

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA NUTRITION DES STADES LARVAIRES
PLANCTONIQUES.

I. MISE EN EVIDENCE DE L'UTILISATION POSSIBLE DU
CONTENU BACTERIEN DES EAUX PAR LES LARVES CYPHONAUTES
D'ELECTRA PILOSA LINNE.

par L. DEVEZE.

Le problème de la nutrition figurée des animaux planctoniques marins, qu'il s'agisse d'adultes ou de stades larvaires, a fait l'objet de nombreuses hypothèses partiellement confirmées par des recherches expérimentales. Toutefois, beaucoup de celles-ci ont eu le tort de ne pas tenter d'étudier, d'une manière séparée, les différentes sources de nourriture qui existent normalement dans le milieu naturel. Il s'en suit que nombre de ces publications demeurent encore à l'heure actuelle difficilement interprétables et font parfois état de résultats trop souvent contradictoires. Et même lorsque les résultats sont concordants, le manque de rigueur scientifique apporté à l'expérimentation ne permet d'entrevoir qu'une conclusion plus ou moins partielle du problème abordé.

Les sources de nourriture présentes normalement dans le milieu naturel et qui peuvent être utilisées directement ou indirectement par le zooplancton se répartissent en : matières organiques en solution vraie et en suspension colloïdale ou particulaire "inerte" qui proviennent de la dégradation biologique accomplie ou en voie d'achèvement plus ou moins prononcé d'organismes morts et sources figurées par des organismes vivants animaux et végétaux représentées par les populations de protistes procaryotes (bactéries et formes affines), les flagellés incolores et chlorophylliens, les ciliés, les diatomées et enfin d'autres organismes animaux plus évolués. La question de l'utilisation par les animaux planctoniques des matières organiques sous la forme soluble colloïdale, ou particulaire mériterait d'être reconsidérée à l'heure actuelle. L'expérimentation a en effet partiellement confirmé l'hypothèse de l'utilisation des matières organiques en solution vraie par différents organismes animaux plus ou moins évolués ; il est vraisemblable que celles qui sont présentes sous une forme colloïdale ou particulaire "inerte" représentent une source appréciable pouvant être directement et rapidement ingérée par les animaux planctoniques. Une grande con-

fusion règne lorsqu'on aborde le problème de la nutrition figurée de ces mêmes organismes. Cette confusion est due, en grande partie, au fait que certains auteurs, dans le but de confirmer ou d'infirmer les grandes hypothèses d'écologie marine qui se proposaient de définir les causes profondes des relations entre populations planctoniques végétale et animale, ont trop souvent tenté de démontrer un régime alimentaire strict ou préférenciel caractérisant les membres du zooplancton. Elle est due aussi à l'emploi de techniques expérimentales inadéquates, et enfin aux difficultés considérables propres à tout élevage d'organisme planctonique.

L'élevage, en milieu rigoureusement abactérien, d'animaux planctoniques présente des difficultés telles qu'il s'avère, en pratique, irréalisable; l'emploi même d'antibiotiques en solution plus ou moins concentrée dans de l'eau de mer stérile, ne provoque pratiquement jamais l'élimination totale de la flore bactérienne périphytique et surtout intestinale. De nombreuses tentatives dans ce sens ont été faites à l'aide de différents antibiotiques agissant séparément ou successivement à des concentrations compatibles avec la survie de l'organisme soumis à un tel traitement, toutes ont échoué jusqu'à ce jour. A titre purement indicatif, je citerai qu'à la faveur d'un travail expérimental destiné à mettre en évidence l'utilisation des bactéries planctoniques comme nourriture par les copépodes pélagiques, j'ai pu constater que ces animaux, manipulés à l'aide d'un matériel stérile, soumis à trois lavages successifs d'une durée totale de 8 heures dans un milieu d'eau de mer stérile à laquelle avaient été ajoutées de la pénicilline et de la sulfacétamide sodée à des concentrations respectives de 10.000 unités et de 1,5 grammes au litre, traitement suivi par un jeûne de 24 heures réalisé par plusieurs transferts en eau de mer stérile, avaient apporté à un milieu rigoureusement exempt de bactérie un minimum de 961.500 germes. De plus, les antibiotiques provoquent, en général, un ralentissement marqué du développement des organismes planctoniques, facteur qui ne doit pas être négligé.

De ce fait, il semble que la seule base d'expérimentation actuellement valable soit de tenter, chaque fois que cela est possible, de dissocier les différentes sources possibles de nourriture et d'étudier chacune d'elles séparément. L'étude préalable de la possibilité d'utilisation par les animaux planctoniques des bactéries qui vivent en suspension dans les eaux répond donc à un certain nombre de nécessités impérieuses. Si, de plus, on admet que les bactéries marines peuvent se développer d'une manière appréciable même en présence d'un support en éléments nutritifs existant à l'état très dilué comme c'est le cas pour le milieu marin naturel, il faudra s'attendre

à voir l'apport bactérien initial dû à la seule mise en élevage s'accroître avec le temps dans des conditions déterminées. La négligence du contenu bactérien des milieux d'élevage devient encore plus grave lorsqu'on propose à des animaux planctoniques comme nourriture des cultures plus ou moins denses de diatomées ; on fait généralement appel à des cultures sélectionnées polybactériennes qui peuvent présenter une densité propre de germes variant entre plusieurs milliers à quelques millions au centimètre cube. Une telle densité ne fera que s'accroître, comme pour le cas précédent, avec le temps, mais il faudra de plus compter sur l'influence favorable du matériel végétal sur le développement bactérien propre. Au bout d'un nombre de jours déterminé, suivant les conditions expérimentales, le contenu bactérien des milieux d'élevage, pourra présenter dans les deux cas une importance telle qu'il ne pourra plus alors être considéré comme négligeable lors de l'interprétation des résultats.

Signalons enfin les tentatives faites par certains auteurs d'élever différents animaux planctoniques en proposant à ceux-ci comme nourriture des "persistant cultures" de diatomées, expression qui, suivant la définition donnée par les auteurs, englobe des cultures sélectionnées, polybactériennes et qui peuvent contenir en outre différentes espèces de protozoaires. Il est évident que, dans de telles conditions expérimentales, les hypothèses d'utilisation des différentes sources de nourriture présentes dans ces cultures par les animaux en élevage, n'ont pu être contrôlées avec la rigueur désirée.

0

0 0

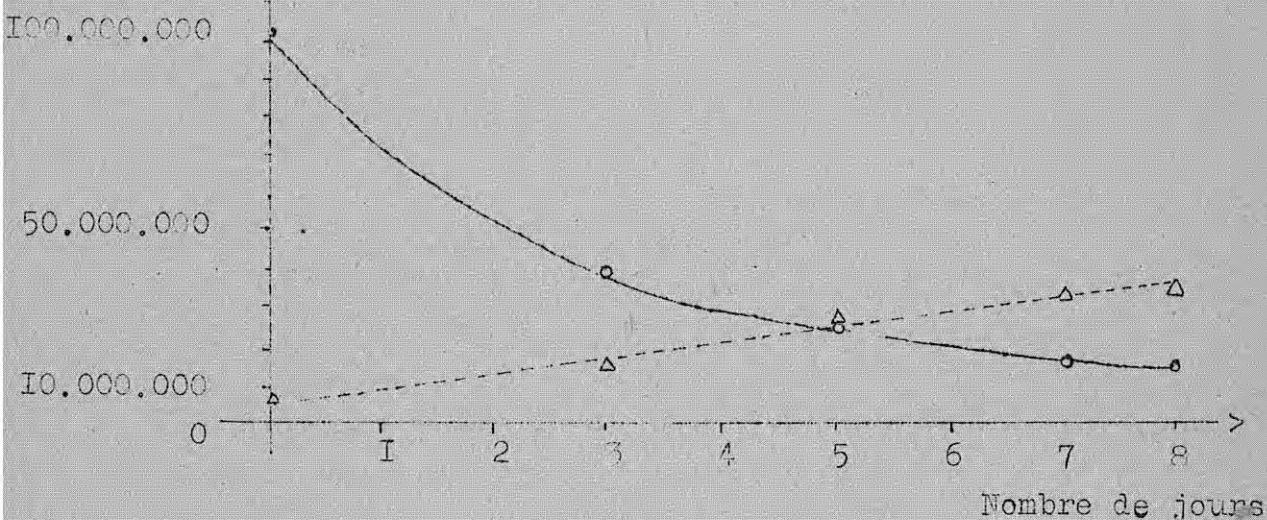
Les expériences préliminaires ayant pour but de définir la nutrition particulière des stades larvaires planctoniques, expériences qui entrent dans le cadre d'un travail d'écologie marine actuellement en cours, se sont donc inspirées de cette nécessité de montrer, au préalable, l'utilisation éventuelle du contenu bactérien des eaux avant de proposer toute autre source de nourriture figurée. Elles ont porté, tout d'abord, sur des larves cyphonautes d'Electra pilosa Linné trouvées en abondance lors d'un plancton effectué par 10 mètres de profondeur au large du Golfe de Marseille. Dès leur isolement, elles ont été laissées, pendant 10 minutes dans un récipient contenant de l'eau de mer stérile. Puis, à l'aide d'un matériel préalablement stérilisé, elles ont subi, par fraction de 2 à 4 individus, un lavage ménagé par des transferts successifs en eau de mer stérile. Au bout de 8 heures au cours desquelles chaque individu avait subi une vingtaine de passages successifs en eau de mer stérile, 55 larves cyphonautes ont été placées dans le flacon d'élevage. Cette dernière opération a nécessité un apport total maximum d'un centimètre cube environ de la dernière eau de lavage, le transfert ayant été effectué à l'aide d'une micropipette stérile. Ces lavages successifs ont été rendus

nécessaires afin d'éviter un apport bactérien massif au milieu d'élevage et d'éliminer toute présence de microorganismes microphages souvent abondants dans le plancton. Un contrôle rigoureux d'ailleurs a été effectué, lors de chaque ensemencement, sur ce dernier point ; il s'est toujours révélé négatif. Le flacon d'élevage, bouché au coton, contenant 300 cm³ d'eau de mer du large + 30 cm³ d'eau distillée, avait été stérilisé par 3 passages successifs d'une demi heure, à 24 heures d'intervalle, à 100°. Avant la stérilisation, l'eau de mer avait été filtrée sur papier filtre et sur verre fritté. Un deuxième flacon destiné à servir de témoin contenant la même quantité de liquide avait subi la même préparation. Les deux flacons, avant leur utilisation, avaient été laissés au repos pendant 48 heures afin de rétablir une teneur en gaz dissous des liquides en équilibre avec la teneur de l'atmosphère.

Une culture pure d'un coccus Gram négatif d'une dimension moyenne de 0,9 μ a été proposée aux larves cyphonautes comme nourriture. Ce germe en cours d'étude provenait d'un prélèvement d'eau pour analyse bactériologique opéré au large du Golfe de Marseille par 30 mètres de profondeur. Une culture dense en eau de mer peptonée fut centrifugée ; le culot de centrifugation fut lavé plusieurs fois à l'aide d'eau de mer stérile, les lavages alternant avec des centrifugations, pour être finalement remis en suspension par agitation dans de l'eau de mer stérile. Après homogénéisation, une même quantité de cette suspension microbienne fut ajoutée au flacon d'élevage et au flacon témoin. Ces deux flacons, dont les tampons de ouate qui les bouchaient étaient protégés par un capuchon de papier filtre, furent laissés au cours de l'expérimentation à l'obscurité, sous une température ambiante contrôlée 3 fois par jour. Les moyennes journalières de température sont reproduites dans un graphique ci-joint. A intervalles de temps, des prélèvements furent faits dans ces deux flacons afin de noter les variations de densités bactériennes. Les résultats obtenus furent rapportés aux volumes de milieu existant dans les flacons lors du prélèvement. Pour ces analyses, la méthode des dilutions successives a été employée. Les ensemencements ont été effectués en boîte de Petri sur milieu gélosé 2216 de ZoBell (peptone : 5 grammes, phosphate de fer : 0,1 gramme, gélose : 15 grammes, eau de mer "vieillie" : 1.000 cm³). Les résultats obtenus représentent les moyennes de 3 boîtes de Petri au moins. Seules les plaques gélosées sur lesquelles s'étaient développées de 30 à 300 colonies ont été retenues. La lecture de numérations a été faite après une incubation de 15 jours à l'étuve à 22°. Il convient de souligner les réserves que l'on peut formuler pour l'application d'une telle méthode en vue de dénombrer les germes présents dans les milieux d'élevage et témoin. Il semble cependant qu'elle présente une précision suffisante pour une semblable expérimentation.

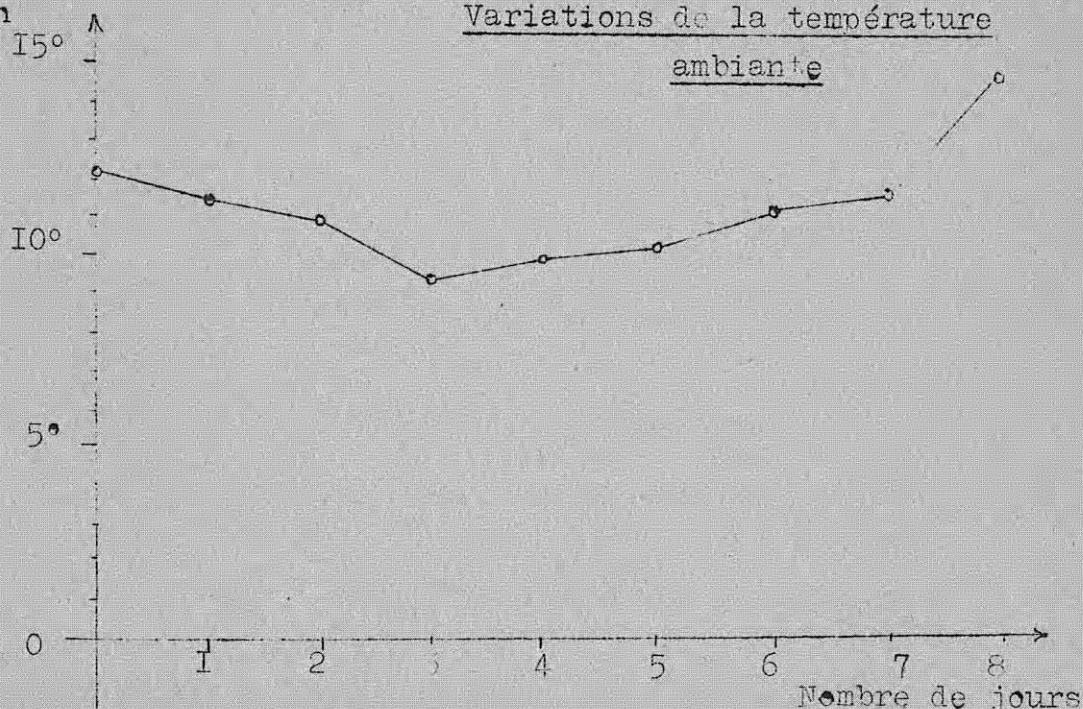
Nombre total de
germes

Variations de densités de germes
dans le flacon d'élevage : \circ — \circ
dans le flacon-témoin : Δ ---- Δ



température
ambiante en
°C.

Variations de la température
ambiante



Les résultats obtenus montrent une rapide diminution de densité microbienne dans le flacon d'élevage des 55 larves cyphonautes dans l'intervalle de temps au cours duquel la densité de germes du flacon témoin n'a cessé de croître. Les numérations effectuées dans les deux flacons ont fixé comme suit les variations de densités microbiennes :

Nombre de jours	Densités totales de germes	
	Flacon d'élevage	Flacon témoin
0	100.500.000	8.100.000
3	39.468.000	17.300.000
5	24.862.000	26.800.000
7	16.229.000	32.700.000
8	15.198.000	34.100.000

Ces résultats mettent donc en évidence le fait que la nourriture proposée aux larves cyphonautes d'Electra pilosa sous la forme de cellules microbiennes d'une dimension moyenne de $0,9\mu$ peut facilement et rapidement être utilisée par elles.

Station Marine d'Endoume
(Faculté des Sciences de Marseille)
et
Laboratoire pour l'Etude Biologique
de la Camargue et des Etangs Méditerranéens
(C.N.R.S.)