

nées : il peut être relevé si la réglementation est basée sur l'Hydrobiologie, et si le respect de l'eau s'impose à chacun.

Un autre point essentiel est de faire comprendre, par une propagande appropriée et par une sorte de redressement moral, que le braconnage est une infraction grave et une atteinte très répréhensible à une richesse nationale.

En dernier lieu, le monde des pêcheurs doit être convaincu qu'il peut et doit lui-même participer aux mesures de tout ordre, mais principalement à celles de repeuplement et de surveillance, qui conduiront à l'amélioration piscicole des eaux et à la conservation de ce domaine du bien public.

---

---

## CONTRIBUTIONS A LA CONNAISSANCE DE LA NUTRITION CHEZ LES POISSONS ALGUES D'EAU DOUCE INDIGESTES

Par M. MARCEL LEFÈVRE,

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

---

Au cours de mes recherches sur les rapports de la microflore avec la faune aquatique, j'ai été maintes fois amené à examiner le contenu intestinal de diverses espèces de poissons : *Cyprinus carpio* L., *Scardinius erythrophthalmus* L., *Gardonus rutilus* L., *Brama brama* L., etc., et j'ai été frappé par l'aspect de nombreuses algues d'eau douce ayant traversé le tube digestif de ces animaux sans paraître en avoir souffert.

Ces algues semblaient tellement intactes qu'on pouvait les supposer encore vivantes. J'ai cherché à m'en assurer en ensemençant des excréments de diverses espèces dans des milieux nutritifs appropriés.

La technique est très simple : le poisson est pris à la ligne ; un aide le maintient fermement en abaissant la nageoire anale. L'anus et la région voisine sont désinfectés à l'aide d'un tampon d'ouate hydrophile imprégné d'une solution concentrée de sublimé. On provoque l'émission d'une très faible quantité d'excréments par légère pression sur l'abdomen. On recueille ces excréments dans un tube stérile et on en ensemeince quelques milligrammes dans une fiole d'Erlenmayer bouchée au coton cardé et contenant le milieu nutritif également stérile. On expose à la lumière diffuse (jamais au soleil).

Au bout de quelques jours on peut constater l'apparition de nombreuses colonies d'algues bien vivantes et parfaitement constituées.

Mes premiers essais ont été effectués sur des Carpes et des Gardons provenant d'un petit étang du parc de Rambouillet : le Rondeau. Les eaux de cet étang sont riches en matières minérales dissoutes (degré hydrotimétrique : 24), alcalines, et à pH variable (7,8 à 9,2 suivant la saison, la température et l'heure de la journée). Elles contiennent une certaine proportion de matières organiques dissoutes.

Ces divers facteurs favorisent l'établissement d'une abondante microflore à Protococcales et à Diatomées.

J'ai doncensemencé les excréments sur milieu artificiel surtout favorable aux Protococcales et voici la liste des espèces qui se sont multipliées activement :

#### PROTOCOCCALES

- Cœlastrum microporum* Nägeli.
- Scenedesmus spinosus* Chodat.
- Scenedesmus ovalternus* Chodat.
- Scenedesmus tetradesmiformis* (Wolosz.) Chodat.
- Scenedesmus falcatus* Chodat.
- Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs.
- Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh.
- Tetraedron minimum* fa. *apiculatum* Reinsch.
- Tetraedron caudatum* (Corda) Hansgirg.
- Dichtyosphaerium pulchellum* Wood.
- Dichtyosphaerium Ehrenbergianum* Nägeli.
- Oocystis solitaria* Wittrock.
- Actinastrum Hantzchii* Lagerheim.
- Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schröd.) Lemm.
- Ankistrodesmus setigerus* (Schröd.) G. S. West.
- Ankistrodesmus falcatus* var. *mirabile* (W. et G. S. West) G. S. West.

#### CONJUGALES

- Cosmarium Meneghinii* Breb.
- Staurastrum gracile* Ralfs.
- Staurastrum tetracerum* Ralfs.

#### ULOTRICHALES

- Hormidium* sp.

#### CLADOPHORALES

- Cladophora glomerata* (L. Kützing) ampl. Brand.

#### EUGIENINEAE

- Phacus pyrum* (Ehrenberg) Stein.

#### CYANOPHYTES

- Cœlosphaerium Kützingianum* Naeg.
- Chroococcus turgidus* (Kütz.) Nägeli.

BACILLARIOPHYCEAE

*Melosira varians* C. A. Ag.

*Amphora ovalis* Kütz.

*Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith.

*Navicula hungarica* Grun. var. *capitata* (Ehrbg.) Cleve.

J'ai pensé qu'il pouvait être utile d'évaluer la quantité d'algues non utilisées contenues dans un poids donné d'excréments. Pour cela, j'ai effectué la numération des algues vivantes par le procédé suivant :

On prépare, avec les précautions bactériologiques d'usage, des boîtes de Roux d'un litre contenant 80 à 100 centimètres cubes de milieu nutritif solide (agarisé).

Pour le cas qui nous occupe, j'ai utilisé le milieu suivant :

Nitrate de potasse.....	0 gr. 200
Phosphate de potasse (PO <sup>4</sup> K <sup>2</sup> II).....	0 gr. 040
Sulfate de soude.....	0 gr. 030
Nitrate de chaux.....	0 gr. 100
Pérchlorure de Fer du Codex.....	1 goutte.
Agar-agar .....	15 grammes.
Eau bidistillée.....	1.000 grammes.

L'addition de 5 c.c. d'extrait de terre et de 5 centimètres cubes d'extrait de *sphagnum* par litre de ce milieu accélère la croissance des algues.

On dilue ensuite 10 milligrammes des excréments à analyser dans 10, 20, 50 c.c. d'eau stérile.

On agite énergiquement pour dissocier les amas.

On porte les boîtes de Roux au bain-marie pour refondre la masse nutritive et on laisse refroidir. Lorsque le milieu est prêt à se solidifier à nouveau, on introduit dans les boîtes, au moyen de pipettes stériles, 1 c.c. de chaque dilution. On agite modérément pour éviter la formation de bulles et on laisse solidifier. On expose à la lumière diffuse. Au bout de quelques jours des colonies vertes et brunes commencent à apparaître. En été et par une température moyenne de 20° C., il faut attendre au moins un mois pour que toutes les algues susceptibles de se développer aient produit une colonie appréciable à la loupe ou au binoculaire.

On divise alors (par des traits tracés à l'encre sur le verre) la surface des boîtes en carrés égaux de 12 à 15 millimètres de côté. On compte les colonies contenues dans quelques-uns de ces centimètres carrés, on fait une moyenne et on obtient, par un calcul très simple, le nombre approximatif des algues vivantes qui étaient contenues dans 1 milligramme d'excréments.

Il y a lieu d'opérer toujours sur plusieurs dilutions (en général les trois proportions indiquées suffisent) car, si les excréments sont trop peu dilués, le nombre des colonies développées est tel qu'il devient impossible de les compter correctement.

Une précaution s'impose : il ne faut inoculer les boîtes que quand le milieu est bien refroidi. L'inobservation de cette règle conduirait à un échec certain, les algues étant particulièrement sensibles aux brusques élévations de température.

En opérant par ce procédé, j'ai pu dénombrer environ 45.700 algues unicellulaires vivantes dans 1 mmg. d'excréments de *Gardonus rutilus* provenant du Rondeau (température de l'eau au moment de la pêche : 22° C. ; poids du poisson : 125 gr.).

Si l'on considère que j'ai utilisé un seul milieu nutritif ; que les milieux artificiels sont forcément sélectifs ; que beaucoup d'algues ne poussent pas en milieu solide ; que d'autres se refusent à pousser sur tout milieu artificiel, on conviendra qu'il faudrait au moins doubler le chiffre précédent qui serait ainsi porté à près de 92.000 algues non digérées par milligramme d'excréments.

L'examen microscopique des excréments décèle, de plus, la présence d'un nombre considérable d'algues incomplètement digérées, de matières inertes (vase) et peu ou pas de détritrus d'origine animale.

On voit par là quelle faible proportion des aliments ingérés sont utilisés par les Gardons dans cette pièce d'eau : on constate d'ailleurs qu'ils sont très maigres.

Ainsi, bien qu'un étang semble, par l'abondance de sa microflore, apte à nourrir convenablement une population dense de certains Cyprinides, l'expérience montre que le poisson est sous-alimenté.

On conçoit tout l'intérêt qu'il y aurait à pousser beaucoup plus loin ce genre d'investigations. Il serait relativement facile de dresser des listes des espèces d'algues utilisables par telle ou telle espèce de poissons. On pourrait alors déterminer pour chaque type d'eau les espèces susceptibles d'y croître avec succès et augmenter le rendement dans des proportions appréciables.

Il serait même possible, les progrès de l'Algologie expérimentale aidant, de transformer la microflore de pièces d'eau fermées en modifiant la composition chimique de l'eau par des apports d'engrais appropriés et en y ensemençant des espèces d'algues favorables.

Des essais ont d'ailleurs été tentés dernièrement dans ce sens et se sont révélés encourageants.

---