

LES PLECOPTERES

OU

MOUCHES

d e

PIERRE

L'INSECTE ADULTE

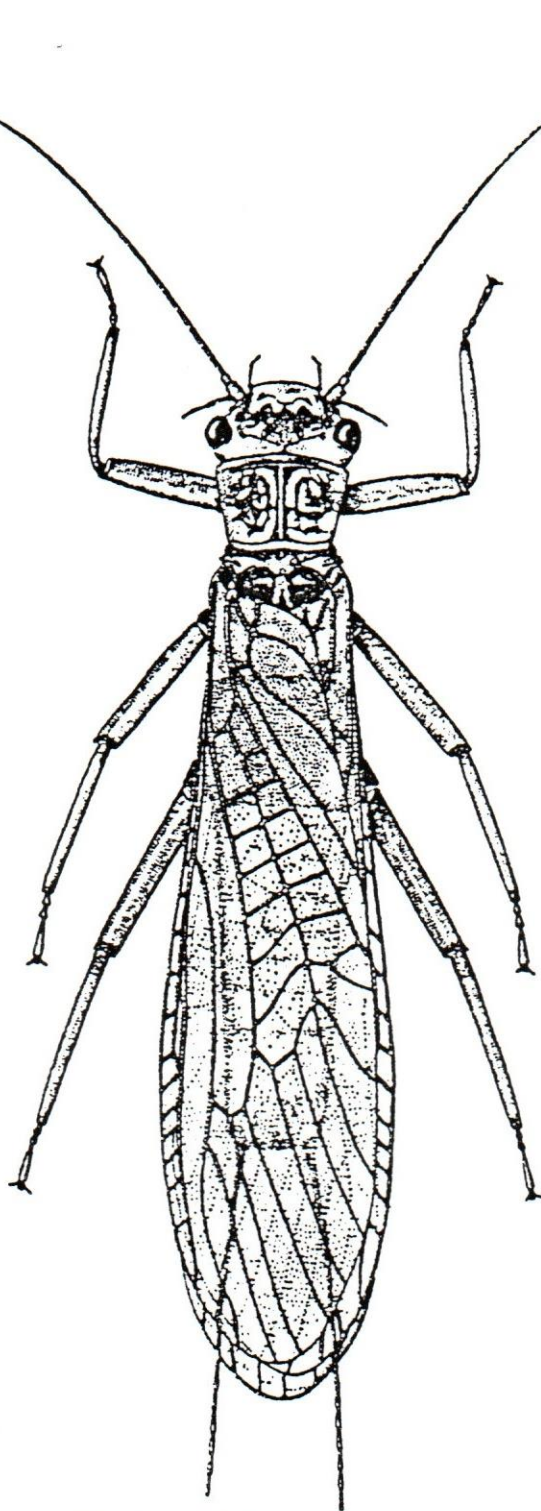


Fig. 1. — *Perla marginata*, mâle.

C O N S I D E R A T I O N S S C I E N T I F I Q U E S

Les **PLECOPTERES** sont les Insectes aux "ailes pliées"; ce nom est dérivé du grec (plekein = plier et pteros = ailes); il désigne ainsi la façon particulière dont la Perle replie ses ailes au repos (en éventail, aplaties ou enroulées autour du corps).

Ils comptent environ 3.000 espèces... (voir le modèle-type en fig.1). Dans certaines familles, la forme tubulaire adoptée par les ailes qui s'enroulent pratiquement autour du corps a valu à ces insectes le nom de "mouches-cigarettes" ou "mouches-aiguilles".

L'INSECTE ADULTE

=====

L'imago, en général, vit très peu de temps (de 4 ou 5 jours, à un mois); il ne se nourrit pas ou guère, car les pièces buccales sont rudimentaires, mais consomme les réserves graisseuses (lipides) accumulées durant la vie larvaire. L'envergure des adultes est de 2 à 5 cm; leur vol est lourd et maladroit.

Ce sont des insectes discrets, de couleur terne, volant peu et localisés au bord des rivières dont ils ne s'éloignent pas.

Les Perles sont assez voisines des Ephémères, avec lesquelles on pourrait les confondre en cas d'analyse superficielle, mais la simple observation permet de les différencier par les critères suivants :

-----> **Antennes plus longues**

-----> **Ailes rabattues au repos sur le corps, se courbant même parfois en demi-cylindre sur les côtés de l'abdomen**

Les ailes sont membraneuses, dures, brillantes, nues et légèrement transparentes, à veines fortement marquées. Les antérieures sont plus longues et plus étroites que les postérieures. Les postérieures sont bien plus larges que les antérieures; les mâles ont souvent les ailes plus petites que les femelles. Parfois même, les ailes sont très diminuées, surtout les antérieures, qui peuvent se réduire à des écailles.

Les femelles sont en général les seules capables de voler... les mâles sont dits **BRACHYPTERES**.

LA NERVATION DES AILES PRESENTE UN GRAND INTERET POUR LA DETERMINATION...(voir le schéma-type général en pl.2, selon J. AUBERT.)

Les nervures longitudinales présentent un grand développement !

On tiendra compte de :

--> **la costa** : elle forme le bord antérieur

--> **la sous-costa** : elle se termine à la costa bien avant le bout de l'aile

--> **le radius** : parallèle au bord et y aboutissant près de l'extrémité

--> **le secteur radial** : issu du radius, il se trouve en-dessous de lui et est lui-même ramifié

--> **les médianes**

--> **les cubitales**

--> **les anales**

--> **le champ anal** : soutenu par les anales, il est surtout développé dans l'aile postérieure

-->**les nervures transversales** sont peu nombreuses et se rencontrent surtout dans le champ costal

--> **le champ costal** : entre la nervure costale et la sous-costale

--> **le champ apical** : entre la costa et le radius, après la terminaison de la sous-costale

--> **le champ cubital**

(voir figure 2 pour détails)

LA TETE : (voir fig. 3)

=====

Les antennes sont longues et minces (plus longues que celles des Ephémères mais moins démesurées que celles de Trichoptères), et comptent de 30 à 80 articles. La bouche est composée de pièces buccales broyeuses et porte 2 paires de palpes proéminents (voir fig.4). On y trouve des yeux composés à facettes, situés latéralement et 3 ocelles frontaux disposés en triangle sur le vertex. Vers l'avant, se situe une saillie en forme de M et en arrière 2 petites protubérances arrondies (callosités frontales).

LE THORAX : (fig.6.1)

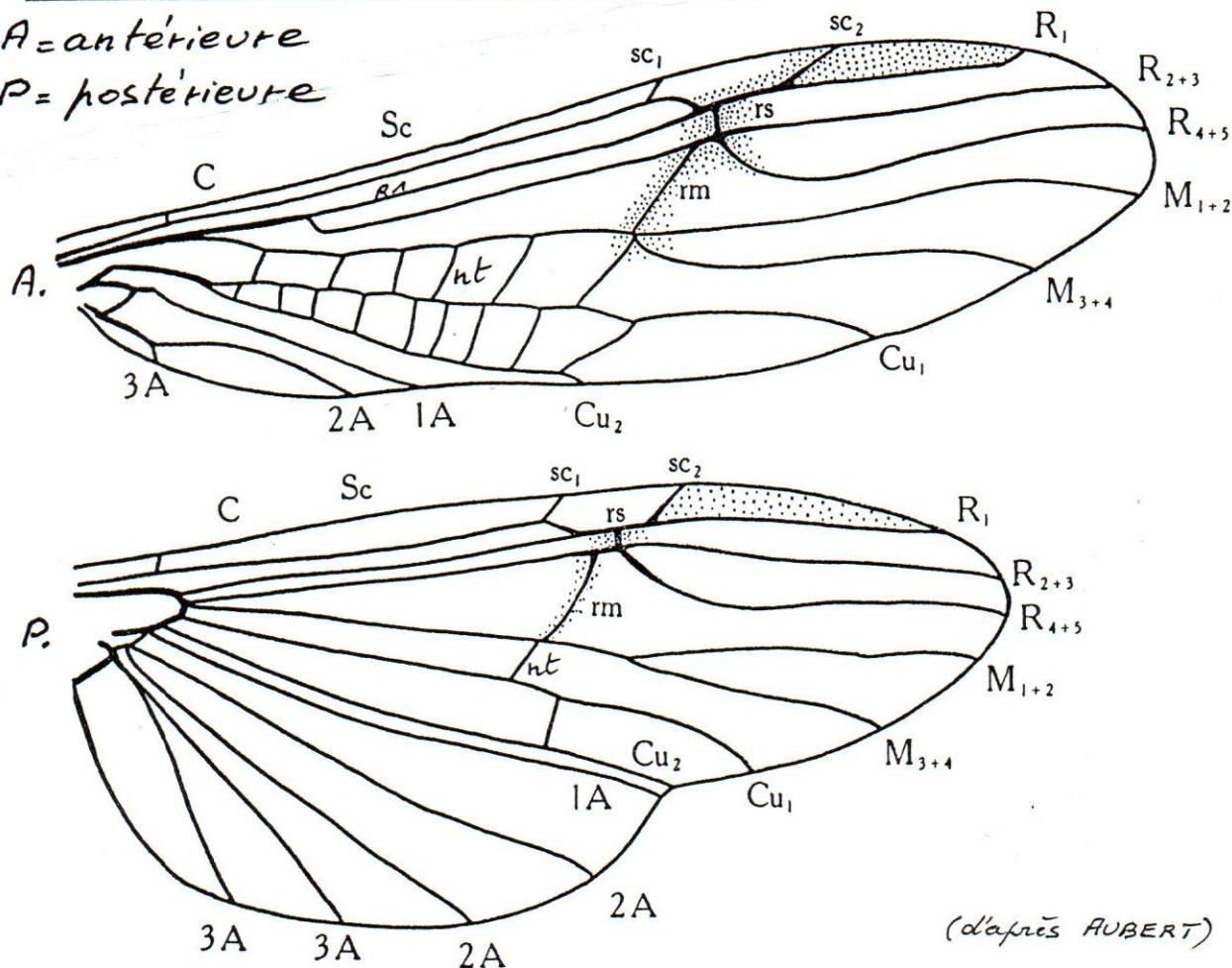
=====

Les 3 anneaux qui le composent sont également développés et portent chacun une paire de pattes; les tarses sont munis de 3 articles dont les proportions relatives servent utilement à la détermination (voir fig.5).

SCHEMA - TYPE des ailes. (Fig. 2) ... Nemoura sp.

A = antérieure

P = postérieure



(d'après AUBERT)

— *Nemoura* sp., aile antérieure et aile postérieure. C = costale ; Sc = sous-costale ; R₁, R₂₊₃, R₄₊₅ = radiales ; M₁₊₂, M₃₊₄ = médianes. Cu₁, Cu₂ = cubitales ; 1A, 2A, 3A = anales.

NB: Costale = Costa...

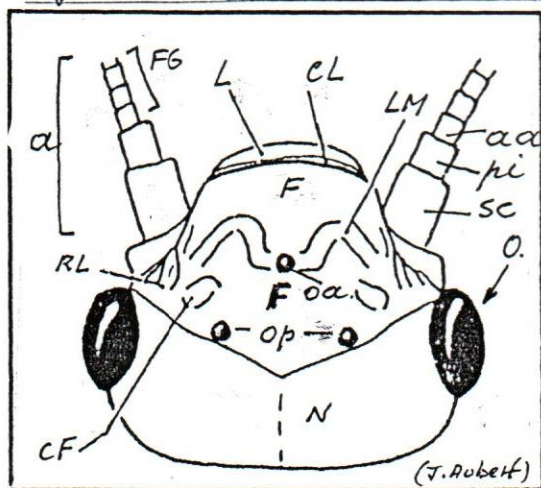
sous-costale = sous-costa...

R₁ = radius...

radiales = médianes...

ht = nervures transversales...

Fig. 3 : Schéma de la tête ... (Isogenus sp.)



α = antenne

aa = article de l'antenne

F = front ou vertex

CF = callosité frontale

LM = saillie en forme de M

O = oeil à facettes

oa = ocelle antérieur

op = ocelles postérieurs

RL = rides latérales

N = nuque

L = Labre

sc = scape de l'antenne

pi = pédicelle de l'antenne

cl = clypeus

FG = flagelle de l'antenne

L'ABDOMEN :

=====

Il présente 10 segments bien marqués, et se termine par deux cerques (sorte de filaments) qui peuvent être bien développés (et parfois alors aussi longs que l'abdomen) ou encore très réduits jusqu'à paraître invisibles au premier examen (quelquefois, ils ne possèdent qu'un article)...(fig.6.3 et 6.5).

DIFFERENCIATION ENTRE MALES ET FEMELLES

Chez les femelles, l'orifice génital s'ouvre à la face ventrale du 8ème segment, et l'arceau ventral de celui-ci s'avance souvent vers l'arrière pour former une plaque sous-génitale qui recouvre l'orifice génital, pendant que l'arceau du 9ème segment se creuse d'une gouttière en son milieu, qui constitue une sorte de "vestibule" de l'orifice. L'anüs est toujours caché (voir détails fig.6.3 à 6.7).

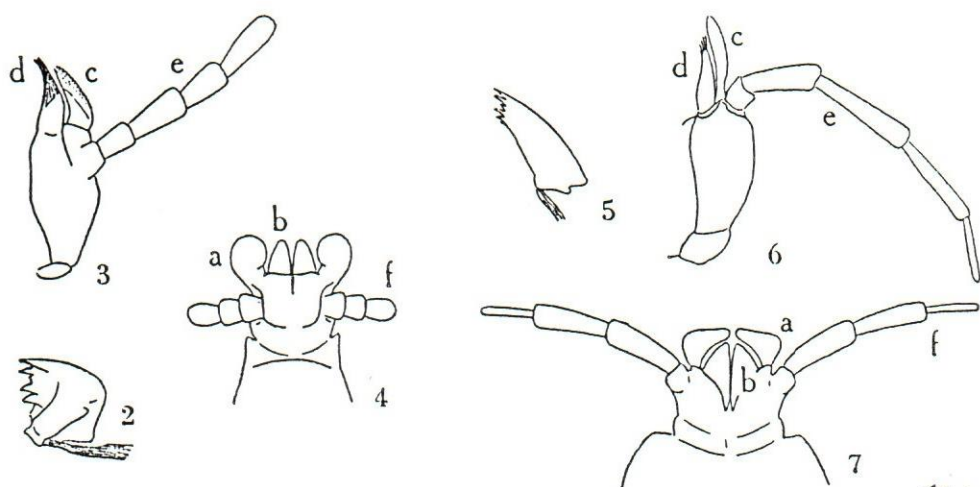
Chez les mâles, l'orifice génital s'ouvre plus en arrière et est caché ventralement par une grande plaque sous-génitale dépendant du 10ème segment. Ce 10ème segment présente une échancrure dorsale médiane du bord postérieur, qui découvre l'anüs et les pièces qui l'entourent.

Les mâles sont plus petits et leurs anneaux abdominaux sont rétrécis vers l'arrière, ce qui donne une forme de chapelet à l'abdomen; ce n'est pas le cas chez les femelles !

Ce sont des insectes peu agiles et maladroits, qui s'écartent peu des eaux courantes (rarement stagnantes), où vivent les larves. **Les Perles sont souvent posées immobiles sur les pierres, les murs, les buissons ou les arbustes rivulaires.**

Elles s'envolent parfois lors des journées chaudes et bien ensoleillées, mais leur vol est lourd et limité en distance. Il arrive parfois que de petites espèces forment des "essaims", mais ce n'est pas courant. La vie des adultes, très brève, est essentiellement vouée à la reproduction. L'accouplement des imagos ne se produit pas en vol, mais sur un support, parmi les pierres ou sous une touffe d'herbes, dans le feuillage ou contre un tronc. Il n'y a guère de parade nuptiale. Ensuite, les oeufs sont émis par la femelle et agglutinés sous l'abdomen en une masse ovigère, au nombre de quelques centaines. La ponte a lieu en général en vol : la femelle frôle la surface de l'eau avec l'abdomen; la masse ovigère se détache, se désagrège et les oeufs tombent au fond, ou s'accrochent aux herbes aquatiques.

Fig. 4 : Détail des pièces buccales...

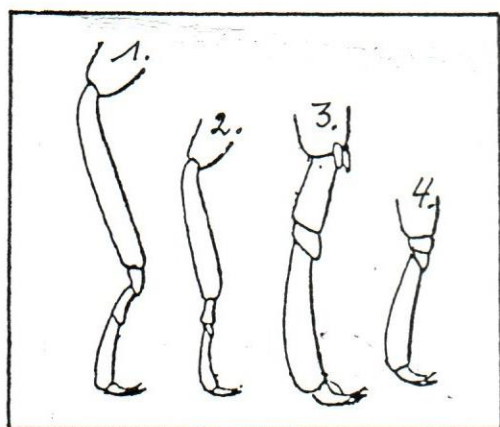


(J. Aubert)

2 à 4. Pièces buccales de *Rhabdiopteryx neglecta*, Plécoptère Filipalpe. — 2. Mandibule. — 3. Maxille. — 4. Labium.

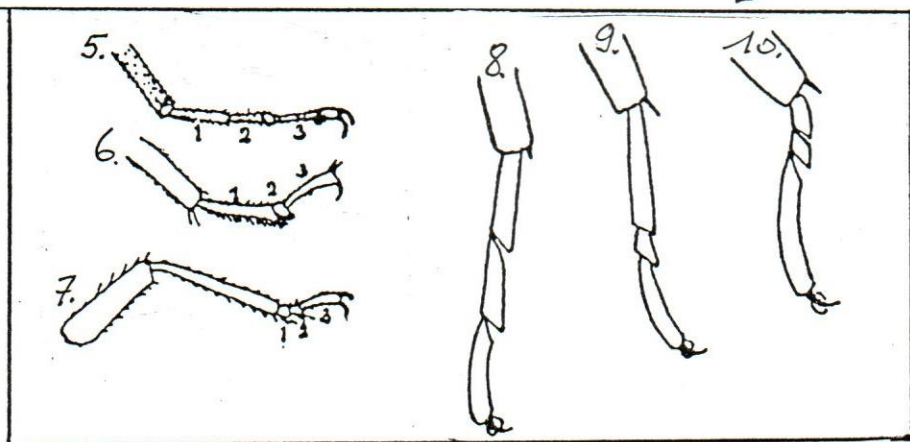
5 à 7. Pièces buccales d'*Isoperla rivulorum*, Plécoptère Sétipalpe. — 5. Mandibule. — 6. Maxille. — 7. Labium. Abréviations : a, glosse ; b, paraglosse ; c, galéa ; d, lacinia ; e, palpe maxillaire ; f, palpe labial.

Fig. 5 : Détail des TARSES...



← tarsi de nymphes...

1. *Taeniopteryx* sp.
2. *Leuctra* sp.
3. *Nemoura* sp.
4. *Isopteryx* sp.



← tarsi d'imagos...

5. *Taeniopteryx* sp.
6. *Capnia* sp.

7. Famille des Chloroperlidae, des Perlidae, des Perlodidae...

8. *Brachyptera* sp.
9. *Nemoura* sp.
10. *Isoperla* sp.

DEVELOPPEMENT : OEUFS et LARVES

Les oeufs de certaines espèces sont munis d'un filament polaire qui leur permet de s'accrocher à un support; au bout de 6 à 8 semaines, l'oeuf donne naissance à une larvule.

Les larves ont une vie entièrement aquatique qui dure de une à trois années; elles marquent une nette préférence pour les courants rapides (cela justifie que leurs organes respiratoires sont peu développés) et préfèrent les cours d'eau à fond caillouteux ou graveleux, ce qui explique qu'on les trouvera surtout dans les régions montagneuses (ou en tout cas, de moyenne altitude...). Elles se tiennent accrochées aux pierres et ont une nage maladroite, malgré la présence de soies natatoires qui couvrent parfois les pattes.

Quelques espèces du genre *Nemura* habitent cependant des eaux stagnantes (étangs, réservoirs, lacs), marchant lentement sur le fond vaseux ou se fixant contre les feuilles et tiges des plantes d'eau.

Le développement de la larve est lent et nécessite un grand nombre de mues (de 20 à 33).

Les fourreaux alaires apparaissent après quelques mues et on parle alors de nymphe.

Les nymphes ressemblent fortement aux adultes, sinon que les ailes sont réduites à l'état de moignons; (voir fig.6.1) toutes possèdent des cerques, même celles qui n'en ont pas à l'état d'imago.

Les Plécoptères sont qualifiés d'Insectes HEMIMETABOLES :

cela signifie que la larve devient adulte après des transformations morphologiques et anatomiques, progressives, relativement simples et incomplètes. La métamorphose a lieu généralement en 3 stades :

oeuf --> larve --> imago.

Durant la vie larvaire, les appendices buccaux et locomoteurs de la larve se transforment progressivement en ceux de la larve.

Les pièces buccales de la nymphe sont dites **BROYEUSES**; celle-ci se nourrit exclusivement de proies (Infusoires, Vers, larves d'autres insectes aquatiques). La respiration est le plus souvent uniquement cutanée, les stigmates ne s'ouvrant que chez les adultes. Quelques espèces portent des branchies, petites et peu visibles, qui sont des touffes de filaments grêles, attachés aux segments du thorax, sur les côtés ou à la base des pattes.

Arrivée à maturité, la nymphe de Perle rampe sur les cailloux pour choisir une pierre lui permettant de sortir à

l'air libre; elle s'ancre fermement sur le substrat choisi, au-dessus de la surface de l'eau et va se libérer progressivement de la cuticule qui l'enveloppe pour se transformer en insecte ailé. Les ailes et le corps, de consistance encore molle, vont nécessiter de quelques heures à quelques jours de repos pour acquérir la dureté et la vigueur indispensables au vol et à la reproduction. Cette période de transition constitue un des moments les plus dangereux de la vie de l'insecte, qui se trouve ainsi à la merci des prédateurs de toutes sortes. Son seul moyen de défense est le camouflage dans la végétation rivulaire, facilité par ses couleurs ternes et neutres.

Les Plécoptères constituent d'excellents indicateurs du niveau de santé d'une rivière. Par leur sensibilité à la quantité d'oxygène dissous, la présence de Perles dans une rivière ou un ruisseau témoigne en faveur d'une eau pure; et leur absence, alors que d'autres animaux peuvent encore y vivre à l'aise, peut être considérée comme un signe de pollution.

CONDITIONS DE VIE LARVAIRE

=====

La teneur en oxygène de l'eau a une importance primordiale. Ce sont des organismes **polyxybiontes**, c'est-à-dire qui vivent de préférence dans des eaux où la concentration en oxygène est voisine de la saturation. Selon BRINCK, ils disparaissent d'une rivière si la teneur en oxygène tombe en dessous de 40% de la saturation. L'agitation de l'eau est primordiale (rapidité du courant en rivière ou mouvement des vagues sur les rives de certains lacs...). Certaines larves sont nettement **rhéophiles** (possèdent des caractères adaptatifs permettant de résister au courant) et vivent aux endroits où le courant est le plus vif. La plupart des Plécoptères sont **pétricoles** (habitent en milieu pierreux), mais quelques espèces recherchent la végétation.

La température de l'eau joue un rôle considérable (comme la concentration en oxygène est maximum à 0°, la saturation se réalise évidemment à basse température). Cela explique l'affinité de beaucoup d'espèces pour les eaux froides, avec un développement larvaire qui a lieu en automne et en hiver...

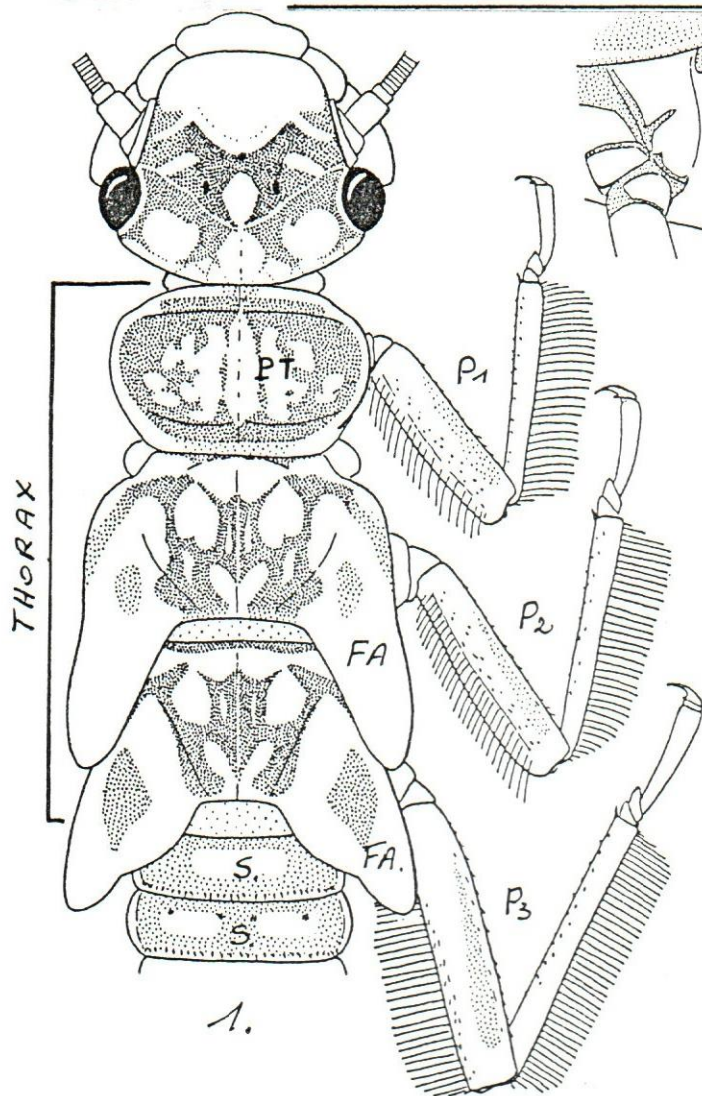
Le facteur trophique (teneur des eaux en matières alimentaires) est important.

Dans les cours d'eau EUTROPHIQUES, où les matières végétales abondent, les Plécoptères sont nombreux et variés.

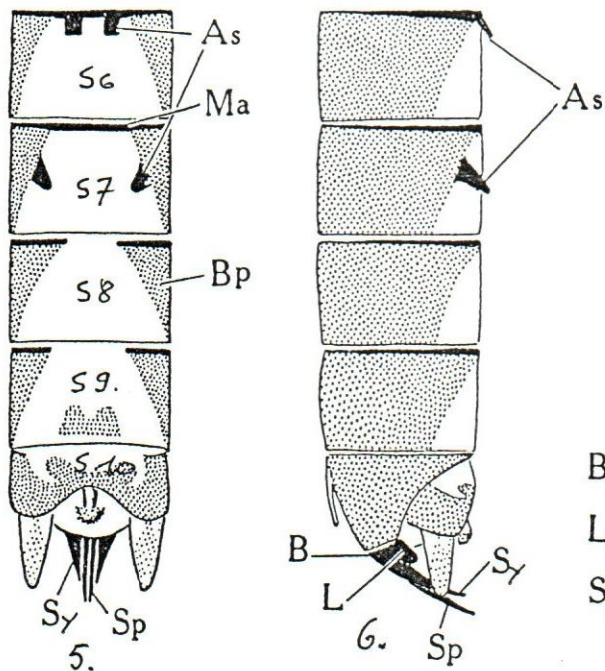
Dans les cours d'eau OLIGOTROPHIQUES, où les matières végétales sont peu abondantes, les Plécoptères sont moins nombreux.

Dans les cours d'eau DYSTROPHIQUES, il n'y a pas de matières végétales et il n'y a pas de Plécoptères...

Fig. 6. : THORAX et ABDOMEN...



1. Tête et Thorax de *Perlodes microcephala* (larve)

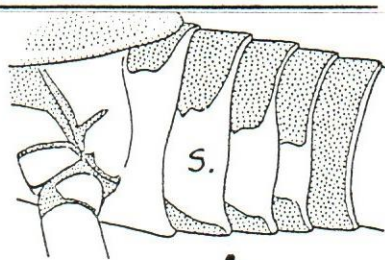


5-6-7 : Abdomen d'un ♂ de *Leuctra* sp.

5 : Tergites abdominaux

6 : Segments et paraproctes de profil

7 : Paraproctes et specillum, face ventrale



2.

2. Abdomen, de profil, de *Perlodes* sp. (larve)

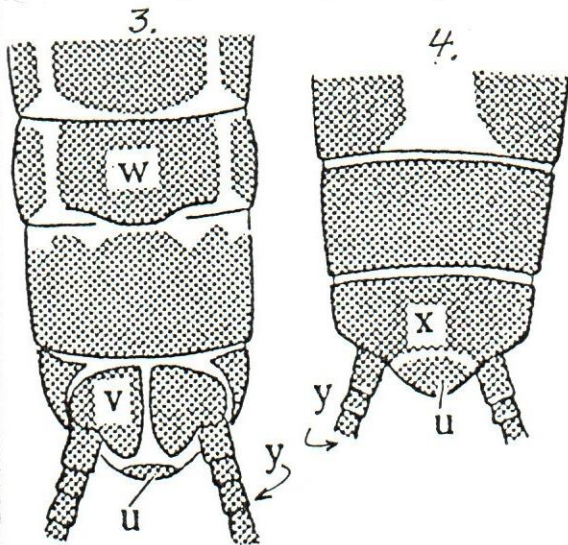
PT = Prothorax

P1.2.3 = Pattes

FA = Fourreaux alaires

S = Segment abdominal (tergite)

3. Face ventrale d'abdomen de ♀ de *Caphia* sp



4. idem... face dorsale.

u = épiprocte

v = paraproctes

w = plaque génitale

x = tergite 10

y = cerques

As = appendices sclérifiés

B = base du paraprocte

Bp = bords pigmentés du tergite

Ma = marge antérieure du tergite

S6 = segment

Sy = style du paraprocte

L = lobe latéral du paraprocte

Sp = specillum (organes copulateurs)

RECOLTE ET PREPARATION des spécimens

A./ adultes :

Les adultes seront évidemment recherchés au voisinage des eaux, surtout des eaux courantes. **Les appareils de capture sont le filet à papillons, le filet fauchoir et le parapluie japonais.**

Le fauchoir servira à prospector les herbes et plantes rivulaires; les arbres et arbustes seront battus à la canne au-dessus du parapluie japonais (nappe tendue sur deux supports en croix). **Les Conifères à feuillage dense sont, de toutes les essences, ceux qui abritent le plus de Plécoptères** et ils devront être spécialement "battus"... Le filet à papillons est destiné aux individus aperçus en vol : la plupart seront des femelles...

Il faudra examiner attentivement les pierres émergentes, les troncs d'arbres des berges (surtout s'ils présentent une écorce rugueuse, crevassée ou soulevée...), les piles et parapets des ponts, les toiles d'araignées, les poteaux, pilotis, clôtures... et tout objet se trouvant au bord de la rivière... la récolte se fera alors à la main ou à la pince ! Il sera très intéressant de prospector les grèves de galets et de pierrailles. Les amas de neige, au bord des torrents et ruisseaux de montagne, peuvent apporter des espèces hivernales, souvent accouplées et actives, malgré les basses températures...

Il est impératif de se tenir à proximité de l'eau; l'expérience a prouvé que des recherches effectuées à 20 ou 30 mètres de la rive se révèlent quasi toujours infructueuses... Il est inutile d'insister si aucune capture n'a été réalisée après quelques minutes : cela signifie que les adultes sont rares et il faudra revenir à un autre moment... Le matin, nous récolterons des imagos fraîchement éclos, sur les pierres au bord de l'eau; l'après-midi, ils auront gagné les branches des arbres et arbustes.

Il sera très intéressant, lorsqu'on prospecte une rivière, de rechercher les endroits précis des anses où les remous entraînent les débris végétaux, car c'est là également que vont être portées par le courant les nymphes qui cherchent à aborder pour se métamorphoser.

Lorsqu'on a la chance de trouver des spécimens "in copula" (= accouplés), il est impératif de les placer seuls dans un flacon, car de pareils couples offrent un très grand intérêt pour la détermination des femelles qui, lorsqu'elles sont rencontrées seules, offrent d'énormes difficultés de reconnaissance (surtout chez les Leuctra et Nemura...).

Plusieurs modes de conservation sont envisageables !

1/ La conservation "à sec", avec étalement (comme pour les papillons)

Ce mode de préparation convient très mal aux Plécoptères dont le corps mou se déforme en se desséchant, rendant ainsi les spécimens indéterminables... On peut l'utiliser pour des cadres didactiques ou démonstratifs, sans plus !

2/ La conservation en alcool (à 75-80° sans additifs)

Cette technique conserve moins bien les couleurs; l'alcool s'évapore assez vite et nécessite une surveillance suivie des flacons, mais les spécimens demeurent plus souples et d'un maniement plus aisé.

3/ La conservation en eau formolée

Solution de 5 parties de formol du commerce pour 95 parties d'eau... Ce procédé ménage mieux les couleurs, mais les échantillons deviennent raides et cassants...

B./ Larves:

Elles sont collectées selon les méthodes classiques de récolte des Insectes aquatiques. La plus simple consiste à retourner des grosses pierres irrégulières et moussues de préférence, situées dans des zones de courant peu violent et pas trop profondes. La collecte se fait à la main ou à la pince, pour les espèces assez volumineuses, mais demande de la dextérité et de la vitesse d'exécution... Il faut examiner également les amas de feuilles mortes, les branches et troncs immergés, les morceaux de bois, les mousses et tout obstacle naturel ou artificiel, susceptible de servir de refuge aux larves...

Cependant, l'usage du troubleau et de la toile métallique faciliteront grandement la récolte.

L'écran de toile métallique est composé d'un carré de toile moustiquaire de 60/30 cm, fixé sur deux manches en bois; il nécessite la présence de deux personnes : la première maintient la toile dans le courant pendant que le second soulève les pierres situées en amont et les remue vigoureusement... Larves et nymphes, emportées par le courant, viendront se coller contre l'obstacle, avec les débris éventuels et il suffira de relever l'écran pour les récolter à vue, à l'aide d'une pince...

Le troubleau, quant à lui, est simplement un robuste filet, fixé sur un cadre métallique et un manche solide, qu'on promène à ras du fond et dans les débris divers; son usage est difficile dans les eaux rapides...

On les conservera en milieu liquide, selon les mêmes critères que pour les adultes !

CLASSIFICATION ET SYSTEMATIQUE

élémentaires

pour la détermination de quelques Ordres d'Insectes

1. Insectes à métamorphoses incomplètes; larves offrant généralement des yeux composés et des rudiments d'ailes, de même que les nymphes qui sont vagabondes : toutes deux ayant à peu près l'aspect des adultes. Tarses en général de 3 articles au plus. Abdomen ordinairement terminé par des cerques ou une pince.

.....2

1.1 Insectes à métamorphoses complètes. Larves aquatiques, sans yeux composés ni rudiments d'ailes, sans ressemblance avec les adultes. Les larves sont logées le plus souvent dans un abri ou un fourreau formé par des débris agglutinés par des fils de soie; s'il n'y a pas de fourreau, on trouve une pointe au bout de l'abdomen. Abdomen jamais terminé par des cerques ou des pinces. Ailes membraneuses, opaques, couvertes de poils serrés

.....TRICHOPTERES

2. Appendices buccaux du type broyeur, avec mandibules et mâchoires taillantes, mobiles latéralement; jamais allongés en rostre pour la succion

.....3

2.1 Appendices buccaux disposés pour la succion des aliments, allongés en un rostre situé sous la tête. Pas de cerques. Tarses de 3 articles, le dernier pourvu d'ongles, sans ventouses. Ailes jamais frangées de cils

...HEMIPTERES (Punaises)

3. Ailes supérieures membraneuses, avec de nombreuses nervures transversales; les inférieures non-plissées en éventail au repos

.....4

3.1 Ailes supérieures +/- coriaces, transformées en élytres. Larves et nymphes non aquatiques.

.....6

4. Ailes couchées à plat sur l'abdomen au repos (si elles font défaut, les larves ne sont pas aquatiques et les insectes vivent en société). Antennes assez longues à longues, fi-

liformes, pluriarticulées

.....5

4.1 Ailes jamais couchées à plat sur l'abdomen, au repos. Larves et nymphes toujours aquatiques. Larves ne présentant jamais de branchies au thorax, mais souvent aux côtés ou à l'extrémité de l'abdomen. Antennes toujours très courtes, ressemblant à des soies, de 3 articles au plus

.....7

5. Larves et nymphes terrestres, sans branchies filamenteuses ou plumeuses; abdomen jamais terminé par 2 filaments articulés. Tarses de 4 ou 5 articles. Insectes vivant en société dans des nids.

...ISOPTERES (Termites)

5.2 Larves et nymphes aquatiques, munies généralement de houppes branchiales au thorax et ayant toujours l'abdomen terminé par 2 filaments articulés non-ciliés; tarses avec 2 ongles. Antennes et cerques longs, filiformes, multiarticulés

.....PLECOPTERES

6. Abdomen terminé par une pince

...DERMAPTERES (Forficules)

6.1 Abdomen non terminé par une pince

.....ORTHOPTERES (Sauterelles)

7. Ailes inférieures moins développées que les supérieures, voire nulles. Abdomen terminé par 2 ou 3 cerques. Larves pourvues de branchies situées sur les côtés de l'abdomen avec des tarses pourvus d'un seul ongle

.....EPHEMEROPTERES

7.1 Ailes postérieures aussi développées que les antérieures. Abdomen terminé par des crochets. Larves sans branchies sur les côtés de l'abdomen, mais souvent à son extrémité. Lèvre inférieure développée en un appareil préhensile

.....ODONATES (Libellules)

Ces tableaux dichotomiques sont adaptés de tables plus générales, publiées par A.JANSSENS, dans « Manuel du Chasseur d'Insectes », en 1950...

Les PLECOPTERES ont été divisés en deux sous-Ordres :

+++ les **FILIPALPES**, (ou **HOLOGNATHES**), qui ont des mandibules bien chitinisées et aptes à la mastication (fig.4.2); les articles 1 et 3 des tarsi sont subégaux (fig.5.5 & 5.6).

+++ les **SETIPALPES**, (ou **SYSTELLOGNATHES**), qui ont les mandibules atrophiées, molles, inaptées à la mastication (fig.4.5); l'article 3 des tarsi est plus long que les 2 autres réunis (fig.5.7).

Il s'avère possible, dans le cadre de notre faune, de séparer empiriquement et du premier coup d'oeil les deux Sous-Ordres de nos Plécoptères. En effet, **tous les SETIPALPES ont les cerques longs, antenniformes, et tous les FILIPALPES ont des cerques courts** (sauf le genre Capnia, qui fait exception...)

TABLEAU DE DETERMINATION DES NYMPHES DE PLECOPTERES

d'après Remy PERRIER

- | | |
|--|---------------|
| 1. Palpes à articles de grosseur progressivement décroissante (fig. 4.6) |2 |
| 1.2 Palpes à articles tous de même grosseur (fig.4.3) |4 |
| 2. Taille assez grande (17 --> 20mm) |3 |
| 2.2 Taille de médiocre à petite (5 --> 11mm) |5 |
| 3. 3 paires de houppes branchiales sur le thorax; parfois des branchies anales |PERLA |
| 3.2 Pas de branchies, ni sur le thorax, ni sur l'abdomen |PERLODES |

4. Taille moyenne (10 --> 12mm); articles des tarses plus longs graduellement

.....**TAENIOPTERYX**

4.2 Taille petite (6 --> 9mm); le 2ème article des tarses est très petit, parfois nul

.....6

5. Taille médiocre (10 -->11mm); moignons des ailes divergents

.....**CHLOROPERLA**

5.2 Taille petite (5 --> 7mm); moignons des ailes parallèles

.....**ISOPTERYX**

6. Corps filiforme; moignons des ailes parallèles au corps; jambes ne portant que des soies éparses

.....**LEUCTRA**

6.2 Corps élargi; moignons des ailes divergents; jambes avec des soies courtes mais serrées

.....**NEMURA**

Ce tableau est à même de couvrir la détermination de tous les spécimens qui pourraient être récoltés en Europe occidentale.

Il est d'usage d'appeler "nymphé" la larve du dernier stade de développement, dont les fourreaux alaires sont entièrement développés. Il est par contre très difficile de déterminer de petites larves encore à leur jeune stade...

Les genres se reconnaissent facilement à l'oeil nu, et sous la loupe binoculaire, la distinction est toujours aisée !

TABLEAU DE DETERMINATION

DES FAMILLES DE PLECOPTERES

(LARVES)

d'après Jacques AUBERT

1. Articles distaux des palpes aussi épais ou presque que les articles proximaux. Glosses aussi longues que les paraglosses (voir fig.4)2
- 1.2 Articles distaux des palpes plus minces que les articles proximaux. Glosses plus courtes que les paraglosses (voir fig.7)11
2. Articles des tarsi subégaux, de longueur progressivement croissante (voir fig.5)3
- 2.2 Article 2 du tarse plus court que le premier(voir fig. 6)5
3. Une crête de dents dorsoabdominales et des trachéobran- chies coxales (fig.)**TAENIOPTERYX**
- 3.2 Aucun des caractères repris ci-dessus4
4. Coloration dorsale aussi claire que la coloration ven- trale. Suture entre front et nuque formant un angle inférieur à 120°. Crochets sous-anaux du mâle courts et obtus.**RHABDIOPTERYX**
- 4.2 Coloration dorsale plus foncée que la coloration ven- trale, uniforme ou composant des dessins. Suture fronto- nucale formant un angle supérieur à 130°. Crochets sous-anaux du mâle pointus, parfois recourbés**BRACHYPTERA**
5. Larves cylindriques et allongées. Fourreaux alaires paral- lèles ou subparallèles6
- 5.2 Larves plus trapues; fourreaux alaires divergents8
6. Larve glabre et de petite taille; cerques glabres**CAPNIONEURA**

6.2 Larve revêtue de soies ou de poils; cerques ciliés ou verticillés	7
7. Tergites et sternites abdominaux séparés sur les segments 1 à 9. Cerques ciliés et verticillés	CAPNIA
7.2 Tergites et sternites abdominaux séparés seulement sur les segments 1 à 4. Cerques seulement verticillés	LEUCTRA
8. Trachéobranches sous le thorax	9
8.2 Pas de trachéobranches sous le thorax	10
9. 3 paires de trachéobranches tubuleuses	PROTONEMURA
9.2 Deux paires de houppes, formées chacune de 5 à 10 filaments	AMPHINEMURA
10. Premier article du tarse postérieur aussi long que le troisième	NEMURELLA
10.2 Premier article du tarse postérieur aussi court que le troisième	NEMOURA
11. Trachéobranches pleurales, parfois anales	12
11.2 Pas de trachéobranches	13
12. Dos brun avec des dessins clairs; ocelles postérieurs rapprochés	DINOCRAS
12.2 Dos jaunâtre, avec des dessins bruns ou noirâtres. Ocelles postérieurs écartés	PERLA
13. 5ème article des palpes maxillaires remarquablement mince et ne dépassant pas le tiers de l'épaisseur du 4ème. Fourreaux alaires à bord extérieur arrondi	CHLOROPERLA
13.2 5ème article des palpes maxillaires normal, pas plus mince que la moitié de l'article précédent. Fourreaux alaires un peu divergents; bord externe droit	14
14. Tergites et sternites abdominaux séparés par les segments 1 à 4. Maxille glabre au bord interne, sans élargissement brusque en arrière des deux dents terminales.	PERLODES

14.2 Tergites et sternites séparés sur les segments 1 & 2. Maxille ciliée au bord interne, élargie brusquement en arrière des 2 dents terminales

.....15

15. Des poils brun-noir ou brun-jaune couchés sur le dos. Paraproctes pointus et finement ciliés.

.....ISOPERLA

15.2 Pas de poils couchés. Paraproctes arrondis avec des épines clairsemées

.....16

16. Bords latéraux du prothorax avec une rangée régulière de soies courtes et serrées. Dessins dorsaux analogues à ceux des Perlodes.

.....ISOGENUS

16.2 Bords latéraux du prothorax glabres ou tout au plus avec quelques soies éparses. Corps brun assez uniforme; dessins dorsaux peu apparents

.....DICTYOGENUS

TABLEAU DE DETERMINATION DES FAMILLES DE PLECOPTERES (IMAGOS, ou ADULTES)

d'après Jacques AUBERT

1. Articles 1 et 3 des tarsi subégaux (fig.5.5). Articles distaux des palpes aussi larges que les articles proximaux (fig.4.3). Glosses aussi longues que les paraglosses (fig.4.4)

.....2. (FILIPALPIA)

1.1 Article 3 des tarsi plus long que les deux premiers réunis (fig.5.10). Articles distaux des palpes plus minces que les articles proximaux (fig.4.6). Glosses plus courtes que les paraglosses (fig.4.7)

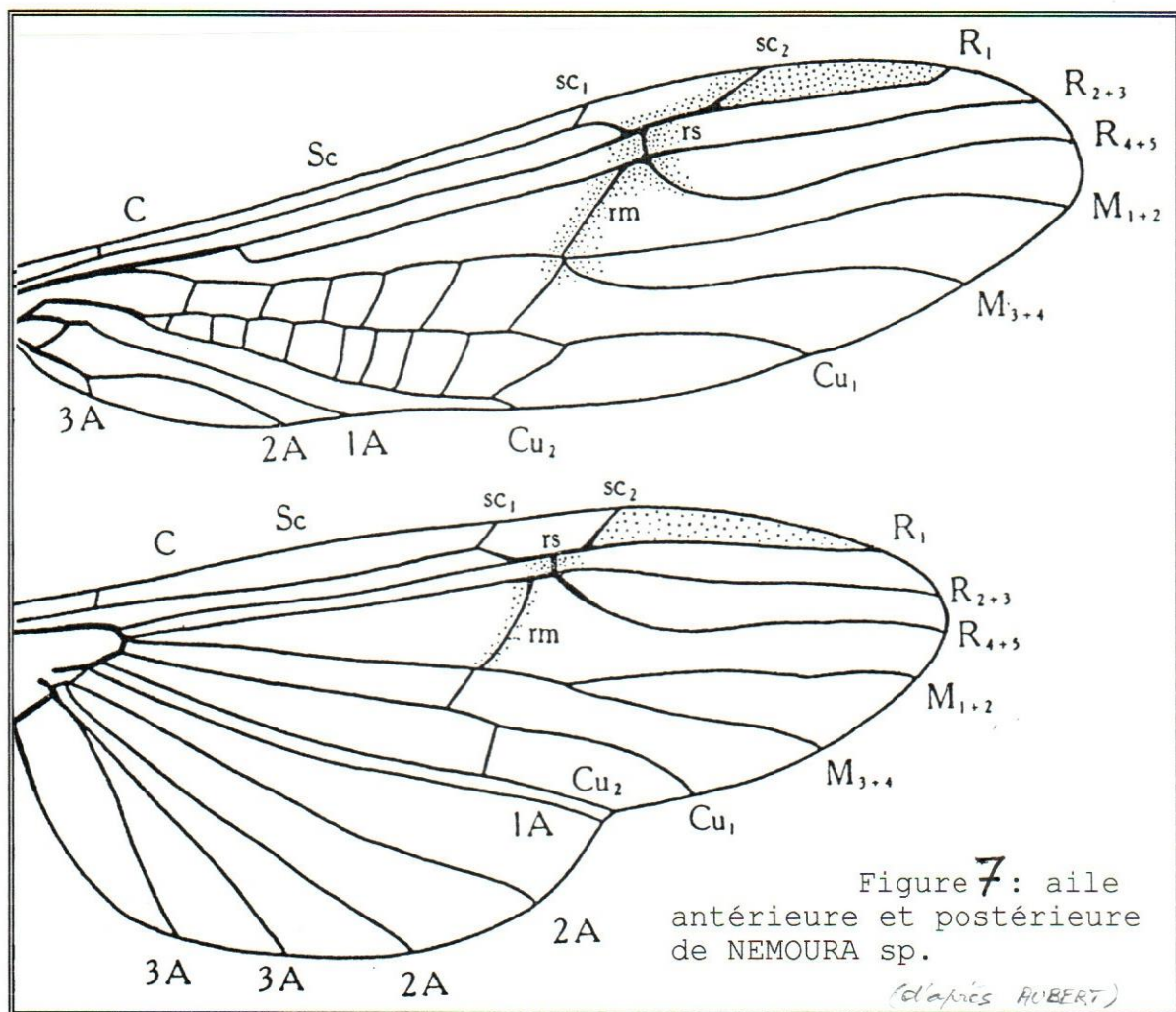
.....5. (SETIPALPIA)

2. Les 3 articles des tarsi à peu près de même longueur (fig.5.5 et 5.8)	.....	TAENIOPTERYGIDAE (p.)
2.2 Articles 1 et 3 des tarsi longs, article 2 très court (fig.5.6 et 5.9)	.....	3
3. Au maximum trois nervures transversales dans le champ cubital de l'aile antérieure (fig. )	.....	CAPNIIDAE (p.)
3.2 Plus de 3 nervures transverses dans le champ cubital de l'aile antérieure (fig. )	.....	4
4. Les nervures transverses du secteur radial forment une figure en X (fig. )	.....	NEMOURIDAE (p.)
4.2 Les nervures transverses du secteur radial ne forment pas une figure en X (fig. )	.....	LEUCTRIDAE (p.)
5. Aile postérieure avec au maximum deux nervures anales (fig. )	.....	CHLOROPERLIDAE (p.)
5.2 Aile postérieure avec plus de deux nervures anales (fig. )	.....	6
6. Aile antérieure : pas de nervures transverses autres que <i>rs</i> et <i>rm</i> dans le secteur radial; plus de deux nervures transverses entre <i>C</i> et <i>R1</i> et pas de tache nébuleuse sur <i>rs</i> (fig. )	.....	PERLIDAE (p.)
6.2 Aile antérieure comme précédemment mais avec une tache nébuleuse sur <i>rs</i> (fig.) ou alors : un réseau +/- irrégulier de nervures transverses dans le secteur radial et plus de 2 nervures transverses entre <i>C</i> et <i>R1</i> (fig.), ou bien encore : <i>rs</i> et <i>rm</i> sont les seules nervures transverses du secteur radial et il n'y a qu'une seule nervure transverse (rarement 2) entre <i>C</i> et <i>R1</i> (fig. )	.....	PERLODIDAE (p.)

TABLEAU DE DETERMINATION DES GENRES DE PLECOPTERES

(IMAGOS, ou ADULTES)

d'après Jacques AUBERT



C = costale Sc = Sous-costale 1A, 2A, 3A = Anales
R1, R2+3, R4+5 = Radiales M1+2, M3+4 = Médianes
Cu1, Cu2 = Cubitales

1. Cerques courts, ne dépassant pas la largeur du corps, formés au maximum de 8 ou 9 articles

1.2	Cerques longs, dépassant de beaucoup la largeur du corps, formés de nombreux articles	10
2.	Articles des tarsi subgénéaux (fig.)	3
2.2	Deuxième article des tarsi beaucoup plus court que le troisième (fig.)	5
3.	Aile antérieure : de la Cul ne part qu'une seule nervure (fig.)	4
3.2	Aile antérieure : de la Cul partent 2 à 4 nervures (fig.)	(p.), BRACHYPTERA
4.	Aile antérieure : pas de nervures transverses entre C et Sc, près de leur jonction (fig.)	(p.), TAENIOPTERYX
4.2	Aile antérieure : 2 ou 3 nervures transverses entre C et Sc, près de leur jonction (fig.)	(p.), RHABDIOPTERYX
5.	Aile antérieure : 3 nervures transverses dans le champ cubital (fig.)	(p.), CAPNIONEURA
5.2	Aile antérieure : plus de 3 nervures transverses dans le champ cubital (fig.)	6
6.	Les nervures transverses du secteur radial forment une figure en X (fig.). Ailes au repos posées à plat sur le dos	7
6.2	Pas de figure en X dans le secteur radial (fig.). Ailes au repos enroulées en demi-cylindre autour de l'abdomen	(p.), LEUCTRA
7.	Des trachéobranches sous le prothorax	8
7.2	Pas de trachéobranches sous le prothorax	9
8.	3 paires de trachéobranches en forme de tube (fig.)	(p.), PROTONEMURA
8.2	Branches agglutinées formant deux petites masses blanchâtres	(p.), AMPHINEMURA

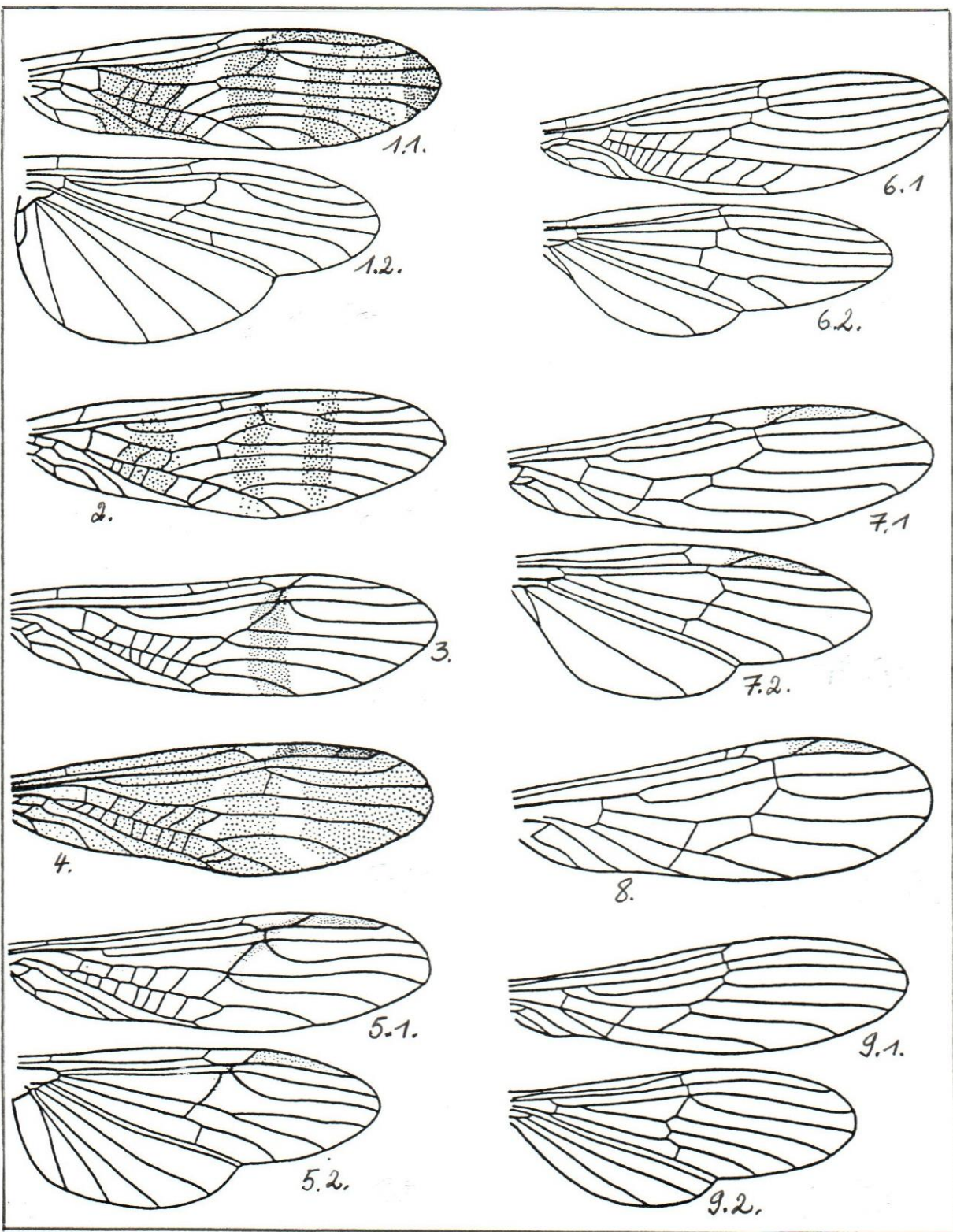


Fig. 8 : Ailes des Filipalpes

1.1 - 1.2 : *BRACHYPTERA trifasciata*

2 : *BRACHYPTERA seticornis*

3 : *RHABDIOPTERYX neglecta*

4 : *TAENIOPTERYX kühlreiberei*

5.1 - 5.2 : *NEMOURA* sp.

6.1 - 6.2 : *LEUCTRA* sp.

7.1 - 7.2 : *CAPNIA nigra*

8 : *CAPNIA bifrons*

9.1 - 9.2 : *CAPNIONEURA nemuroides*

9. Cerque du mâle très allongé, sans dent à l'apex (fig.). Paraprocte du mâle très allongé. Mamelons vaginaux entièrement séparés de la plaque génitale chez la femelle (fig.)

.....(p.), NEMURELLA

9.2 Cerque du mâle terminé par une dent (sauf chez N.dubitans). Paraprocte formé d'une plaque sous-anale triangulaire (fig.). Plaque génitale de la femelle arrondie en arrière; mamelons vaginaux peu visibles ou inexistant (fig.)

.....(p.), NEMURA

10. Aile antérieure : 3 nervures transverses dans le champ cubital (fig.). Corps noirâtre

.....(p.), CAPNIA

10.2 Aile antérieure : plus de 3 nervures transverses dans le champ cubital (fig.)

..... 11

11. Aile postérieure : aire anale petite avec seulement deux nervures (fig.). Corps jaune

.....(p.), CHLOROPERLA

11.2 Aile postérieure : aire anale grande, avec plus de 2 nervures (fig.)

.....12

12. Aile antérieure : une seule nervure (rarement 2) entre C et R1 (fig.)

.....(p.), ISOPERLA

12.2 Aile antérieure : plus de 2 nervures transverses entre C et R1 (fig.)

.....13

13. Aile antérieure : pas de nervures transverses autres que rs entre R1 et R2 (fig.)

.....14

13.2 Aile antérieure : une ou plusieurs nervures transverses en plus de rs entre R1 et R2 (fig.)

.....16

14. Aile antérieure : une tache nébuleuse autour de rs (fig.)

.....(p.), ISOGENUS

14.2 Aile antérieure : pas de tache nébuleuse autour de rs (fig.)

.....15

15. Aile postérieure : 2 ou 3 nervures transverses dans le champ cubital (fig.). Tergite 9 du mâle : spicules formant

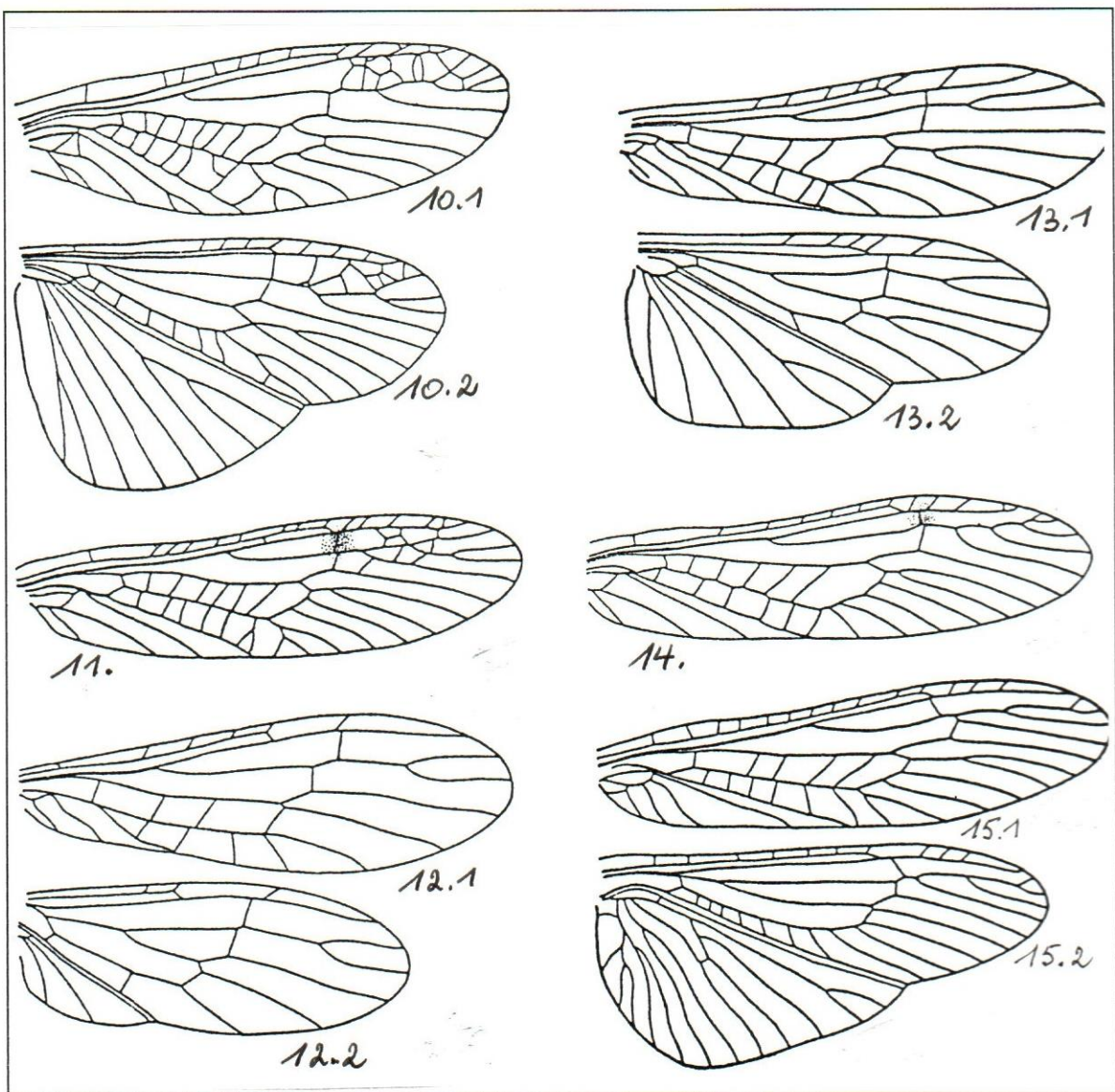


Figure 9 : Ailes des Sétipalpes

- 10.1 & 10.2 : PERLODES microcephala
 11 : ISOGENUS alpinus
 12.1 & 12.2 : CHLOROPERLA sp.
 13.1 & 13.2 : ISOPERLA sp.
 14 : ISOGENUS nubecula
 15.1 & 15.2 : PERLA sp.

Il me paraît utile de préciser que toutes les ailes représentées aux figures 8 et 9 n'appartiennent pas à des espèces belges, mais elles sont indiquées à titre exemplatif...(seul le numéro SOULIGNE indique une espèce recensée en Belgique) .

2 zones qui occupent toute la largeur du segment (fig.).
 Une plaque génitale issue du sternite 7 chez la femelle

..... (p.), DINOCRAS

15.2 Aile postérieure : pas de nervures transverses dans le champ cubital (fig.). Tergite 9 du mâle : spicules groupés sur une tache médiane unique (fig.). Pas de plaque génitale chez la femelle

.....(p.), PERLA

16. Aile antérieure : rs et rm dans le prolongement l'un de l'autre (fig.)

.....(p.), DICTYOGENUS

16.2 Aile antérieure : rs et rm séparés à leur arrivée sur R2 (fig.)

.....(p.), PERLODES

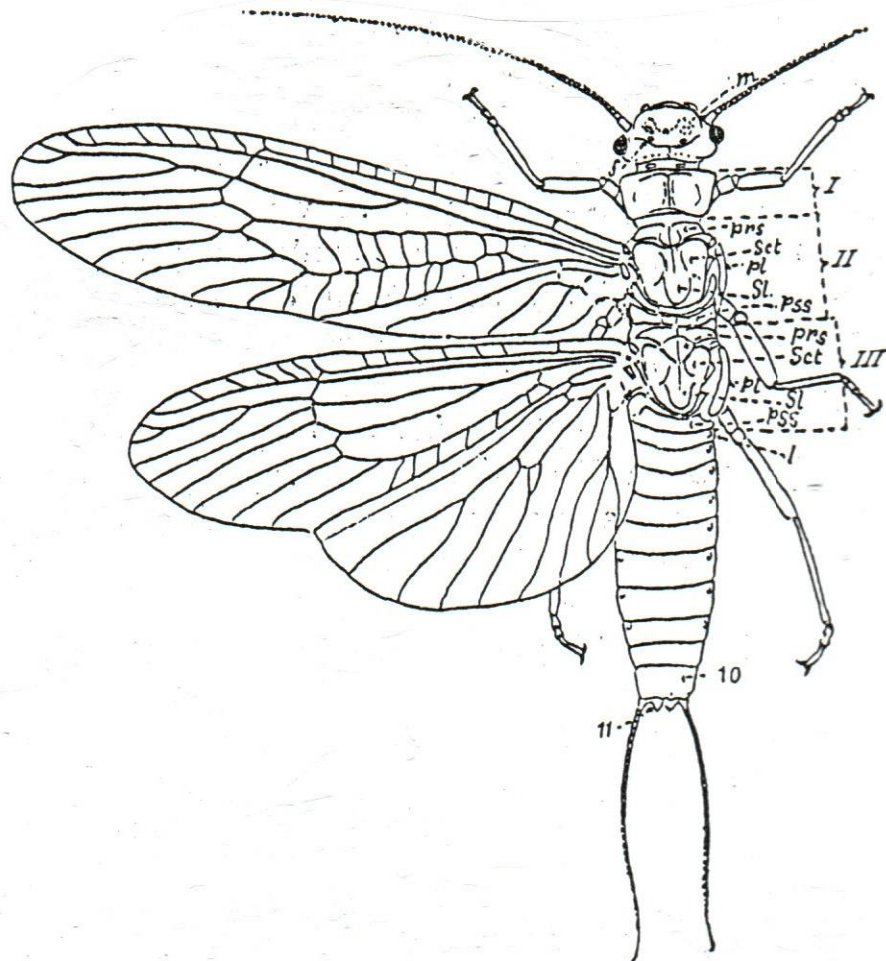


FIG. 1. — Un Plécoptère ; schéma d'après SCHRÖDER (modifié). I, prothorax ; II, mésothorax ; III, métathorax. 1 à 10, segments abdominaux ; 11, plaques sous-anales ; f, suture « en fourche » ; m, ligne « en M » ; pl, pleurite ; prs, préscutum ; pss, postnotum ; sct, scutum ; sl, scutellum.

TABLEAU DE DETERMINATION DES GENRES DE PLECOPTERES (IMAGOS, ou ADULTES)

d'après Raymond DESPAX

Raymond DESPAX utilise une terminologie quelque peu différente de celle de J.AUBERT. Aussi, je vais détailler ici les termes employés par le premier cité... Voir les figures 11 et 12 pour les schémas de nervation des ailes antérieure et postérieure...

AILE ANTERIEURE :

On y trouve, partant de la base de l'aile et s'articulant aux sclérites axillaires, les grandes nervures longitudinales suivantes :

- ** **la costale (c)**, qui forme le bord antérieur de l'aile
- ** **la sous-costale (Sc)**, qui n'atteint pas l'apex de l'aile : elle se bifurque, bien avant d'y arriver, en deux courtes branches dont l'une se relie à la costale et l'autre au radius.
- ** **le radius (R)**, vers le tiers basal de l'aile, donne naissance au secteur du radius (Rs), puis se continue, sans autre ramification jusqu'au voisinage de l'apex où il rejoint la costale.
- ** **la médiane (M)**
- ** **la nervure cubitale (Cu)**, ou cubitus
- ** **la cubitale antérieure (Cu1) et la cubitale postérieure (Cu2)**
- ** **les anales (A1, A2, A3)**

Le secteur du radius, la médiane et la cubitale antérieure se ramifient en formant des fourches apicales... Des nervures transverses réunissent certaines de ces nervures longitudinales; elles se disposent en deux groupes : **le groupe proximal et le groupe distal.**

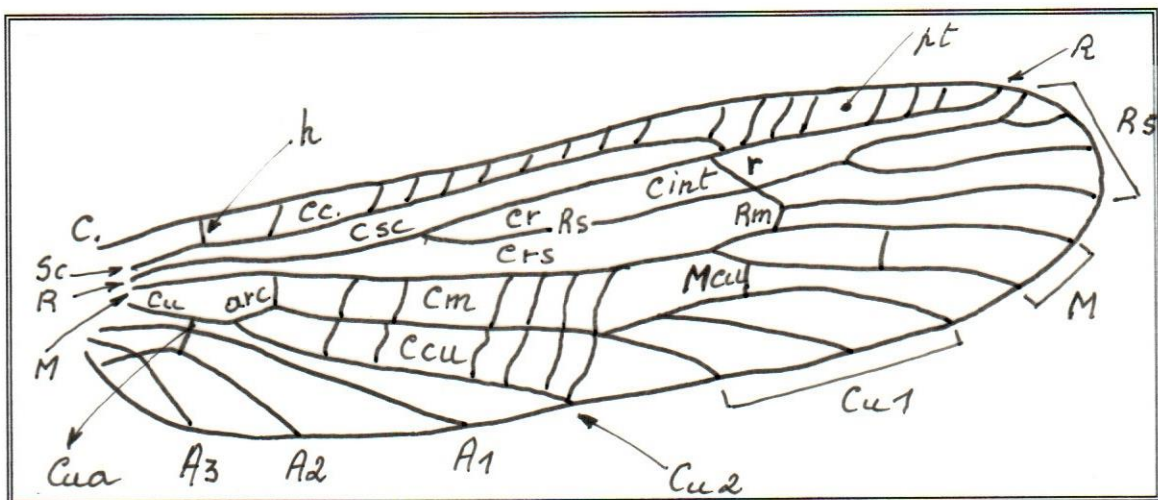


Figure 11 : Schéma de nervation de l'aile antérieure (selon R.DESPAX...)

A1,A2,A3 : nervures anales

C : nervure costale

Ccu : champ cubital

Cr : champ radial

Cu : nervure cubitale ou cubitus

Cu1 : nervure cubitale antérieure et ses branches

h : nervure humérale

Mcu : nervure médio-cubitale

Rs : nervure radio-sectorale

Rm : nervure radio-médiane

Sc : nervure sous-costale

Csc : champ sous-costal

arc : arculus

Cc : champ costal

Cm : champ médian

Cint : champ interradianal

Cu2 : nervure cubitale postérieure

M : nervure médiane

R : nervure radiale ou radius

Crs : champ radio-sectoral

pt : espace ptérostigmatique

r : nervure interradianale

Cua : nervure cubito-anale

Le groupe proximal comprend :

** **l'humérale (h)**, la plus proche de la base, entre costale et sous-costale

** **l'arculus (arc)** : nervure courbe unissant la médiane et les cubitales

** **la cubito-anale (Cua)**, qui joint la cubitale à la nervure anale A1

Le terme d'"**ANASTOMOSE**" est utilisé par les auteurs européens pour désigner la ligne brisée dessinée par **le groupe distal**, un peu au-delà du milieu, et qui zigzague en travers de l'aile... L'anastomose est formée à la fois par de véritables nervures transverses et par des portions de certaines fourches apicales.

On parlera de :

** **l'interradianale (r)**, entre le radius et son secteur

** **la radio-médiane (Rm)**, entre le secteur du radius et la médiane

** la médio-cubitale (Mcu), entre la médiane et la cubitale antérieure

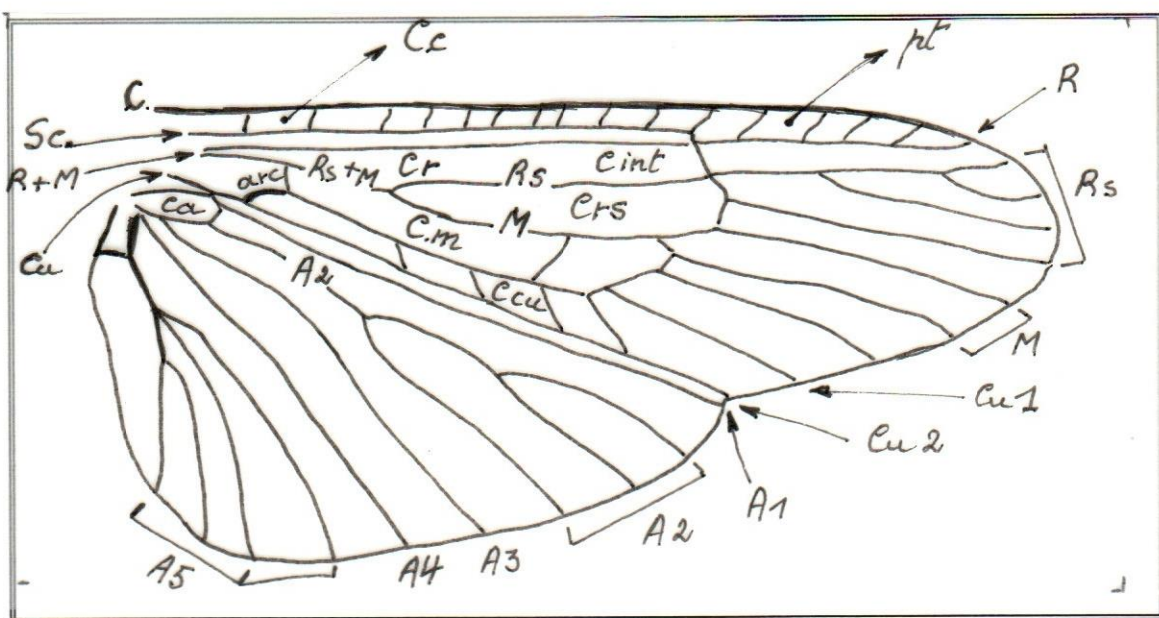


Figure 12 : Schéma de nervation de l'aile postérieure (selon R.DESPAX...)

A1, A2, A3, A4, A5 : nervures anales et leurs branches

arc : arculus

C : nervure costale

Cm : champ médian

Cr : champ radial

Cu : départ de la nervure cubitale

Cu1 : nervure cubitale antérieure

M : nervure médiane et ses branches apicales

R + M : départ commun de la nervure radiale et du secteur du radius

Ca : champ anal

Rs : secteur du radius fusionné à la médiane M

Sc : nervure sous-costale

Cc : champ costal

Crs : champ radio-sectoral

Cint : champ interradianal

Cu2 : nervure cubitale postérieure

pt : espace ptérostigmatique

Toutes ces nervures délimitent des espaces appelés champs ou cellules (voir le schéma ci-dessus).

L'espace ptérostigmatique est souvent pigmenté et plus opaque que le reste de l'aile.

La nervation de l'aile postérieure a été l'objet de longues controverses. Finalement, R.DESPAX a adopté l'interprétation et la terminologie de RIS, datant de 1913; elle tient compte au mieux des homologies entre les nervures des deux ailes...

Je ne vais pas me lancer dans une description complète et détaillée de toutes les nervures et champs; la figure 12 me paraît suffisamment explicite. Sachez simplement que le champ anal est bien net chez la plupart des espèces, mais il se réduit fortement chez les LEUCTRA pour disparaître quasi complètement chez les ISOPTERYX.

LES PLECOPTERES

et le pêcheur à la mouche artificielle.....

Les Plécoptères forment un Ordre qui comporte moins de Familles et d'Espèces que les Ephéméroptères ou les Trichoptères, mais ils s'avèrent très intéressants pour le pêcheur à la mouche.

Certaines espèces sont très populaires auprès des pêcheurs, du fait de leur nombre et de leur taille. Nous les appelons communément mouches de pierre car elles abandonnent les restes de leur exuvie sur les pierres et c'est là qu'on les rencontre régulièrement.

Ce sont des insectes quasi inconnus du public. Larves et imago sont souvent confondus avec ceux provenant d'autres Ordres. Les espèces de la Famille des Leuctridae sont appelées "mouches-aiguilles" ou "needle-flies".

Au moment de sa transformation en imago, la larve quitte la rivière pour chercher un support (plante ou rocher) où va s'effectuer la dernière mue, hors de portée de la voracité des poissons. Cela explique que la naissance des Perles adultes ne déclenche pas un festival de gobages comme celle des Ephémères ou des Phryganes, même en cas d'éclosion massive.



BIBLIOGRAPHIE

SECTION SCIENTIFIQUE :

***** PLECOPTERA, de Jacques AUBERT**

Fauna Insecta Helvetica

Imprimerie La Concorde, Lausanne, 1959

***** FAUNE DE FRANCE ILLUSTRÉE, tome III**

de Remy PERRIER

Editions Delagrave, 1923

***** MANUEL DU CHASSEUR D'INSECTES**

de André JANSSENS

Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique

SECTION HALIEUTIQUE :

***** L'ART DE LA PÊCHE À LA MOUCHE SECHÉ**

de Jean-Paul PEQUEGNOT

Editions Flammarion, 1981

***** MOUCHES POUR LA PÊCHE**

de Rafael DEL POZO OBESO

Editions Larousse, 1991