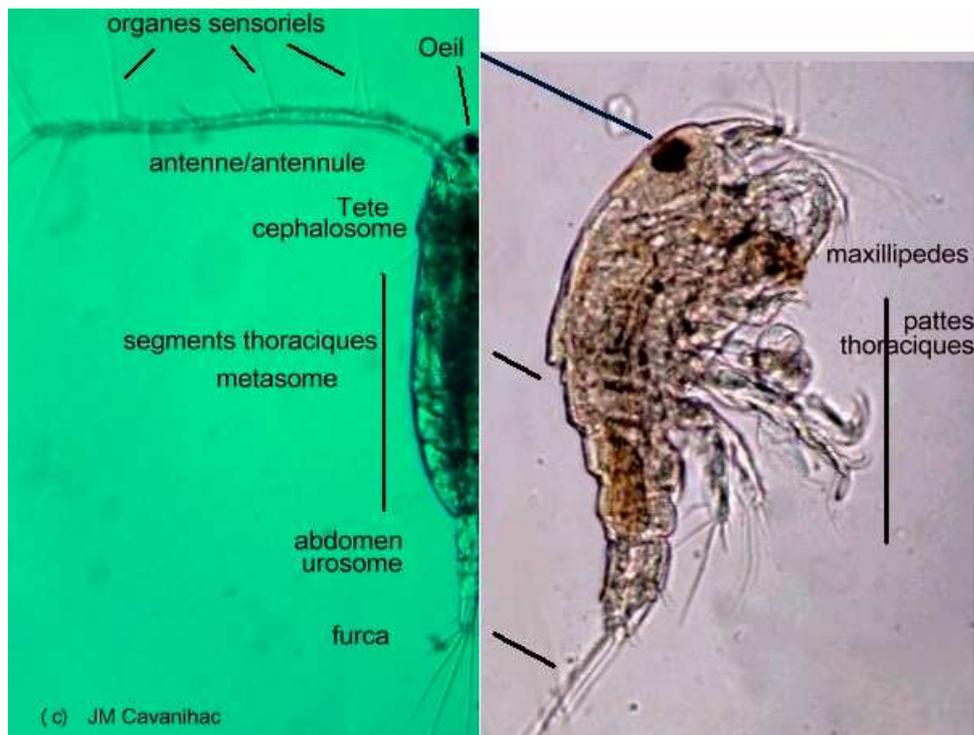


COPEPODES MARINS

par J.M. CAVANIHAC

Les copépodes sont particulièrement intéressants pour plusieurs raisons : ils représentent l'une des masses biologiques les plus conséquentes servant de nourriture aux poissons et même aux baleines ce qui prouve leur importance dans la chaîne alimentaire.

Une autre raison pour nous, microscopistes, est que du fait de leur abondance ils deviennent des sujets faciles à trouver et d'une grande variété d'observation .



Leur nom provient du Grec : *Kope* qui veut dire aviron et *podos* : pied/patte, par référence à leurs pattes thoraciques reliées deux par deux à leur base et qui leur permettent d'avancer par saccades. Voici leur organisation générale qui peut varier selon les espèces : vue de dessus à gauche et de profil à droite sur 2 espèces différentes.

On en dénombre plus de 10000 espèces et une dizaine d'ordres . L'identification est particulièrement délicate, car basée sur des différences de formes d'appendices, (pattes, furca..) qui demandent une dissection de l'animal mais aussi parce que lors d'une récolte on trouve de nombreuses formes immatures qui compliquent beaucoup l'identification.

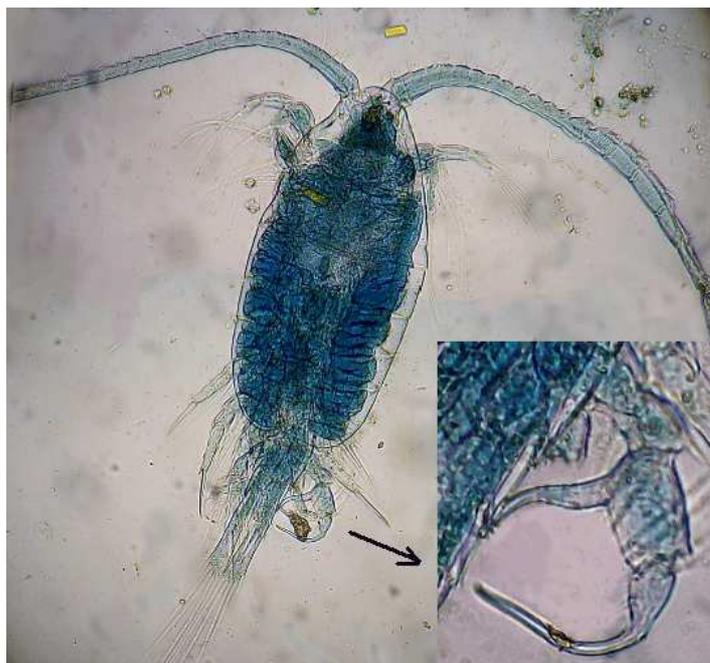
En effet à partir de l'éclosion on distingue la phase nauplius (assez caractéristique mais très indifférenciée) qui passe par 5 ou 6 étapes et mues puis la phase copépodite qui voit apparaître la segmentation du corps, avec 6 stades jusqu'à l'adulte. Voici , ci dessous , des images de nauplii (pluriel de nauplius) à partir de l'œuf. (image en haut à gauche juste après l'éclosion) . Il est quasiment impossible d'identifier l'espèce à ce stade.

NB : sauf mention particulière toutes les images suivantes ont été faites sur des spécimens frais et vivants .



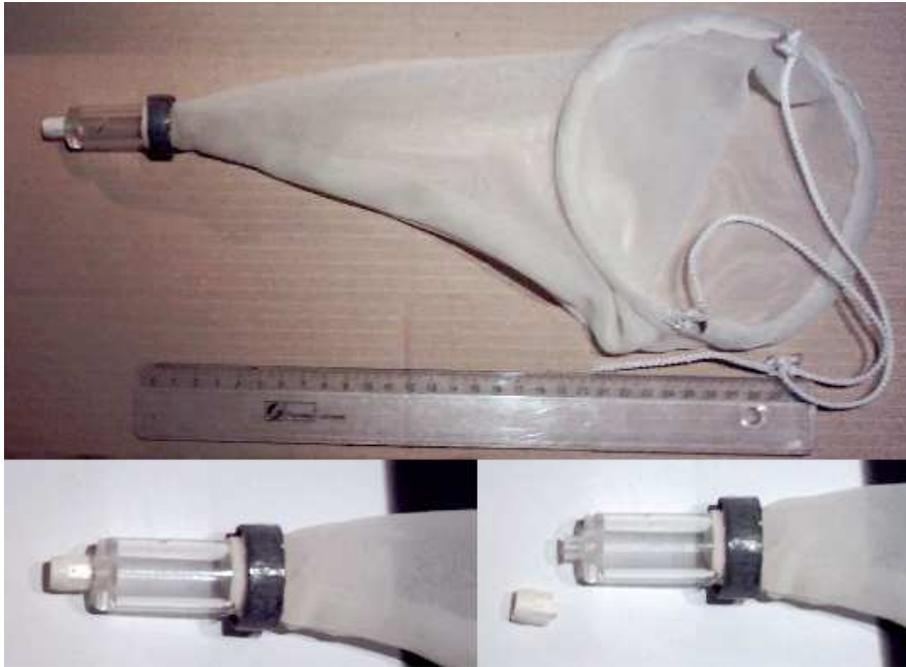
Les lecteurs plus expérimentés que moi voudront bien excuser les erreurs de détermination du modeste amateur que je suis, et qui ont pu se glisser dans ce document. Le but est de montrer la grande diversité de ces composants du zooplancton. Les spécimens présentés sont des copépodes marins de Méditerranée, mais il existe aussi des espèces d'eau douce bien moins nombreuses. (cyclops et diaptomus surtout).

Les sexes sont séparés et la femelle souvent facilement identifiable grâce aux œufs qu'elle porte. Dans certaines espèces, chez le mâle, une des pattes de la cinquième paire thoracique est fortement modifiée comme dans l'image ci dessous - du côté droit - en forme de pince, servant à maintenir la femelle lors de l'accouplement. Le mâle dépose alors des spermatophores à proximité de l'abdomen de la femelle afin de féconder les œufs qu'elle porte. *NB : l'image est tirée d'un spécimen conservé sur lame montée à la gélatine glycinée qui date de plus de 10 ans. En médaillon un gros plan sur la pince (que j'ai « nettoyée » de son environnement, avec un logiciel de traitement d'image). La coloration d'origine est au vert de bromocrésol (seul colorant que j'avais sous la main) !*



La capture se fait au filet à plancton, car ils se déplacent très rapidement dans leur nage saccadée. Certains auteurs estiment que la géométrie (plus ou moins grande ouverture) du filet peut privilégier certains types de spécimens : un filet à faible ouverture capturant plutôt les moins rapides ; voici l'image du filet artisanal ayant été utilisé avec une chambre à bouchon amovible qui

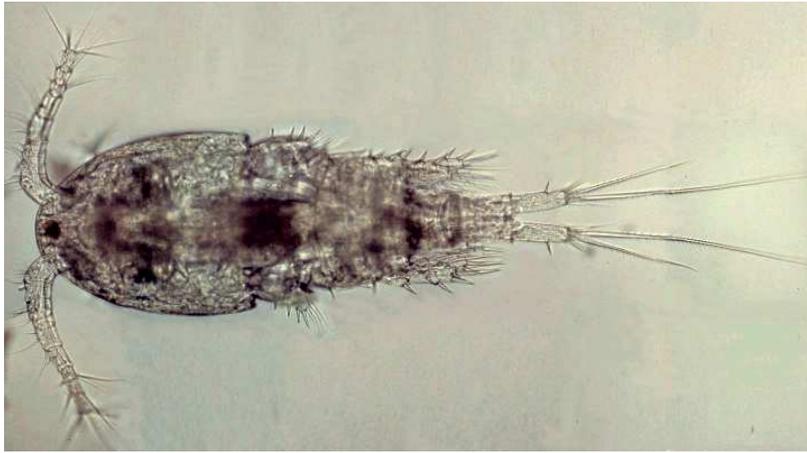
permet de la vider aisément dans un autre récipient : il s'agit d'un filet de 200 microns de maille (voilage à rideaux en l'occurrence !) : un seul lancer de filet traîné pendant une minute recueille, en été, une cinquantaine de spécimens. Il est préférable de les observer frais pour voir les détails, car la fixation les opacifie beaucoup. Leur taille de 1 à 2 mm les rends déjà visibles à l'œil dans le prélèvement.



L'une des espèces la plus représentée est celle des calanoïdes : (calanus) fond noir , éclairage Rheinberg (**NB : cet éclairage n'apporte pas d'informations supplémentaires mais rends les images plus colorées)



Suivie de près par celle des cyclopoïdes, (Cyclops) souvent caractérisés par les 2 sacs d'œufs portés par la femelle (au moins dans ce cas on sait qu'il s'agit d'une forme adulte !). A noter que l'on trouve aussi une espèce en eau douce.



Puisqu'on parle des œufs voici un exemple d'un sac ovigène et le détail des œufs où l'on distingue la tache oculaire rouge d'un nauplius (œuf d'en bas) :



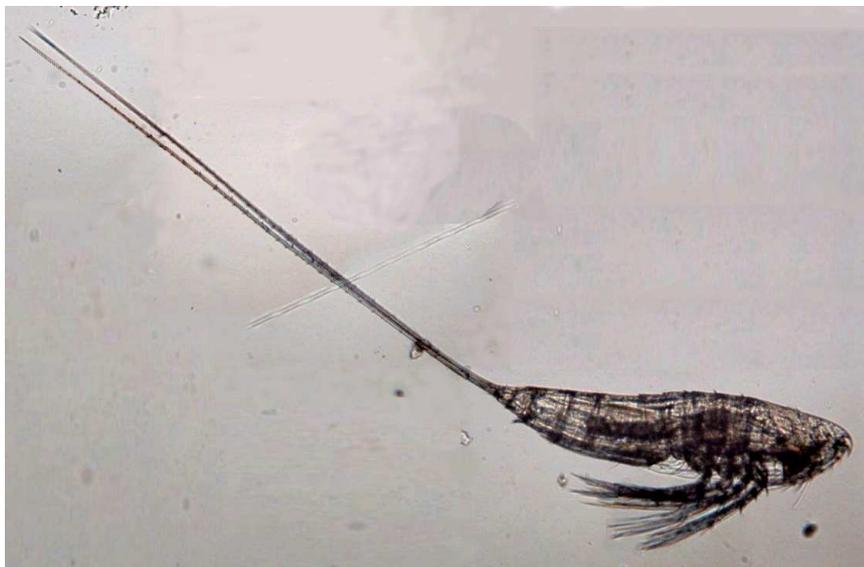
Autre espèce Oithona en fond noir , éclairage de Rheinberg à gauche :



Encore une espèce facilement identifiable aux deux grosses lentilles oculaires frontales : il s'agit de *Corycaeus* : ici en vue de dessus et de profil du même spécimen



Une autre espèce : *Macrosetella* semble-t-il : seul spécimen que j'ai rencontré avec une allure très spectaculaire : (NB : image en noir et blanc)



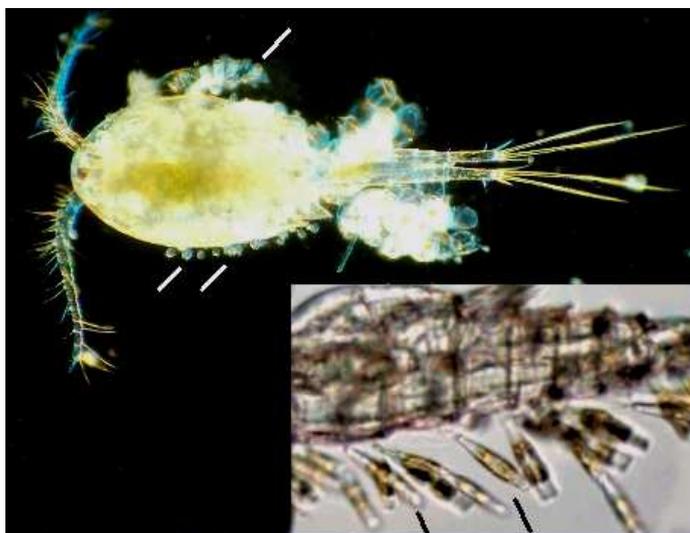
Autre image en Rheinberg : je pense à un copépode parasite des poissons : *Caligus* qui présente deux lunules frontales en haut à gauche de l'image, dont le rôle n'est pas clairement établi (fixation sur l'hôte ?). L'œil unique est très en retrait ; ici encore il s'agit du seul spécimen que j'ai rencontré en plusieurs années de collecte



Encore une autre forme exotique avec ses œufs ! je pense à (accrochez vous ...) Siphonostomatoïda : en médaillon détail des sac ovigènes avec des œufs relativement gros . Il s'agit d'un copépode très vif, particulièrement difficile à isoler mais sa couleur foncé le rend repérable dans le prélèvement !



Il arrive de voir des copépodes comme ce cyclops servant de transporteurs involontaires de protozoaires (vorticelles sur l'image en fond noir, ou encore diatomées en médaillon !) :



Autre spécimen sur l'identification duquel j'ai des doutes : *Arcatia tonsa* ?



Un autre spécimen :



Une dernière image d'un cyclops où on voit le détail de l'une des pattes thoraciques servant à la nage . Celles ci sont très souvent difficiles à examiner car situées sous le corps

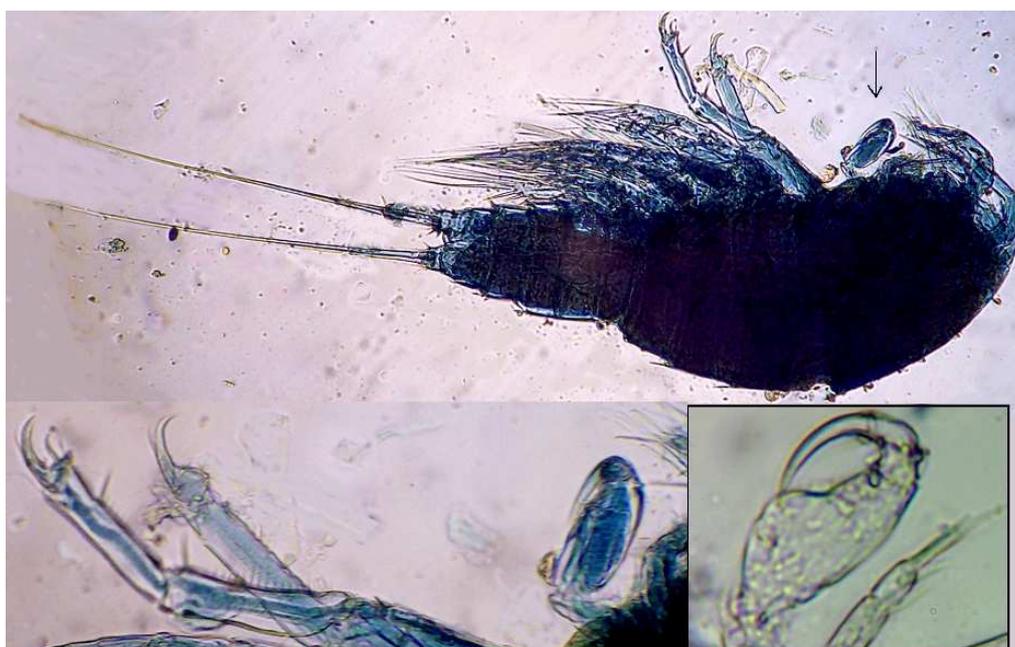


L'image suivante vient d'un spécimen conservé et coloré à l'éosine :



L'alimentation des copépodes semble très diversifiée de même que les moyens de l'obtenir : broutage d'algues, phytoplancton plutôt que diatomées (on les voit mal équipés pour casser la silice des frustules), capture de particules/détritus entraînées par le mouvement des antennes, protozoaires et larves certainement ... mais leur vivacité ne permet pas de trop analyser ce point et lorsqu'ils sont sur la lame ils ont d'autres préoccupations !

Cependant la présence de maxillipèdes préhensiles près des mandibules, comme dans l'espèce ci dessous (flèche) traduit une capacité de capture. (détail en médaillon d'un maxillipède sur un autre individu). *Spécimen conservé, monté en gélatine glycinée*



Leur conservation dans un petit volume et sans nutriments particuliers ne dépasse pas 24 à 48 heures. Les petites espèces semblent plus résistantes et on peut trouver des nauplius 4 à 5 jours après la capture. Peut être une alimentation à base d'algues (spirulines utilisées en diététique ??) permettrait une plus grande conservation. Les sites d'aquariophilie élèvent certaines espèces plus robustes pour nourrir les alevins de poissons .

Pour terminer cette promenade dans le monde des copépodes voici un lien particulièrement complet et intéressant à consulter avec de nombreuses planches descriptives et bibliographies:

Razouls C., de Bovée F., Kouwenberg J. et Desreumaux N., 2005-2011. - Diversité et répartition géographique chez les Copépodes planctoniques marins. © copyright 2005-2011 CNRS, UPMC
 Disponible sur <http://copepodes.obs-banvuls.fr>