LES CLADOCÈRES ET LEUR REPRODUCTION

par M. KAJ BERG

Docteur ès philosophie,
assistant au Laboratoire d'hydrobiologie de l'Université de Copenhague à Hillerød.

Dans toutes les eaux douces on trouve des Cladocères, petits Crustacés dont la taille est comprise entre 1/4 et 10 millimètres. Ces bestioles, dont les essaims sont souvent innombrables, jouent un rôle important dans les transformations de la matière dans les lacs, car, se nourrissant de substances végétales, spécialement d'Algues, elles servent de proies à des animaux plus grands, tels que les alevins de Poissons.

Tous ceux qui s'adonnent à l'aquiculture ont intérêt à connaître quelque peu les Cladocères. Ils trouveront, dans les pages qui suivent, les données fondamentales sur leur anatomie, leur morphologie et leur biologie. On insistera surtout sur la famille la plus importante et la mieux connue : celle des Daphnides, dont les espèces ont été utilisées de préférence pour les recherches modernes relatives à la reproduction, qui ont élucidé un problème d'un intérêt tout à la fois théorique et pratique.

I. — ANATOMIE

Une Daphnie, examinée vivante sous le microscope ou une forte loupe, se révèle transparente à ce point qu'on distingue facilement nombre des délicats organes (fig. 42). La conformation externe et la structure intime s'embrassent d'un même coup d'œil, le trait saillant, original, de la physiologie étant donné par les antennes plumeuses de la seconde paire (A 2), jouant le rôle de rames ; elles constituent l'appareil locomoteur grâce auquel l'animal se déplace en sautillant dans l'eau (1).

Un des organes les mieux visibles est l'œil composé (K Au), cerclé de lenticules, très mobile sous l'action des muscles qui l'enchaînent, et relié par le nerf optique au cerveau (G). Un peu au-dessous de ce dernier, on distingue le labre (O L) et la mandibule (Md) entre lesquels, cachée par

(1) Sur la figure, l'antenne droite seule est représentée.

une glande (N), s'ouvre la bouche. Cette dernière donne accès à l'intestin tubulaire, allongé (D), qui, traversant le corps dans toute sa longueur, se recourbe pour venir déboucher sous la griffe caudale (K).

La Daphnie est complètement renfermée dans une carapace terminée en aiguillon (S) ; elle abrite les membres, aplatis, foliacés, bordés d'une épaisse frange de poils et en mouvement constant chez l'animal vivant. Sous cette carapace, du côté dorsal, est logée la poche incubatrice (B) tra-

versée par des protubérances digitiformes.

Sont facilement reconnaissables, comme organes principaux : le cœur (H) et, chez la femelle, l'appareil génital (Ov).

Le cœur a la forme d'un sachet muni d'ouvertures pour l'entrée et la sortie du sang qui circule simplement au travers des lacunes interviscérales ; il n'y a donc pas de veines ou artères.

Les ovaires (Ov), allongés, cylindriques, sont accolés à l'intestin. Chez le mâle, c'est au même emplacement que se trouvent les testicules.

La description sommaire qui précède est celle d'une Daphnie ordinaire. Mais nombreux sont les Cladocères qui, tout en ayant d'une façon générale la même organisation, diffèrent grandement de ce type par leur aspect extérieur. Certains sont

FIG. 42. — *Daphnia pulex*. — Anatomie générale

A1 : première paire d'antennes, organe sensitif ; — A2 : seconde paire d'antennes, organe propulseur ; — B : poche incubatrice ; — D : intestin ; — G : cerveau ; — H : cœur ; — K : griffe caudale ; — KAu : œil composé ; — N : glande ; — N/Au : œil frontal ; — Md : mandibule ; — OL : labre ; — Ov : ovaire ; — RF : protubérance traversant la poche incubatrice ; — S : aiguillon.

adaptés à la vie pélagique au large des grands lacs ; ils présentent souvent des excroissances épineuses destinées à prévenir leur enfoncement, à les maintenir en suspension. D'autres sont des formes benthiques, mauvaises nageuses, stationnant sur le fond des lacs ou étangs. D'autres enfin vivent sur leurs bords parmi les plantes aquatiques.

En Europe centrale, on compte environ 90 sortes de Cladocères et il n'existe vraisemblablement pas de lac, étang ou mare où ne se rencon-

trent des spécimens de l'une ou de l'autre. Très souvent, le nombre des espèces d'une même station est élevé, mais elles ne sont pas toutes en égale abondance ; il est habituel que trois ou quatre d'entre elles aient une large prépondérance.

II. — SYSTÉMATIQUE

Les Cladocères se divisent en huit familles qui vont être passées rapidement en revue.

1. *Sidides* (BAIRD).

— Avec la suivante, cette famille est placée en tête du groupe parce que leurs représentants offrent des caractères d'organisation considérés comme primitifs ; en particulier, ils sont pourvus de six paires de pattes lamelleuses à peu près semblables, entre lesquelles ne se manifeste aucune différenciation morphologique.

L'espèce la plus importante est *Sida crystallina* O.-F. MÜLLER, remarquable par sa taille qui atteint 3 à 4 millimètres. Elle abonde sur les bords des lacs parmi les Nénuphars blancs auxquels elle s'attache souvent par ses organes adhésifs dorsaux.

Diaphanosoma brachyurum LIÉVIN est un organisme important du plancton (fig. 43).

Enfin, sur les fonds vaseux, on trouve *Latona setifera* O.-F. MÜLLER (fig. 44).

2. *Holopédides* (G.-O. Sars). — Il n'existe, en Europe, qu'une unique espèce appartenant à cette famille : *Holopedium gibberum* ZADDACH, offrant cette particularité remarquable que l'animal tout entier, à l'exception de la face inférieure, est enrobé dans une substance gélatineuse, épaisse, transparente, qui constitue un dispositif de suspension et, peut-être, de protection. Cette espèce se rencontre exclusivement dans la zone

FIG. 43. — *Diaphanosoma brachyurum*

Espèce caractéristique du plancton, surtout en été. Nageuse intrépide, grâce aux muscles puissants actionnant les antennes natatoires.

(D'après C. WESENBERG-LUND).

pélagique des lacs, spécialement de ceux dont les eaux sont pauvres en chaux.

3. *Daphnides* (STRAUSS). — Pour cette famille et les trois suivantes, les pattes ne sont pas toutes lamelleuses ; les deux premières paires sont plus ou moins différenciées.

Les Daphnides ont cinq paires de pattes.

Les espèces les plus importantes du genre *Daphnia* O.-F. MÜLLER sont les suivantes :

FIG. 44. — *Latona setifera*, face ventrale

Les secondes antennes, nataloires, sont bien visibles. On remarquera, en outre, que les bords de la carapace sont munis de cils interdisant, aux particules en suspension dans l'eau, l'entrée de l'interstice entre eux. A l'extrémité caudale s'érigent enfin 5 longues soies disposées en éventail. Elles concourent, avec les antennes nataloires, à maintenir l'animal en suspension.

D. magna STRAUSS, qui mesure de 4 à 6 millimètres et vit principalement dans les eaux peu profondes, telles que celles des mares de village. Le Poisson en est très friand.

D. pulex DE GEER (fig. 42) est de taille moindre (3-4 mm.) ; on la trouve dans les lacs et étangs.

D. longispina O.-F. MÜLLER habite principalement les lacs et les grands étangs.

D. cucullata G.-O. Sars, commune dans les lacs où elle est un des éléments notables du plancton ; rare dans les étangs.

Ces deux dernières espèces présentent des différences considérables d'une station à l'autre (variétés locales) et, sur le même emplacement, d'une génération à l'autre au cours d'une même année (variétés saisonnières).

Sont encore à signaler, dans la famille des Daphnides, les genres :

Scapholeberis, *Simocephalus*, *Ceriodaphnia* et *Moina*.

4. *Bosminides* (G.-O. Sars). — La première paire d'antennes est longue et soudée à la tête (voir fig. 51) ; de là un aspect très caractéristique. Ces Cladocères pullulent dans le plancton des lacs. Il y a peu d'espèces, mais on compte un très grand nombre de variétés.

5. *Macrothricides* (BAIRD). — La première paire d'antennes est longue, mobile, nettement détachée du corps (fig. 45). La plupart des représentants de cette famille vivent sur le fond des étangs ou à proximité ; mais en trop faible abondance pour avoir de l'importance.

6. *Chydorides* (G.-O. Sars). — La première paire d'antennes est courte et logée sous la carapace céphalique ; l'intestin est noueux.

La plus grande des nombreuses espèces de cette famille est *Eurycercus lamellatus* O.-F. MÜLLER, qui atteint une longueur d'environ 3 milli-

FIG. 45.

Drepanoptrix dentata

L'antenne nataoire n'est pas figurée, mais seulement la première antenne longue et mobile.

FIG. 46. — *Alona pulchella*

(D'après L. VOLTERRA D'ANCONA).

mètres ; elle est très répandue et pullule sur les rives des lacs, là où la végétation est fournie. C'est aussi parmi les plantes de la zone littorale qu'on rencontre les autres formes, la plupart de faible taille allant de $2 \frac{1}{2}$ à $\frac{1}{4}$ dixièmes de millimètre. *Chydorus sphaericus* O.-F. MÜLLER est la plus commune, on la rencontre dans toutes les eaux douces stagnantes. Les autres genres dignes de mention sont : *Acroperus*, *Alonopsis*, *Leydigia*, *Alona* (fig. 46), *Graptoleberis*, *Alonella* et *Pleuroxus*.

7 et 8. *Polyphémides* (BAIRD) et *Leptodorides* (LILLJEBORG). — Pour ces deux familles, la carapace n'enveloppe pas complètement l'animal, abri-

FIG. 47.

Polyphemus pediculus

a : antenne nataoire ; — b : œil ; — c : pattes ; — d : poche incubatrice.

(D'après R. WOLTERECK).

FIG. 48. — *Bythotrephes longimanus*

a : antenne nataoire ; — b : œil ; — c : pattes ; — d : poche incubatrice.

(D'après R. WOLTERECK).

tant seulement la poche incubatrice ; la région caudale et les membres sont dégagés. Les pattes ne sont pas foliacées.

Polyphemus pediculus LINNÉ (fig. 47) est caractérisé par un œil énorme occupant à lui seul toute la partie frontale de la tête ; il foisonne au bord des lacs, se rencontrant plutôt dans les eaux acides.

Bythotrephes longimanus F. LEYDIG (fig. 48) est aussi un Polyphémide ; son appendice caudal s'étire en pointe démesurée. Sans cet aiguillon,

dont la longueur est double ou triple de celle du corps, la femelle a environ 2-3 millimètres de longueur. En Europe centrale, cette espèce habite surtout les lacs profonds ; en Scandinavie, elle s'accommode des nappes d'eau de faible étendue et profondeur. Découvert par LEYDIG dans le contenu stomacal d'un Corégone, ce Cladocère semble jouer un rôle très

important dans l'alimentation de ce Poisson.

FIG. 49. — *Leptodora Kindtii*

a : puissante antenne nageuse ; — b : œil en arrière duquel se voit le cerveau ; — d : poche incubatrice sur la partie dorsale du corps articulé, transparent.

(D'après R. WOLTERECK).

A la famille des Leptodoridae appartient : *Leptodora Kindtii* FOCKE (fig. 49), à corps très allongé, cylindrique et complètement translucide. Cette transparence est telle qu'il est extrêmement difficile d'isoler l'animal dans un échantillon de plancton vi-

vant. C'est une forme pélagique qui, cependant, se trouve occasionnellement dans les lacs peu profonds.

III. — CROISSANCE ET VARIATIONS

Esquissons maintenant les grands traits de la biologie des Cladocères, qu'en raison de leur importance, doivent connaître tous ceux qui s'intéressent à ces Crustacés.

Quand les jeunes sujets quittent la poche incubatrice de leur mère ou sortent des œufs durables, ces bestioles sont loin d'avoir leur taille définitive ; il leur faut grossir considérablement pour devenir adultes.

La croissance est concomitante aux mues. A certains intervalles, par exemple de un à deux jours, le revêtement externe du corps, dit cuticule, est rejeté. Aussitôt après cette élimination, la peau étant souple et extensible, l'animal augmente de dimensions. Après cela, la cuticule durcit et tout changement de taille ou de forme est interdit jusqu'à la mue suivante. Il en résulte que le développement est discontinu, périodique (fig. 50).

Le nombre des mues préalables à la maturité sexuelle diffère d'une espèce à l'autre et dépend aussi des conditions de vie ; ces dernières peuvent par exemple le faire varier de 3 à 4. La croissance est fortement influencée par les agents physiques, notamment par la chaleur.

En ce qui concerne *Daphnia cucullata*, il a été observé dans le lac du château de Frederiksborg (Danemark) que, durant l'hiver, quand l'eau est à 1°-2° C., la croissance est arrêtée ; mais au printemps, quand la température s'élève à 4°-5° C., elle est rapide.

Les Cladorères devenus aptes à la génération continuent à grandir, les mues se répétant jusqu'au terme de l'existence. Mais leur succession coïncide dès lors avec certaines phases de l'activité reproductrice : il y a renouvellement de la cuticule de la carapace à chaque ponte.

Si le développement dépend des conditions ambiantes, notamment de la température et des ressources nutritives du milieu, la forme que revêtent certaines espèces varie sensiblement selon que l'état thermique est ou non favorable. Ainsi les générations qui apparaissent aux divers moments de l'année ont-elles un facies très différent ; leurs variations, dites saison-

FIG. 50. — *Hicoryptus balatonicus*

Cette espèce rampe sur les fonds vaseux. Le spécimen représenté a six œufs dans sa poche incubatrice. Cet animal a subi plusieurs mues, mais, contrairement à ce qui a lieu normalement pour les autres espèces, deux vieilles cuticules n'ont pas été rejetées.

(D'après B. HANKÖ).

nières, sont amples. Ces changements sont surtout apparents chez les formes des grands lacs, spécialement chez certaines Daphnies et Bosmines. Par exemple, *D. cucullata*, lors des fortes chaleurs estivales, peut avoir la tête surélevée par une crête qui, l'hiver, fait défaut. *B. longispina*, durant la belle saison, et à ce moment seulement, a une bosse saillante et des antennes sensiblement plus longues (fig. 51).

FIG. 51. — Variations saisonnières de *Bosmina coregoni* dans le Julsø (Danemark)

Au-dessus de chaque spécimen sont indiquées les dates de capture. Pendant le semestre d'été l'animal est plus haut que long ; durant l'hiver, c'est l'inverse. La première paire d'antennes a, durant l'été, une longueur plus que double de celle qui s'observe pendant l'hiver.

(D'après WESENBERG-LUND).

Les savants ne sont pas encore d'accord sur la signification écologique de ces variations. Les organes comme la crête, les antennes, particulièrement sujets à déformations, sont dits appendices de suspension. On suppose généralement que leurs modifications tendent à faciliter le stationnement dans la région pélagique. Leur développement augmente la résistance à l'enfoncement sous l'influence de la force de gravité ; il se mani-

festerait en été pour compenser la diminution de la densité et de la friction intérieure de l'eau. Cette friction diminuant d'à peu près moitié quand la température s'élève de 0° à 25° C., la tendance à l'enfoncement croît proportionnellement (C. WESENBERG-LUND, 1900 et 1926 ; — OSTWALD, 1901). D'autres biologistes soutiennent que le rôle des appendices de suspension est tout différent ; ils y voient des appareils d'équilibration assurant la direction des mouvements des Cladocères, régularisant leur nage, de façon à les maintenir, à un niveau déterminé, dans les couches d'eau qui sont supposées leur offrir les ressources alimentaires les plus abondantes (R. WOLTERECK, 1913).

(A suivre).

LES GRILLES ÉLECTRIQUES AUX ÉTATS-UNIS PROGRÈS RÉALISÉS EN 1930

par M. GALLOIS

Conservateur des Eaux et Forêts en retraite

et M. DE DROUIN DE BOUVILLE

Inspecteur principal des Eaux et Forêts en retraite

En 1913, les autorités de Lafayette, dans l'état d'Indiana, eurent leur attention attirée par l'anormale abondance des poissons d'eau douce apportés au marché de la ville. Une enquête fut ouverte et on découvrit, près d'un pont de la rivière Wasbash, affluent de l'Ohio, deux pêcheurs dont le manège ne laissait pas d'être singulier. Le premier, sur la rive, tenait en main une ligne montée sur une très longue gaule ; le second, stationnant un peu en aval sur une barque, recueillait au moyen d'une épuisette des quantités massives de poissons pâmés.

En y regardant de près on s'aperçut que la ligne était un fil métallique très fin, soigneusement isolé, qui était mis par intervalles en contact avec une canalisation électrique aérienne : celle d'un tramway. Ainsi se trouvait dérivé un courant de 500 volts qui tuait ou étourdissait les poissons dans un certain rayon (1).

Ce fait divers semble bien être la relation de la première application de l'électricité à l'halieutique, dont dérive vraisemblablement l'idée qu'un

---

(1) La pêche électrique ; — *Bulletin suisse de pêche et Pisciculture*, Neuchâtel ; — N° 1, Janvier 1914, p. 18.

Cet article — qui nous a été signalé par M. DE LACHADENÈRE, Conservateur des Eaux et Forêts — se réfère, sans autre précision, à l'*Electrical World*.