

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON
FONDÉE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIÉTÉS BOTANIQUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc.

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

TRESORERIE :

T A R I F

	1982
Abonnement France	90 F
Membre scolaire	45 F
Abonnement Etranger	100 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	10 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. **LYON 101-98 H** ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON.

SOMMAIRE

SÉMÉRIA Y. — Trois espèces nouvelles de Tardigrades pour la faune de France : <i>Echiniscus militaris</i> Murray, <i>Pseudechiniscus cornutus</i> Richters et <i>Pseudechiniscus lobatus</i> Ramazzotti (<i>Heterotardigrada</i> , <i>Echiniscoidea</i> , <i>Echiniscidae</i>) ..	101
RICHOUX Ph. — Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 2. Coléoptères aquatiques (genres : adultes et larves). (Première partie)	105

**INTRODUCTION PRATIQUE A LA SYSTEMATIQUE DES ORGANISMES
DES EAUX CONTINENTALES FRANÇAISES**

2

COLEOPTERES AQUATIQUES
(genres : adultes et larves)

par

Philippe RICHOUX

(Université Claude-Bernard - LYON I)

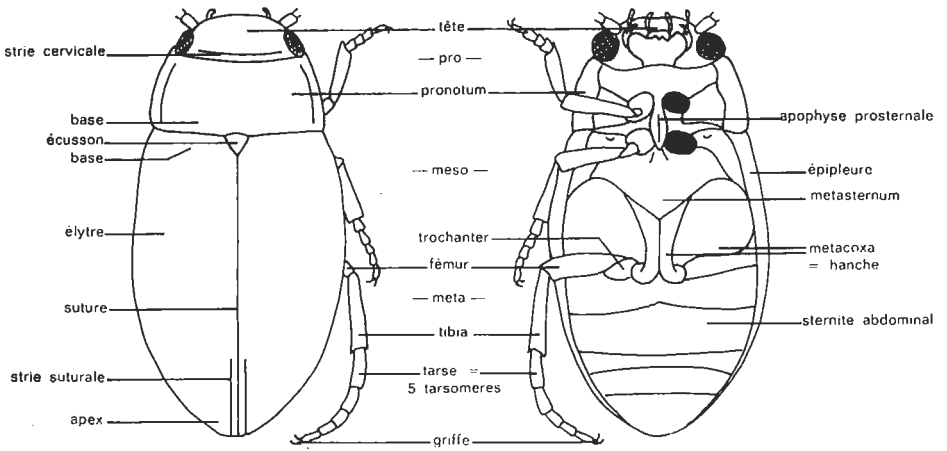
Abstract. — Illustrated keys to the genera of adults and larvae of water-beetles living in mainland France are given. For all families, diagnosis, habitus and the main aspects of the biology and the ecology of the different genera are presented. The bibliography to identify the species is also given.

A l'intérieur de la classe des Insectes, l'ordre des Coléoptères est celui qui possède le plus grand nombre d'espèces à l'échelle mondiale (environ 350 000 espèces recensées). Les Coléoptères adultes sont bien caractérisés par leur première paire d'ailes modifiées en étui rigide : les élytres. Les élytres se juxtaposent dorsalement le long de la ligne médiane pour former un bouclier protégeant la deuxième paire d'ailes membraneuses, seule utilisée pour le vol. Les pièces buccales sont broyeuses.

A l'intérieur de cet ordre un petit nombre d'espèces vivent dans le milieu aquatique auquel elles sont plus ou moins bien adaptées. Bien que les Coléoptères soient les seuls Insectes holométaboles (à métamorphoses complètes) présents dans le milieu aquatique à la fois sous les formes imaginaire et larvaire, le stade nymphal est, dans la limite de nos connaissances (les nymphes de Coléoptères hypogés sont inconnues), toujours terrestre et la plupart du temps ripicole. Cependant un certain nombre de familles de Coléoptères ne présentent qu'une seule phase aquatique : les Hydraenidae, Hydrochidae, Limnebiidae, Helophoridae qui ne sont vraiment aquatiques qu'au stade adulte et les Psephenidae, Helodidae et la plupart des Chrysomelidae Donaciinae qui ne le sont qu'aux stades larvaires.

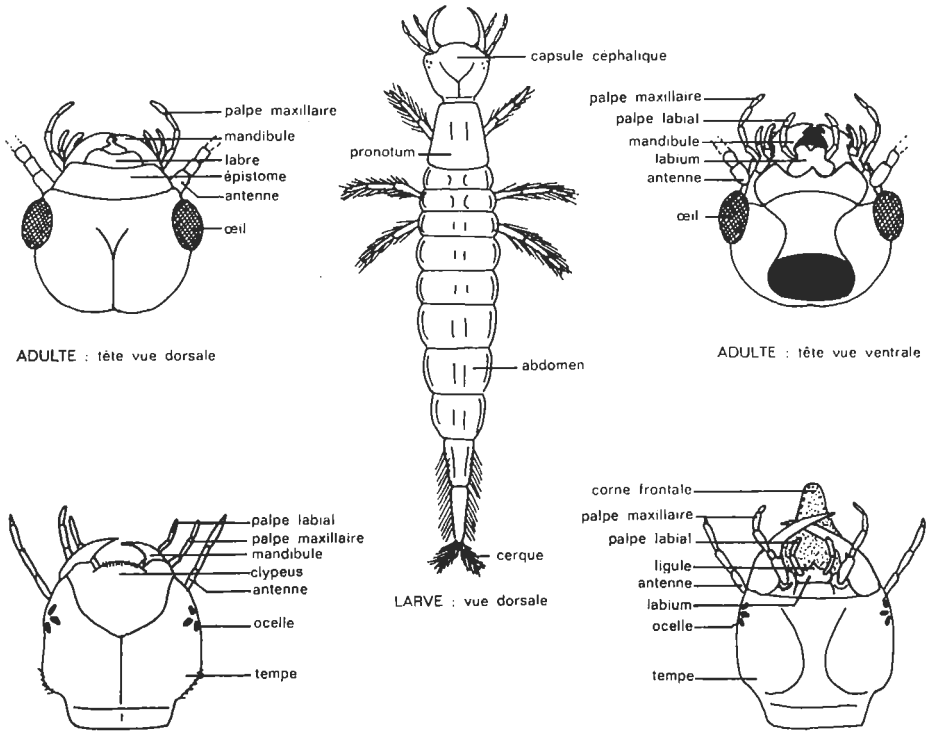
La connaissance de la systématique des Coléoptères aquatiques adultes apparaît très avancée grâce essentiellement aux excellents ouvrages sur les Hydrocanthares adultes (Adephaga aquatiques) tels ceux de ZIMMERMANN & GSCHWENDTNER (1930-1939), GUIGNOT (1932-1933 ; 1947), BALFOUR-BROWNE (1940 ; 1950), ZAITZEV (1943), SCHAEFLEIN (1971), FRANCISCOLO (1980). Par contre, les adultes de Polyphaga et surtout l'ensemble des larves sont encore bien mal connus, malgré les ouvrages importants de BALFOUR-BROWNE (1958) et CHIESA (1959) sur les Hydrophilides adultes, de BERTHELEMY (1980) et OLMÍ (1980) sur

PLANCHE I ORGANISATION GENERALE : ADULTE ET LARVE



ADULTE : vue dorsale

ADULTE : vue ventrale



ADULTE : tête vue dorsale

ADULTE : tête vue ventrale

LARVE : vue dorsale

LARVE : tête vue dorsale

LARVE : tête vue ventrale

les Dryopides, de BÖVING & HENRIKSEN (1938) sur les larves d'Hydrophilides et surtout de BERTRAND (1972) pour l'ensemble des larves*.

MORPHOLOGIE GÉNÉRALE
(planche I)

MORPHOLOGIE IMAGINALE

La morphologie des Coléoptères aquatiques adultes ne diffère pas essentiellement de celle des autres Coléoptères. Leurs tailles sont des plus variées (1 mm pour *Hemisphaera* à plus de 4 cm pour *Dytiscus* et *Hydrous*).

La tête toujours fortement sclérifiée et prognathe porte en général une paire d'yeux bien développés. Dans le cas des organismes hypogés la réduction de ceux-ci peut être plus ou moins prononcée. Les Gyrinidae qui vivent souvent à la surface de l'eau possèdent 2 paires d'yeux (une latéro-dorsale et une ventrale). Les antennes ont un nombre variable de segments (7 chez les Hydrochidae à 11 chez les Hydrocanthares), de même leur forme est très variée (courtes chez les Dryopidae, Hydrophilidae, Gyrinidae, filiformes chez les Dystiscidae, Haliplidae, Elmidae). Les pièces buccales sont de type broyeur : sous le labre (pièce impaire mobile) se présentent successivement une paire de mandibules, pièces fortement sclérifiées plus ou moins dentées, une paire de maxilles portant un palpe externe qui peut être très développé chez les Hydrophilides (*Palpicornia*) et un labium, pièce impaire ventrale, résultant de la soudure de deux pièces, qui porte une paire de palpes.

Le thorax est constitué de trois segments portant chacun une paire de pattes. Le prothorax est indépendant des deux autres segments qui sont unis à l'abdomen pour former le ptérothorax. Ce prothorax est grand et mobile : le pronotum visible en entier dorsalement est très varié de forme et porte de nombreuses ornementsations (rebords, stries, fossettes, microréticulation...) aussi est-il très utilisé pour l'identification quel que soit le niveau de détermination. Ventralement le prothorax est bien visible et se prolonge souvent entre les hanches (coxa) par une apophyse prosternale. Le mesothorax bien développé chez les Insectes bons voiliers est ici le plus petit segment thoracique ; en effet il porte les élytres sclérifiés, inaptés au vol, et n'est représenté dorsalement que par l'écusson quand il existe. Les élytres en général protègent l'ensemble de l'abdomen mais dans un certain nombre de familles (*Limnebiidae*, *Hydrosca-phidae*) ils sont tronqués et laissent apparaître dorsalement les derniers tergites abdominaux. Comme pour le pronotum les différentes sculptures et ornementsations sont des critères d'identification très utilisés car les plus apparents. Les bords latéraux se replient ventralement et forment les épipleures. Le meta-thorax est bien développé, en particulier chez les Coléoptères les mieux adaptés à la nage (*Hydrocanthares*). Il porte le plus souvent une paire d'ailes membraneuses utilisées pour le vol, ce qui permet à ces Insectes de pouvoir coloniser ou fuir, provisoirement ou définitivement, les biotopes aquatiques. Les pattes comportent normalement une hanche (ou coxa), un trochanter, un fémur, un tibia et un tarse composé de tarsomères (jusqu'à cinq) dont le dernier, l'onychium, porte les griffes. Chez les *Hydrocanthares* et un certain nombre d'*Hydrophilidae* les pattes postérieures sont bien adaptées à la nage (aplatissement, franges de soies...). Chez les *Adephaga* aquatiques, les hanches postérieures

* KLAUSNITZER (1977) a présenté une clé de détermination des genres de larves de Coléoptères aquatiques en supplément à son ouvrage sur les larves de Coléoptères du sol (1978).

(metacoxas) sont particulièrement développées et sont soudées ventralement ce qui permet à la patte de se mouvoir seulement dans un plan horizontal (disposition améliorant l'efficacité de la nage).

L'abdomen est constitué théoriquement de neuf segments dont les postérieurs ne sont pas visibles (par régression ou invagination). Les tergites dorsaux ne sont jamais visibles sauf chez les espèces à élytres tronqués. Les sternites bien visibles ventralement sont toujours moins nombreux que les tergites, par soudure des premiers segments abdominaux qui sont de plus cachés chez les Adepfaga par les metacoxas.

MORPHOLOGIE LARVAIRE

Les larves de Coléoptères aquatiques sont de tailles très variées (du millimètre à 6 centimètres chez *Hydrous*, *Dytiscus* et *Cybister*).

La tête est toujours bien développée mais peut être cachée par le pronotum (Psephenidae). La capsule céphalique sclérifiée est, en général globuleuse, mais quelquefois aplatie (Hydrophilidae, Dytiscidae). Le clypeus peut être orné de dents (Hydrophilidae, Gyrinidae...) ou se prolonger par une corne frontale appelée souvent « nasal ». Comme chez les autres larves d'holométaboles la tête porte des ocelles à l'exception du genre hypogé *Siettitia* complètement anophtalme. Les pièces buccales de type broyeur sont transformées chez les Dytiscidae : les mandibules sont allongées, pointues et creusées d'un canal, la bouche est close. La larve peut ainsi enfoncer ses mandibules dans la proie, y injecter son suc digestif et aspirer le contenu prédigéré. Les antennes ont normalement quatre articles, quelquefois subdivisés, pouvant atteindre la longueur du corps (Helodidae), leur apex pouvant être uniramé ou biramé.

Les trois segments thoraciques ne sont différents que par la taille plus grande du prothorax. Les tergites et les sternites sont ornés de soies, tubercules, prolongements divers et parfois de branchies (dorsales chez *Peltodytes* ou ventrales chez *Hygrobia*). Les pattes sont plus ou moins développées, leur nombre d'articles permet de différencier les larves d'Adepfaga à cinq articles : hanche, trochanter, fémur, tibia, tarse (ce dernier portant une ou deux griffes) de celles des Polyphaga à quatre articles : hanche, trochanter, fémur, tibio-tarse portant ou non des griffes (planche X). Elles peuvent présenter des différenciations : saillie d'arrêt (= pouce) chez les Haliplidae, aplatissement et élargissement pour le fouissage (Noteridae), soies natatoires (Dytiscidae).

L'abdomen est composé de huit à dix segments visibles. Très polymorphe, il est utilisé pour caractériser tous les niveaux systématiques (du sous-ordre à l'espèce). Tous les segments peuvent porter des ornements caractéristiques (soies, épines, prolongements, mamelons...), des trachéobranches (Gyrinidae, Hygrobiidae, certains Haliplidae comme *Peltodytes*, Hydrophilidae comme *Berosus* et *Hydrous*) et des pseudopodes (Hydrophilidae : *Enochrus*). L'extrémité de l'abdomen présente des variations importantes : elle peut porter des appendices tels que des cerques articulés (Dytiscidae), un prolongement médian (Hygrobiidae), quatre crochets (Gyrinidae), une paire de crochets stigmatiques (Donaciinae), un opercule avec des stylets (Dryopidae) et des branchies (Elmidae) ; les derniers segments peuvent aussi former un atrium respiratoire (Hydrophilidae).

SYSTÉMATIQUE

Les Coléoptères aquatiques appartiennent à deux sous-ordres, les Adepfaga et les Polyphaga, bien caractérisés chez les adultes par la disposition relative

des metacoxas et des premiers segments abdominaux (pl. II), chez les larves par le nombre d'articles aux pattes (pl. X).

SOUS-ORDRE DES ADEPHAGA

Les Adepfaga aquatiques, nommés par GUIGNOT Hydrocanthares, comprennent cinq familles bien étudiées : Dytiscidae, Noteridae (souvent considérée comme une sous-famille de Dytiscidae), Hygrobiidae, Haliplidae et Gyrinidae. Si, en France, les Hygrobiidae et les Noteridae ne comprennent qu'un seul genre et les Haliplidae et les Gyrinidae trois chacun, les Dytiscidae en possèdent par contre trente-cinq.

SOUS-ORDRE DES POLYPHAGA

Plus hétérogènes, les Polyphaga se subdivisent en plusieurs groupes :

— Les *Hydrophilidae*, appelés souvent Palpicornes, comprennent les familles des *Hydrophilidae*, *Sphaeridiidae*, *Spercheidae*, *Hydraenidae*, *Helophoridae* et *Limnebiidae* : les quatre dernières familles ne possédant pas de véritables larves aquatiques. A l'exception des *Hydrophilidae* (quatorze genres) et des *Hydraenidae* (deux genres), les autres familles ne sont représentées que par un seul genre.

— Les *Helodidae* et les *Psephenidae* (= *Eubriidae*) ne sont aquatiques qu'aux stades larvaires. Les *Helodidae* comportent cinq genres aquatiques et les *Psephenidae* un seul.

— Les *Dryopides* comprennent deux familles, les *Dryopidae* avec deux genres et les *Elmidae* (= *Elminthidae*) avec dix genres.

— Les *Hydroscaphidae*, Coléoptères de très petite taille, ne comprennent qu'un seul genre ; ils sont parfois rangés dans un sous-ordre propre : les Myxophaga.

— Les *Chrysomelidae* sont représentés par la seule sous-famille des *Donaciinae* qui comporte trois genres. Les larves sont toutes aquatiques alors que seul le genre *Macroplea* l'est à l'état adulte.

— Les *Curculionidae*, famille très importante, bien caractéristique par sa tête prolongée en rostre, comportent un certain nombre de genres aquatiques (adultes comme larves). Ceux-ci ne présentant aucune adaptation particulière, il n'est pas possible de présenter des clés de déterminations indépendantes des genres terrestres. En effet, très souvent des espèces terrestres se retrouvent accidentellement dans le milieu dulçaquicole et sont alors considérées à tort comme aquatiques.

BIOLOGIE

Les Coléoptères semblent avoir pratiquement colonisé tous les biotopes aquatiques possibles. En effet, ils occupent à la fois les milieux épigés et hypogés, eutrophes et oligotrophes, saumâtres et d'eaux douces, de montagnes et de plaines. Les espèces ripicoles ou hygrophiles ne sont pas considérées ici comme aquatiques proprement dit.

Les régimes alimentaires sont extrêmement variés, depuis les carnivores exclusifs aux phytophages, en passant par les xylophages, détritivores et omnivores.

Vivant dans l'eau et possédant un système respiratoire trachéen, les Coléoptères présentent des adaptations morphologiques et anatomiques caractéristiques. Pour les espèces holopneustiques (à stigmates thoraciques et abdo-

minaux fonctionnels) ou hemipneustiques (seulement quelques stigmates fonctionnels), les échanges respiratoires se font soit à la surface de l'eau soit au contact des plantes immergées avec en général des capacités de réserve (chambres sous-élytrales, plastrons respiratoires ou atriums abdominaux). Par contre pour les larves apneustiques (système trachéen clos), l'oxygénation se fait à l'aide de trachéobranches thoraciques ou abdominales. Le cas des larves de Donaciinae est très particulier : le huitième segment abdominal porte une paire de stylets stigmatiques perforant les tiges des macrophytes afin de récolter l'air des tubes aérifères.

Les adultes de Coléoptères aquatiques sont relativement mal adaptés à la nage à l'exception des Hydrocanthares et de quelques Hydrophilidae. Les Gyridae possèdent les deux paires de pattes postérieures courtes, aplaties et élargies en palettes natatoires qui leur permettent de se déplacer très rapidement dans l'eau et à la surface de celle-ci. Les Dytiscidae, Hygrobiidae et Haliplidae et les Hydrophilinae ont les pattes postérieures aplaties et frangées de soies ainsi que certaines larves de Dytiscidae. Les espèces des autres familles sont plutôt benthiques et marcheuses. Il est intéressant de remarquer que les espèces d'eaux courantes possèdent des griffes puissantes (Elmidae, Hydraenidae...) et peuvent présenter un aplatissement du corps (larves d'Elmidae et de Psephenidae).

RÉCOLTE ET CONSERVATION

La récolte des Coléoptères aquatiques ne nécessite aucune technique particulière. Pour les milieux stagnants, à profondeur faible et à végétation, le filet troubleau reste encore le meilleur moyen ; par contre pour les grandes étendues d'eau, les systèmes de nasse sont très précieux. Dans les eaux courantes, les techniques de récolte existantes : filet de type Surber, benthomètre, drague... (LAMOTTE & BOURLIÈRE, 1961) donnent de bons résultats, mais, pour obtenir un bon inventaire des espèces de Coléoptères présentes dans un cours d'eau et ses annexes, la méthode des filets à dérive (BOURNAUD & THIBAUT, 1973) semble bien être la meilleure, en particulier pour capturer les individus vivant dans les zones calmes ou rivulaires. Pour les milieux interstitiels la méthode de pompage BOU-ROUCH (1967) donne d'excellents résultats.

Pour la plupart des Coléoptères adultes de petite taille (Elmidae, Hydraenidae, Limnebiidae) et l'ensemble des larves, le moyen de conservation le plus adéquat est l'alcool à 70°. Le formol est à déconseiller car il durcit les articulations et forme des dépôts blanchâtres surtout dans les zones à forte pilosité. Par contre, pour les adultes de familles telles que les Dytiscidae, Hydrophilidae, la collection à sec (les individus sont épinglés ou collés sur des paillettes) présente quelques avantages : les microsculptures, pilosités, punctuations... (caractères d'identification souvent utilisés) sont bien plus nettes que dans un liquide conservateur et les habitus et les ornements (fossettes, stries, taches, couleurs...) sont plus faciles à percevoir directement sans manipulations à travers les vitres des cartons à Insectes.

En dehors des indications classiques de l'étiquetage (date, lieu de capture, découvreur) il est bon de donner pour les Coléoptères aquatiques, des précisions supplémentaires trop souvent oubliées : type de collection d'eaux, végétation, substrat, courant, méthode de capture, détails très importants pour les limnologues mais aussi pour les systématiciens : les Coléoptères malgré leurs régimes alimentaires apparemment peu sélectifs se révèlent très souvent d'excellents indicateurs écologiques.

CLÉS DE DÉTERMINATION ET DIAGNOSES

Les clés de détermination ont été conçues pour être la prolongation de celles du fascicule sur les Macroinvertébrés des Eaux Douces de TACHET, BOURNAUD, RICHOUX et Coll. (1980). En conséquence elles restent destinées avant tout aux limnologues non spécialistes des Coléoptères aquatiques.

Ce sont des clés de détermination dichotomiques illustrées pour tous les genres adultes et larves véritablement aquatiques de France continentale. Les deux genres de Corse : *Herophydrus* et *Metronectes* ne sont pas pris en compte ainsi que le genre *Eretes* (Dytiscidae) non retrouvé en France récemment (SCHAEFER : communication personnelle). Aussi, les larves des Hydrochidae, Helophoridae, Hydraenidae ne sont pas traitées de même que les imagos de Psephenidae, Helodidae, Chrysomelidae (sauf *Macroplea*) et la totalité des Curculionidae.

Ces clés n'utilisent qu'un ou deux caractères distinctifs. C'est pourquoi elles sont complétées par des diagnoses et par autant que possible la figuration de l'habitus, afin de confirmer les identifications. Les caractéristiques de chaque famille et de chaque genre sont données, ainsi que les aspects particuliers de leur biologie et de leur écologie.

Dans la mesure du possible, la bibliographie utile à la détermination au niveau spécifique complète l'ensemble de ces données.

TABLEAU DES PLANCHES

Détermination des adultes :

- Pl. II : Familles
- Pl. III : Gyrinidae, Haliplidae, Dryopidae, Hydraenidae
- Pl. IV : Dytiscidae, Noteridae
- Pl. V : Dysticidae, Noteridae
- Pl. VI : Dytiscidae
- Pl. VII : Hydrophilidae, Sphaeridiidae
- Pl. VIII : Hydrophilidae
- Pl. IX : Elmidae

Détermination des larves :

- Pl. X : Familles
- Pl. XI : Gyrinidae, Haliplidae, Dryopidae
- Pl. XII : Dytiscidae, Noteridae
- Pl. XIII : Dytiscidae
- Pl. XIV : Dytiscidae
- Pl. XV : Hydrophilidae, Sphaeridiidae
- Pl. XVI : Hydrophilidae, Sphaeridiidae
- Pl. XVII : Elmidae
- Pl. XVIII : Helodidae, Chrysomelidae

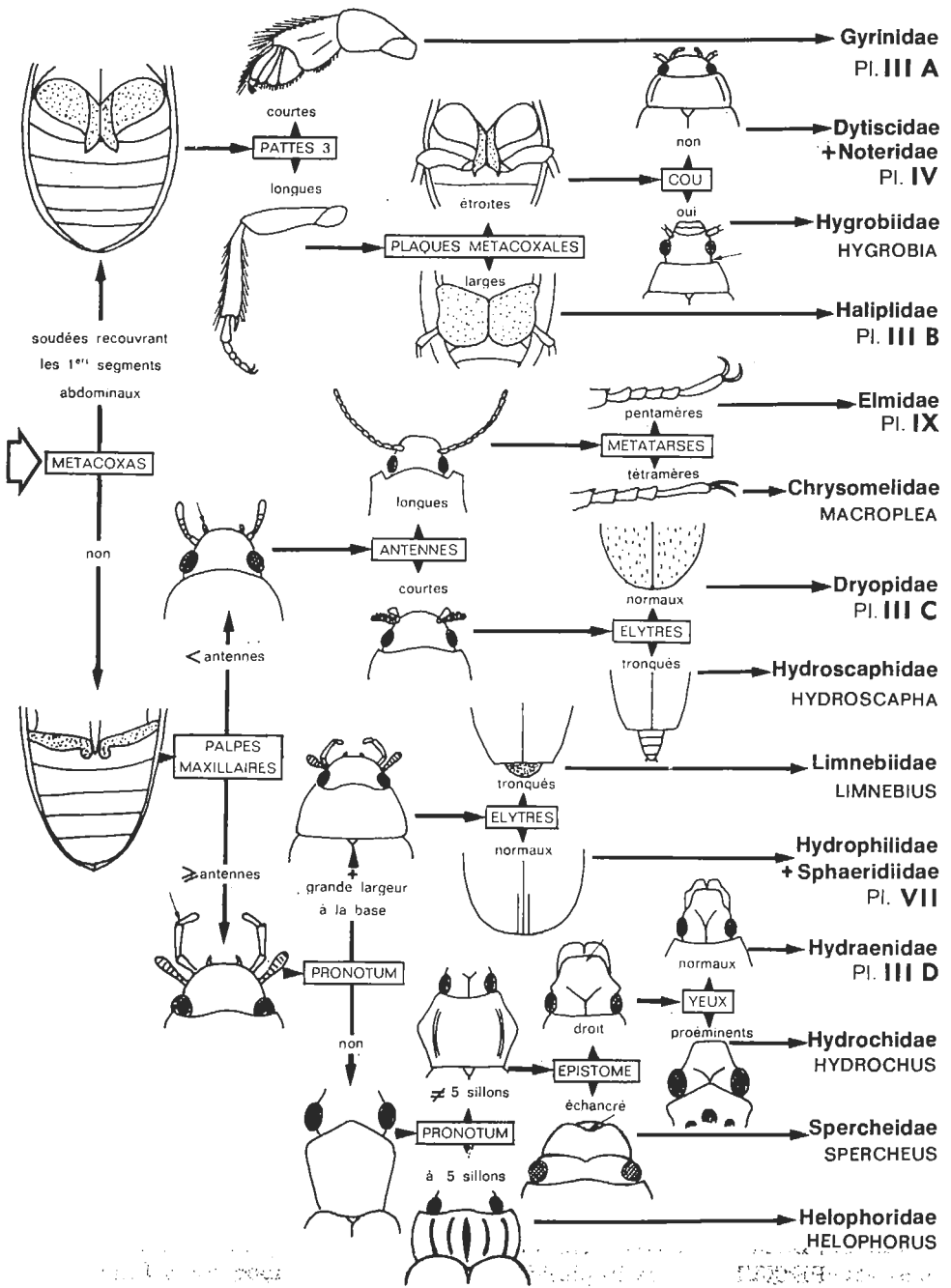


PLANCHE III ADULTES : A — Gyrinidae ; B — Haliplidae
C — Dryopidae ; D — Hydraenidae

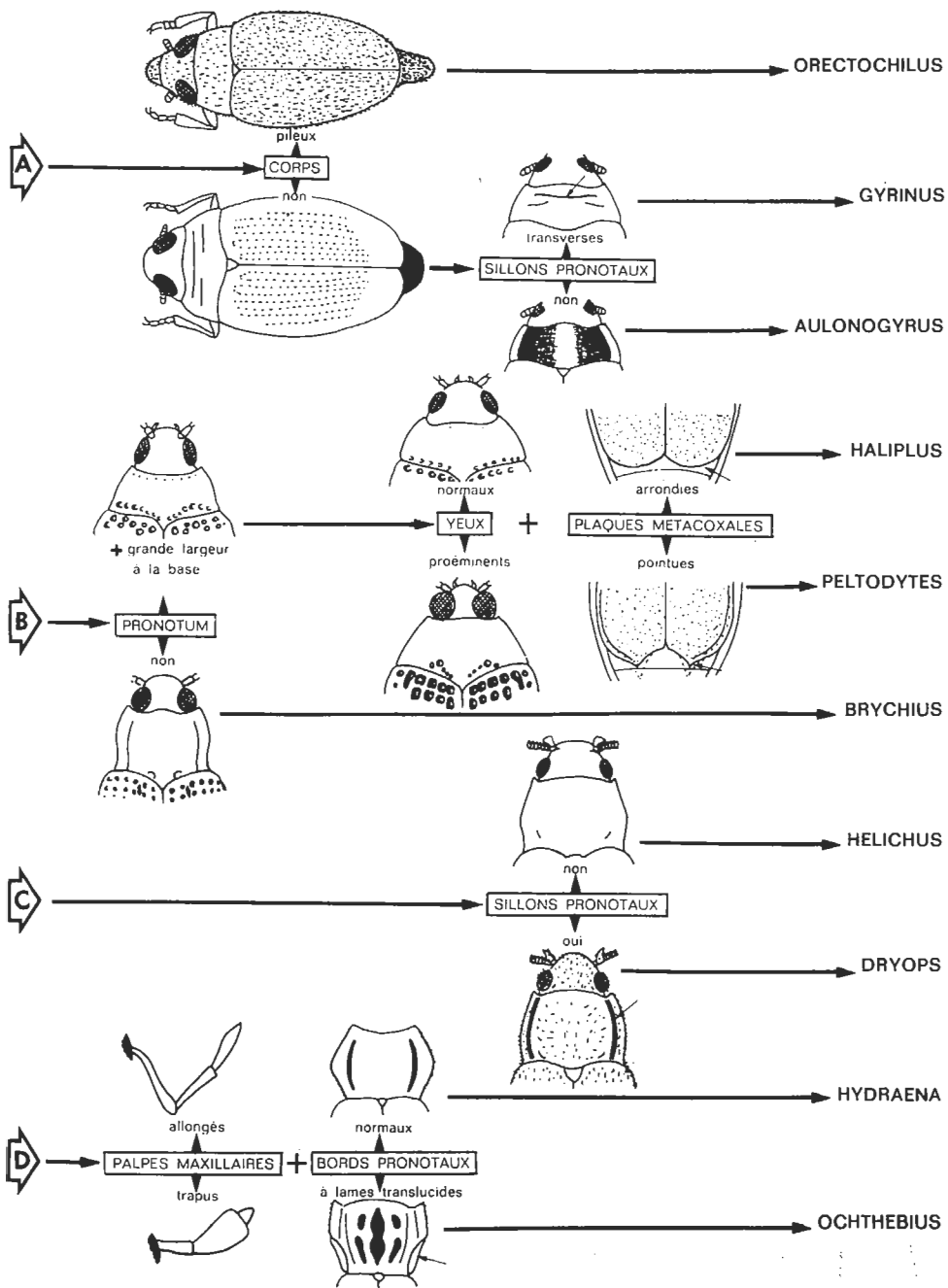
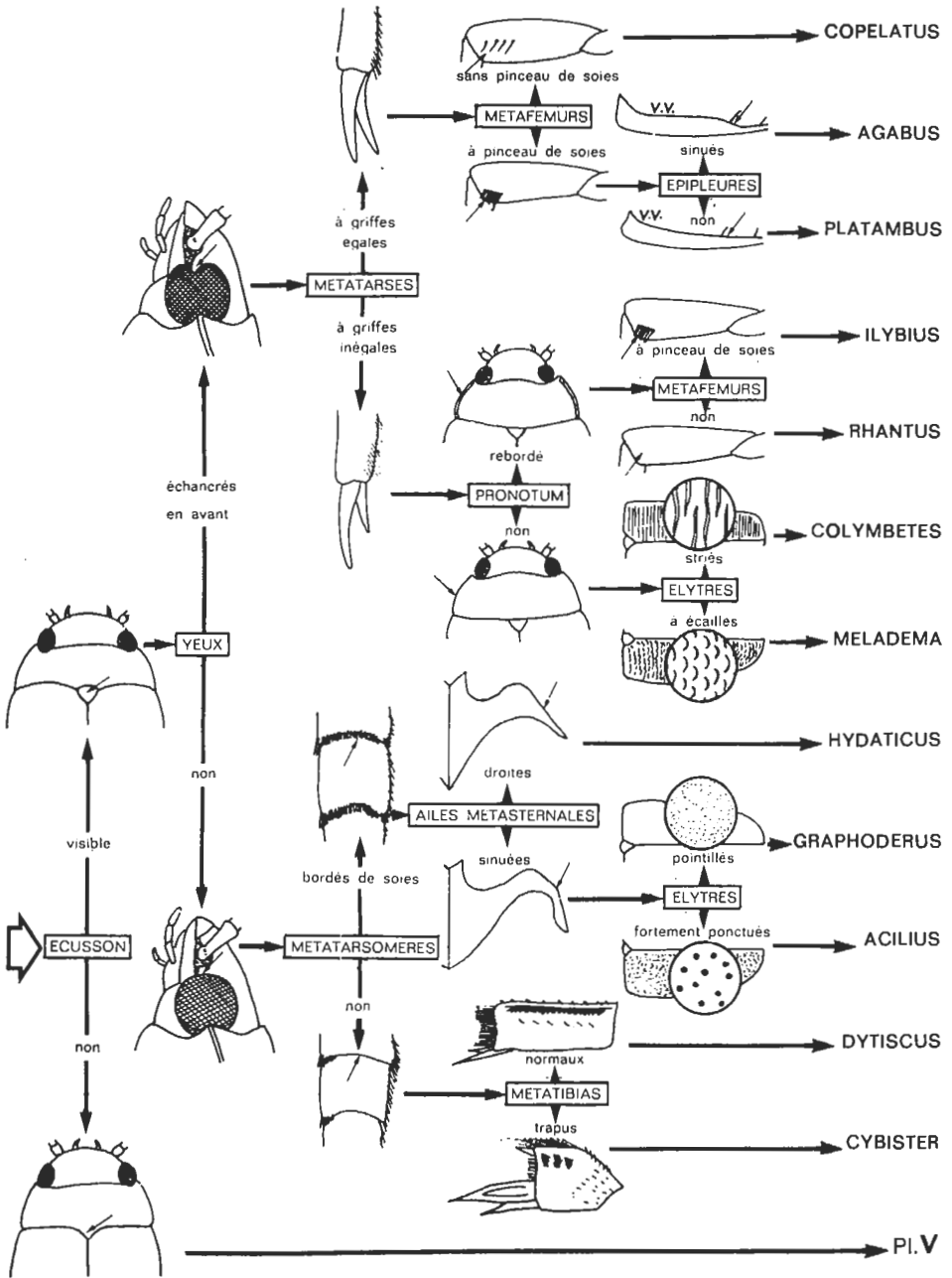


PLANCHE IV

ADULTES : Dytiscidae ; Noteridae ; (1)



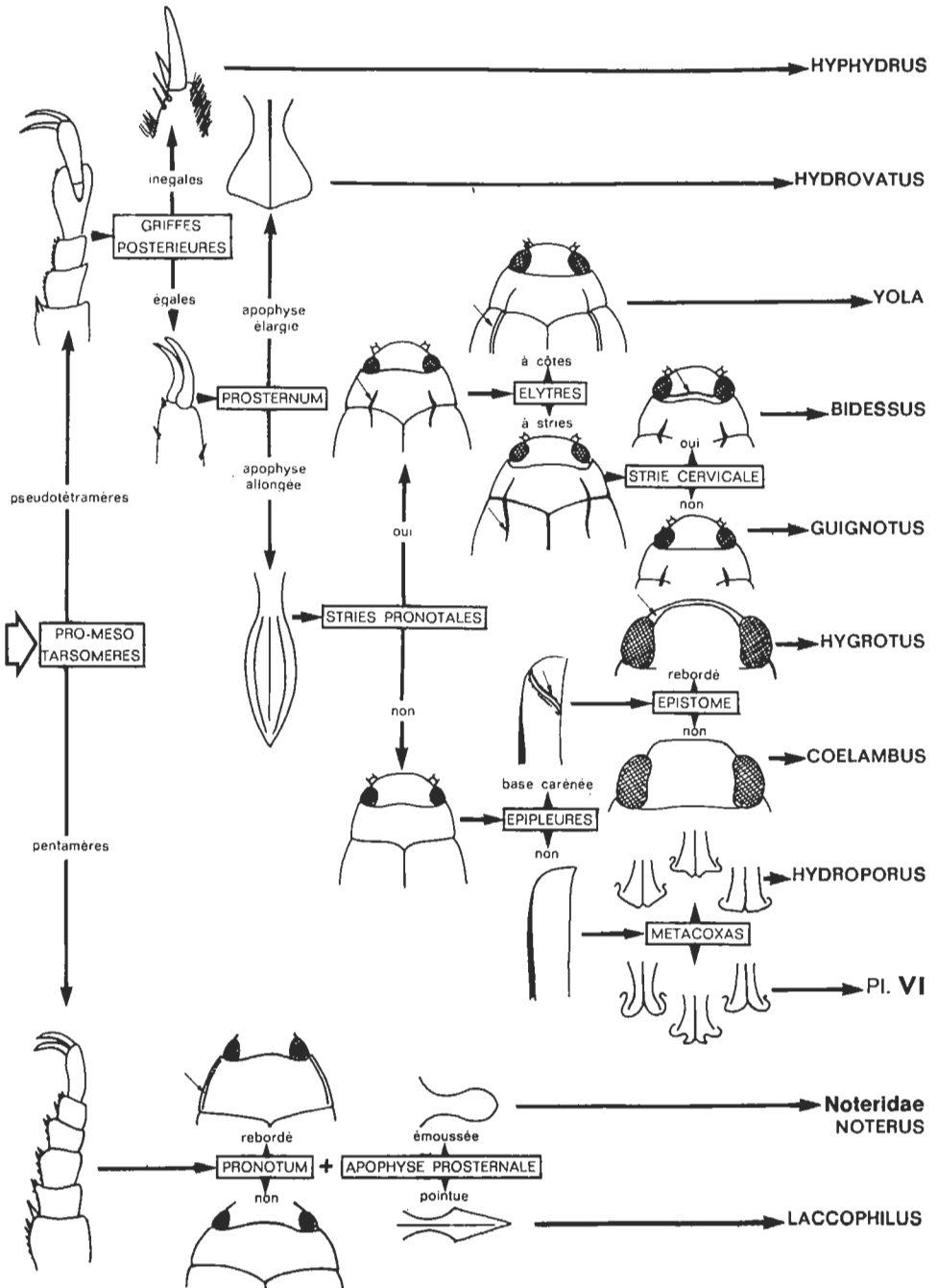


PLANCHE VI

ADULTES : Dytiscidae ; (3)

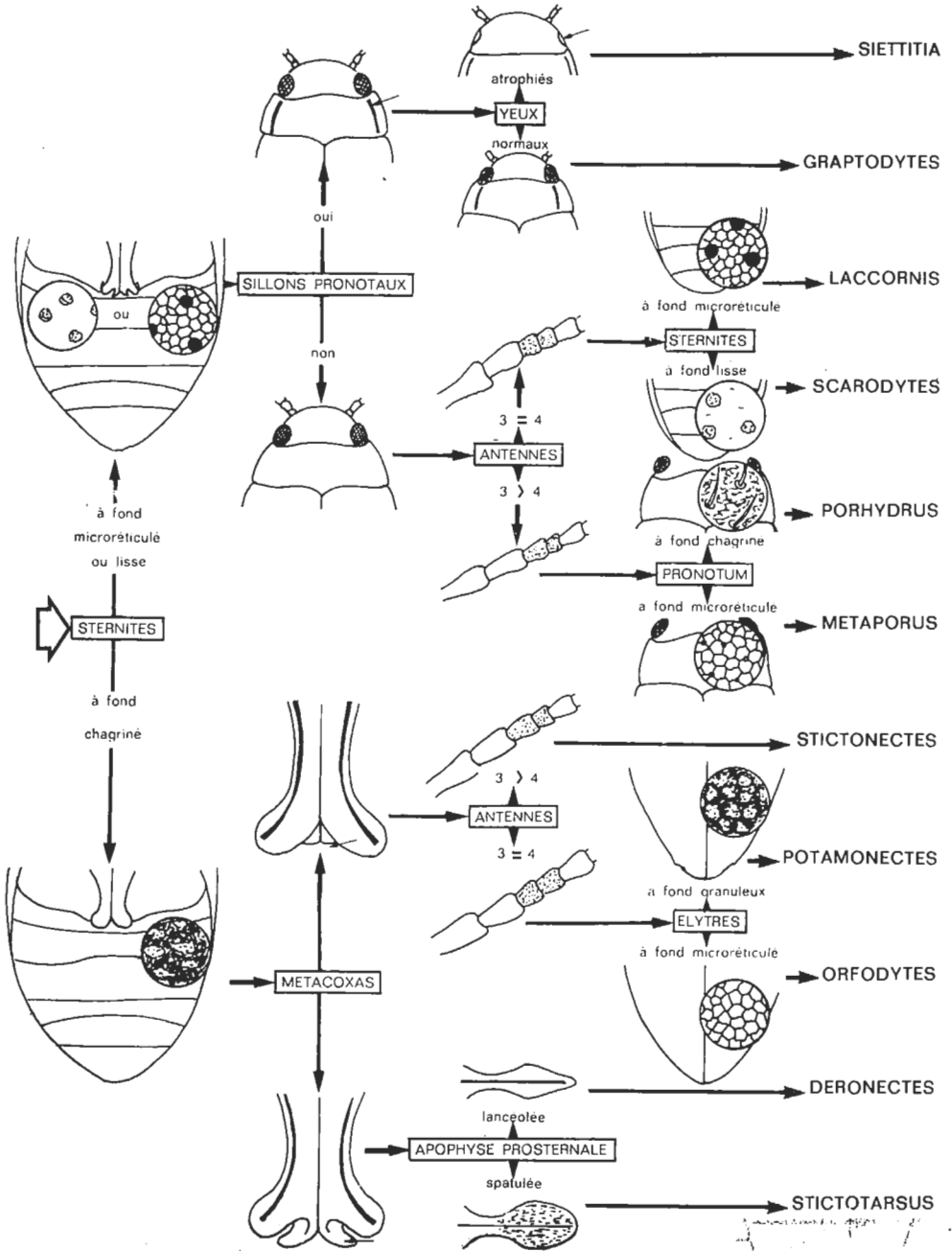


PLANCHE VII

ADULTES : Hydrophilidae ; Sphaeridiidae ; (1)

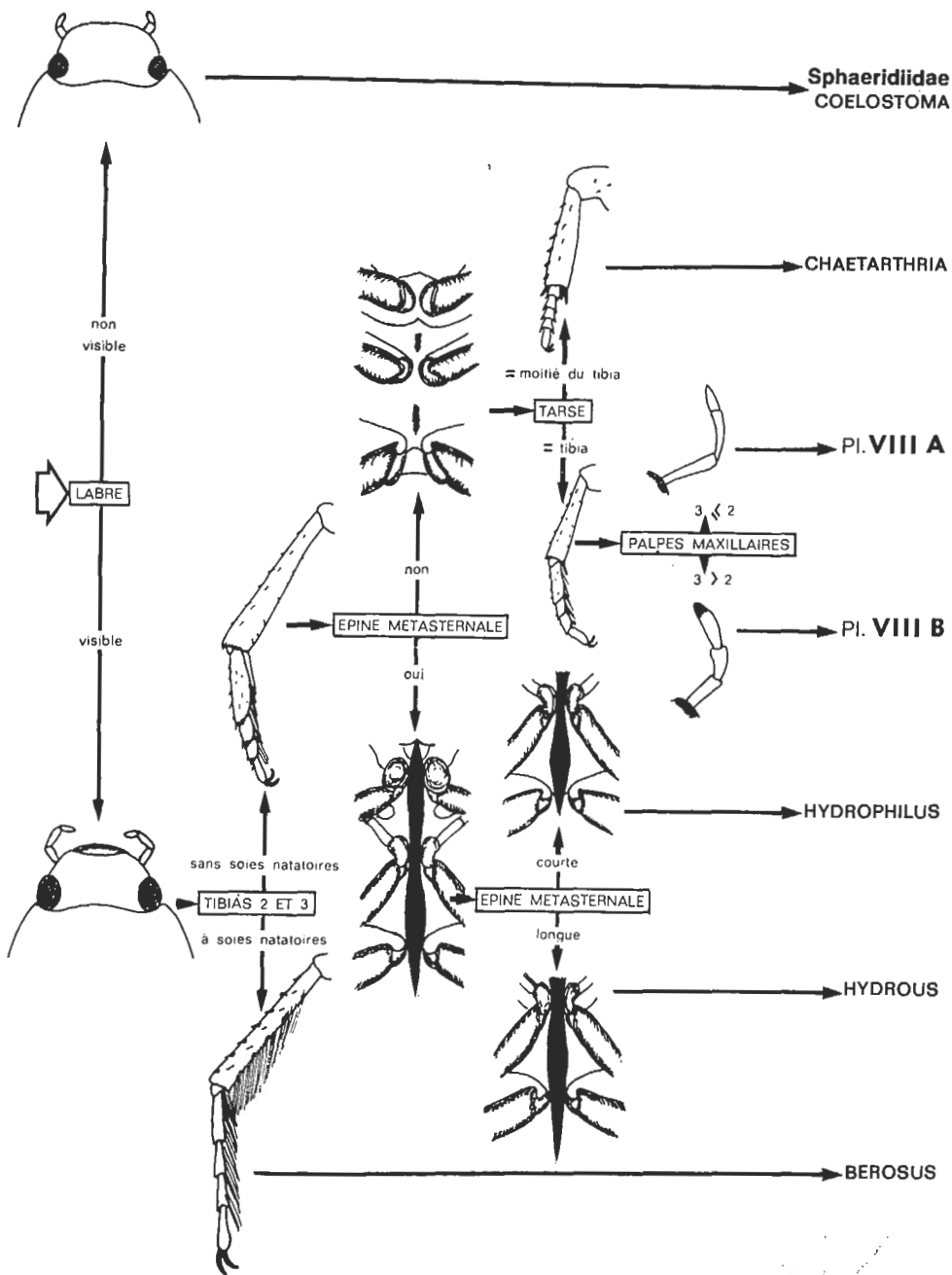


PLANCHE VIII

ADULTES : Hydrophilidae ; (2)

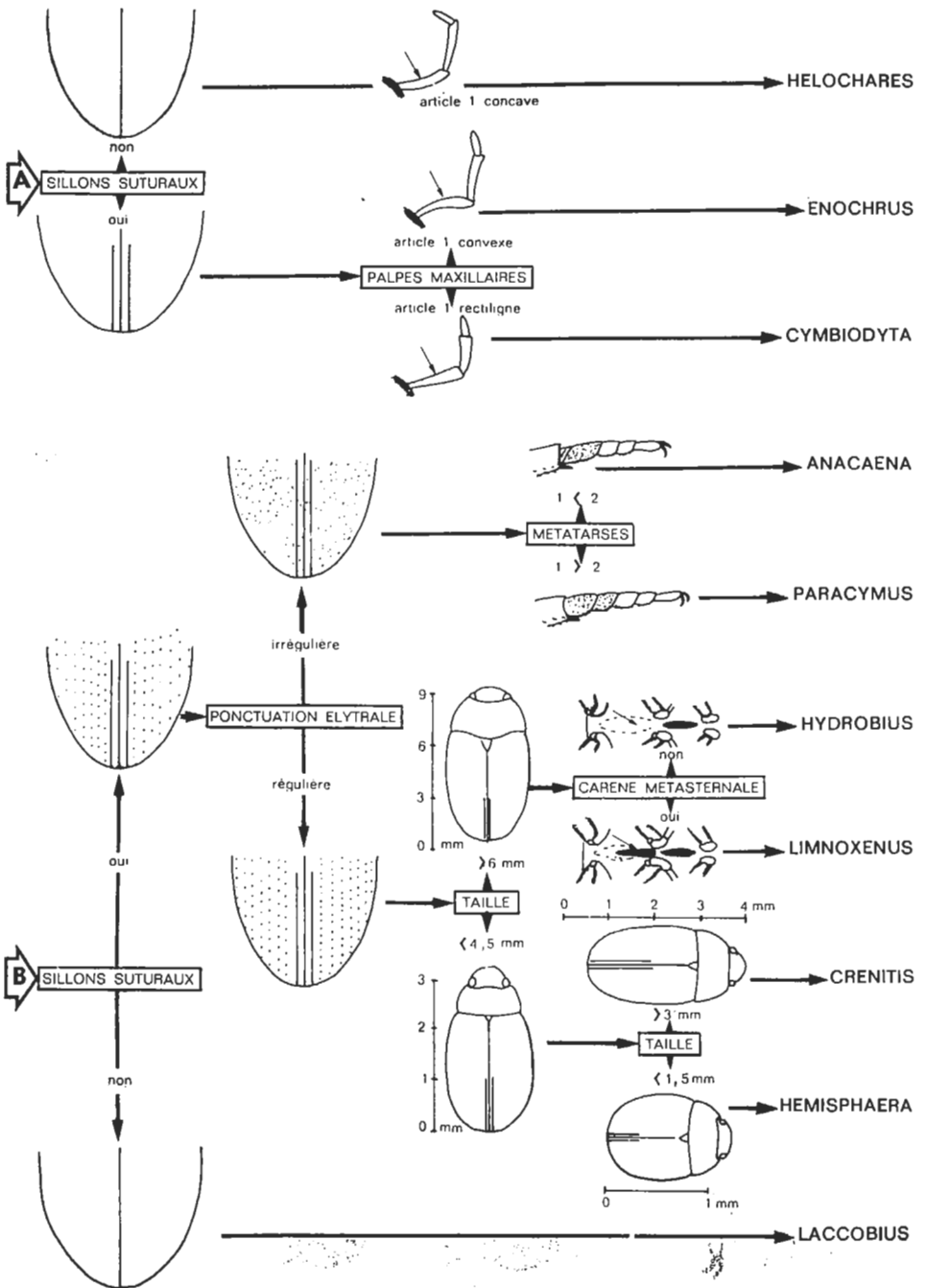


PLANCHE IX

ADULTES : Elmidae

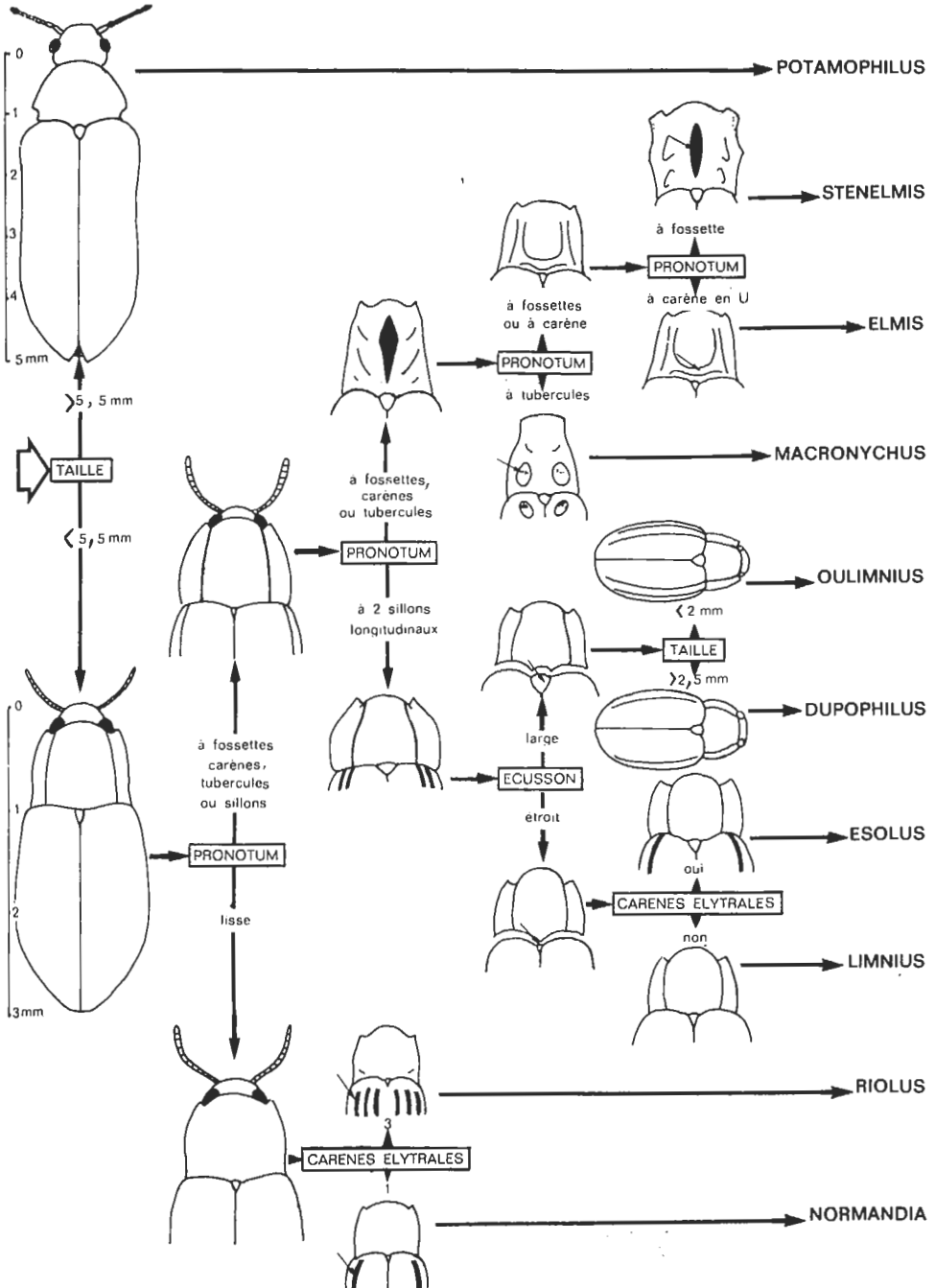
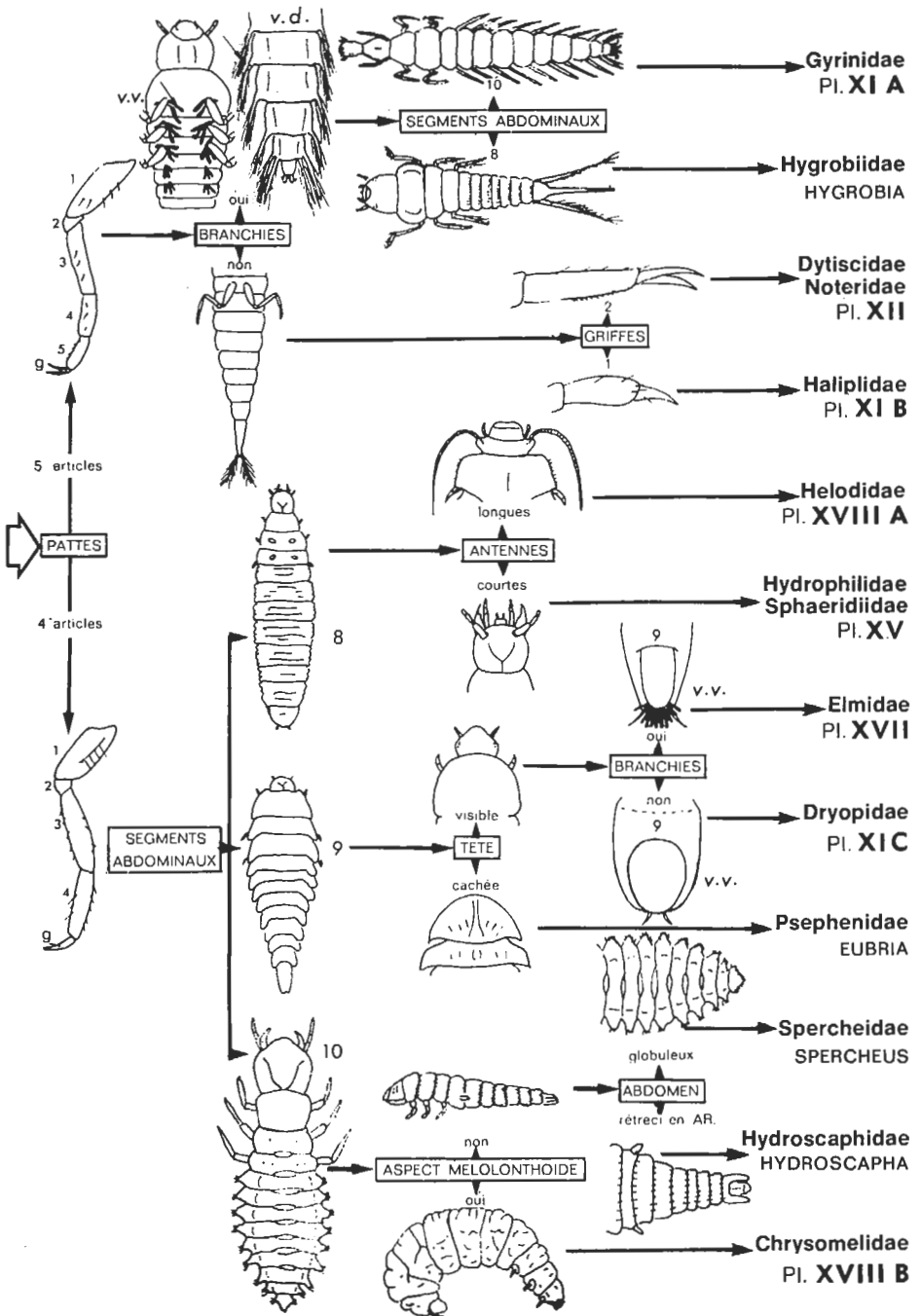
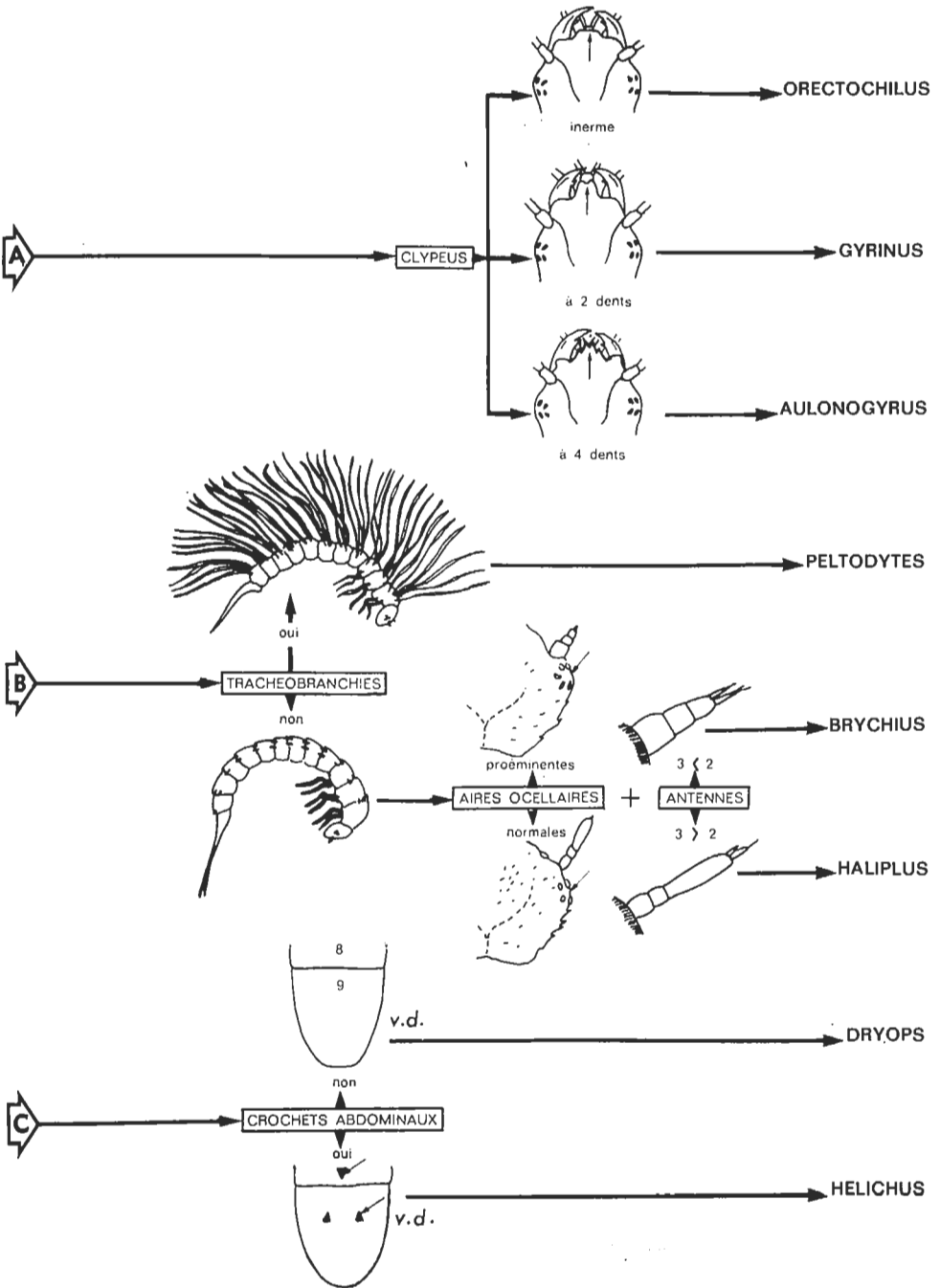


PLANCHE X

LARVES : Familles





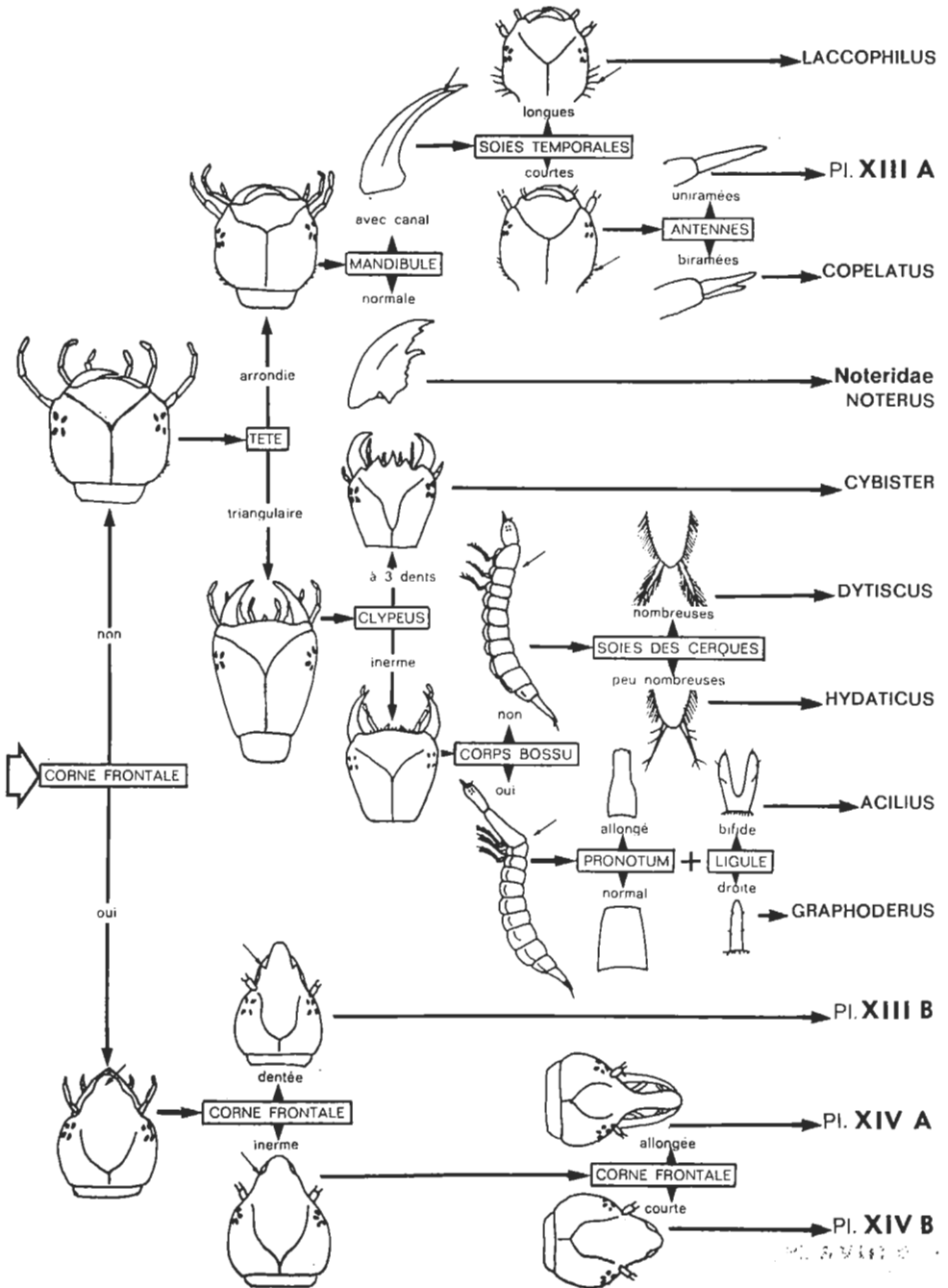


PLANCHE XIII

LARVES : Dytiscidae ; (2)

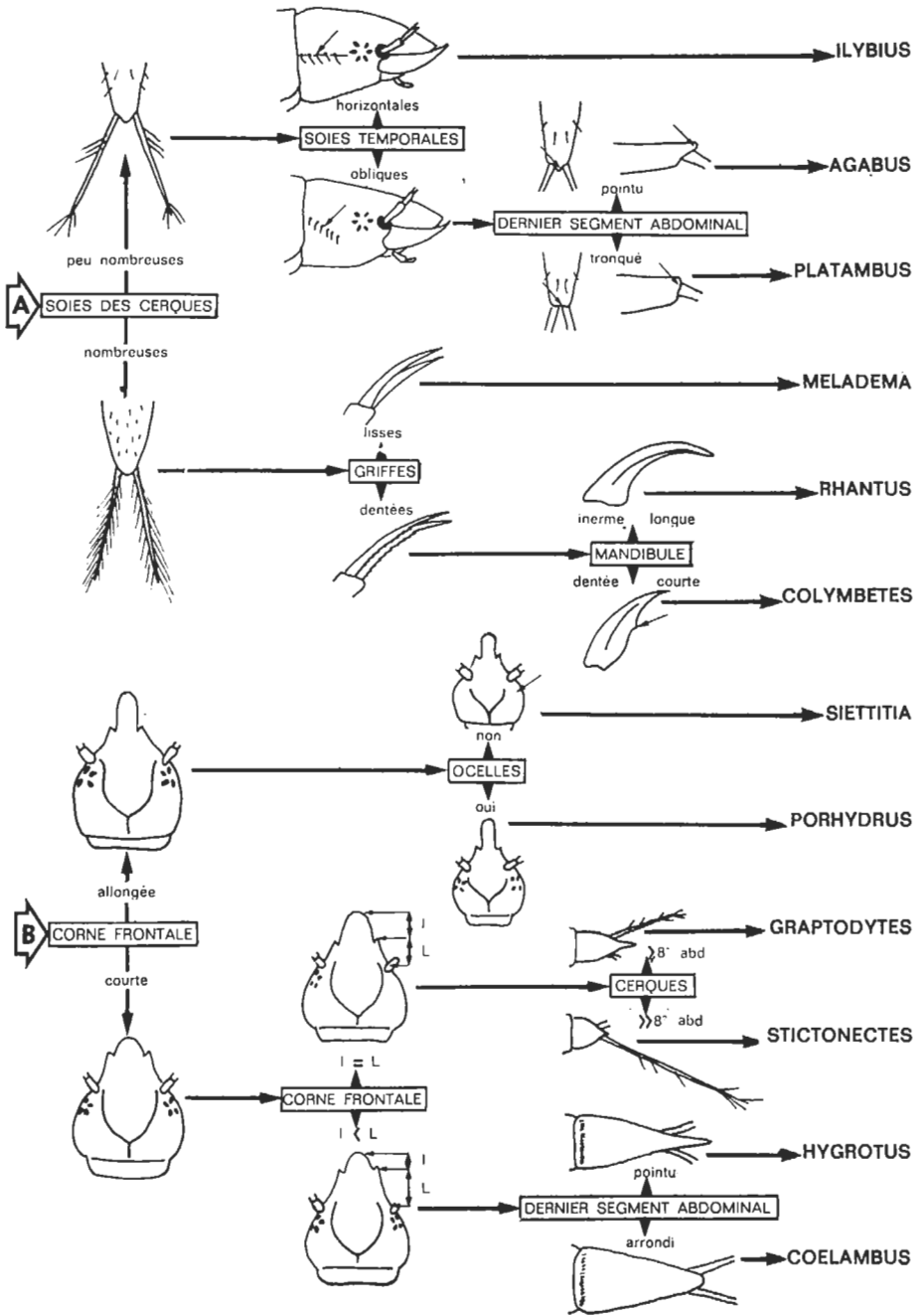


PLANCHE XIV

LARVES : Dytiscidae ; (3)

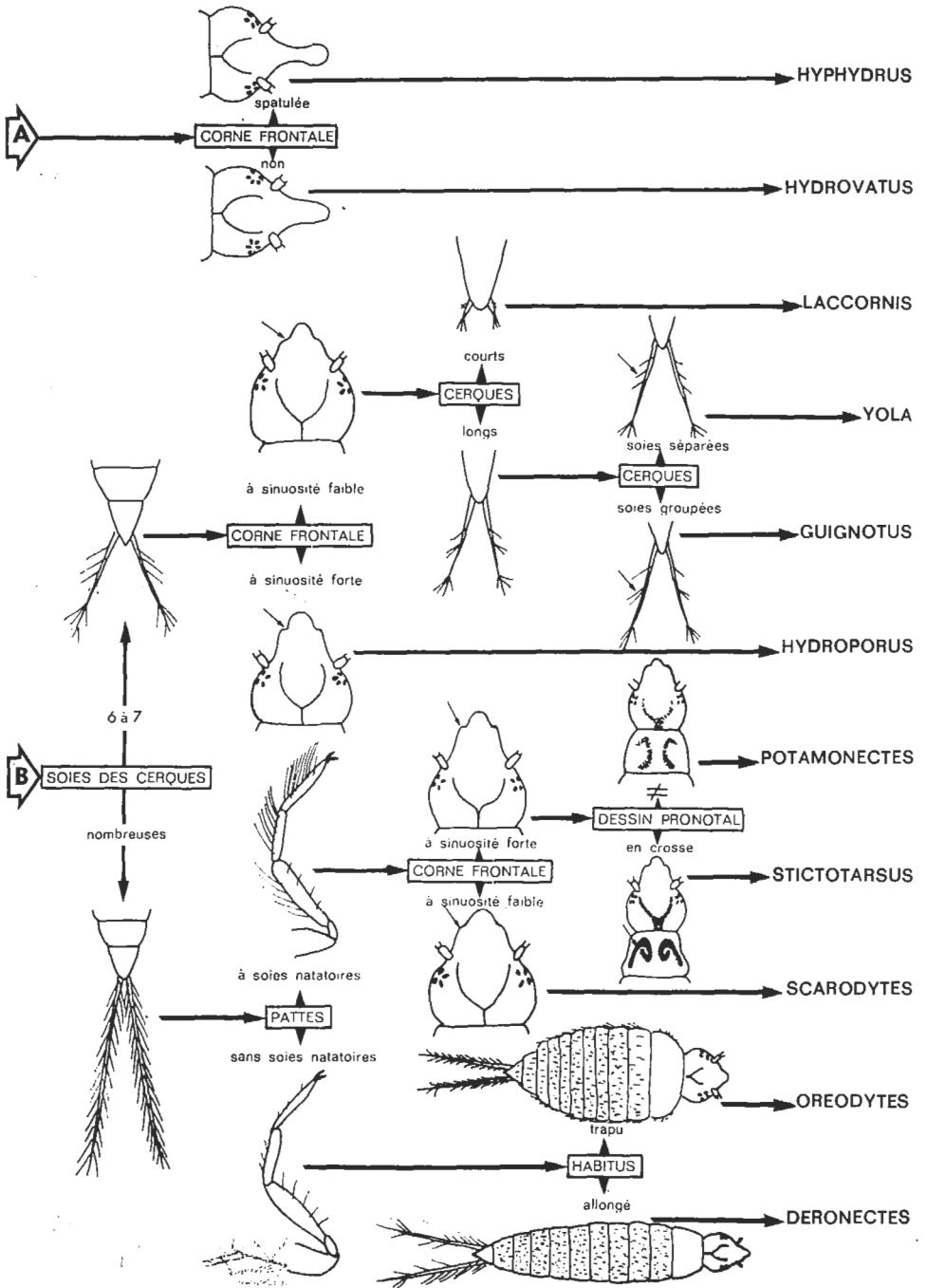


PLANCHE XV **LARVES : Hydrophilidae ; Sphaeridiidae ; (1)**

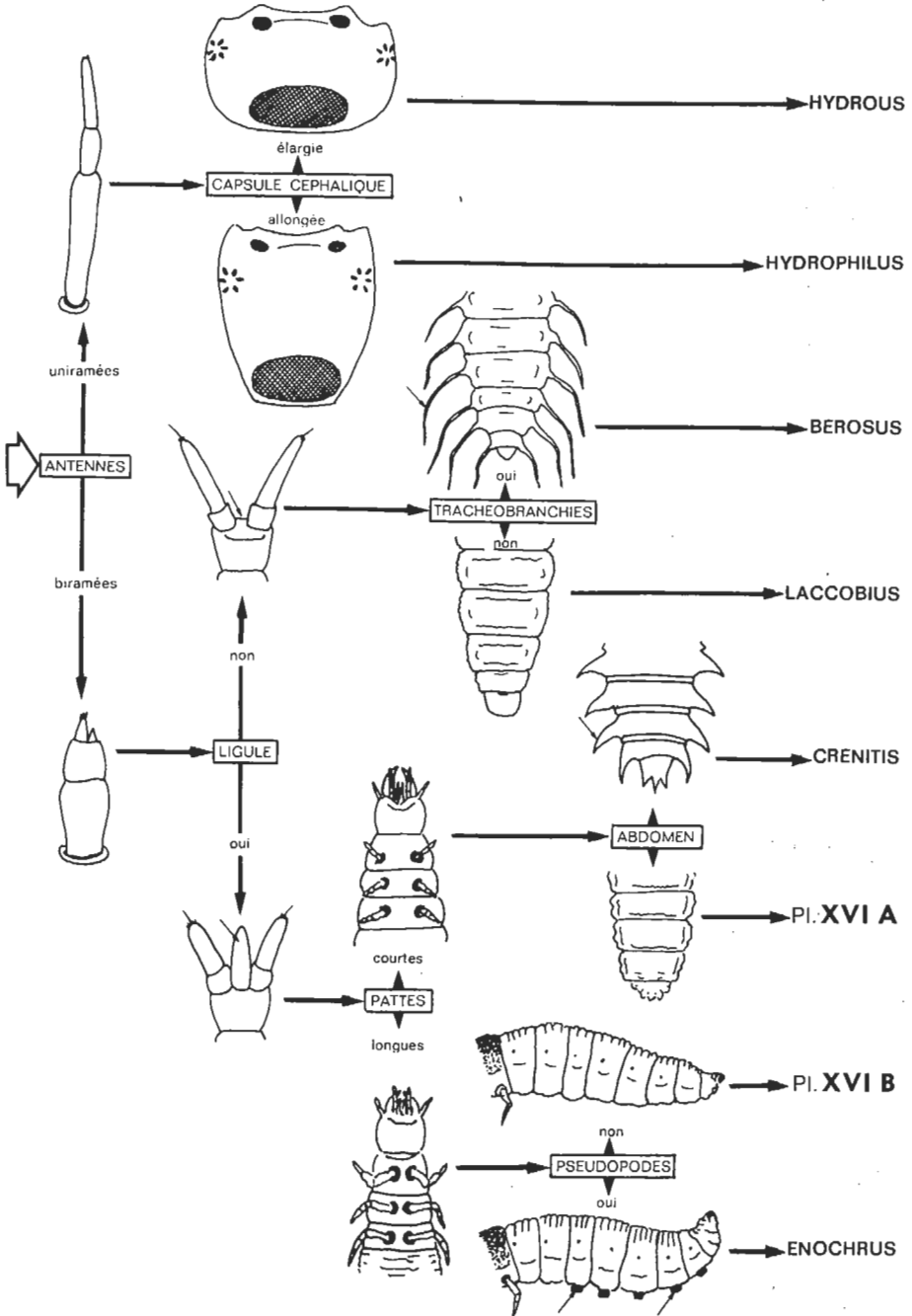
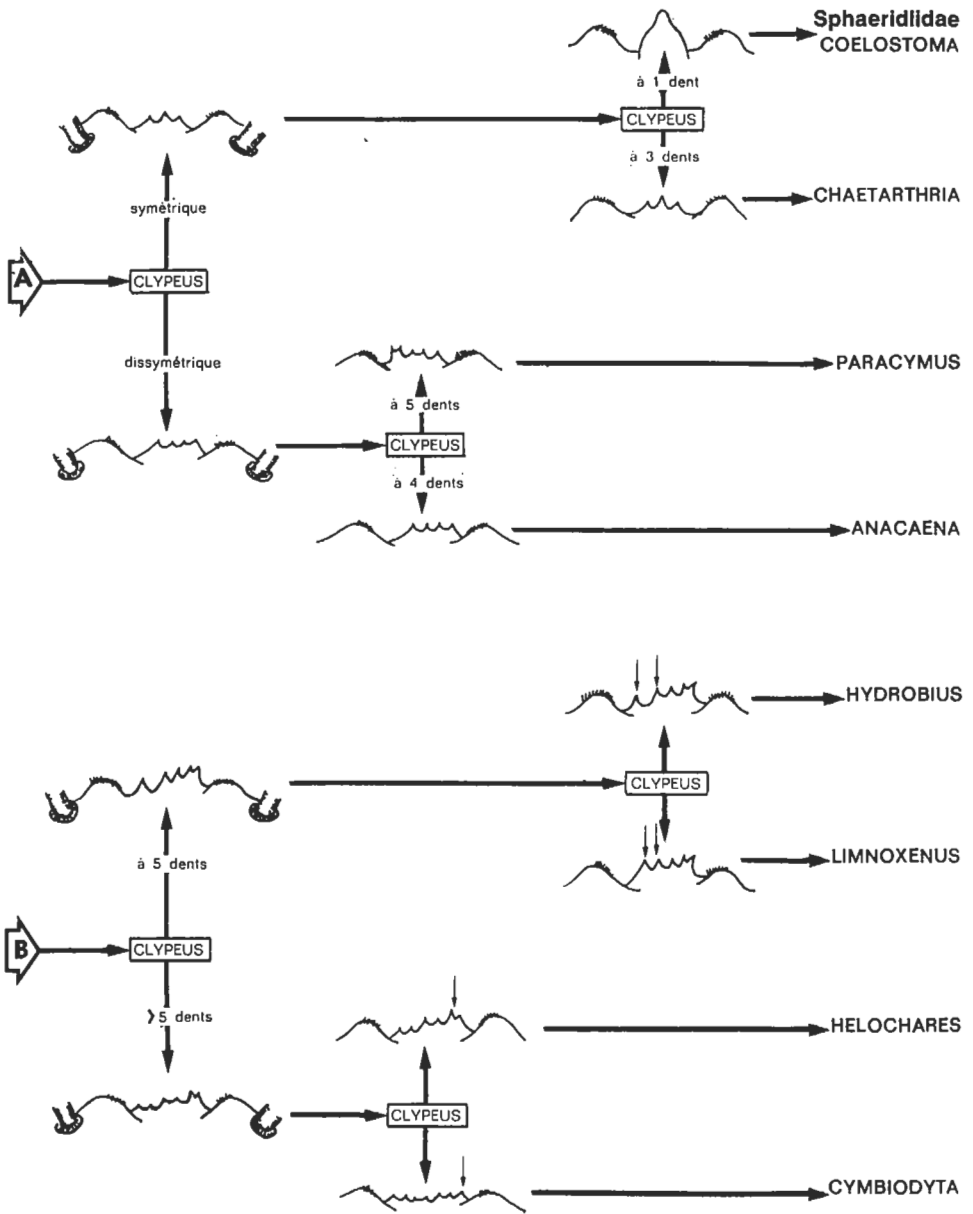


PLANCHE XVI LARVES : Hydrophilidae ; Sphaeridiidae ; (2)



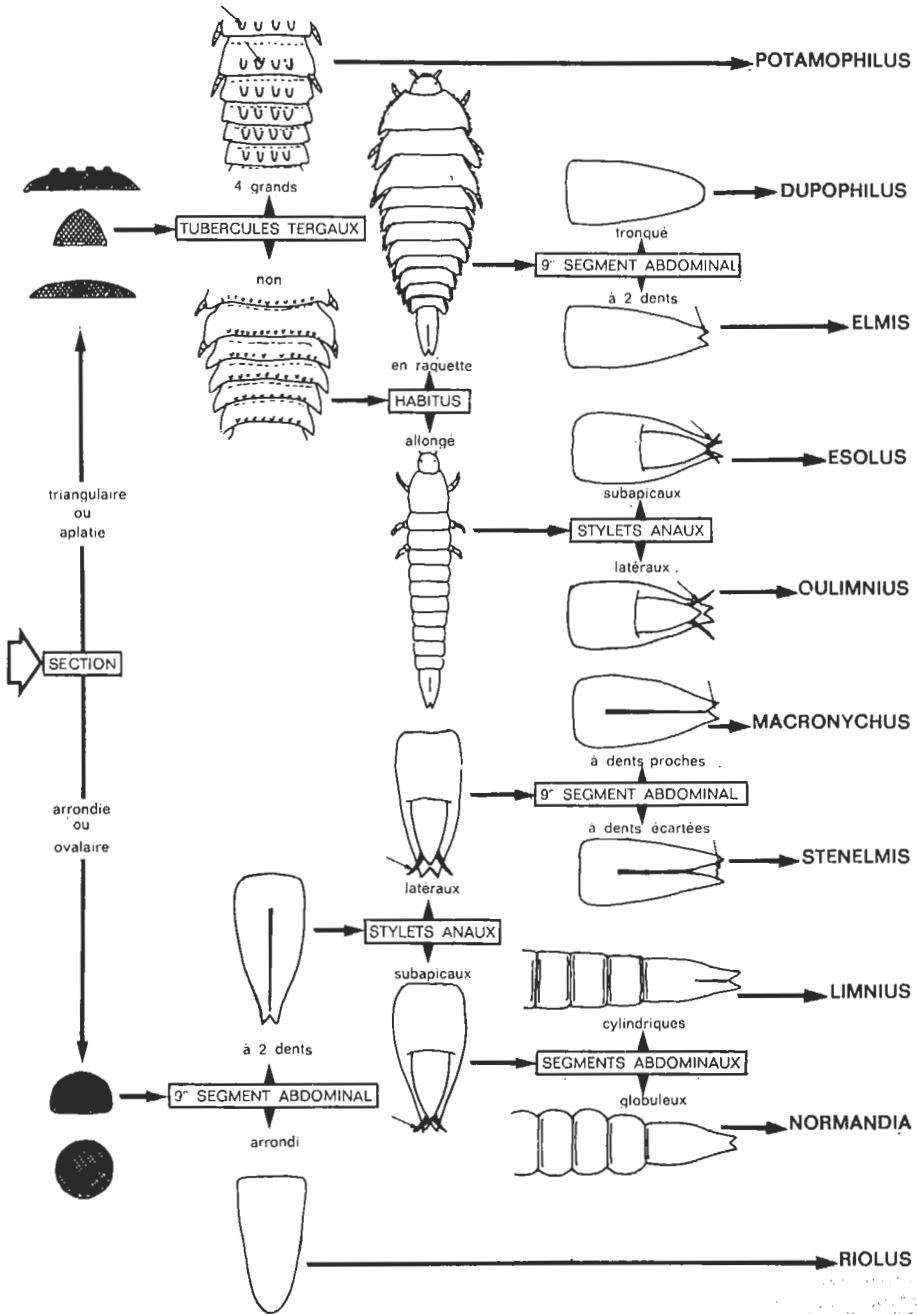
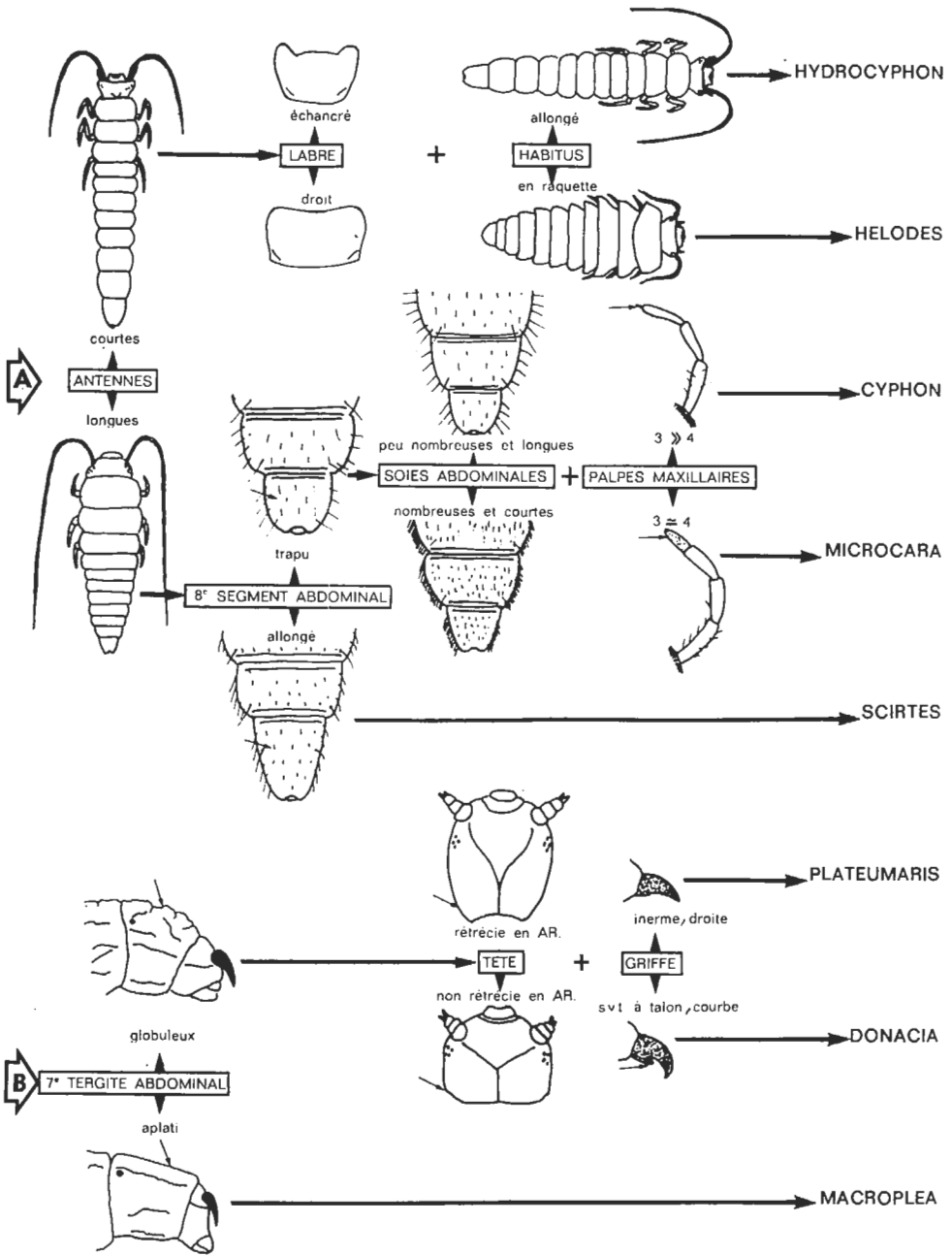


PLANCHE XVIII LARVES : A — Helodidae ; B — Chrysomelidae



(à suivre).

N° d'inscription à la C.P.P.P. : 52 199

Le Gérant : Marc TERREAUX

Imp. TERREAUX Frères, 157-159, rue Léon-Blum, 69 - Villeurbanne