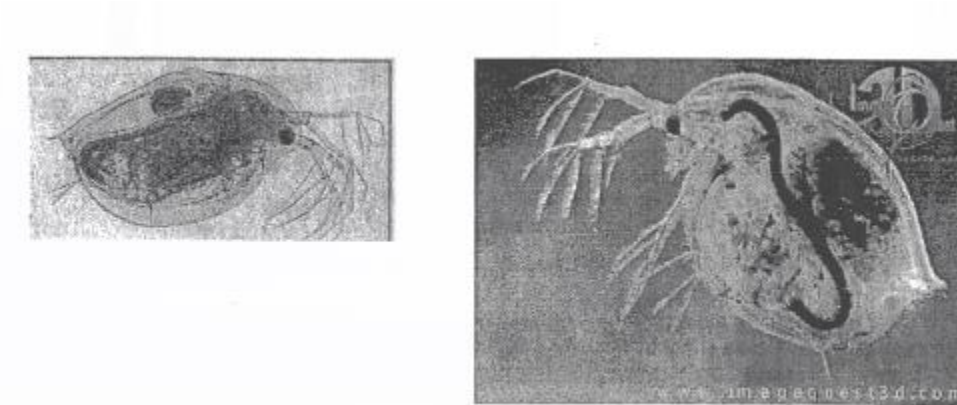


4.0 LA CULTURE DES CRUSTACÉS

Parmi les crustacés, *Daphnia magna* fera l'objet d'un élevage.

4.1 LA MÉTHODE DE CULTURE DES DAPHNIES (*Daphnia magna*)

Daphnia magna



Introduction

Daphnia magna strauss ou daphnie ou puce d'eau est un invertébré dulcicole de moins de 6 mm. Il fait partie de l'ordre des cladocères. Son corps est latéralement plat et est couvert par une carapace transparente. On peut facilement observer ses organes internes à l'aide d'un microscope stéréoscopique.

Les daphnies colonisent les étangs, les lacs et les rivières. Elles ont une préférence pour les eaux lentes pourvues en végétation riveraine. Elles se nourrissent principalement d'algues microscopiques, de protozoaires et de bactéries en utilisant leurs appendices thoraciques pour capter les particules de nourriture en suspension dans l'eau (Centre d'expertise en analyse environnementale, 2000). La valeur nutritive des daphnies est de tout premier ordre et surtout constitue une nourriture vivante pouvant convenir autant aux alevins de poissons qu'aux adultes de 6 à 7 cm ainsi qu'à certains invertébrés.

Dans des conditions favorables, elles se reproduisent par parthénogenèse. Les femelles produisent des œufs à 2 N chromosomes (absence de reproduction sexuée) qui produisent tous des femelles génétiquement identiques à la mère. Les œufs parthénogénétiques sont transparents, généralement nombreux. Leur éclosion est rapide (1 à 3 jours). Une femelle adulte produit de 2 à 65 néonates (stade 24 heures) par ponte.

Paule Hebert, TIRB

En conditions environnementales défavorables, les œufs parthénogénétiques produisent des mâles et des femelles. Ces dernières, lorsqu'elles sont fécondées par le mâle, produisent des œufs contenus dans une enveloppe protectrice foncée nommée éphippie. Cette enveloppe prend la forme d'une selle sur le dos de la femelle. Ces œufs protégés peuvent être relâchés dans un milieu défavorable et peuvent demeurer viables pendant plusieurs mois. La présence d'éphippie dans un milieu de culture indique donc une diminution de la qualité de l'environnement pour les daphnies. Il faut alors réagir rapidement par un nettoyage et une vérification de la qualité de l'eau complète.

Une femelle de daphnie pond donc deux sortes d'œufs : des œufs parthénogénétiques émettant un seul globule polaire (2N chromosomes), à membrane mince (Figure 1a); des œufs fécondés expulsant deux globules polaires (N chromosomes), à membrane épaisse (œufs durables) (Figure 1 b). Dans les deux cas, le développement est direct, sans larve. Les œufs parthénogénétiques sont transparents, souvent nombreux (2 à 54), à éclosion rapide, l'embryon étant nourri par une sécrétion d'une chambre incubatrice dorsale. Dans des conditions adéquates, ces œufs ne donnent que des femelles parthénogénétiques. Si les conditions extérieures sont défavorables, ces œufs peuvent donner des mâles et des femelles, celles-ci, fécondées, pondent des œufs durables. Ces œufs durables sont plus grands et ne produisent que des femelles; ils sont aussi moins nombreux (1 ou 2). Ces œufs fécondés se développent lentement après une période de repos pouvant durer des mois s'ils sont desséchés. Ils peuvent être abandonnés dans une mue, ou bien rester inclus dans une enveloppe protectrice ayant la forme d'une selle sur le dos de la femelle (éphippie). Il s'agit de la poche incubatrice qui est renforcée. Ce dernier présente dans ses parois des cavités aérifères qui lui permettent de flotter après sa libération. L'éphippie coule au fond un peu plus tard. La présence d'éphippie indique une détérioration de la qualité du milieu.

Suivant leur habitat, les daphnies sont monocycliques, bicycliques, polycycliques ou acycliques. Dans les régions tempérées, les daphnies des grandes pièces d'eau où les conditions ne varient qu'à l'automne, sont monocycliques. Pendant la belle saison, elles ne produisent que des femelles parthénogénétiques; la génération sexuée n'apparaît qu'au début de l'automne; les œufs (durables) fécondés passent l'hiver. Au printemps, ils donneront uniquement des femelles parthénogénétiques.

Dans une pièce d'eau subissant des évaporations périodiques, il y aura des générations sexuées à chaque évaporation, les œufs durables donnant naissance, de nouveau à des femelles parthénogénétiques dès que l'eau revient.

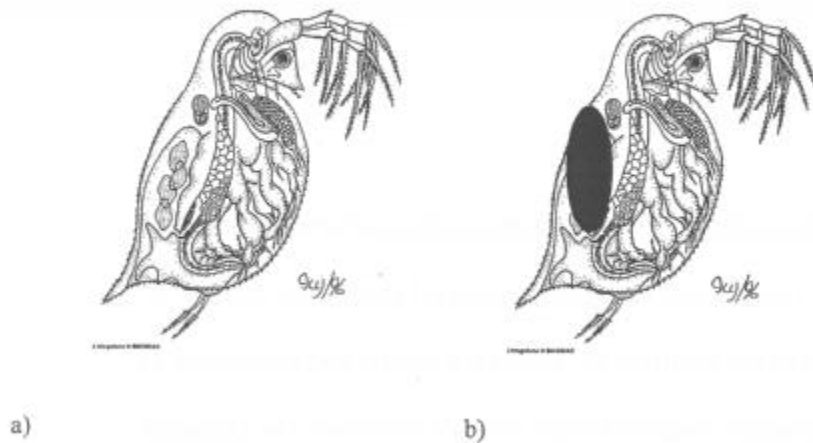


Figure 1. a) femelle parthénogénétique avec œufs parthénogénétiques

b) femelle avec œufs fécondés (présence d'éphippie)

La croissance des jeunes est rapide. La maturité sexuelle est atteinte après environ 7 jours. La longévité est d'environ 35 jours durant lesquels s'opèrent de 20 à 30 mues successives. La température optimale pour la croissance et la reproduction est d'environ 20 °C. Les daphnies peuvent tolérer de faibles concentrations d'oxygène dissous (jusqu'à 40 % de saturation), mais leur préférence va au-delà de 60 % de saturation (Centre d'expertise en analyse environnementale, 2000). On observe une accentuation de la coloration rouge des daphnies lorsque la concentration d'oxygène diminue. D'autre part, les daphnies préfèrent des eaux dont le pH se situe entre 6,5 et 8,5, préférablement autour de 7,5.

Il semble exister peu d'informations sur les maladies susceptibles d'affecter les daphnies. À l'occasion, une infection bactérienne ou fongique peut survenir en condition d'élevage (Unestam, 1973).

Les daphnies sont beaucoup utilisées pour les tests de toxicité lors d'évaluations environnementales. Vous aurez l'occasion de réaliser un test de toxicité dans votre cours de Techniques spécialisées en 3e année. Il est donc encore plus important de réaliser ces cultures correctement. Pour ce test de toxicité, vous utiliserez un stade particulier chez la daphnie, soit le stade neonate (< 24 h).

Il existe plusieurs protocoles d'élevage. Nous utiliserons la méthode du Centre d'expertises en analyses environnementales du Québec.

Dans les différents protocoles d'élevage, on utilise généralement de l'eau déchlorée et une culture concentrée d'algues (*Selenestrum capricornutum*) comme unique source d'alimentation. Les daphnies sont élevées dans des aquariums de 16 litres et moins. Une séquence contrôlée de renouvellement des aquariums d'élevage permet d'obtenir une production abondante d'organismes issus de femelles dont l'âge ne doit pas dépasser 3 semaines. Ceci est important puisqu'il est connu que la fécondité des daphnies diminue rapidement après 3 semaines (Centre d'expertise en analyses environnementales, 2000).

Les conditions d'élevage

La température des élevages doit être contrôlée à 20 ± 2 °C et la **photopériode** maintenue à 16 heures de lumière et 8 heures d'obscurité.

Les élevages sont réalisés dans des aquariums de 8 L (généralement l'élevage s'effectue dans un aquarium de 16 l) en verre contenant un volume d'eau de 6 litres et maintenus à température adéquate. L'éclairage est obtenu à l'aide d'un tube fluorescent et l'**intensité lumineuse** doit être maintenue entre 500 et 1100 lux à la surface des aquariums.

Si l'eau provient du réseau d'aqueduc, elle doit être déchlorée par filtration sur charbon actif ou par une forte aération pendant 24 heures à la température de la pièce. Il faudra donc vous assurer de vous préparer une réserve continue d'eau déchlorée dans un gros cruchon.

L'eau de Sainte-Foy est parfois problématique pour les daphnies âgées de moins de 24 heures. Nous aurons parfois à utiliser une eau de dilution pour une courte période. Vous en serez informé si c'est le cas.

LA DURETÉ

La dureté totale de l'eau d'élevage doit être maintenue entre 120 et 250 mg/L (de préférence autour de **160 à 180 mg/L**) de CaCO_3 . Pour augmenter la dureté, il faut utiliser une solution combinée de chlorure de calcium et de chlorure de magnésium.

Pour ajuster la dureté

Solution de chlorure de calcium et de chlorure de magnésium (AUGMENTE LA DURETÉ :

Dissoudre 24,94 g de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ et 10,03 g de $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dans environ 80 ml d'eau et compléter à 100 ml avec de l'eau.

Cette solution sert à ajuster la dureté. Le pH de cette solution doit se situer autour de 6,5 et 8,5.

Nous avons déterminé qu'il était nécessaire d'utiliser 1 ml de cette solution pour augmenter la dureté de 10 mg/l d'une solution de 18 litres. Lorsqu'on veut ajuster la dureté, il faut brasser la cruche de 18 litres à bras au moins 10 fois à gauche et 10 fois à droite.

Paule Hebert, TIRB