

Les Diptères du littoral

Développement post-embryonnaire

Distribution verticale

par Philippe CALS*

Avant d'évoquer les recherches actuelles qui sont consacrées aux Diptères du littoral, j'illustrerai le plus simplement possible un petit nombre d'exemples afin de faciliter la tâche de néophytes qui voudraient pouvoir interpréter les données fournies par une étude sur le terrain.

I. — GRANDES COUPURES SYSTEMATIQUES.

Les Diptères se définissent comme des insectes à métamorphose complète, ne possédant qu'une seule paire d'ailes. La connaissance d'un insecte holométabole implique l'identification des trois formes : larvaires, nymphale et imaginale (adulte). Je ne retiendrai pour les différencier que l'état des ailes. Celles-ci, internes chez les larves (fig. A. B. C.) forment des fourreaux non fonctionnels chez la nymphe. L'imago seul possède des ailes membraneuses aptes à assumer le vol.

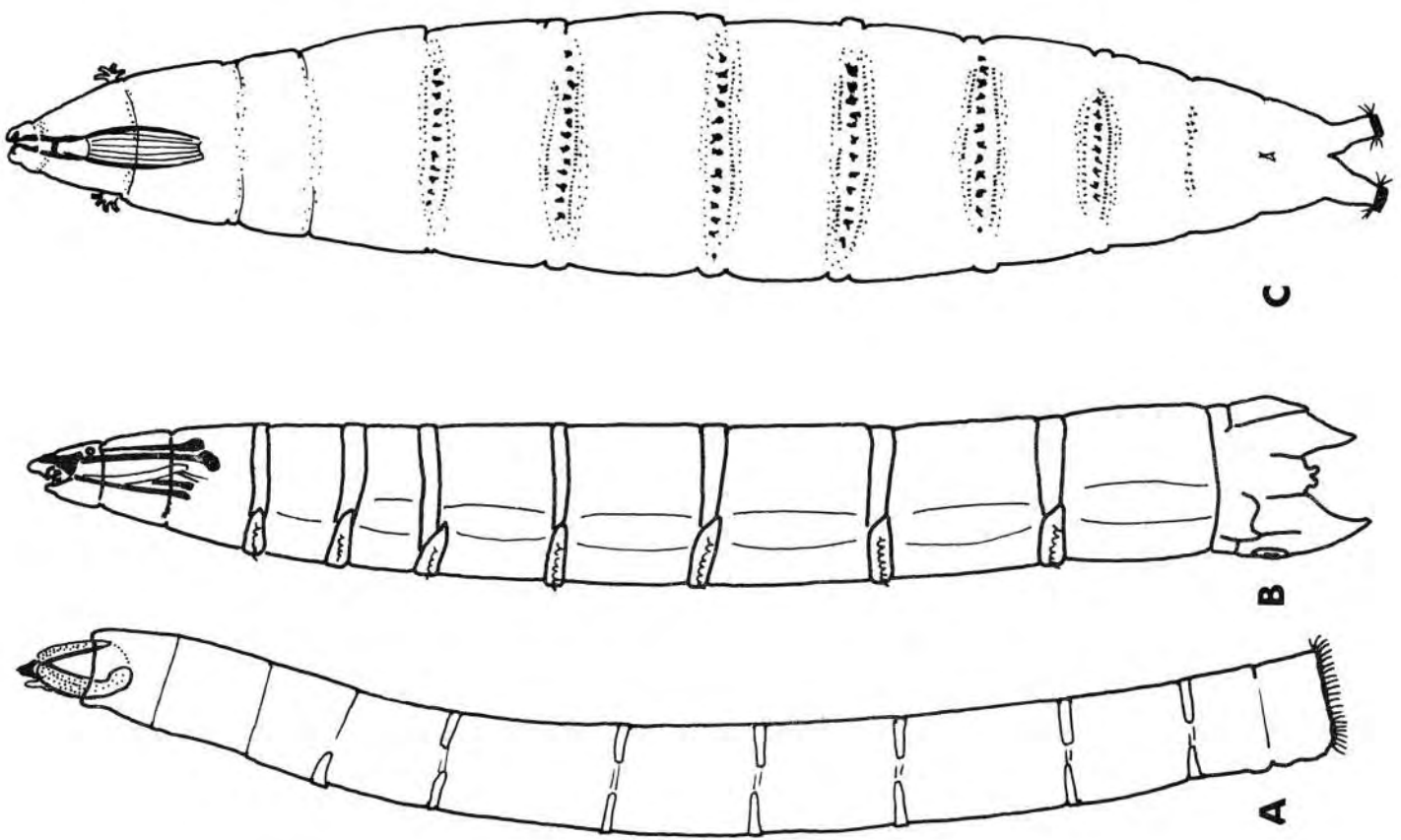
Les modifications réalisées lors de la mue nymphale, passage du dernier stade larvaire à la nymphe, permettent de distinguer trois sous-ordres par les variations indépendantes liées au développement des antennes et à l'évolution de la dernière cuticule larvaire.

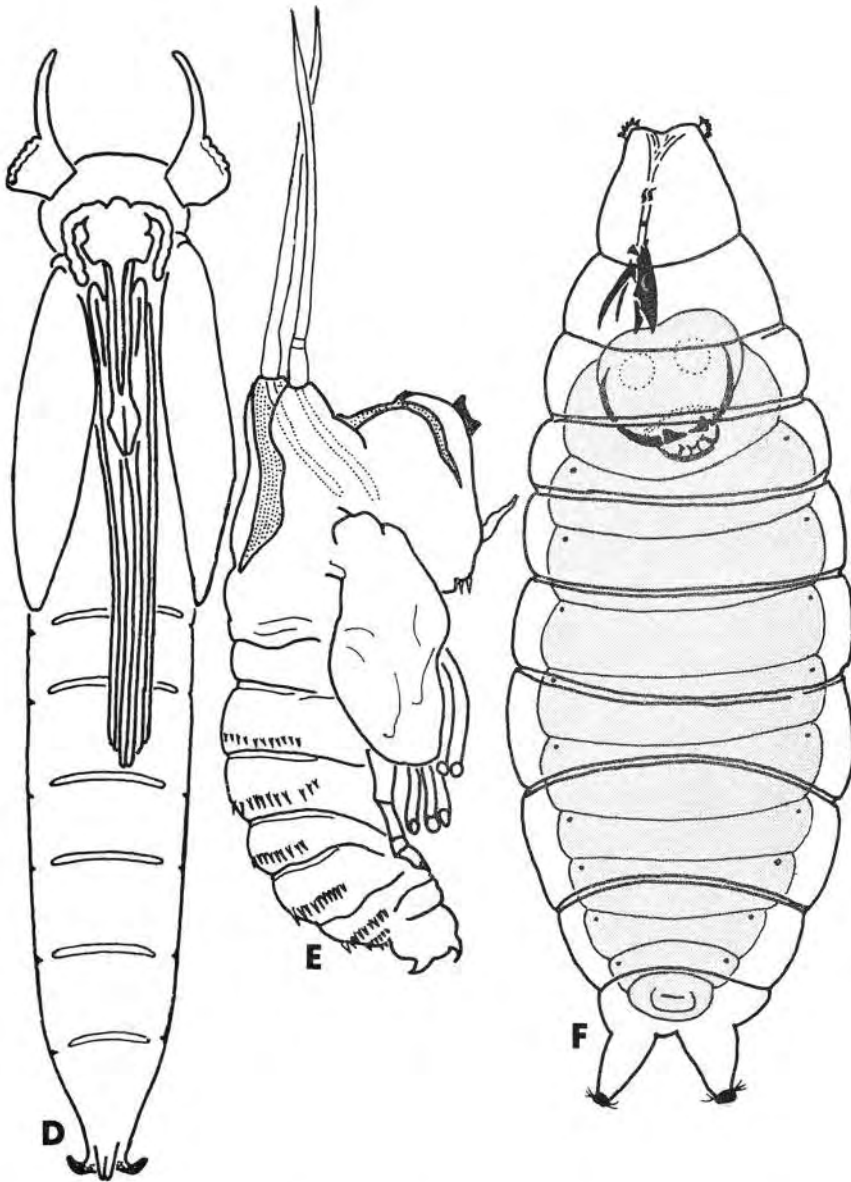
Le fourreau antennaire nymphal et l'antenne imaginale sont constitués d'un grand nombre d'articles à peu près semblables chez les *Diptères Nématocères*. Chez les *Brachycères* ce nombre est réduit, il n'y a que six articles chez les *Brachycères Cyclorrhaphes* où seul le troisième de ces articles est développé et pourvu d'une sorte de soie : l'arista. L'arista est en réalité composée des trois derniers articles filiformes.

La cuticule du dernier stade larvaire est digérée et abandonnée comme toute exuvie arthropodienne chez les *Diptères Orthorrhaphes*. Par contre, chez les *Diptères Cyclorrhaphes* il n'y a pas d'exuviation à proprement parler, la cuticule de ce stade s'épaissit tout en durcissant et en brunissant, elle forme le puparium qui joue le rôle d'une enveloppe protectrice de la nymphe qu'elle contient.

Les imagos émergent de l'exuvie nymphale par une fente en T (fig. E) chez les *Orthorrhaphes* ; chez les *Cyclorrhaphes*, après s'être dégagés de l'exuvie nymphale, ils provoquent la déhiscence

* Laboratoire de Zoologie, 9, quai Saint-Bernard, Paris.





- A. Vue latérale gauche d'une larve de Nématocère : *Geranomyia unicolor* Hal.
- B. Vue latérale gauche d'une larve de Brachycère Orthorrhaphe : *Machaerium maritimae* Hal.
- C. Vue ventrale d'une larve de Brachycère Cyclorrhaphe : *Leptocera zosteræ* Hal.
- D. Vue ventrale d'une nymphe de Nématocère : *Geranomyia unicolor* Hal.
- E. Vue latérale d'une nymphe de Brachycère Orthorrhaphe : *Machaerium maritimae* Hal.
- F. Vue ventrale d'un puparium de Brachycère Cyclorrhaphe : *Leptocera zosteræ* Hal. parasité par un Hyménoptère parasite.

d'une ligne circulaire du puparium. Les *Cyclorrhaphes Schizophores* possèdent une ampoule céphalique pour ouvrir le puparium ; après l'émergence, cette ampoule s'invagine dans la tête, sa présence n'est plus alors signalée que par une fente en fer à cheval, la lunule.

Il existe donc trois groupes de *Diptères* : les *Nématocères* tous *Orthorrhaphes*, les *Brachycères Orthorrhaphes* et les *Brachycères Cyclorrhaphes*.

II. — LE DEVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE.

LES LARVES. — Les stigmates, les aires de reptation et la tête caractérisent les larves. L'évolution la plus frappante concerne la tête, celle-ci n'est distincte du prothorax et typique que chez les *Nématocères Chironomides* et *Culicides*, elle est ouverte vers l'arrière et rétractable chez les *Nématocères Tipulides* (fig. A). Chez tous les *Nématocères*, les mandibules peuvent présenter une adduction ce qui n'est jamais le cas chez les *Brachycères*. Chez ces derniers les crochets buccaux, au nombre de quatre chez les *Orthorrhaphes* (fig. B), de deux chez les *Cyclorrhaphes* (fig. C), se meuvent de bas en haut dans des plans parallèles. La capsule céphalique qui, chez les *Orthorrhaphes*, forme un triangle antérieur et quatre baguettes (fig. B) n'est pas reconnaissable chez les *Cyclorrhaphes* où elle constitue le squelette céphalopharyngien (fig. C et F).

LES NYMPHES. — Dans tous les cas les nymphes possèdent deux fourreaux alaires (1). Les fourreaux alaires et pédieux ne sont pas accolés au corps, ce sont des nymphes libres. Remarquons dès maintenant que le contenu du puparium de *Cyclorrhaphe* présenté (fig. F) ne correspond pas à cette définition, ce puparium ne renferme donc pas la nymphe diptère libre qu'il devrait protéger, nous en donnerons plus loin l'explication.

Les caractères de l'adulte s'appliquent dans une certaine mesure à la nymphe. Prenons le cas de *Geranomyia unicolor* Hal. (fig. D) ; on peut observer l'allongement démesuré des pattes, propre aux *Tipulides* ainsi que l'énorme développement des pièces buccales en un rostre caractéristique de la « mouche grue ».

Les nymphes possèdent également des organes qui leur sont propres, notons uniquement les cornes respiratoires prothoraciques (fig. C et D).

LES ADULTES. — En ce qui concerne les adultes, je me bornerai à citer quelques espèces à propos desquelles nous disposons de renseignements biologiques, les numéros qui leur sont assignés permettront de les situer dans leurs biotopes respectifs.

S/o *Nématocères*.

1. *Culicides* (s.l.)
2. *Chironomides* (s.l.) dont
 3. *Clunio marinus* Hal.
4. *Tipulides*. *Geranomyia unicolor* Hal.

S/o *Brachycères*. *Orthorrhaphes*.

5. *Dolichopodides*. *Machaerium maritimae* Hal.
6. *Empidides* *Chersodromia arenaria* Hal.
7. *Therevides*. *Thereva annulata* Fabr.

(1) A l'exception des nymphes femelles de *Clunio marinus* Hal.

8. Tabanides (s.p.)
S/o Brachycères. Cyclorhaphes.
9. Syrphides. *Eristalis tenax* L.
10. Coelopides. *Coelopa pilipes* Hal.
11. Borborides. *Leptocera zosteræ* Hal.
12. Anthomyides ⁽¹⁾ *Fucellia maritima* Hal.
Limnophora aestum Vill.

II. — DISTRIBUTION VERTICALE.

Zone supralittorale. — Les peuplements diptérologiques les plus importants du littoral sont ceux qui contribuent à la décomposition des laisses de mer. Avec les autres peuplements entomologiques du varech ils ont été l'objet d'une des plus importantes parmi les études de synoecologie, c'est surtout un des premiers travaux de ce genre effectué chez les insectes. Réalisé par BACKLUND en Scandinavie, il expose la répartition, les préférences, les rapports trophiques de chaque espèce, il analyse les degrés d'association entre espèces par l'utilisation systématique du coefficient d'affinité biocoenotique d'Agrell. Il est remarquable que les connections synécologiques soient rares, en fait elles sont limitées à des rapports de prédation de parasitisme ou de phorésie ; elles semblent nulles entre Diptères.

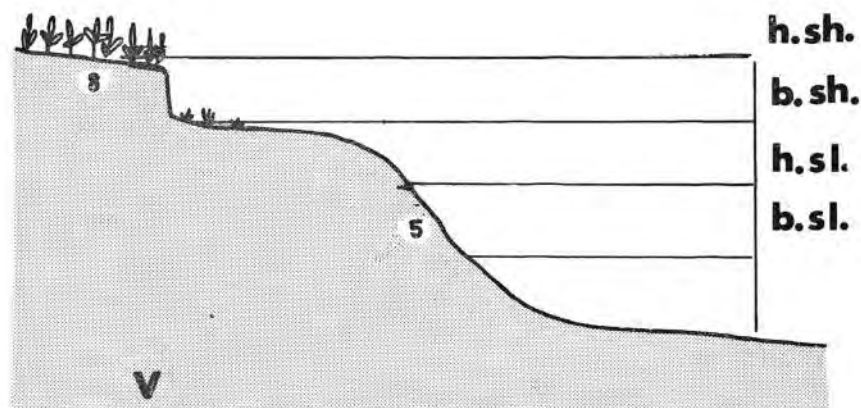
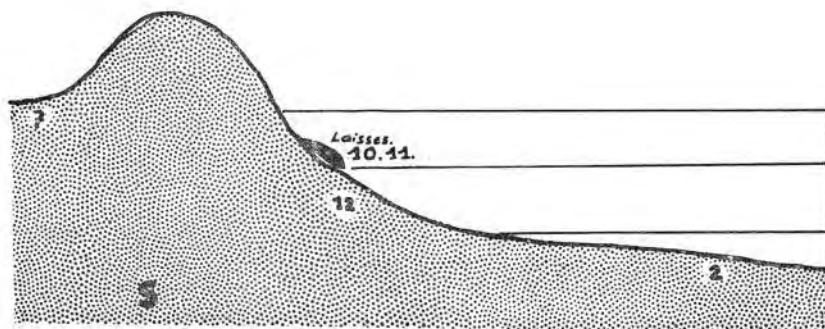
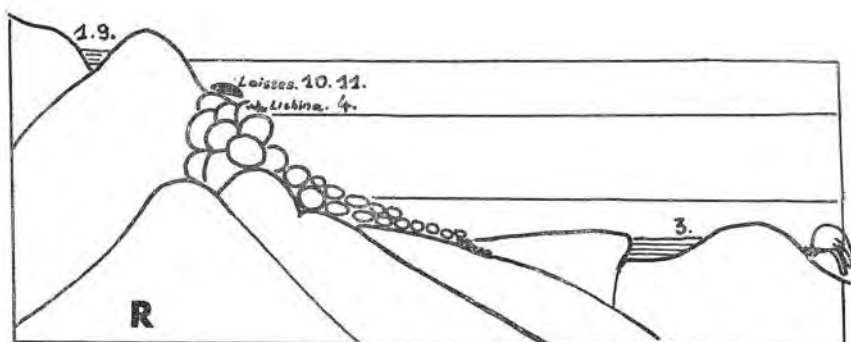
Certaines espèces sont exceptionnelles par l'étendue de leur aire de distribution géographiques ; MERCIER avait cité des cas connus de la Mer du Nord et de la Méditerranée ; on connaît certaines formes présentes en Scandinavie et au Maroc comme les *Coelopa*.

On a rencontré des larves de Tabanides dans cette zone, dans des faciès vaseux ou sableux et en Méditerranée dans les laisses de Posidonies. En zone rocheuse, les mares temporaires abritent des larves de Culicides et de Syrphides, c'est dans le *Lichina pygmaea* que l'on trouve une espèce de Tipulide très intéressante, *Geranomyia unicolor* Hal. Les larves et les nymphes de cet insecte construisent des fourreaux membraneux ; quelques adaptations à une vie tubicole sont représentées ici, il s'agit des aires de reptation aussi développées ventralement que dorsalement (fig. A) et des crochets de fixation qui terminent l'abdomen nymphal (fig. D).

Zone médiolittorale. — C'est une des zones les moins connues surtout en faciès rocheux, on pourrait alors y inclure la faune du *Lichina pygmaea*.

En ce qui concerne *Limnophora aestum* Vill., MERCIER a clairement établi le niveau qu'elle occupe dans les « sables bulleux » particulièrement étudiés par BAUDOUIN. Les larves de *Machaerium maritimae* Hal., que l'on connaît également à l'intérieur des terres, fouissent les vases et les sables vaseux médiolittoraux. Les lobes terminaux supraanaux de la larve peuvent se rabattre de façon à protéger les stigmates (fig. B). La nymphe façonne dans de la vase une loge d'où dépassent les cornes respiratoires. Un disrupteur, durci, en avant de la tête, facilite la sortie de terre de l'adulte (fig. E).

(1) Il y a au moins une quarantaine d'espèces inféodées à la zone de balancement des marées, c'est le groupe le plus important après les Coléoptères qui sont représentés par plus de 90 espèces.



R.S. Faciès rocheux (R), sableux (S) ; les lignes verticales délimitent les zones supralittorales, médiolittorales et infralittorales.

V. Faciès vaseux d'estuaire. h.sh. : haut schorre. b.sh. : bas schorre.
h.sl. : haute slikke. b.sl. : basse slikke.

Zone infralittorale. — Un chironomide, *Clunio marinus* Hal. est l'hôte le plus remarquable des cuvettes à Mélobésiées. En effet, les femelles totalement aptères ne volent pas et les mâles émergent tous ensemble des dépouilles nymphales. On a un véritable essaimage périodique qui se produit selon un rythme semi-lunaire. La photopériode lunaire a été mise en cause comme facteur déterminant ces éclosions simultanées.

Chez certaines espèces exotiques la femelle est fécondée dans son enveloppe nymphale, elle accomplit aussi un cycle totalement aquatique. C'est à ce titre un des insectes le plus inféodé au milieu marin. Les insectes que nous avons vus jusqu'ici possèdent un type de respiration aérienne même quand ils ne peuvent vivre que dans la zone de balancement des marées.

CONCLUSION.

Comme je l'ai dit dans l'introduction, la biologie n'a été qu'évoquée. Pourquoi donc, donner tant d'importance à la morphologie ? Si je l'ai fait c'est que mon but n'a pas été de présenter ici un bilan prestigieux des résultats théoriques acquis, mais de montrer les démarches initiales nécessaires pour atteindre de tels résultats.

Le puparium représenté (fig. F) illustre un cas de parasitisme. Effectivement il ne contient pas une nymphe diptère mais une larve d'Hyménoptère. Comment le démontrer à un esprit critique si ce n'est à l'aide d'arguments morphologiques ?

Si les imagos de *Chersodromia arenaria* Hal. sont connus, les larves ne le sont pas, et, s'il en est ainsi c'est bien parce que l'on ignore leur biotope. Nous voyons là une des faiblesses des travaux faunistiques et écologiques consacrés aux insectes du littoral, ils ne tiennent pas compte des stades larvaires plus étroitement liés au substrat que les adultes et dont le rôle écologique est plus grand puisqu'ils sont bien souvent seuls à s'alimenter.

N'oublions pas que la morphologie consacrée à un cycle de développement est très proche des phénomènes biologiques essentiels. Le cas de la métamorphose des insectes qui vient d'être abordé est passionnant dans la mesure où la différenciation des tissus en cours de métamorphoses rejoint les problèmes posés par la différenciation cellulaire.

BIBLIOGRAPHIE

Zonation :

BINET (P.), 1961 - Les Phanérogames du bord de mer. *Penn ar Bed*, 3 : 33-80.

FLOCH (J.-Y.), 1964 - Distribution verticale et écologie des algues marines sur les côtes bretonnes. *Penn ar Bed*, 4 : 182-190.

Ecologie :

BACKLUND (M.-O.), 1945 - Wrack Fauna of Sweden and Finland Ecology and Chorology. *Opuscula entomologica*. Suppl. IV Lund.

BAUDOUIN (R.), 1963 - Les Invertébrés organisés pour la vie aérienne et terrestre vivant à la limite des eaux et dans la zone intertidale. *Cahiers d'Etudes Biologiques*. Lyon. Vol. 8-9 : 45-70 ; 14 fig.

MERCIER (L.), 1922 - Diptères de la côte du Calvados. 3^e liste. *Bull. Ann. Soc. Ent. Belgique*. LXII : 2-4.

TSACAS (L.), 1959 - Contribution à l'étude des Diptères du littoral marin de la région de Roscoff. *Arch. Zool. Exp. Gen.* 98 : 62-92 ; 15 fig.