LES INSECTES DES EAUX DOUCES EN RAPPORT AVEC LA BIOLOGIE DES POISSONS

Par M. SEMICHON

Assistant au Muséum National d'Histoire Naturelle (1).

I. — LA FAUNE AQUATIQUE

La répartition de la faune dans les cours d'eau et dans les étangs doit être étudiée en tenant compte des conditions biologiques bien différentes réalisées dans leurs parties qui présentent des caractères particuliers telles que la surface, le fond, les bords, les portions occupées par les Végétaux, celles qui sont parcourues par des courants. Il y a, par exemple, une plus grande ressemblance entre les régions à Roseaux de deux étangs éloignés l'un de l'autre, qu'entre la queue, les bords et la fosse voisine de la bonde d'un seul et même étang. Le nom de ce dernier qui permet de le situer sur la carte désigne un ensemble dont les parties diffèrent.

De petites différences dans l'acidité ou l'alcalinité de l'eau peuvent avoir de grandes conséquences pour la vie des espèces animales et végétales qui peuvent alors soit y prospérer, soit y dépérir sans cause apparente, en l'absence de tout destructeur visible, tel qu'un animal prédateur. La voracité de ces derniers est compensée, dans une certaine mesure, par l'utilisation qu'on peut en faire. A défaut des Poissons qu'un Brochet a mangés, on peut, d'ailleurs, préférer capturer le Brochet et le manger lui-même. Mais les altérations nocives du milieu aquatique n'ont pas de contre-partie avantageuse.

Pour l'étude physicochimique du milieu, la concentration en ions-hydrogène, devenue d'une notation assez facile, établit des différences caractéristiques mesurables, entre les différentes parties d'une même nappe d'eau. Les mesures faites jusqu'ici montrent que l'acidité croît, en général, en partant de la partie centrale, libre de végétation supérieure, où le pH peut dépasser 7,5, aux peuplements marginaux de Scirpes où le pH atteint 6. (Lacs landais de Soustons et de Léon) (2).

(1) Les figures de cet article sont extraits de l'ouvrage de L. GERMAIN : *La faune des étangs et des lacs*, — Lechevallier, éditeurs.

(2) D'après P. ALLORGE. — Comptes rendus de la *Société de Biogéographie*, 1930, n° 55.

On sait combien sont nombreuses les mesures du pH que le Professeur L. ROULE a fait faire pour préconiser les conditions biologiques de nos rivières en ce qui concerne la faune ichthyologique.

La quantité d'oxygène contenue dans l'eau limite l'activité de la vie des animaux qui s'y trouvent constamment plongés sans contact avec l'atmosphère. Les eaux courantes, plus elles sont agitées, et surtout après les cascades, sont les plus oxygénées ; quant aux eaux stagnantes, elles le sont plus à la surface qu'au fond. Mais cela n'est vrai que pour des eaux pures dépourvues de végétation. Car, au voisinage immédiat des feuilles de plantes submergées, la quantité d'oxygène peut être plus grande. Ces conditions respiratoires jouent un grand rôle dans la répartition des différentes espèces au sein des masses d'eau. Elles varient avec l'éclairement, aux différentes heures et suivant la saison, à cause de l'activité de la fonction chlorophyllienne des plantes submergées, qui dépend de la lumière. Mais la température de l'eau joue un grand rôle et souvent en sens inverse, car la teneur en oxygène s'abaisse à mesure que la chaleur augmente : Un litre d'eau contient, à 5 degrés centigrades, 7 centimètres cubes d'oxygène. Cette quantité tombe à 6,5 cmc à 10 centigr. et à 5,7 cmc à 15° centigr. (d'après BUNZEN).

On voit donc de quelle importance pour les animaux aquatiques est le fait de respirer uniquement par des branchies l'oxygène dissous ou celui de pouvoir utiliser l'oxygène gazeux de l'air lorsqu'ils peuvent aller le chercher à la surface. De là l'intérêt que présentent les Insectes et celles de leurs larves à respiration aérienne qui trouvent dans l'eau leur nourriture et un milieu qui les supporte dans des conditions très favorables à leur déplacement dans toutes les directions de l'espace, mais dont l'activité n'est pas limitée par l'oxygène dissous comme celle des organismes à respiration exclusivement branchiale.

Les Poissons se meuvent dans l'eau et y trouvent en général leur nourriture, mais, cependant, cette dernière provient en partie d'animaux qui viennent de l'air et tombent dans l'eau ou d'organismes vivant sur le fond et passant une partie de leur vie au moins dans la terre. Parmi les Insectes adultes qui volent dans l'air avant de devenir la proie des Poissons, il est, d'ailleurs, beaucoup d'espèces dont les premiers états larvaires se sont passés uniquement dans l'eau, où ils se trouvent, vis-à-vis des Poissons, dans des rapports bien différents.

Il y a des Insectes, adultes ou larves, qui sont destructeurs de Poissons, surtout lorsque ces derniers sont très jeunes, mais, en général, ils sont surtout pour eux une nourriture.

La quantité de cette nourriture animale peut être bien supérieure à celle que serait capable de fournir le volume d'eau où se trouvent les Poisson, parce qu'elle provient, en proportion variable, non seulement des organismes qui mangent et respirent dans l'eau, mais aussi de ceux qui,

quoique plongés dans celle-ci, respirent l'air puisé à la surface par les moyens variés que l'on trouve réalisés chez des Insectes très divers aux différents âges de leur existence.

II. — LARVES DES INSECTES AQUATIQUES

Parmi les larves aquatiques on en trouve qui, dès le jeune âge, portent deux paires de fourreaux contenant les ébauches des ailes, et trois paires de pattes articulées au thorax. Ce sont des larves à métamorphoses incomplètes, appartenant aux Rhynchotes lorsqu'elles ont les pièces buccales réunies dans un bec conformé pour piquer.

Lorsque les pièces buccales ne sont pas piqueuses, elles ne sont pas réunies en rostre (bec). C'est le cas des Odonates (Libellulides), des Plécoptères (Perlides), des Ephéméroptères.

Les larves des Odonates sont reconnaissables à une sorte de pyramide formée de cinq pièces pointues qui termine l'abdomen : (Anisoptères). Certaines autres ont trois lamelles aplaties servant de branchies : (Zygoptères). De plus, la lèvre inférieure, lorsque l'animal capture des proies, est projetée en avant ; elle se replie en forme de Z sous la tête, et sa partie antérieure, nommée pour cette raison masque, vient recouvrir les autres pièces buccales au repos. Cette conformation de la lèvre inférieure est caractéristique des larves des Odonates qui de plus n'ont jamais de trachéobranchies.

Les larves des Ephémères (Trichoptères) ont des trachéobranchies sur le dos ou sur les côtés de l'abdomen qui est terminé par de longs filaments ordinairement au nombre de trois (cerques). Leurs pattes n'ont qu'un seul ongle.

Les larves des Plécoptères (Perlides) n'ont pas de trachéobranchies dorsales sur les côtés de l'abdomen, elles n'ont pas plus de deux cerques et leurs pattes ont chacune deux ongles.

III. — ODONATES

Les larves des Odonates, qui sont carnassières et peuvent faire de grands dégâts dans la faune aquatique de petite taille, sont, elles-mêmes, capables de fournir à des Poissons une nourriture assez abondante, ainsi que le prouvent les débris de ces larves qu'on peut trouver dans leur tube digestif.

En effet, bien que le corps des larves soit assez mou dans son ensemble, il présente des parties dures telles que la tête, les articles des pattes et les pièces postérieures de l'abdomen, qui gardent leur forme après que tout le reste a été rendu méconnaissable.

TILLYARD, dans sa biologie des Odonates, écrit que l'introduction de la Truite d'Angleterre en Tasmanie a réduit le nombre de ces Insectes au minimum dans les rivières de cette grande île : une Truite de deux livres pêchée par l'auteur dans la rivière Macquarie avait dans son estomac

les têtes non digérées de trente-cinq Libellulines et les débris d'un seul Coléoptère.

La Truite mange une quantité de larves des mêmes familles qui se dévorent entre elles plus fréquemment encore peut-être qu'elles ne sont victimes des larves de Dytique.

Chez les larves des Odonates, les branchies trachéennes ont des localisations différentes suivant les groupes :

1° Chez tous les Anisoptères, dans la région antérieure du rectum, dont l'épithélium ainsi que les glandes se sont différenciés. L'ensemble forme la corbeille branchiale.

2° Chez la plupart des Isoptères, sur les trois appendices anaux comprenant les deux cerques et l'appendice dorsal. C'est ce qu'on appelle les branchies caudales.

3° Chez un petit nombre de Caloptérygides de type archaïque, sur les côtés de l'abdomen (ce sont des homologues des branchies des larves d'Ephémérides). Ces larves de Caloptérygides possèdent, en outre, des branchies caudales.

Outre ces formes de branchies trachéennes, les trois replis du rectum des larves de Zygoptères (Isoptères) remplissent probablement la fonction de branchies sanguines. (TILLYARD, 1917, p. 167).

FIG. 47. — Larve d'*Aeschna*

Les larves d'*Aeschna* (fig. 47) et d'*Agrion* se tiennent à l'affût entre les plantes submergées des eaux tranquilles, tandis que celles des *Calopteryx* et *Exogastra* vont et viennent dans les eaux courantes. Les larves des Isoptères peuvent nager en remuant leurs pattes et en faisant onduler leur abdomen à l'extrémité duquel les lamelles branchiales, au nombre de trois, se réunissent en une rame.

Quant aux larves d'Anisoptères, elles se déplacent en expulsant brusquement l'eau contenue dans la poche rectale qui contient leurs branchies internes au nombre de six et qui s'ouvre entre les cinq valves pointues de leur pyramide anale.

La durée totale de la vie, depuis l'œuf jusqu'à la mort de l'adulte, varie de un an, pour le *Lestes dryas*, à cinq ans pour l'*Aeschna grandis*. En général, il n'y a qu'une génération par an.

La saison de la ponte est variable : printemps, été, automne, ainsi que la durée du développement à l'intérieur de l'œuf. L'éclosion a lieu environ quatorze jours après la ponte pour l'*Erythromma*. Elle peut n'avoir lieu que huit mois après pour le *Lestes dryas* dont les œufs hibernent.

La forme de l'œuf est plus ou moins sphérique ou plutôt ovale, renflée pour les espèces qui pondent dans l'eau ou dans la terre humide, ce qui est le cas des Anisoptères, à l'exception des Aeschnides.

Ces derniers et les Isoptères qui pondent à la surface de l'eau ou dans les tissus végétaux (vivants ou morts) ont des œufs allongés, plus ou moins cylindriques, certains incurvés ont les bouts de formes plus ou moins différentes (dont l'un pointu chez les *Aeschnes*).

La larve primaire sortant de l'œuf a une forme très différente de celle qu'elle prend après la première mue, chez les *Lestes* et les *Gomphus*.

La durée de l'état larvaire varie de quarante-cinq jours pour *Lestes dryas*, a neuf ou dix mois pour *Erythromma*, deux ans pour les *Gomphines*, trois ans pour *Aeschna grandis*.

Parmi les Odonates, les Zygoptères ou Isoptères ont, à l'état adulte, les ailes antérieures et postérieures semblables. Leurs larves ont un corps plus étroit que celles des Anisoptères et leur abdomen est terminé par trois lamelles allongées formant trachéeobranhies.

Les larves de *Caloptéryx* vivent en eau courante. Les œufs pondus en été sont nombreux, petits, cylindriques, arrondis d'un côté, pédicellés d'un autre, et pondus dans les tissus végétaux.

Les larves de *Lestes* se trouvent, les unes en eau courante, les autres en eau stagnante et même dans des fossés et des mares temporaires.

Les œufs ordinairement cylindroconiques à axe courbe, de un millimètre environ, sont pondus dans les végétaux à des époques différentes pour chaque espèce.

Lestes dryas pond en Août sur les pédoncules d'*Alisma plantago*, *Lestes sponsa* en Juillet sur *Iris*, *Sparganium*, *Heleocharis*, *Scirpus*, *Juncus*. Une partie des œufs éclôt rapidement, une autre hiverne et éclôt l'année suivante, d'après WESENBERG LUND.

Lestes fusca (qui hiverne à l'état adulte d'après PIERRE) pond, au début du printemps, sur *Glyceria fluitans*, formant sur les feuilles des séries de ponctuations brunes d'où les larves sortent en fin Mai. Une deuxième ponte, en Juillet, donne les larves dont les images hivernent.

Lestes virens pond en été dans le sommet desséché des *Juncus* et des *Scirpus*, en série. Les œufs hivernent, et éclosent en Avril-Mai suivant.

Lestes barbara pond en été dans les tiges de *Salix*, *Rubus*, *Alisma*, etc., en lignes longitudinales, l'œuf hiverne et éclôt au printemps.

Lestes viridis pond sur *Salix* dans les branches élevées ; les œufs n'éclosent qu'au printemps suivant.

Parmi les Agrionides les larves de *Platynemis*, à corps plus court et plus ramassé que les autres, vivent surtout en eau courante. Les œufs sont pondus à fleur d'eau, en été.

Les Agrions pondent en Juillet dans les végétaux : *Nuphar*, *Nymphaea*, *Hydrocharis*, *Potamogeton*, en lignes soit droites, soit brisées ou courbes, et même concentriques. L'œuf éclôt rapidement, les larves hivernent.

La vie des adultes des *Agrion hostulatum*, *lunulatum* et *armatum* est courte ; *Agrion pulchellum* a deux générations annuelles ; *Ischnura elegans* également.

Les larves d'Aeshnides se trouvent principalement dans les eaux stagnantes ; quatre genres de cette famille existent en Europe.

Les larves de *Boyeria* ont les angles postérieurs de la tête en pointe aiguë. Celles des autres genres ont ces angles obtus ou arrondis. Celles des *Anax* ont la pyramide anale plus longue que les segments abdominaux 9 et 10 réunis. Celles des *Aeschna* ont cette pyramide aussi longue que ces deux segments. Celles des *Brachytron* ont leur pyramide courte, moins longue que le 10^e segment.

On rencontre toute l'année les larves de *Brachytron* dans les eaux stagnantes, entre les plantes aquatiques. L'adulte vole à partir de Mai ou Juin pendant plus d'un mois. Pond dans les souches de *Typha*.

Les différentes espèces d'*Aeschna* pondent à des époques différentes. *Aeschna isocetes* au printemps. *A. juncea* et *A. mixta* en été. *A. cyanea*, *A. viridis*, *A. grandis* en automne. Les œufs allongés, pondus dans des végétaux, sont arrondis en arrière et pointus en avant. Ceux d'*A. viridis* et d'*A. grandis*, pondus dans les végétaux vivants, hibernent ordinairement.

Les *Anax* pondent en Juillet dans les débris de joncs flottants.

Les larves des *Cordulegasteridae* sont fouisseuses, dans la vase des eaux courantes. Il n'y a qu'un seul genre européen, avec deux espèces.

Les *Libellulidés* comprennent deux sous-familles : *Cordulinæ* et *Libellulinae*.

Dans la première la *Cordulia œnea* L. pond en été dans l'eau des masses gélatineuses renfermant une centaine d'œufs brunâtres. Les larves se trouvent entre les plantes aquatiques toute l'année ; elles vivraient deux ans d'après WESENBERG-LUND.

L'*Epithea bimaculata* Charp. pond en Juin un cordon gélatineux large d'un centimètre, long d'une trentaine, contenant plusieurs centaines d'œufs assez gros (7 millim. $1\frac{1}{2} \times 4$ millimètres).

La *Somatochlora metallica* V. d. Lind pond aussi dans des masses gélatineuses ses œufs d'un demi-millimètre. Les larves qui en sortent vivent sur le fond des eaux stagnantes.

Les *Libellula* L (*Leptetrum* Kirby) volent de Mai en Août, pondent fin Juin des œufs isolés, mais dont l'enveloppe muqueuse s'accrole à celle des œufs voisins, ce qui finit par former une masse gélatineuse. Les larves sont fouisseuses et dans les eaux stagnantes. Il est probable que l'évolution de ces espèces dure deux ans.

Les larves des autres genres de Libellulines : *Orthetrum*, *Crocothemis*, *Sympetrum*, *Leucorhinia* ont des mœurs analogues.

IV. — EPHEMEROPTÈRES

Les larves ont des branchies externes bien visibles insérées sur le dos ou sur les côtés de l'abdomen, terminé par trois cerques ; les tarses n'ont qu'un ongle, parfois bifide.

Les larves des *Ephémères* ont des mandibules longues et saillantes en avant de la tête, servant à creuser leurs galeries. Ces mandibules, arquées en dehors chez les *Ephémères*, sont arquées en dedans chez les *Palingénies* et les *Polymitarcis*.

Les branchies, situées sur le dos de l'abdomen, sont au nombre de six dans ces deux genres tandis que chez les *Polymitarcis* il y en a sept, dont la première paire est cependant représentée par une petite digitation bien différente des branchies bifides et ciliées qui la suivent.

Les larves d'*Ephemera* creusent des galeries sous l'eau.

Les larves de *Palingenia* (fig. 48), de mœurs analogues, ont le cerque médian plus court que les cerques latéraux.

Les larves de *Polymitarcis* creusent des terriers horizontaux dans les rivières à fond argileux et à courant rapide, tandis que les *Palingénies* font des galeries verticales près de la rive des cours d'eau où le courant est plus lent.

Les Larves de *Potamanthus*, appartenant à une autre sous-famille que les précédentes, ont des mandibules beaucoup plus courtes, des cerques plus petits et portent leurs branchies étalées sur les côtés de l'abdomen au lieu de les tenir relevées sur le dos. C'est qu'en effet elle n'est pas fouisseuse. Elle se tient simplement abritée sous des pierres au lieu de vivre dans des galeries comme les précédentes.

Les larves d'*Heptagenia* vivent dans les torrents, au voisinage des grosses pierres. Les pattes étalées sur les côtés leur permettent de marcher sur le côté comme des crabes, en résistant au courant, et en se faufilant entre les fentes étroites. Aussi leurs fémurs sont larges et déprimés. Les lames des branchies de formes différentes portent en dessous d'elles des bouquets de filaments également branchiaux. Elles sont situées sur les côtés de l'abdomen.

Les larves d'*Ecdyurus*, encore plus aplaties et de caractères analogues, résistent également bien aux courants.

Chez les larves d'*Epeorus*, l'aplatissement porte surtout sur la tête et sur les lamelles branchiales pourvues de poils spéciaux favorisant l'adhérence aux supports. Les fibrilles branchiales sont plus réduites que chez les deux genres précédents. Les lamelles, à bord épaissi, forment ventouses.

Les larves de *Leptophlebia* se trouvent dans les petits ruisseaux et les marécages, grimpant sur les plantes. Leurs branchies sont au nombre de sept paires dont la première en filament bifurqué. Les six autres sont formées chacune d'une double lamelle aplatie suivie d'un prolongement filiforme pointu.

FIG. 48.
Larve de *Palingenia*.

Les larves de *Paraleptophlebia* ont des branchies toutes filiformes bifides dont la base n'est pas élargie en palette, leur corps est plus allongé.

Les larves d'*Habrophlebia* ont leurs branchies divisées en filaments assez nombreux et portant des poils. D'après VAYSSIÈRE, elles fréquentent les endroits vaseux.

Les larves de *Choroterpes* vivent dans des eaux tranquilles et sous des pierres, aussi leurs branchies sont-elles formées d'une double lamelle aplatie dont l'une est plus large que l'autre; terminée par une feuille pointue. La première branchie étroite et mince n'a qu'une lamelle.

Les larves d'*Ephemerella* vivent dans la vase. Celle-ci, en recouvrant leurs poils, contribue à les dissimuler. Les branchies placées sur les côtés du dos sont constituées par une large lamelle portant à sa face interne de nombreuses petites lamelles imbriquées.

Les larves de *Caenis* rampent aussi dans la boue. Leur revêtement de poils est plus serré. La première branchie est atrophiée ; les autres sont à l'abri de sa large lamelle. Elles sont bordées d'une frange de filaments et constituées par une seule lamelle. Elles sont placées sur le dos.

Les larves de *Cloëon* sont nageuses ; leurs sept paires de branchies sont libres sur les côtés de l'abdomen, formées chacune de deux lamelles en forme de palettes, sauf la septième paire qui ne comprend qu'une lamelle élargie. Ces larves vivent dans toutes les eaux et parmi les plantes immergées.

Les larves de *Baetis*, comme celles des *Cloëon*, fréquentent les plantes immergées. Elles marchent, grimpent et nagent facilement. Leurs sept paires de branchies situées sur les côtés de l'abdomen sont formées d'une seule lamelle aplatie. Les diverses espèces de ce genre présentent des caractères assez différents suivant leur habitat. (A suivre).

LE SAUMON DANS LES VIEILLES COUTUMES DU BÉARN

SA PROTECTION - ÉCHELLES A POISSONS

Conséquences du déclassement des gaves par le décret du 28 décembre 1926

Par M. J. LARRIEU

Inspecteur des Eaux et Forêts, à Oloron.

De tout temps, en Béarn, la pêche au Saumon a été considérée comme une véritable industrie nationale contribuant largement à la vie du pays. Il n'est, pour s'en convaincre, qu'à examiner le portail roman de la cathédrale d'Oloron-Sainte-Marie. Ce portail, où l'artiste a sculpté divers