

Effets des eaux polluées sur cultures d'algues marines benthiques : méthodes et résultats préliminaires

par

GIUSEPPE GIACCONE*, LOREDANA RIZZI LONGO* et MANLIO PRINCI**

**Istituto di Botanica dell' Università, Trieste (Italie)*

***Laboratorio Provinciale d'Igiene e Profilassia, Trieste (Italie)*

Abstract

Methods and first results on marine benthic seaweeds cultures polluted experimentally are reported. Nitrophilous species show atrophied plastids and heterotrophic metabolism especially for NH_3 . Species behaviour in culture agrees with their distribution along diffusion area of polluted effluents and of freshwater submarine springs.

Résumé

On a décrit les résultats préliminaires des effets des eaux polluées sur quelques algues marines benthiques en culture ainsi que les techniques employées. Les espèces nitrophiles montrent une atrophie des plastides et un métabolisme éthérotrophique surtout pour NH_3 . Le comportement des espèces en culture concorde avec leur répartition dans les aires de diffusion des eaux polluées et des sources sous-marines d'eau douce.

* * *

Dans le cadre d'une recherche financée par le C.N.R. italien sur la pollution du golfe de Trieste, on a commencé des expériences en laboratoire pour étudier les effets des eaux des égouts urbains et des eaux résiduelles des industries sur les végétaux benthiques. Les observations en mer, qui ont précédé ces études, ont mis en évidence des dommages considérables, dûs aux égouts sur plusieurs espèces [GIACCONE & RIZZI LONGO, 1974] et sur les biocénoses [GHIRARDELLI, OREL, GIACCONE, 1973]. Nous avons essayé en laboratoire le comportement d'algues nitrophiles et d'algues vivantes en eaux pures vis à vis d'eaux des décharges de quelques égouts de la ville de Trieste (Barcola, 5.000 habitants - Chiave, 140.000 hab. - Rio Primario, 17.000 hab. - Servola, 96.000 hab.), adjointes en concentrations variables à l'eau de mer. Dans une première phase, pendant deux mois de culture, nous avons effectué une sélection de dix espèces d'algues benthiques : 4 Chlorophycées (*Bryopsis hypnoides*, *Enteromorpha intestinalis*, *Ulothrix flacca* et *Ulva rigida*), 3 Phéophycées (*Ectocarpus siliculosus* v. *arctus*, *Giffordia sandriana* et *Scytosiphon lomentaria*) et 3 Rhodophycées (*Acrochaetium secundatum*, *Bangia fuscopurpurea* et *Chondria coerulescens*). Pour essayer les effets de la pollution industrielle nous avons utilisé les eaux résiduelles d'une industrie mécanique (Grandi Motori) et celles d'une papeterie (Cartiera del Timavo). Les eaux polluées étaient toujours soumises à une aération préalable. Les cultures témoins étaient faites soit en eau de mer filtrée, soit en eau de mer à laquelle était adjointe une quantité d'eau distillée égale à celle de l'eau polluée adjointe à l'eau de mer des autres cultures expérimentales. Les recherches préliminaires ont montré que seules les dilutions 1/10, 1/5, 1/2,5, 1/1 d'eaux résiduelles ou d'eaux d'égouts ou d'eau distillée donnent des résultats significatifs. Aux concentrations inférieures à 1/20 les résultats sont semblables à ceux des cultures témoins.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 23, 2, pp. 81-82 (1975).

Toutes les expériences ont été faites en lumière fluorescente blanche, 1.400 lux pour 12h. à 18° C, en cuvettes de verre de 250 cc, placées dans des armoires avec les parois intérieures faites de miroirs. Trois — cinq plantules de la même génération et de la même taille ont été mises dans chaque cuvette. Les expériences pour essayer les effets des eaux polluées sur le développement végétatif et sur les plastes avaient la durée d'une semaine; pour celles faites afin de mettre en évidence les effets des polluants sur la reproduction et la germination, la durée a été de trois à cinq semaines. Les liquides de culture étaient changés chaque semaine. La concentration en NH_3 , NO_2 , NO_3 , PO_4 et MBAS des eaux d'égout a été déterminée, ainsi que le pH et la salinité aux différentes dilutions. Pour les eaux résiduelles des industries, on a recherché les produits toxiques dont on connaissait l'emploi dans les cycles productifs. A la fin de chaque expérience, on a mesuré l'accroissement des espèces traitées et des témoins et on a établi la valeur de l'accroissement en pourcentage par rapport aux témoins cultivés en eau de mer pure. A cause de la différente morphologie et physiologie des espèces essayées et de la localisation des zones d'accroissement, il a été nécessaire d'adapter chaque fois les méthodes de mesure aux différents échantillons. La reproduction et la germination ont été évaluées en fonction de la densité des gamétocystes, des sporocystes, des zoïdes et des plantules fixées aux parois des cuvettes. Il est impossible de rapporter ici tous les résultats de nos expériences; nous nous bornerons à quelques considérations sur les résultats préliminaires. La dilution avec eau distillée n'a jamais eu de conséquences léthales ou subléthales. En particulier les espèces nitrophiles cultivées en eau de mer, diluée avec l'eau distillée, avaient un accroissement plus rapide, une production de zoïdes plus élevée et une germination plus abondante des témoins. Ces données confirment les observations faites en mer [RIZZI LONGO & GIACCONE, 1974], qui ont montré un développement optimal, et une remarquable compétitivité de ces espèces (en particulier Ulves et Entéromorphes) en présence de sources d'eau douce et en absence de pollution, c'est-à-dire que les Ulves et les Entéromorphes ne doivent pas être toujours considérées comme espèces indicatrices de pollution. *Enteromorpha intestinalis* a été l'espèce la plus résistante dans toutes nos expériences faites soit avec des eaux polluées soit avec une eau distillée; *Bryopsis hypnoides* a été l'espèce la plus vulnérable. En effet cette espèce pouvait vivre à la dilution de 1/1 avec eau distillée, elle montrait toutefois des difficultés et des irrégularités dans le processus de régénération des pinnes et des pinnules qui tombaient au début de l'expérience, mais elle était tuée à la concentration de 1/5 d'eau d'égouts urbains et d'eaux industrielles. Il faudra répéter les expériences faites avec les eaux résiduelles des industries parce que l'on n'a pas obtenu de résultats comparables, fait qui pourrait être dû à la variabilité de composition des différents échantillons d'eaux résiduelles des industries examinées. En présence d'eau d'égouts urbains à la concentration 1/10, toutes les espèces cultivées ont manifesté par rapport aux témoins un accroissement plus élevé, des cycles plus rapides de développement, ainsi qu'une évidente contraction des plastes suivie d'une pigmentation plus foncée. Ces effets sont comparables à ceux qu'on observe en culture en Erdschreiber. En concentration 1/5 d'eau polluée les espèces nitrophiles montrent différents comportements selon la source de l'eau polluée. Quelquefois, à cette concentration, il est possible d'avoir des effets toxiques (p. ex. avec l'un des égouts testés, le Chiave). Les espèces d'eau pure, au contraire, à la concentration 1/5 d'eau polluée, ne vivent que difficilement et leurs plastes dégénèrent. Les espèces nitrophiles et en particulier les Ulvacées, bien qu'ayant une atrophie progressive des plates, ont toujours des valeurs de reproduction élevées. Pourtant il faut admettre un métabolisme hétérotrophique sensible et une haute capacité d'utiliser NH_3 à une concentration que nos expériences ont montrée au moins de 15 p.p.m.. En conclusion, le comportement différent des espèces élevées soit en présence de polluants soit en milieu dilué avec eau distillée, nous fait mieux comprendre le dynamisme évolutif des peuplements nitrophiles et oligohalins et les mécanismes qui règlent la distribution des espèces dans les aires où diffusent soit les eaux polluées soit les eaux des sources marines d'eau douce.

Pour la bibliographie voir : RIZZI LONGO (L.) & GIACCONE (G.), 1974. — Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo. *Quaderni del Laboratorio della Tecnologia della Pesca. Ancona*, 5, 2. pp. 1-62.