphatée atteint 1,20 m. Vers Nancy c'est une simple ligne de nodules phosphatés. Ici cette couche granuleuse phosphatée, avec des passées ferrugineuses, riche en fossile, atteint 50 cm et est surmontée de la puissante série argileuse (40 m) à Hiloceras bifrons et à Grammoceras striatulum.

M. MAUBEUGE apporte ainsi des faits géologiques nouveaux, tectoniques et stratigraphiques, qui affinent nos connaissances régionales.

Une question est posée par M. le Général TOMMY-MARTIN : des études géologiques précises ont-elles lieu, lors d'un projet autoroutier ?

M. MAUBEUGE répond qu'il ne s'agit que de reconnaissances géotechniques avec quelques sondages, mais cela reste assez élémentaire; il n'y a pas de prospection géologique approfondie.

Conférence de M. l'Ingénieur Général VENET : La couronne verte forestière de Nancy

M. VENET décrit en détail les caractères de cette couronne forestière dont les Nancéiens ont la chance de bénéficier dans un rayon de 15 km autour de la ville (forêt de hêtres sur les calcaires de la côte et des buttes témoins, forêt de chênes plus à l'est et au sud sur les sols argileux).

Il en fait ressortir l'intérêt historique : histoire de leurs vicissitudes et des travaux pour leur remise en état, histoire de leur évolution actuelle faisant face à de nouvelles "pressions" humaines.

D'abord la Forêt de Haye, qui servit à la chasse et aux industries lorraines : sel, fer, verre. Un aménagement important fut décidé par Léopold, renforcé ensuite par l'arrêté de Stanislas en 1757 (quelques chênes, actuellement, datent de cette époque). La forêt, devenue domaniale à partir de la création de l'École Royale forestière en 1824, dont le premier directeur fut Bernard Lorentz, vit un changement capital de régime : à partir des baliveaux de Léopold et de Stanislas, la futaie régulière remplace le taillis sous futaie, surtout à partir de 1859 où la nature, par une faînée considérable, aida magnifiquement cette "conversion"; ces beaux arbres ont maintenant 124 ans.

L'histoire des forêts d'Amance et de Champenoux est assez semblable. L'aménagement en futaie fut aidé, cette fois, par les glandées sensationnelles de 1862 et de 1868. Plus tard, un aménagement modèle fut prévu en 1906, mais la guerre de 1914-18 amena des destructions considérables; il en fut de même pour celle de 1939-45. La glandée importante de 1949 et quelques autres plus récentes permirent un nouvel essor.

Des sentiers de visite de la "couronne verte" sont en cours d'établissement. M. l'I.G. VENET présente à l'auditoire le guide qui va être publié; il permettra aux promeneurs de mieux connaître cette magnifique association d'êtres vivants qu'est la forêt.

A côté de cela des menaces, du fait de l'homme, pèsent sur la forêt : urbanisation et voies de communication. Deux efforts sont entrepris pour les amoindrir, il faudra les poursuivre : un effort d'urbanisme améliorant les parties boisées mêlées aux localités et un effort pour réglementer la circulation en forêt et éduquer le public.

Cette conférence suscita plusieurs questions et des compléments furent apportés:

- M. LE GOFF fait remarquer que, vers le sommet de la côte, on constate un mélange de nombreuses essences. De quoi s'agit-il ? M. VENET répond.

D'une part il y a des implantations volontaires qui ont été prévues pour améliorer le taillis sous futaie des fourrasses (ex. Villers et Laxou) avec Pin noir, Robiniers et Mélèzes. D'autre part il y a les aménagements, parfois anarchiques, des propriétés privées.

- A propos des alluvions dont parlent les Forestiers, M. MAUBEUGE dit que ce sont en fait des poches de remplissage et non pas un limon continu.

- M. PIERRE signale une action intéressante à l'Ecole Normale d'Epinal: le Directeur a choisi, comme activité complémentaire de ses élèves, une approche forestière (1/3 de la promotion a choisi cette orientation). Il a pu constater combien les élèves s'intéressaient à la connaissance de la forêt et concrètement aux travaux forestiers. De telles actions seraient à encourager.

- Le Général TOMMY-MARTIN, remarquant la contradiction entre la fréquentation de la forêt et le maintien de sa propreté, demande l'opinion de M. VENET. La réponse est que, tout en favorisant l'accès des promeneurs à pied, il faudrait réglementer fermement la circulation des véhicules à moteur (sens uniques, limitation de la vitesse, parcs). Il faudrait davantage de personnel forestier : un agent technique pour 800 ha est insuffisant.

M. le Président conclut en souhaitant vivement, comme M. l'I.G. VENET, que l'aménagement et la protection de la magnifique couronne verte se perfectionnent et que cela soit pour NANCY un titre supplémentaire.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 19 h 15.

La séance est ouverte par le Président, le Dr BERNA ; il précise qu'il n'y aura pas de séance en avril, la prochaine séance aura donc lieu au mois de mai, la date en sera précisée en temps voulu.

M. MAUBEUGE présente les excuses de MM. professeurs PERCEBOIS, DE LAVERGNE, et CAMO, LE DUCHAT d'AUBIGNY.

A l'ordre du jour figurent une communication du Dr BERNA et une conférence du Professeur MORTIER.

Communication du Dr BERNA intitulée : Mise en évidence de l'éthylisme dans l'hécatombe routière. Rappels essentiels. Constatations inquiétantes, souvent insoupçonnées et invitant à la réflexion, à la lumière de résultats biologiques de quelques milliers de dosages d'alcoolémie en 1981 et 1982.

Le Docteur BERNA prend la parole pour une longue communication sur un sujet, malheureusement toujours d'actualité, touchant à la mise en évidence du rôle joué par l'éthylisme dans l'hécatombe routière en France.

Biologiste Expert près la Cour d'Appel de Nancy, notre Président effectue les dosages d'alcoolémie des trois départements de la Meuse, de la Meurthe et Moselle et des Vosges, soit en moyenne 2000 à 2500 déterminations annuelles.

Son exposé aborda tous les aspects de l'alcoolisme, grand responsable du nombre des victimes d'accidents de la route et de celui des infractions au Code de la Route: étude des boissons classées selon leur titre en alcool, leurs voies d'absorption, d'élimination, essentiellement hépatique. Celle-ci fait intervenir une alcool-déshydrogénase qui catabolise l'éthanol en acétaldéhyde puis en acide acétique enfin en gaz carbonique et en eau.

Il étudie la courbe d'alcoolémie, en discute les différentes composantes, fait ressortir le fait que ce toxique demande un temps plus ou moins variable selon chacun pour se dégrader totalement. Les troubles produits sur l'organisme sont rapidement passés en revue et il est noté que si le coma et la mort surviennent pour des taux pratiquement identiques pour chaque individu, les stades d'ébriété et d'ivresse sont atteints pour des taux très dissemblables pour chacun.

D'autres aspects très ponctuels du problème sont alors abordés: l'alcootest et son principe de fonctionnement, ses imperfections (1,5% des résultats de dépistage positifs ne correspondant pas à des taux d'alcoolémie sanctionnables). Son résultat n'a aucune valeur en justice à l'inverse du prélèvement sanguin.

En ce qui concerne la législation de plus en plus répressive établie pour endiguer dans la mesure du possible la vague montante du fléau routier, le Docteur BERNA précise les dates essentielles. En 1954 Loi LANDRY-CORDONNIER qui fait placer les alcooliques dangereux sous surveillance sanitaire. Puis le 18 juin 1955 établissement d'un dossier médical clinique et biologique dans le cas d'infractions graves et de conduite en état d'imprégnation éthylique. Législation de l'alcootest le 18 mai 1965. Enfin, à compter du 9 juillet 1970, promulgation de deux taux d'alcoolémies de 0,80 et 1,20 g. par litre établis de telle sorte qu'entre ces deux chiffres il y a contravention, alors qu'au delà de 1,20 g. il y a délit, passible de Correctionnelle. Ces lois répressives sont doublées depuis le 12 juillet 1978 d'une législation préventive. Depuis cette date, en effet, le Procureur de la République peut décider quand il le juge utile et à l'endroit qu'il choisit lui-même, un contrôle systématique préventif de tous les véhicules passant dans un temps déterminé.

Ces contrôles ont établi qu'environ 3 pour 1000 conducteurs circulent en état d'imprégnation alcoolique. Ce chiffre qui paraît très faible est au contraire loin d'être négligeable. En effet sur une voie de circulation à trafic moyen il indique que 40 à 50 conducteurs passent journellement à un endroit déterminé, susceptibles de provoquer des accidents particulièrement redoutables sur autoroute.

Nous sont alors présentées toutes les démarches des forces de l'ordre et les actes du médecin requis lors des infractions ou des accidents. Sont exposés les dossiers établis sur place par chacun d'eux : fiche A, dite de comportement du responsable, et fiche B réservée aux observations du médecin qui n'a légalement pas le droit, sous peine de délit, de refuser la réquisition, ni de refuser d'intervenir même s'il doit intervenir pour une personne de sa clientèle. Le rôle du Biologiste-Expert est alors détaillé qui aboutit à faire figurer sur le dossier précédent (fiche C) le résultat de ses investigations c'est-à-dire le taux d'alcoolémie.

Le Docteur BERNA aborde alors le chapitre des examens de contrôle, effectués sur le 2ème flacon de sang recueilli et conservé 9 mois en chambre froide. Cet examen est demandé par le prévenu ou par le Procureur de la République.

Le Docteur BERNA présente alors le bilan de ses constatations personnelles liées à l'étude de 2128 dossiers en 1981 et de 2289 en 1982. A retenir la proportion de 10% de l'ensemble, représentée par des examens de contrôle et celle très faible de 2,5% comme étant celle des dossiers concernant les femmes.

Un tableau détaillé permet de constater que 60% des alcoolémies détectées sont comprises entre 1,50 et 3,00 grammes par litre, ce qui est considérable. Il est établi, enfin, que près de 50% des alcoolémies nulles se rapportent aux victimes innocentes.

Il est un point particulier sur lequel le Docteur BERNA tient à attirer l'attention des auditeurs, c'est la véritable incohérence résultant de la stricte application de la Loi, toujours favorable au Prévenu en cas de doute. En effet, les dosages sanguins sont effectués sur des prélèvements pratiqués parfois, pour des raisons très variées et valables, 1, 2, 3 heures ou même davantage après les faits. Or, pendant ce laps de temps le taux d'alcoolémie a sensiblement baissé et le chiffre trouvé par le Biologiste-Expert est inférieur à celui existant au moment de l'infraction ou du drame. Le chiffre réel pourrait en réalité être approché par le calcul connaissant la baisse moyenne, voire minimale, du taux sanguin en fonction du temps. Or, comme ce calcul n'est pas précis, la Justice n'accepte pas de le prendre en compte. C'est ainsi qu'un responsable qui avait un taux légèrement supérieur à 1,20 g. au litre de sang quand il a commis sa faute, et qui était donc passible d'une action en condamnation en Correctionnelle, pourra bénéficier d'un taux inférieur au taux légal de 0,80 g., si le prélèvement sanguin a été effectué 3 heures ou plus après les faits. Il ne sera donc pas poursuivi pour conduite en état d'imprégnation éthylique.

Cette communication détaillée et précise a été visiblement suivie avec une très grande attention par l'auditoire qui en remercie l'auteur.

De nombreuses questions furent alors posées à notre Président qui dut lui-même en limiter le nombre afin de poursuivre dans les délais le déroulement de l'ordre du jour.

Conférence du Professeur MORTIER intitulée: Les plantes toxiques de Lorraine.

Le Conférencier précise d'abord la réalité d'une toxicité des plantes par le nombre d'appels reçu au Centre antipoisons de Nancy, et dont la fréquence augmente. Les principales victimes sont les enfants (96,5% des cas), entre 2 et 3 ans, surtout des garçons.

Pourquoi s'intoxique-t-on ?

Les enfants, c'est par curiosité, ils sont attirés par des fruits colorés. Chez les adultes, il y a plusieurs causes:

- allergies (rares)
- intoxications dues à des accidents thérapeutiques "tout ce qui est dans la nature est bon"...
- des confusions: la fleur de Genêt est diurétique, mais le Genêt d'Espagne qui est le long des autoroutes est toxique.

- surdosage dans une thérapeutique personnelle : ex. une décoction de graines de Colchique peut apporter plus ou moins de principes actifs.
- méprises alimentaires: la racine de Ciguë
- confusions: ex. On envoie un enfant chercher des oignons, il se trompe et rapporte des bulbes de Narcisse
- intoxications volontaires: rares (on peut citer un essai de suicide avec le Laurier-rose).

Le Conférencier commente ensuite de superbes diapositives représentant les plantes toxiques qu'on peut trouver en Lorraine : Aconit, Clématite, Digitale, Euphorbes, Arum, Belladone, Daphnés (Bois gentil), Bryone, Colchique, Douce-amère, Muguet, Parisette, Anémone pulsatile, Tamier, ...

Plusieurs questions sont posées. il semble bien qu'il faudrait que les adultes soient informés de cette toxicité de plantes sauvages pour prévenir les intoxications des enfants.

La séance est levée à 19h15.