

- MILNE EDWARDS (H.), 1837. — Collection des Suites à Buffon, II.
- PANNING (A.), 1936. — Wandern die Larven der Wollhandkrabbe? *Zoologischer Anzeiger*, Bd. 115, S. 175-177.
- PANNING (A.), 1937. — Über die Wanderungen der Wollhandkrabbe *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum*, Bd. 47, S. 32-49.
- PANNING (A.), 1937. — Die Verteilung der Wollhandkrabbe über das Flussgebiet der Elbe nach Jahrgängen. *Mitt. Hamb. Zool. Mus.*, Bd. 47, S. 65-82.
- PANNING (A.), 1938. — Systematisches über *Eriocheir sinensis*. *Mitt. Hamb. Zool. Mus.*, Bd. 47, S. 105-111.
- PANNING (A.), 1939. — Die Larven von *Eriocheir sinensis*. *Zoologischer Anzeiger*, Bd. 125, S. 273-283.
- PEREZ (Ch.), 1928. — Sur l'appareil d'accrochage de l'abdomen au thorax chez les Décapodes Brachyures. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Tome 186, p. 461-463.
- PEREZ (Ch.), 1929. — Caractères sexuels chez un Crabe Oxyrhynque (*Macropodia rostrata* L.). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Tome 188, p. 91-93.
- PETERS (N.), 1937. — Ausbreitung und Verbreitung der chinesischen Wollhandkrabbe in Europa in den Jahren 1933 bis 1935. *Mitt. Hamb. Zool. Mus.*, Bd. 47, S. 1-31.
- PETERS (N.), 1938. — Zur Fortpflanzungsbiologie der Wollhandkrabbe, *Mitt. Hamb. Zool. Mus.*, Bd. 47, S. 112-128.
- PETERS (N.), 1938. — Neue Untersuchungen über die Erdbauten der Wollhandkrabbe. *Mitt. Hamb. Zool. Mus.*, Bd. 47, S. 129-139.
- PETERS (N.) u. HOPPE (H.), 1938. — Über Bekämpfung und Verwertung der Wollhandkrabbe. *Mitt. Hamb. Zool. Mus.*, Bd. 47, S. 140-171.
- PETERS (N.) u. PANNING (A.), 1933. — Die Chinesische Wollhandkrabbe in Deutschland. *Zoologischer Anzeiger*, Bd. 104, S. 180.
- PORTIER (J.) et DRILHON (A.), 1939. — Etude biochimique du milieu intérieur d'*Eriocheir sinensis* et son adaptation aux changements de salinité. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 13 mars 1939.
- SCHUBERT (K.), 1938. — Häutung, Wachstum und Alter der Wollhandkrabbe. *Mitt. Hamb. Zool. Mus.*, Bd. 47, S. 83-103.
- VIVIEN (J.-H.), 1938. — Invasion du littoral français par un Crabe chinois. *La Nature*, n° 3.029, p. 44-45.
- VIVIER (P.), 1938. — Un nouvel hôte indésirable de nos eaux douces : le Crabe chinois *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 115, novembre 1938, p. 65-80.

MODIFICATION EXPÉRIMENTALE DE LA FLORE ALGALE DANS LES COLLECTIONS D'EAU NATURELLES

Par M. MARCEL LEFÈVRE,

Docteur de l'Université de Paris,
Assistant au Laboratoire de Cryptogamie du Museum.

A l'occasion d'expériences relatives à la pisciculture effectuées dans les mares du Champ de Courses de Rambouillet, j'ai tenté d'installer dans une très petite collection d'eau un type de flore algale habitant généralement des étangs de forêts de superficie beaucoup plus considérable (plusieurs hectares).

Trois mares existent dans ce champ de courses. Elles sont situées à quelques dizaines de mètres les unes des autres dans une vaste prairie et alimentées par les eaux météoriques ou telluriques drainées par des fossés.

Ces mares, inégales, ont une superficie respective de 110, 75, 15 mètres carrés et une profondeur d'eau variant de 0^m 50 à 1 mètre suivant la saison.

Les précipitations atmosphériques ayant été à peu près nulles dans la région durant l'été de 1938, les trois mares se trouvèrent à sec dès le mois de Juillet. On en profita pour les curer. C'est donc dans les meilleures conditions que les expériences furent entreprises.

Dès le 20 Novembre, les mares étaient de nouveau en eau. Elles présentaient alors un pH respectif de 5,4 — 5,7 — 5,6. Au bout de quelques semaines, le pH remonta aux environs de 6,4 dans les trois stations.

La plus grande, servit de témoin ; la seconde devait produire des Crustacés (Cladocères) susceptibles d'alimenter des alevins de Cyprinides et la troisième fut destinées à acclimater des Algues.

La mare à Zooplancton reçut, en Décembre, environ 1^m3 de fumier de cheval, puis, tous les quinze jours, 2 kilogr. d'excréments de volailles.

La mare à Algues fut fertilisée au moyen de sels nutritifs purs identiques à ceux qui sont utilisés au laboratoire pour les cultures cloniques d'Algues en milieux stériles. Cependant, comme l'eau présentait déjà une valeur nutritive naturelle non négligeable, je diminuai de beaucoup la concentration en sels.

Voici les doses employées pour les 15 m³ d'eau que renfermait à ce moment la mare :

Nitrate de potassium	300 grammes.
Phosphate de potassium (PO ⁴ K ² H)....	60 —
Sulfate de magnésium.....	45 —
Nitrate de calcium.....	90 —

Des traces de fer ne furent pas ajoutées comme dans les milieux entièrement artificiels, l'argile du sol devant en contenir une proportion suffisante.

La mare à Algues reçut, fin Janvier, une première charge de sels nutritifs, puis une seconde au début d'Avril.

Ceux-ci étaient dissous séparément dans une dizaine de litres d'eau, puis distribués régulièrement à la surface à l'aide d'un arrosoir.

Les trois mares furentensemencées dès Janvier au moyen de récoltes provenant d'étangs de forêts à pH 6,2 : les étangs Villepert, renfermant une belle végétation algale : Desmidiées, Volvocales, Flagellés, Peridiniens, Diatomées et Algues filamenteuses. Les *Myriophyllum* y abondent et, comme l'expérience montre qu'ils abritent toujours une riche flore d'Algues, je les ai utilisés pour effectuer lesensemencements.

Les plantes, récoltées avec précaution et non essorées, furent lestées de

petits morceaux de verre et lancées dans les trois mares. En même temps, furent faits des déversements d'expressions de *Myriophyllum* et de Nitelles provenant de la même station.

Dans la mare aux Algues, des cultures cloniques d'unicellulaires (Protozoocales, Flagellés, Desmidiées) furent également inoculées.

Au cours de l'année, dans la mare témoin, les *Myriophyllum* s'enracinèrent peu ou pas ; on n'en vit jamais atteindre la surface. Le Phytoplancton était à peu près inexistant. Seuls, de rares *Volvox*, puis quelques *Closterium* (*Cl. moniliferum*) parvinrent à se développer. Le Zooplancton était également pauvre. On nota la présence de quelques Daphnies et surtout de Rotifères. Au printemps et en été, une certaine végétation de filamenteuses (*Oedogonium*) apparut sur les bords. Elle n'abritait que quelques Diatomées.

La mare à Zooplancton remplit bien son office. Une population extrêmement dense de Daphnies s'installa. Malheureusement, au printemps, la station fut envahie par des centaines de Batraciens (Tritons, Crapauds, Grenouilles) dont les larves détruisirent une grande partie de la microfaune. Celle-ci se reconstitua, du reste, au milieu de l'été.

La microflore se maintint pauvre toute l'année. Des *Volvox* se développèrent en quantité appréciable pendant la saison froide puis ensuite vinrent des *Chlamydomonas*, quelques *Closterium* ubiquistes et divers Flagellés : Euglènes et Phacus. Ceci est naturel dans une eau contaminée.

Quant à la mare aux Algues, elle fournit une végétation remarquable. Dès le mois de Février, les *Myriophyllum*, bien enracinés, affleuraient la surface et se multipliaient activement. La population de *Volvox* était telle qu'un petit filet à plancton (15 cm. d'ouverture) traîné une seule fois à la surface de la mare en ramenait plusieurs centimètres cubes.

Aux premiers beaux jours, les autres Algues, qui avaient passé la mauvaise saison à l'état de vie ralentie, commencèrent à se multiplier. La végétation devint tellement dense qu'au mois de Juin, les deux charges de sels nutritifs étant épuisées, les plantes commencèrent à périr par surpeuplement. Ne disposant plus de sels nutritifs à ce moment et ayant jugé l'expérience suffisamment probante, j'abandonnai la mare à elle-même.

Un dernier prélèvement fait aux environs du 15 Août, c'est-à-dire plus de huit mois après l'ensemencement initial, révèle encore la présence d'une centaine d'espèces d'Algues dont voici la liste.

CHLOROPHYCEÆ

VOLVOCALES

Volvox aureus Ehrbg. — Extrêmement abondant en hiver et au printemps ; rare en été.

Pandorina morum (Müller) Bory. — C.C.

Eudorina elegans Ehrenberg. — C.C.

CHLOROCOCCALES

- Pediastrum duplex* Meyen. — R.
Oocystis solitaria With. — C.C.
Tetraedron lobatum (Nægeli) Hansgirg. — C.
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs. — C.C.
var. *acicularis* (A. Braun) G. S. West. — C.
var. *mirabile* W. et G. S. West. — C.
A. spiralis (Turner) Lemm. R. R.
Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohlin. — R.
Dictyosphaerium pulchellum Woolle. — C.C.C.
Crucigenia rectangularis (Næg.) Gay. — C.C.
Scenedesmus ecornis (Ralfs) Chod. — C.
S. platydiscus (G. M. Smith) Chod. — R.R.

ØEDOGONIALES

- Øedogonium* sp. plur. ster.
Ø. undulatum (Bréb.) A. Br. — C.C.C.
Bulbochaete setigera Agardh sec. Hirn C.C.

CONJUGALES

- Closterium acutum* Breb. var. *mirabile* Krieger. — C.C.
C. calosporum Wittr. — R.
C. cynthia de Notaris. — C.C.
C. cynthia var. *Jenneri* (Ralfs) Krieger. — C.C.
C. Dianæ (Ehrbg.) var. *arcuatum*.
C. Ehrenbergii Menegh. — C.
C. gracile Bréb. — C.
C. gracile var. *elongatum* West et G. S. West. — R.R.R.
C. intermedium Ralfs. — R.
C. intermedium var. *hibernicum* W. et G. S. West. — R.
C. lunula (Müll.) Nitzsch. — R.
C. moniliferum (Bory) Ehrbg. — C.C.C.
C. navicula (Bréb.) Lütkem. — R.
C. parvulum Næg. — C.C.
C. pronum Bréb. — R.R.
C. Ralfsi var. *gracilius* (Markell) Krieger. — C.
C. tumidum Johns. var. *nylandicum* Grönblad. — A.
C. Venus Kütz. — C.
Pleurotaenium Ehrenbergii (Breb.) de Bary.
P. Trabecula (Ehrbg.) Næg.
Euastrum bidentatum Næg. — C.C.
E. pulchellum Bréb. — R.
E. verrucosum Ehrbg. — C.
Micrasterias Americana (Ehrbg.). Ralfs. — R.R.

- M. papillifera* Bréb. — R.R.
Cosmarium Brebissonii Menegh. — C.C.
C. bobrytis (Bory) Menegh. — C.C.C.
C. connatum Bréb. — C.
C. formosulum Hoff. var. *Nathorstii* (Bolot) West et G. S. West.
— R.R.
Cosmarium humile (Gay) Nordst. — C.
C. Meneghinii Bréb. — C.C.
C. ochthodes Nords. — C.
C. Phaseolus Bréb. var. *elevatum* Nordst. — C.C.C.
C. Regnesi Reinsch. — R.R.
C. reniforme (Ralfs.) Arch. — C.
C. subrenatum Hantzsch. — R.
C. tetraopthalmum de Bréb. — C.C.
C. undulatum Corda. — R.
Xanthidium antilopaeum Kütz. — C.C.C.
X. cristatum Bréb. — R.R.
Arthrodesmus convergens Ehrbg. — C.C.
Staurastrum affine W. et G. S. West. — R.
S. cristatum Naeg. — R.
S. dejectum Bréb. — C.
S. dejectum var. *patens* Nordst. — C.
S. furcigerum Bréb. — C.
S. gracile Ralfs. — C.
S. gracile var. *nanum* Wilb. — C.C.
S. inflexum Bréb. — C.C.
S. paradoxum Meyen. — C.C.C.
S. polymorphum Bréb. — C.C.
S. punctulatum Bréb. — C.
S. pyramidatum West. — R.
S. spongiosum Bréb. — R.R.R.
Sphaeroszma vertebratum (Bréb.) Ralfs. — C.
S. vertebratum fa. *minor* West. — R.
Onychonema filiforme (Ehrbg.) Roy et Biss. — C.
Desmidium Swartzii Agard. — C.C.C.

XANTHOPHYCEÆ

- Botryococcus Braunii* Kütz. — C.C.

BACILLARIOPHYCEÆ

La récolte contenait un certain nombre de Diatomées (relativement peu) appartenant surtout aux genres *Navicula* et *Fragilaria* que je n'ai pas déterminées.

DINOPHYCEÆ

- Peridinium cinctum* (O.F.M.) Ehrbg. — C.
P. bipes Stein. — R.
P. inconspicuum tab. conj. Lef. — R.

EUGLENINEÆ

- Trachelomonas abrupta* Sw. emend. Defl. — C.
T. bacillifera Playfair. — R.
T. granulosa Playfair. — R.
T. hispida Perty emend. Defl. — R.
T. perforata Auver. emend. Defl. — R.R.
T. rotunda Swirenko emend. Defl. — C.
T. rugulosa Stein emend. Defl. — C.
T. volvocina Ehrbg. — C.C.C.
Phacus hispidula (Eichw.) Lemm. — R.
P. pleuronectes (O.F.M.) Duj. — R.
P. pyrum (Ehrbg.) Stein. — C.C.
Euglena oxyuris Schmarda. — R.
E. spirogyra Ehrbg. — R.
E. tripteris (Duj.) Klebs. — C.
Rhipidodendron Huxleyi S. Kent. — R.R.

CYANOPHYTES

- Anabaena* sp.
Oscillatoria sp.
Cælosphaerium Kutzingianum Nægeli. — C.

Cette liste, déjà longue, est loin de comprendre toutes les espèces qui se sont développées au cours des huit mois qui ont suivi l'ensemencement. Néanmoins, la présence finale de 18 espèces de *Closterium* et surtout de 12 *Staurastrum* dans une minuscule mare isolée, en plaine non tourbeuse, suffirait seule à démontrer, à défaut de témoins, l'origine artificielle de la végétation.

Un algologue averti reconnaît de suite, dans ses grandes lignes, l'association caractéristique des mares-étangs de forêts, sur sol acide et à pH constant voisin de 6,2.

Peu de Protococcales provenant de cultures de laboratoire (en particulier *Scenedesmus* et *Cælastrum*) se sont maintenues ou développées. Ceci est, du reste, normal, ces espèces étant particulièrement adaptées à des eaux nettement alcalines et à pH variable.

On note également l'absence totale des Euglènes (*E. gracilis*, *E. deses*, *E. mutabilis*, *E. viridis*) inoculées.

Ces Flagellées habituées au laboratoire à de riches milieux peptonés n'ont probablement pas pu revenir brusquement à des conditions de vie nor-

males. Cette hypothèse est, du reste, confirmée par des expériences de laboratoire.

Au contraire, toutes les Desmidiées de culture semblent avoir admirablement prospéré et se retrouvent sans exception dans la liste ci-dessus (*Cosmarium Botrytis*, *C. ochthodes*, *C. tetraophthalmum*, *C. Brebissonii*, *C. Meneghinii*, *C. formosulum*, *Staurastrum inflexum*, *S. furcigerum*, *Pleurotaenium trabecula*, *Arthrodesmus convergens* en particulier). Ces espèces provenaient d'ailleurs d'isolements faits à partir de récoltes provenant d'étangs de la forêt de Rambouillet.

Cette flore, développée dans la mare à Algues, comparée à celles de la mare témoin et de la mare à Zooplancton, met donc en évidence la possibilité de modifier très profondément la végétation de collections d'eau naturelles. Ces recherches semblent susceptibles d'applications dans les étangs de pisciculture. Des essais, le plus souvent empiriques, d'introduction d'engrais industriels dans les étangs d'élevage en vue d'améliorer la valeur biogénique des eaux ont déjà été tentés avec succès.

La question, étudiée scientifiquement et en parallèle avec la nutrition naturelle des poissons conduirait, je crois, à des résultats fort intéressants.
