

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIETES BOTANIKES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de son GROUPE REGIONAL DE ROANNE

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

TRESORERIE :

T A R I F

	1983
Abonnement France	95 F
Membre scolaire	45 F
Abonnement Etranger	115 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

AULAGNIER S., COQUILLART H. et BRUNET-LECOMTE P. — Les Mammifères du département de la Loire. I. Rongeurs et Insectivores	94
MOREL M. — Etude expérimentale préliminaire des <i>Pollaccia</i> inféodés aux peupliers de la section <i>Leuce</i>	104
LAFONT M. — Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. — 3. Annélides Oligochètes	108

LES ANTILLES

Le monde mystérieux de la Mangrove

Conférence par Monsieur J. NEPLAZ

illustrée par de nombreuses diapositives inédites

LE MERCREDI 20 AVRIL 1983

20 h 30, salle Victor-Hugo (Rez-de-Chaussée)

33, rue Bossuet, 69006 LYON

Notre Société a l'honneur de recevoir un naturaliste qui commentera pour nous ses meilleurs documents réalisés au cours d'un long séjour dans cette région, tête de pont de l'ancien monde dans le nouveau.

Dans les eaux de la Mangrove, les palétuviers, qui étaient autrefois des plantes terrestres, sont munis de racines - échasses grêles et recourbées. Au milieu de cet enchevêtrement vivent des harengs-nains, des ascidies colorées, des éponges-feu, des bernacles et des huîtres. Le fouillis de ce milieu est un monde surprenant que vous aimerez certainement mieux connaître !

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

3

ANNELIDES OLIGOCHETES

par M. LAFONT.

Ce travail a pour but de permettre une meilleure connaissance des Oligochètes d'eau douce et d'initier les hydrobiologistes à la détermination de ces vers. Cette étude n'a donc pas la prétention de se substituer aux clés de détermination déjà existantes (BRINKHURST 1963, 1966, 1971, 1981, BRINKHURST et JAMIESON 1971, CEKANOVSKAYA 1962, HILTUNEN et KLEMM 1980, HOWMILLER et LODEN 1976, HRABÉ 1981, KASPRZAK 1981 a, 1981 b, NIELSEN et CHRISTENSEN 1959, 1961, 1963, SPERBER 1948, 1950...), ou en projet¹.

Trop souvent également, les spécialistes travaillant sur les Oligochètes, contactés par des hydrobiologistes, ont à faire face à des exemplaires abîmés, mal conservés, ou simplement non montés entre lame et lamelle.

J'ai donc tenté dans cette clé de donner des éléments indispensables qui puissent permettre la constitution d'une collection pour tout hydrobiologiste désireux de se pencher sur la systématique des Oligochètes d'eau douce.

Les critères de détermination utilisés dans cette clé font appel à des caractères morphologiques ou anatomiques. La systématique des Oligochètes aquatiques est basée essentiellement sur ces caractères. Mais une autre approche taxonomique basée sur l'étude des protéines des Oligochètes a été tentée (MILBRINK et NYMAN 1973). Il s'avère d'ailleurs que ces deux voies de recherche sont complémentaires (MILBRINK et NYMAN 1973, ERSÉUS 1980) et non contradictoires. On ne peut terminer ce trop bref exposé sans parler des Oligochètes marins. La systématique des espèces marines, d'un abord délicat, fait l'objet de nombreux travaux dont la liste exhaustive est impossible dans le cadre de ce travail. Je citerai seulement ici quelques travaux de synthèse récents : BRINKHURST et BAKER 1979, ERSÉUS 1979 a, 1979 b, 1981 a, 1981 b, LODEN et HARMAN 1982...

1^{re} PARTIE - GENERALITES

I. Morphologie générale sommaire (figure 1).

La morphologie externe et l'anatomie interne des Oligochètes aquatiques sont décrites en détail par AVEL (1959) et dans la monographie de BRINKHURST et JAMIESON (1971).

Seuls les principaux caractères morphologiques nécessaires à l'utilisation de cette clé seront décrits ici.

Le corps, cylindrique à symétrie bilatérale, est formé de métamères (ou segments). Comme tous les représentants de l'Embranchement des Annélides, les Oligochètes ont un corps métamérisé (ou segmenté).

1. La réalisation collective d'une clé de détermination et d'un catalogue des espèces dulçaquicoles de la faune de France est en préparation avec MM. J. JUGET, N. GIANI et M. HULLÉ.

A l'avant, le premier métamère (ou péristomium) qui porte la bouche, est accolé au prostomium (fig. 1). Le dernier métamère, qui porte l'anus, est accolé au pygidium. Chaque métamère renferme une portion des appareils digestif, circulatoire, excréteur et du système nerveux (fig. 2). Chaque métamère est pourvu en outre de 4 faisceaux de soies, 2 latéraux dorsaux, ou plus simplement dorsaux, 2 latéraux ventraux ou plus simplement ventraux (cf. fig. 2). Ces soies font toujours défaut dans le segment I ou l'on peut quelquefois trouver des yeux.

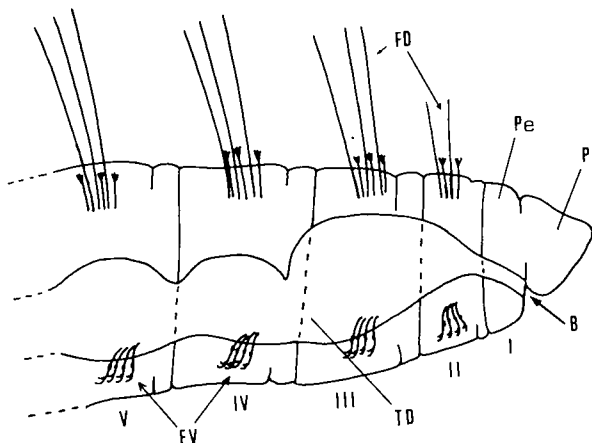


Figure 1: Vue antérieure latérale semi-schématique d'un Tubificidae avec soies capillaires ; abréviations : P, prostomium ; B, bouche ; Pe, péristomium ; FD, faisceaux de soies dorsaux ; TD, tube digestif ; FV, faisceaux de soies ventraux. Les chiffres romains représentent la numérotation des métamères.

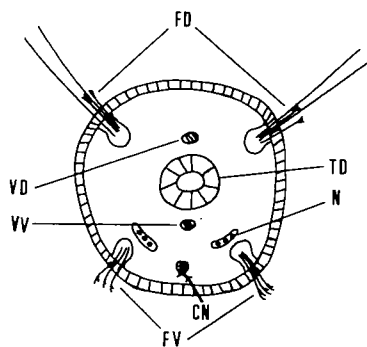


Figure 2 : Coupe transversale schématisée d'un métamère de Tubificidae avec soies capillaires ; abréviations : FD, faisceaux de soies dorsaux ; FV, faisceaux de soies ventraux ; TD, tube digestif ; N, néphridie ; CN, chaîne nerveuse ; VD, vaisseau dorsal, VV, vaisseau ventral.

I. 1. DIFFERENTS TYPES DE SOIES.

Les soies sont constituées d'une chitine et d'une scléroprotéine. Elles ont un rôle dans la locomotion des vers.

— SOIES CAPILLAIRES (figure 3 a). Elles sont toujours contenues dans les faisceaux dorsaux. Il s'agit de soies fines en forme de cheveu. Certaines sont fourchues à leur extrémité ou pourvues d'indentations d'un seul côté ou sur tout le pourtour. Ces derniers caractères ne sont visibles qu'avec l'objectif à immersion ($\times 100$). On rencontre ce type de soies chez les Naididae et les Tubificidae.

— SOIES EN FORME DE CROCHETS OU « CROCHETS » (figure 3 b, c, d).

De forme variable, dans la plupart des cas, ils apparaissent comme constitués par une hampe contenue en partie dans un sac à l'intérieur du corps, et par une pointe simple ou bifide faisant saillie à l'extérieur. Les crochets bifides portent deux dents : la dent distale (ou supérieure) et la dent proximale

(ou inférieure) qui fait face à la paroi du corps. Cette dent distale peut être plus longue ou plus courte que la dent proximale (fig. 3 b). On peut observer aussi un renflement ou nodulus, situé en position variable (proximale, distale ou médiane) sur la hampe. Les crochets sont dits sigmoïdes lorsque leur forme ressemble à la lettre S. Les crochets existent chez tous les Oligochètes dans les faisceaux ventraux, mais aussi dans les faisceaux dorsaux où ils sont souvent associés à des soies capillaires.

— CROCHETS BIFIDES PECTINÉS OU CROCHETS PECTINÉS (fig. 3 c).

Ce sont des crochets bifides pourvus de petites dents intermédiaires. Ces crochets sont dans la majorité des cas typiques des Tubificidae et en position dorsale.

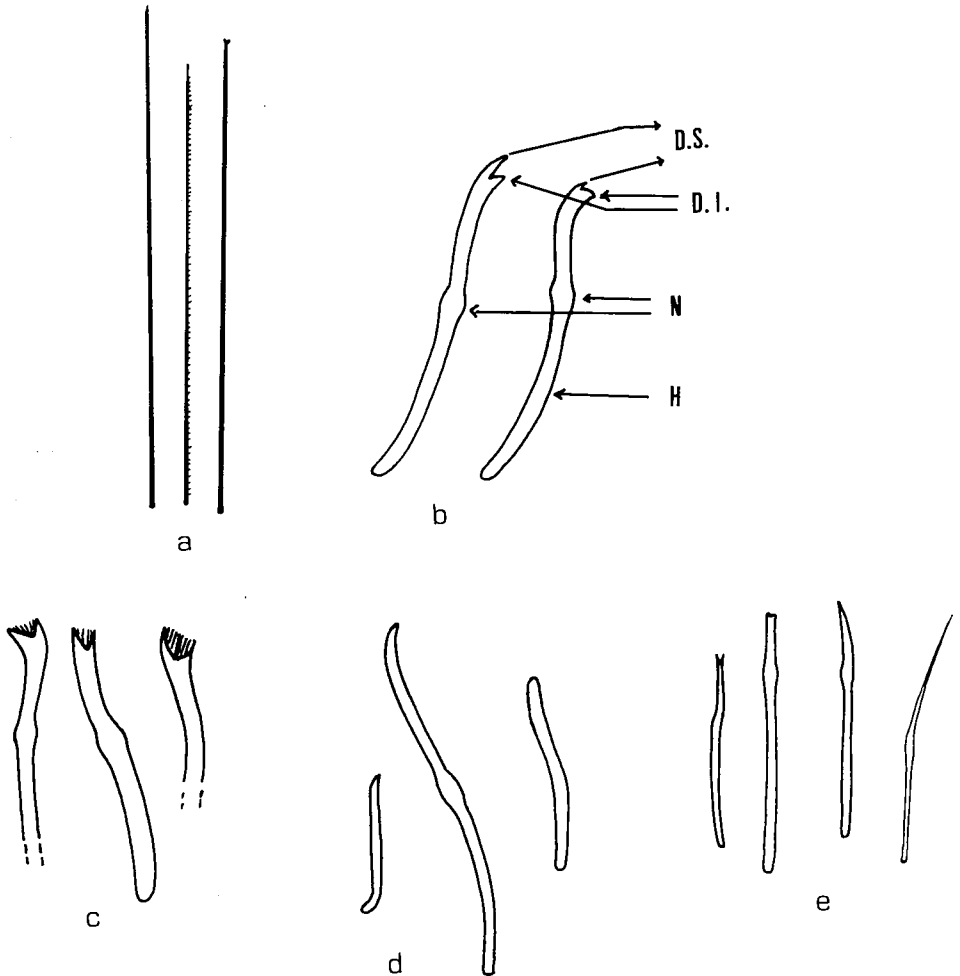


Figure 3: Divers types de soies d'Oligochètes; a) soies capillaires; b) crochets bifides sigmoïdes; abréviations: D.S., dent supérieure; D.I., dent inférieure; N, modulus; H, hampe; c) crochets bifides pectinés; d) crochets à pointe simple; e) soies en forme d'aiguilles.

— CROCHETS A POINTE SIMPLE (ventraux et dorsaux fig. 3 d).

Leur extrémité est pointue avec une seule dent, avec ou sans nodulus. Ils sont sigmoïdes ou droits en forme de bâtonnets ; chez la plupart des Enchytraeidae on trouve ce dernier type.

— CROCHETS EN FORME D'AIGUILLE OU « AIGUILLES », (fig. 3 e) : toujours dorsaux.

Il s'agit de petites soies, courtes à pointe simple ou finement crochue avec ou sans nodulus. Elles sont toujours en position dorsale et typiques de la famille des Naididae. Chez une espèce, (*Ophidonais serpentina*) elles sont massives.

— Le genre *Chaetogaster* (famille des Naididae) est dépourvu de faisceaux de soies dorsaux.

— Le genre *Achaeta* (famille des Enchytraeidae) est totalement dépourvu de soies. Ce genre est assez rare, du moins dans le milieu aquatique de surface. Par contre, il semble beaucoup plus inféodé au milieu souterrain, notamment les eaux phréatiques (JUGET 1982).

I. 2. AUTRES CARACTERES MORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES IMPORTANTS.

I. 2. 1. APPAREIL GÉNITAL ET CLITELLUM.

Les Oligochètes sont hermaphrodites, mais l'appareil génital n'est pas métamérisé. La place des métamères occupés par les appareils ♂ et ♀ qui sont pairs, est une caractéristique fixe pour chaque famille (cf. AVEL 1959, BRINKHURST et JAMIESON 1971).

Le *Clitellum* est un épaissement glandulaire de la paroi des segments qui renferment des appareils ♂ et ♀ pairs (fig. 4). Il participe à la formation du cocon, écorce élastique chitinoïde contenant les œufs fécondés (cf. fig. 4). Les spermatozoïdes sont accolés à un cordon gélatineux sécrété par la prostate : l'ensemble forme des spermatozeugmas qui, au moment de l'accouplement, sont introduits dans les spermathèques. L'accouplement est facilité surtout chez les Tubificidae et les Naididae par des dispositifs morphologiques tels que des gaines cuticularisées sur les pénis et/ou des soies génitales. Il s'agit de crochets ventraux dont les dents s'allongent démesurément pour former une espèce de gouttière permettant sans doute un meilleur écoulement des spermatozeugmas. Tous ces dispositifs (fig. 4) sont importants pour la diagnose spécifique. La fécondation a lieu dans le cocon en général, sans doute peu après le dépôt des spermatozoïdes dans les spermathèques. Le schéma de la figure 4 s'applique surtout aux Tubificidae. Il existe bien sûr d'autres types d'appareils génitaux, mais bâtis sur un plan d'organisation analogue (AVEL 1959, BRINKHURST et JAMIESON 1971). Il est important de noter que le clitellum, les appareils génitaux et les soies génitales régressent après la reproduction sans qu'il y ait forcément mort de l'individu qui pourra, le cas échéant, se reproduire une deuxième fois, voire plusieurs fois. Chez les Naididae et quelques Tubificidae, il existe une reproduction asexuée. Chez les Naididae, ceci se traduit par l'observation de chaînes d'individus en train de bourgeonner, bien caractéristiques (fig. 5) et utiles pour séparer cette famille d'Oligochètes. En rapport avec les processus de reproduction asexuée, la régénération est très active chez les Oligochètes, que ce soit dans la partie antérieure ou la partie postérieure des individus. Chez les Naididae, les zoïdes séparés de la chaîne régénèrent leur partie antérieure (figure 5 B), ce qui peut porter à croire que les soies dorsales commencent au segment II chez des formes où les soies dorsales débutent au segment VI (figures 5 A et 5 B). Le Tubificidae *B. sowerbyi* se fragmente très

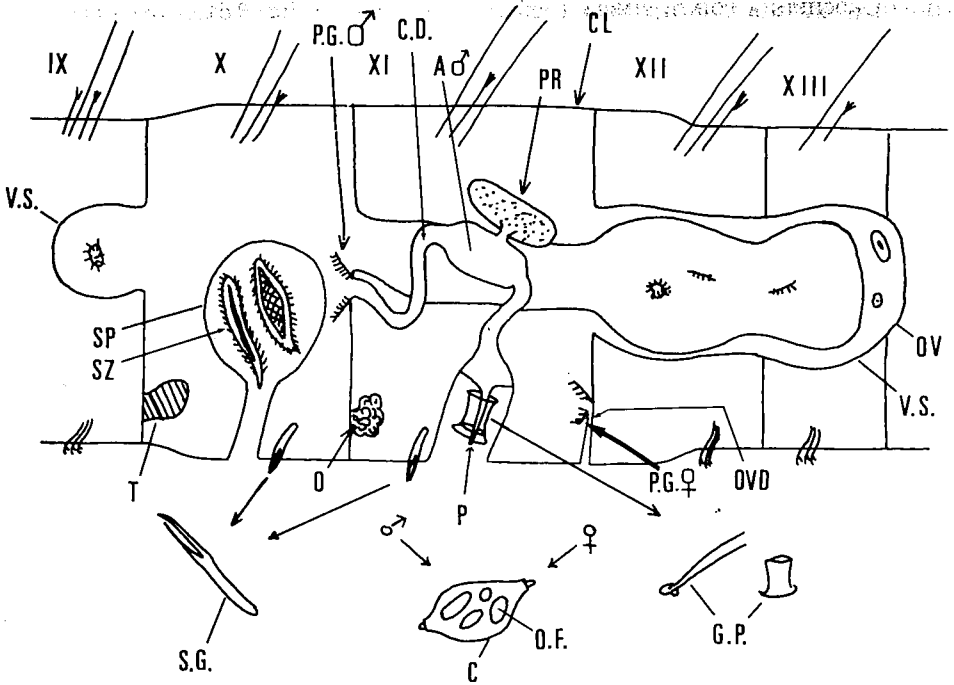


Figure 4: Schéma des organes génitaux des Tubificidae; abréviations; V.S., vésicules séminales; SP, spermatheque; SZ, spermatozeugma; T, testicule; S.G., soie génitale; O, ovaire; P.G. ♂, pavillon génital mâle; C.D., canal déférent; A ♂, atrium génital mâle; PR, prostate; P, pénis rétracté; G.P., types de gaines péniennes; CL, clitellum; P.G. ♀, pavillon génital femelle; OVD, oviducte; OV, ovisac; C, cocon; O.F., œufs fécondés. Les chiffres romains indiquent les numéros des métamères.

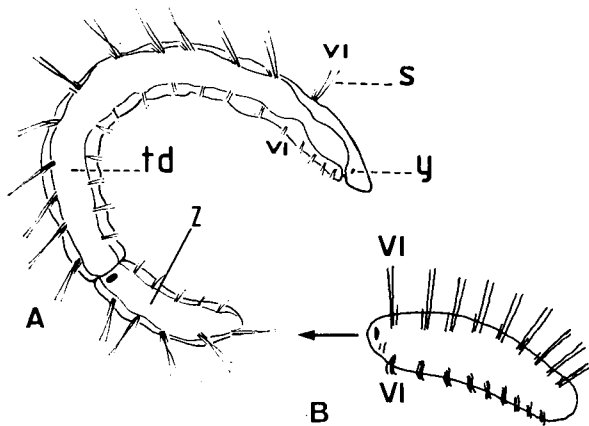


Figure 5: Vue latérale d'un Naididae en phase de reproduction asexuée: A) chaîne de deux zoïdes réunis; s, soies dorsales; y, yeux; t d, tube digestif; B) zoïde libre; la flèche indique la zone de régénération; les chiffres romains indiquent le numéro des métamères.

facilement dans sa partie postérieure, notamment par l'effet de prédation dû à des poissons benthophages comme la carpe. Il en résulte un animal tronqué qui régénère peu à peu sa partie postérieure et ses branchies (GIAUFFRET 1976 et figure 18 B).

La durée de vie des Oligochètes est variable. Les espèces de Tubificidae dont la reproduction est exclusivement sexuée peuvent vivre plusieurs années, voire 15 ans ou plus en aquariums (TIMM 1973, 1982). Les espèces se reproduisant par voie asexuée peuvent vivre de quelques semaines à plusieurs mois, rarement plusieurs années (TIMM 1982) en aquariums. Il est probable que la durée de vie des Oligochètes aquatiques est moins élevée dans la nature (TIMM 1982).

I. 2. 2. ORGANES PHOTOSENSIBLES.

Des yeux existent, portés par le métamère I chez beaucoup de représentants de la famille des Naididae.

I. 2. 3. TROMPE OU PROBOSCIS.

Un tel organe, formé par le prostomium existe surtout chez les Naididae, mais aussi chez un Enchytraeidae (genre *Propappus*) et quelques genres de Lumbriculidae (genre *Rhynchelmis* notamment, apparemment rare dans nos eaux). Son rôle est en principe alimentaire et vraisemblablement aussi sensoriel : cette trompe sert à collecter les particules nutritives.

I. 2. 4. PAPILLES ÉPIDERMIQUES.

Chez certains Naididae et Tubificidae, il existe des papilles sensorielles épidermiques auxquelles sont accolées des particules minérales. Les vers prennent un aspect rugueux bien particulier (genre *Slavina* par exemple dans la famille des Naididae, fig. 29).

I. 2. 5. BRANCHIES.

Les Oligochètes d'eau douce présentent surtout une respiration intestinale et certains Tubificidae sont même des anaérobies facultatifs. Toutefois quelques formes d'Oligochètes possèdent des branchies anales logées dans une fossette branchiale (genre *Dero* fig. 30, famille des Naididae). D'autres présentent des lamelles branchiales apparentes dans leur partie postérieure (cas de *Branchiura sowerbyi*, famille des Tubificidae, fig. 18).

II. Classification des Oligochètes.

Les Oligochètes sont des vers annelés, à symétrie bilatérale, hermaphrodites, avec un coelome très développé. Ils constituent une Sous-Classe à l'intérieur de l'Embranchement des Annélides. On trouvera, notamment dans les ouvrages de BRINKHURST (1982), ou de TIMM (1981) des synthèses sur les grandes lignes de la classification et la phylogénie des Oligochètes aquatiques.

Les six familles suivantes seront traitées dans ce travail : Lumbriculidae, Haplotaxidae, Naididae, Tubificidae, Enchytraeidae, Lumbricidae.

Les représentants de ces six familles forment la très grande majorité de ce que l'on peut récolter dans nos eaux douces (ou saumâtres).

III. Biologie.

Les Oligochètes ont colonisé tous les biotopes aquatiques et la plupart des biotopes terrestres. Les Oligochètes aquatiques occupent en effet les milieux épigés et hypogés, les eaux saumâtres et marines. Dans la famille des Enchy-

traeidae, il existe des formes marines, des formes d'eau douce ou terrestres, et beaucoup d'espèces peuvent coloniser simultanément le milieu marin, les eaux douces et le milieu terrestre,

Les régimes alimentaires sont variés. Ils se composent d'algues, de détritus, de bactéries. Quelques formes (dans le genre *Chaetogaster*, famille des Naididae) sont prédatrices et carnassières aux dépens de vers plus petits, de Cladocères, Rotifères, etc...

Les Oligochètes d'eau douce appartiennent à des formes peu mobiles, sédentaires et souvent fouisseuses. Ils intègrent à court, moyen et long termes tous les changements que subit leur biotope. En participant à la dynamique des échanges entre l'eau et les sédiments, ils fournissent de précieuses indications sur l'activité globale des sols aquatiques et leur degré de pollution (LAFONT 1982 a, LAFONT et JUGET 1981). De même, ils permettent d'ébaucher une typologie applicable aux ensembles fonctionnels qui caractérisent les écosystèmes fluviaux (ROUX et Al. 1982, JUGET 1982).

Un aperçu complet et exhaustif de l'originalité de ces Annélides « passionnants » selon le mot de SPENCER (1980) sortirait du cadre de ce bref exposé. Quelques compléments de biologie seront donnés en annexe de cette clé, et nous renvoyons le lecteur à la monographie de BRINKHURST et JAMIESON (1971).

IV. Récolte, conservation et montage des vers.

Les protocoles d'échantillonnage et de tri des Oligochètes utilisés ici figurent dans deux travaux récents (JUGET et LAFONT 1982, WASSON et LAFONT 1982). Ces protocoles sont nécessaires pour l'étude quantitative des peuplements d'Oligochètes.

D'un autre côté, beaucoup d'hydrobiologistes dont les travaux n'ont pas trait aux Oligochètes utilisent des protocoles différents, mais récoltent également des vers dans leurs échantillons.

IV. 1. RÉCOLTE DES OLIGOCHÈTES.

En principe, presque tous les substrats aquatiques renferment des Oligochètes : vases, sables, graviers, galets, végétation... La grande variabilité dans la taille des différentes espèces de vers permet leur récupération sur toutes sortes de mailles de filets ou de tamis, de 1 mm à 0,08 mm. En fait, une maille de 0,16 mm suffit pour récolter pratiquement tous les exemplaires les plus petits, bien que certains auteurs préconisent des mailles de tamis encore plus fines (0,100 mm ou 0,08 mm. MASSON et Al. 1975) pour des études quantitatives.

Quels que soient les appareils de prélèvement (filet surber, carottiers, ben-nes...) ou la maille de tamisage utilisés, nous préconisons le protocole suivant :

— fixation des échantillons sur le terrain au formol ; la concentration de formol doit être au moins de 6 % dans le bocal de récupération ;

— bien homogénéiser le contenu du bocal. En effet, les Oligochètes sont un matériel fragile et se décomposent très vite. Une mauvaise homogénéisation entraîne la fixation des individus en surface (notamment les Naididae) et la décomposition rapide des exemplaires au fond du bocal (notamment les Tubificidae) ;

— les échantillons riches en végétaux, notamment les macrophytes, doivent être plus concentrés en formol, de même que les prélèvements de vases très putrides dans les lagunes d'épuration (10 % de formol dans le récipient de récupération) ;

- avant de tamiser les prélèvements au laboratoire, colorer si possible les échantillons fixés au formol à l'éosine aqueuse à 2 % (200 ml maximum d'éosine à 2 % pour un prélèvement d'un litre) ; 1/4 d'heure suffit pour colorer les vers ;
- le tri des vers les plus petits doit s'effectuer à la loupe binoculaire.

IV. 2. MONTAGE DES SPÉCIMENS DE VERS.

La détermination des Oligochètes, que ce soit au genre ou à l'espèce, s'effectue le plus souvent au microscope et nécessite de ce fait le montage des spécimens de vers entre lame et lamelle. Plusieurs individus, suivant la taille, peuvent être montés sur la même lame.

Les exemplaires d'Oligochètes non montés, peuvent être conservés dans le formol à 5 % ou mieux dans l'alcool éthylique à 70 %. On peut utiliser les milieux de montage suivants qui sont d'un emploi facile et miscibles à l'eau, donc ne nécessitant pas de préparation particulière :

— Sirop d'Apathy :

Composition :

- gomme arabique xg
- Saccharose xg
- Eau distillée xg
- 1 à 2 % de formaldéhyde pur pour éviter les moisissures.

Ce milieu de montage a l'avantage de durcir, peut servir de lut, et éclaircit bien les Naididae ; cependant les préparations perdent en netteté lorsqu'elles vieillissent.

— Sirop de Lévulose :

Composition :

- lévulose 1 volume
- eau 1 volume
- laisser 24 heures à l'étuve à 50° C. Rajouter le cas échéant quelques gouttes d'acide lactique pur.

Le sirop de lévulose éclaircit mieux que la glycérine. Lutées, les préparations se conservent bien.

— Lactophénol d'Amman :

Composition :

- acide phénique pur 1 g
- acide lactique pur 1 g
- glycérine 2 g
- eau distillée 1 g

Ce milieu, que l'on peut trouver dans le commerce déjà préparé, éclaircit très bien. Les montages chauffés à 80° C et lutés, se conservent bien.

Cependant les vapeurs nocives de phénol peuvent en limiter l'emploi.

— Glycérine :

Les préparations doivent être chauffées à 80° C et lutées pour la conservation. Ce milieu éclaircit peu (excepté les Naididae).

- Glycérine (ou sirop de lévulose) + acide lactique pur (ou acide acétique pur).

Composition :

- glycérine (ou sirop de lévulose) 1 volume
- acide lactique (ou acide acétique) .. 1 volume

Les montages sont à chauffer à 80° C sauf si le sirop de lévulose remplace la glycérine ; dans ce cas, l'opération n'est plus indispensable et le milieu a l'avantage de permettre un bon éclaircissement. Avec l'acide lactique, des bulles d'air peuvent se former entre lames et lamelles mais disparaissent après un second chauffage. Les préparations doivent être lutées si l'on désire constituer une collection.

— Milieu de Berlèse.

Ce milieu est excellent pour observer les soies et les gaines de pénis. Il présente l'avantage de durcir, d'où l'inutilité du lut, mais il a tendance à se rétracter en séchant et cristallise parfois. A cela, il faudrait ajouter des vapeurs de HCl peu importantes, mais toujours désagréables.

Un certain nombre de milieux miscibles à l'eau se trouvent dans le commerce.

— « *Water Mounting Medium* » de Gurr ou « *Hydramount* ».

Il nécessite un chauffage à 80° C des préparations et il durcit sans cristalliser. L'éclaircissement des montages est bon, les soies sont faciles à observer, mais les parties molles (appareil efférent mâle en particulier) ne sont pas toujours bien observables.

— « *Aquamount* » de Gurr.

Mêmes observations que pour l'Hydramount. Ce milieu, très gélatineux, a tendance à se rétracter en durcissant.

— *Polyvinyl lactophénol*.

Milieu de montage bien connu des entomologistes. De préférence, préparer les pièces à monter comme suit pour les individus fixés au formol :

— lavage des pièces à l'eau distillée pendant 24 heures (5 ou 6 bains) ; après ce lavage, si on désire effectuer des coupes histologiques et des colorations, les spécimens de vers peuvent être fixés au liquide de Bouin (Gelder, com. pers.) ;

— passer à l'alcool à 75° ;

— montage dans le polyvinyl lactophénol. Ce milieu éclaircit correctement les parties dures (soies, gaines péniennes), mais les parties molles (appareil efférent ♂), sont difficiles à distinguer et des vapeurs de phénol se dégagent.

Tous les milieux de montage décrits ci-dessus sont d'un emploi aisé, et peuvent servir aussi bien pour des déterminations de routine en série que pour constituer une collection durable.

Toutefois, pour avoir des collections d'excellente qualité, je conseille le protocole suivant qui peut être utilisé seulement pour quelques exemplaires de référence (M. LODEN, com. pers.) :

— pièces fixées au formol : laver à l'eau distillée pendant 24 heures (5 ou 6 bains : cf. texte plus haut) ;

— passer à plusieurs bains d'alcool : 10 % - 35 % - 50 % - 70 % - 95 % - 100 % ;

— passer au salicylate de méthyle (1 bain) ; le salicylate de méthyle éclaircit les exemplaires d'Oligochètes, mais son inhalation est toxique (travailler sous une hotte) ;

— montage au baume du Canada. Les préparations peuvent être reprises au toluène, et incluses à la paraffine, si l'on veut effectuer des coupes histologiques. Le salicylate de méthyle peut être remplacé par du benzoate de méthyle ou de la créosote qui peut servir de milieu de montage non durcissant. Le

baume du Canada peut être remplacé par de l'essence de clous de giroflès, milieu très éclaircissant (PFANNKUCHE 1980) mais malheureusement non durcissant et très cher. Diverses colorations peuvent être utilisées pour mettre en évidence certains caractères morphologiques ou anatomiques (excepté l'éosine aqueuse déjà citée) :

- vert de méthyle ;
- carmin chlorhydrique alcoolique ;
- bleu alcyan ;
- Hématoxyline ;
- orcéine...

V. Clé des familles et de quelques genres usuels d'Oligochètes.

Avant d'utiliser cette clé, il est nécessaire de bien se rappeler que :

a) les faisceaux de soies ventraux sont toujours formés par des crochets bifides ou à pointe simple, débudent toujours au segment II, mais peuvent accessoirement manquer dans les faisceaux III, IV et V.

b) lorsque les soies sont absentes, ce sont toujours les faisceaux dorsaux qui font défaut, excepté le genre *Achaeta* (famille des Enchytraeidae) où les soies font défaut dorsalement et ventralement.

c) les soies capillaires, les soies en aiguille et les crochets pectinés s'observent toujours dans les *faisceaux dorsaux*.

d) partant de cela, pour orienter un animal, il faut observer *au moins trois faisceaux de soies*. En effet, il est difficile de monter les exemplaires de vers en position latérale. Il n'est pas rare que les individus soient montés en position dorsale, ventrale ou disposés de trois quart.

Si l'on effectue par exemple les observations des faisceaux de soies, et que pour chaque métamère on obtienne :

— 2 faisceaux seulement visibles et renfermant des soies capillaires, des crochets pectinés ou des soies en aiguille → l'animal considéré est monté sur la face ventrale et on ne peut observer que les faisceaux dorsaux ;

— 2 faisceaux visibles, et renfermant plus de 2 crochets par faisceau : il faut rechercher sur le même métamère un troisième faisceau pour conclure ;

— 3 faisceaux sont visibles et sont formés de crochets uniquement ; sur le même métamère, le 4^e faisceau est obligatoirement constitué de crochets ;

— pas de soies observées : les exemplaires sont montés sur la face ventrale, et les soies dorsales sont absentes. Si l'on n'a pas affaire au genre *Achaeta*, on doit en principe retrouver, par métamère, 2 faisceaux de crochets ventraux ;

— si 2 faisceaux de soies par métamère sont observables, un formé de crochets, l'autre de soies capillaires, il s'agit du cas où les exemplaires sont montés latéralement ;

e) LES SOIES EN AIGUILLES ET LES YEUX ne se rencontrent que chez la famille des Naididae ;

f) les *crochets pectinés* ne se rencontrent que chez la famille des Tubificidae, du moins pour des formes qui peuplent les eaux françaises ;

g) les Lumbriculidae qui possèdent 2 crochets par faisceau de soies, peuvent en présenter 4, lorsque les crochets de remplacement sont formés (cf. figure 14 c) ;

h) lorsque un Naididae a apparemment des soies dorsales qui débudent en II, ce qui est typique du genre *Pristina*, vérifier s'il ne s'agit pas d'un zoïde fraîchement détaché du zoïde mère (cf. figure 5) et paragraphe I.2.1.). Si ce zoïde porte des yeux, il ne s'agit en aucun cas du genre *Pristina*.

b (c) Deux crochets dans les faisceaux dorsaux et ventraux,
b₁ (b₂) — Crochets de forme sigmoïde, bifides à dent
distale atrophiée ou à pointe simple.

... → famille des Lumbriculidae ; fig. 14 a, b, c.
(rarement présence d'une trompe).

b₂ (b₃) — Crochets en forme de bâtonnets à pointe simple.

... → famille des Enchytraeidae ; fig. 13 f.

b₃ — Crochets sigmoïdes à pointe simple, très épais.
Corps épais, opaque, grande taille (jusqu'à 100 mm
ou plus) aspect de « ver de terre ».

... → famille des Lumbricidae ; fig. 15.

c Un seul crochet dans les faisceaux dorsaux et ventraux,
sigmoïde à pointe simple, en forme de faucille, atrophié,
voire absent, dans les faisceaux dorsaux. Corps filiforme,
pouvant atteindre plus de 100 mm de longueur.

... → famille des Haplotaxidae genre *Haplotaxis* ; fig. 16 a
et b.

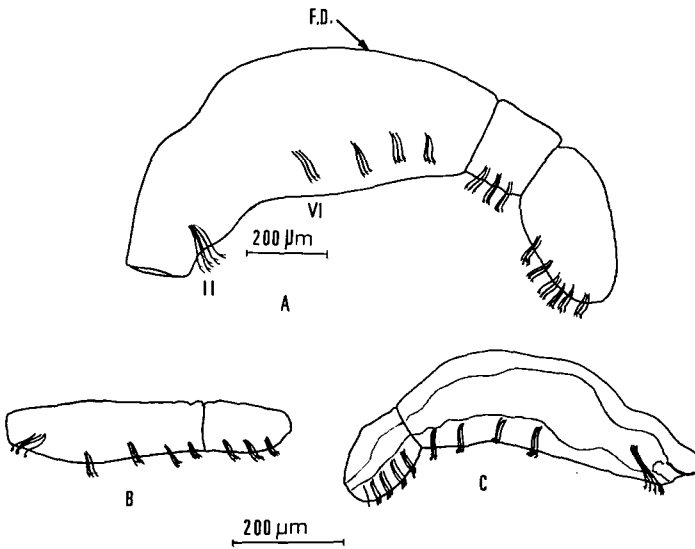


Figure 6: Vue latérale de diverses formes
du genre *Chaetogaster* (A, B, C) ; F.D., face dorsale.

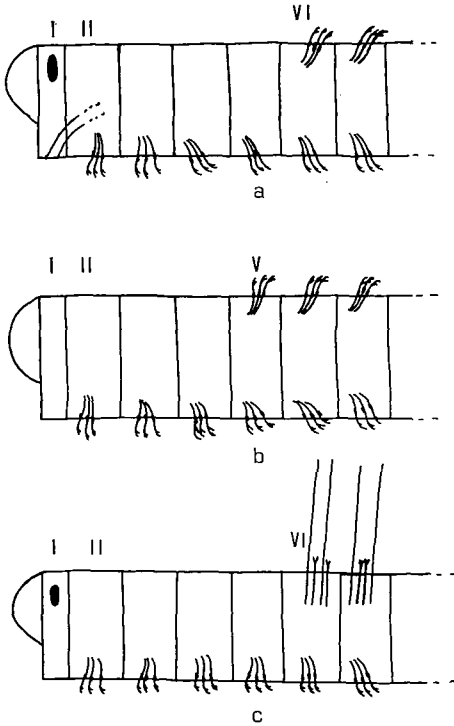


Figure 7: Diagrammes représentant diverses formes appartenant à la famille des Naididae: a) genre *Uncinaiis*; b) genre *Paranais*; c) genres *Nais* et *Piguetiella*.

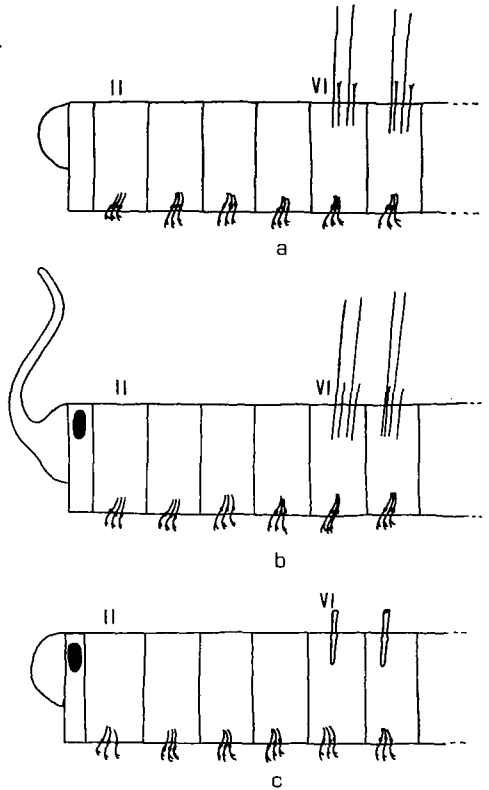


Figure 8: Diagrammes représentant diverses formes appartenant à la famille des Naididae: a) genres *Dero* et *Specaria*; b) genre *Stylaria*; c) genre *Ophidonais*.

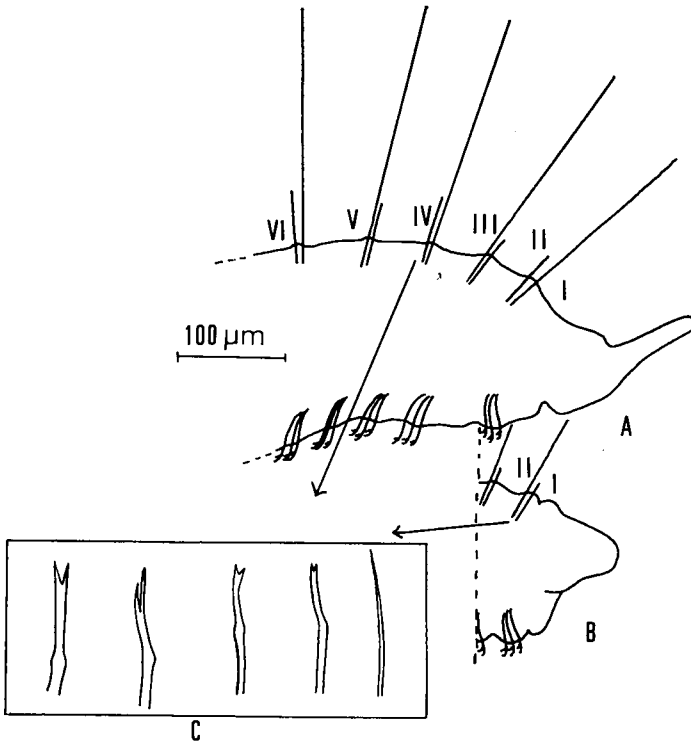


Figure 9 : Vue latérale du genre *Pristina*: A) formes pourvues d'une trompe; B) formes dépourvues de trompe; C) divers types d'aiguilles dorsales.

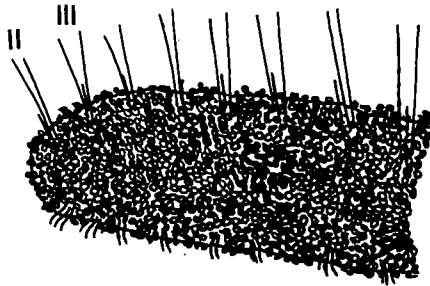


Figure 10 : Vue latérale d'un Tubificidae avec soies capillaires pourvu de papilles épidermiques.

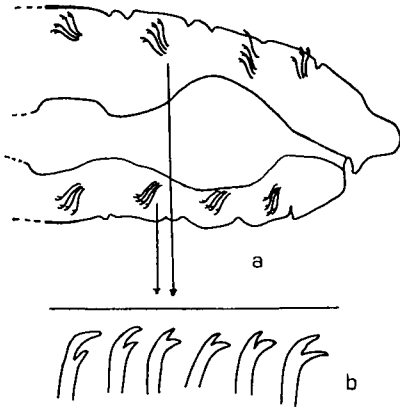


Figure 11: Vue latérale d'un Tubificidae sans soies capillaires: a) vue de la partie antérieure de l'animal; b) divers types de crochets bifides (dorsaux et ventraux).

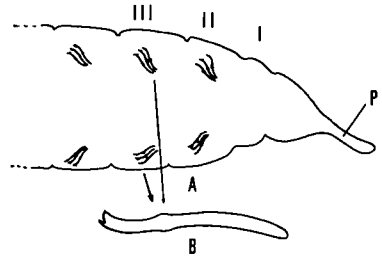


Figure 12: *Propappus volki*: A) vue latérale antérieure; P, trompe ou proboscis; B) forme des crochets dorsaux et ventraux.

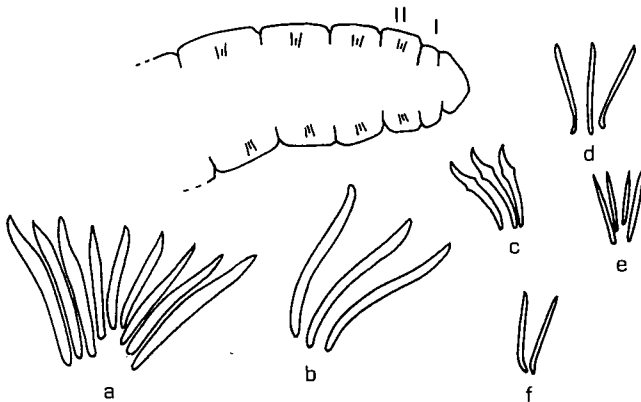


Figure 13: Famille des Enchytraeidae: a, b, c, d, e, f, divers types de faisceaux de soies (dorsaux ou ventraux) renfermant des crochets à pointe simple en bâtonnets ou sigmoïdes.

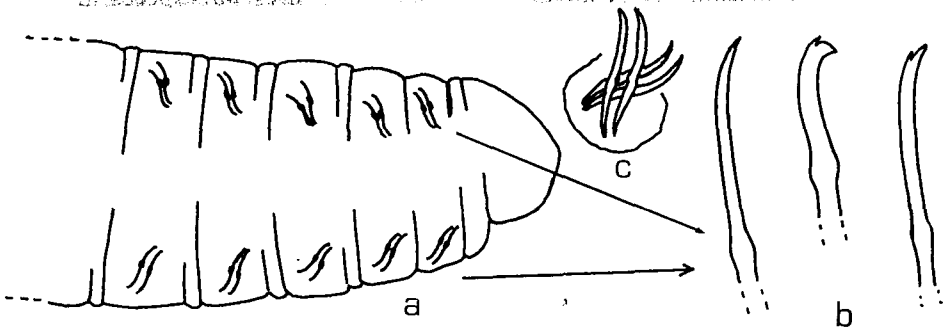


Figure 14: Famille des Lumbriculidae: a) vue latérale antérieure d'un animal; b) divers types de crochets dorsaux et ventraux; c) faisceau normal de deux crochets avec deux crochets de remplacement.

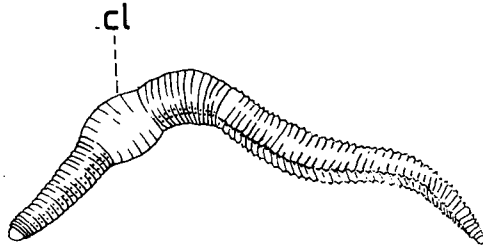


Figure 15: Vue d'un exemplaire entier de Lumbricidae (*Eiseniella tetraedra*); Cl, clitellum.

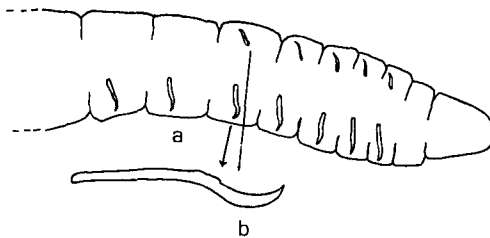


Figure 16: Genre *Haplotaxis*: a) vue antérieure de l'animal; b) crochet en forme de faucille.

Il est évident que
ce genre est
un des plus
originaux de
la famille.

2. **Aperçu systématique et écologique de quelques genres ou espèces** aisément reconnaissables à l'état mature ou immature. Cet aperçu n'est bien sûr pas exhaustif et nous renvoyons le lecteur aux clés à l'espèce citée dans l'introduction.

2.1. FAMILLE DES TUBIFICIDAE.

2.1.1. TUBIFICIDAE AVEC SOIES CAPILLAIRES.

Deux espèces peuvent être séparées sans difficultés.

— *Psammoryctides barbatus* (Grube 1861) fig. 17 a, b, c :

. crochets pectinés dorsaux palmés et très élargis : fig. 17 a ;

. crochets ventraux à dent distale > dent proximale dans les faisceaux antérieurs, l'inverse dans les faisceaux postérieurs : fig. 17 b et c.

Ce Tubificidae fréquent dans les eaux courantes ou les lacs est bien représenté en France (GIANI 1976, LAFONT et JUGET 1976).

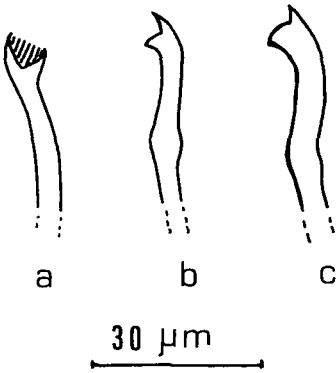


Figure 17: *Psammoryctides barbatus* :
a) crochet pectiné dorsal antérieur ;
b) crochet ventral antérieur ;
c) crochet ventral postérieur.

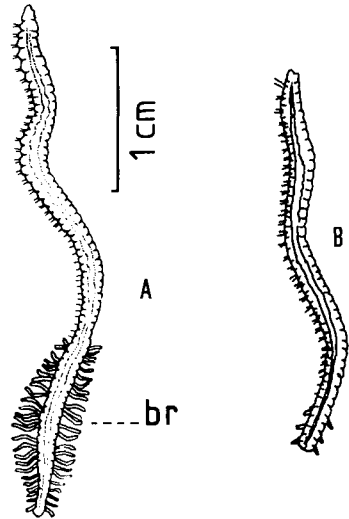


Figure 18: *Branchiura sowerbyi*: A) animal entier; br, branchies; B) animal en train de régénérer sa partie postérieure.

— *Branchiura sowerbyi* Beddard, 1892 ; figure 18 A et B.

Cet Oligochète de grande taille à l'état adulte ou à l'état d'immature âgé (jusqu'à plus de 60 mm de longueur) présente des branchies apparentes sur la partie postérieure du corps, visibles à l'œil nu sur de gros exemplaires ou à la loupe binoculaire ($\times 15$). Il colonise les sédiments fins des cours d'eau, des lacs de barrage, des étangs, et semble affectionner les eaux chaudes. GIANI (1976) par exemple, récolte *B. sowerbyi* en phase de reproduction sexuée dans des eaux dont la température était de 3° en surface et de 27° au fond. De surcroît, cette espèce semble assez résistante à la pollution (LAFONT 1982 a). La partie postérieure est fréquemment tronquée (cf. fig. 18 B et paragraphe 2).

2. 1. 2. TUBIFICIDAE SANS SOIES CAPILLAIRES.

Cinq espèces appartenant à deux genres peuvent être facilement déterminées.

— *Potamothrix moldaviensis* Vejdovsky et Mrazek 1902 ; fig. 19 a à d.

Ce Tubificidae se reconnaît à l'état mature à la loupe binoculaire ($\times 15$).

En effet, lors de la maturité sexuelle, les pénis font saillie au segment XI donnant à l'animal un aspect bien caractéristique. Au microscope, on peut observer des soies génitales existant au niveau des spermathèques seulement (segment X, fig 19 c).

Cette espèce semble inféodée plutôt aux eaux courantes (LAFONT et JUGET 1976, GIANI 1976). Elle peut se trouver dans les sédiments sableux ou sablo-limoneux, voire dans les galets et graviers en courant lent ou rapide.

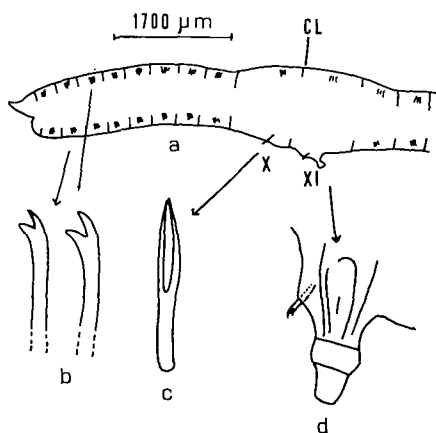


Figure 19 : *Potamothrix moldaviensis* : a) vue d'un animal sexuellement mature ; CL, clitellum ; b) forme des crochets ventraux et dorsaux ; c) soie génitale (soie spermathéciale) ; d) pénis en érection.

— Genre *Limnodrilus*.

Quatre espèces cosmopolites et communes en France se reconnaissent au microscope grâce à la taille et à la forme des gaines cuticularisées protégeant les pénis (individus sexuellement mûrs). Il n'y a pas de soies génitales.

— *Limnodrilus udekemianus*, Claparède, 1862 ; fig. 20 A-B.

C'est la seule des quatre espèces que l'on puisse reconnaître à l'état immature.

En effet, les crochets des faisceaux antérieurs présentent une dent supérieure beaucoup plus longue que la dent inférieure. La gaine du pénis est environ quatre fois aussi longue que son diamètre basal. Les trois autres espèces ne sont pas séparables à l'état immature.

— *Limnodrilus profundicola* (Verril, 1871) ; fig. 20 C.

La gaine du pénis est environ cinq fois aussi longue que son diamètre basal.

— *Limnodrilus hoffmeisteri*, Claparède, 1862 ; fig. 20 D. ~~La gaine du pénis est dix à douze fois aussi longue que son diamètre basal.~~

— *Limnodrilus claparedeanus*, Ratzel, 1868 ; fig. 20 E.

La gaine du pénis est plus de vingt fois aussi longue que son diamètre basal.

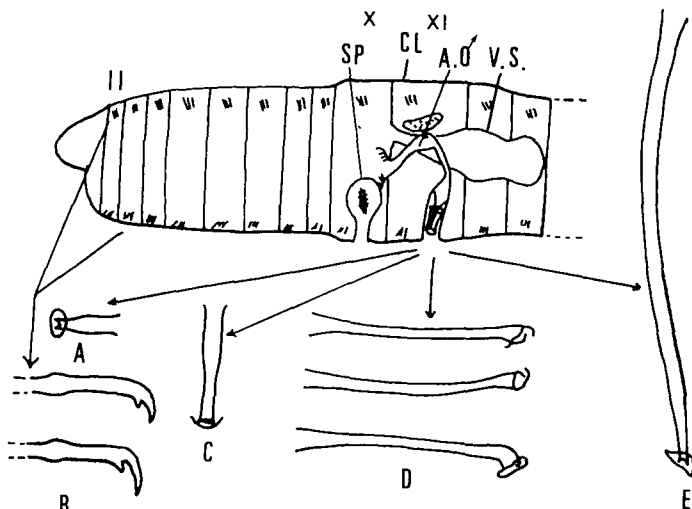


Figure 20: *Limnodrilus* spp.: abrégations: SP, spermathèque; CL, clitellum; A. ♂, atrium génital mâle; V.S., vésicule séminale; A) gaine cuticularisée du pénis de *L. udekemianus*; B) crochets dorsaux et ventraux des segments antérieurs de *L. udekemianus*; C) gaine du pénis de *L. profundicola*; D) gaines pénienues de *L. hoffmeisteri*; E) gaine pénienne de *L. claparedeanus*.

— Remarques.

Des variations existent dans la forme de l'extrémité des gaines de pénis, souvent dues à des artéfacts provenant de cassures ou de l'action corrosive des milieux de montage. Ces variations ont été bien analysées dans les travaux de KENNEDY (1969) et de BIRD et LADLE 1981.

— Les rapports de longueur cités ici donnent un ordre de grandeur des proportions des gaines, dans la mesure où le diamètre basal de la gaine pénienne peut augmenter par écartement des parois, sous l'effet notamment de l'écrasement que subit la préparation au moment du dépôt de la lamelle sur la lame.

— L'observation des gaines pénienues n'est valable que sur du matériel complètement mature, c'est-à-dire (fig. 20) :

- . clitellum présent ;
- . spermathèques développées et ± remplies de spermatozeugmas ;
- . atrium génital ♂ complètement formé ;

. vésicules séminales remplies de spermatozoïdes ; celles-ci prennent un aspect rebondi et une coloration blanche sur le vivant ou grise sur du matériel fixé au formol. Par ailleurs, il est nécessaire de se souvenir que les gaines

péniennes sont cylindriques et non pas planes comme pourrait le donner à penser l'iconographie dans la littérature.

— Données écologiques sommaires.

Les quatre espèces citées ci-dessus sont cosmopolites et bien connues en France. Elles affectionnent de nombreux supports, sables, vases, graviers, dans la plupart des systèmes d'eau douce (lacs, cours d'eau, étangs) et parfois dans les eaux saumâtres (cas de *L. hoffmeisteri*). Trois espèces, *L. udekemianus* et surtout *L. hoffmeisteri* et *L. claparedeanus* présentent une très grande résistance aux effets des rejets humains et prolifèrent dans des cas aigus de pollution (BRINKHURST 1980, ASTON 1973, HOWMILLER et SCOTT 1977, MARSHALL et WINTERBOURN 1979). Cette prolifération s'accompagne d'une pullulation des formes immatures de ces espèces, et l'abondance relative des Tubificidae sans soies capillaires (matures + immatures) dans un peuplement d'Oligochètes est un indice utile de l'état de pollution des sédiments fins (LAFONT 1982 a).

2. 2. FAMILLE DES NAIDIDAE.

Un certain nombre de genres et d'espèces peuvent être séparés sans difficultés. On trouvera dans le travail de SPERBER (1950) une clé dichotomique des genres et espèces de Naididae européens.

a) Pas de soies dorsales (cf. clé de détermination).

Il s'agit du genre *Chaetogaster*; fig. 6 A à C.

La taille des espèces constituant le genre varie de 0,5 à 25 mm.

Sept espèces sont connues en France (LAFONT et JUGET 1976, GIANI 1976, LAFONT 1981). Les espèces de plus grande taille sont prédatrices et carnassières (vers, crustacés, Rotifères, ...); les autres consomment des algues et des détritus. Dans toutes les eaux douces, voire saumâtres, sur toutes sortes de supports. Des espèces sont résistantes à la pollution (LAFONT 1982 a).

b) Soies dorsales débutant en II (cf. clé de détermination).

Genre *Pristina*: fig. 9 A et B et 21. Taille: 3,5 à 5,5 mm.

Ce genre, qui comprend un grand nombre d'espèces, est d'un abord systématique délicat. Une espèce peut facilement être reconnue: *P. longiseta* Ehrenberg, 1828. Elle possède une trompe, des soies en aiguille à pointe simple, et les soies capillaires du segment III sont démesurément allongées (fig. 21). Connue dans le bassin du Rhône (JUGET et ROUX, 1982), les étangs des Dombes (AMOROS et JUGET, 1970), les lacs Vosgiens (LAFONT 1982 b), le Sud-Ouest de la France (GIANI, 1976), cette espèce colonise de préférence les milieux stagnants riches en macrophytes et en débris végétaux.

c) Soies dorsales débutant en III.

Genre *Amphichaeta*. (2 espèces); fig. 22 A et B. Longueur = 1 à 4 mm.

Les soies sont formées de crochets de forme identique dans les faisceaux dorsaux et ventraux (cf. fig. 22 B). Ce genre de petite taille affectionne toutes sortes de biotopes dans les eaux douces ou saumâtres. Une espèce est résistante à la pollution (LAFONT 1982 a).

d) Soies dorsales débutant en V, et on ne trouve que des crochets sigmoïdes bifides identiques dans les faisceaux dorsaux et ventraux.

Genre *Paranais*; fig. 23 et 7 b. Taille: 3 à 14 mm. Deux espèces au moins sont connues en France et colonisent en général les sables limoneux dans les eaux douces ou saumâtres.

e) Soies dorsales débutant en VI.

— Yeux présents + des crochets bifides sigmoïdes identiques dans les faisceaux dorsaux et ventraux : genre *Uncinails* ; fig. 24 et 7 a. Taille 5 à 18 mm ; une seule espèce *U. uncinata* (Orsted, 1842) ; *U. uncinata* colonise en général les sables et vases dans les eaux douces.

— Yeux présents + une trompe ; les faisceaux dorsaux sont constitués de soies capillaires et d'aiguilles à pointe simple ; genre *Stylaria* ; une seule espèce *S. lacustris* (Linné 1767) fig. 25 et 8 b : taille 5,5 à 18 mm ; un des Oligochètes les plus anciennement décrits. Cette forme cosmopolite est très commune dans toutes les eaux stagnantes mais aussi courantes. Sa nage est active et elle affectionne la végétation aquatique (mousses, macrophytes...).

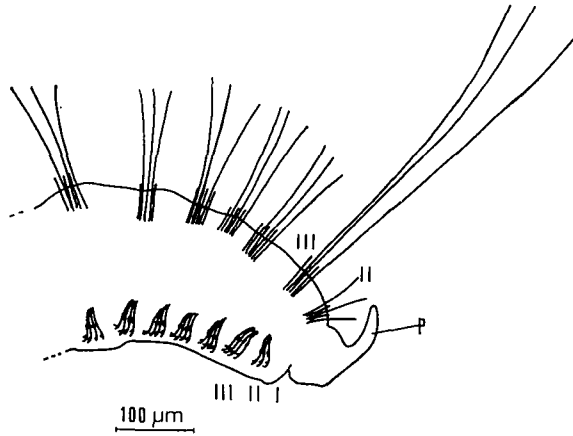


Figure 21 : *Pristina longiseta* ; P, proboscis.

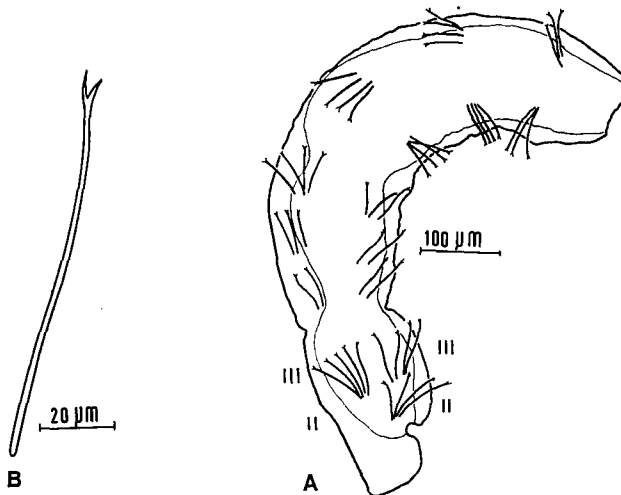


Figure 22 : Genre *Amphichaeta* :
A) vue de l'animal ; B) forme des crochets dorsaux et ventraux.

— Yeux présents + une trompe mais les soies capillaires de VI à VIII sont fortement allongées ; genre *Ripistes* ; une seule espèce *R. parasita* (O. Schmidt, 1847), fig. 26 ; taille = 2 à 7,5 mm.

Ce curieux Naididae vit dans des tubes et se nourrit de petits détritux piégés à la surface de ses soies capillaires géantes. On le rencontre de préférence dans les étangs riches en macrophytes et en débris végétaux (AMOROS et JUCET 1970, GIANI 1976), dans la zone littorale des lacs de Gérardmer et Longemer (LAFONT, 1982 b). Il est à noter que la fixation au formol chasse les individus de leurs tubes.

— Yeux présents — pas de trompe.

Faisceaux des soies dorsaux constitués par une aiguille épaisse (1 aiguille/faisceau). Genre *Ophidonais* ; une espèce *O. serpentina* (O. F. Müller, 1773), fig.

Figure 23 : Genre *Paranais*, en vue latérale.

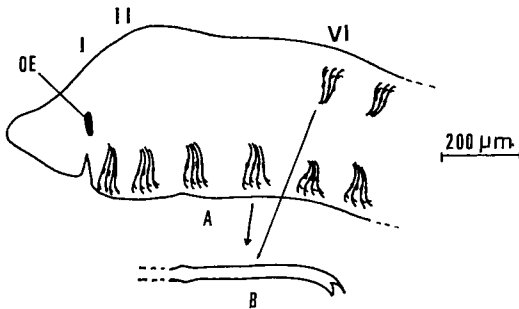
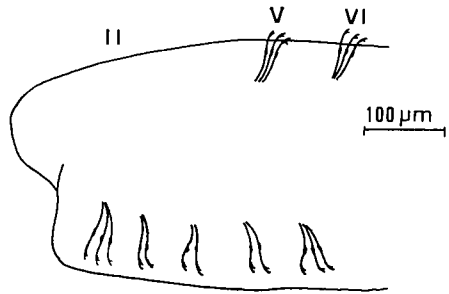
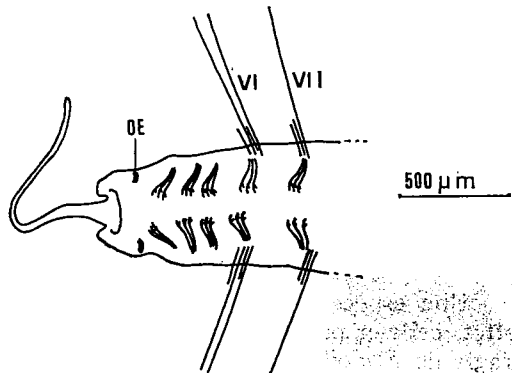


Figure 24 : *Uncinaiis uncinata* : A) vue antérieure ; OE, œil ; B) forme des crochets ventraux et dorsaux.

Figure 25 : *Stylaria lacustris* : vue de la partie antérieure de l'animal montrant tous les faisceaux de soies (dorsaux et ventraux) ; OE, œil.



27 et 8 c; taille = 6 à 36 mm. Sans doute le plus gros des Naididae. Très fréquent dans la végétation des cours d'eau et des lacs, on peut le trouver dans des sédiments vaseux riches en débris végétaux où il résiste bien à la pollution.

— Yeux présents — pas de trompe.

Soies dorsales formées de soies capillaires et d'aiguilles différentes des crochets ventraux : genre *Nais*, fig. 28 ; douze espèces en France ; taille = 1,8 à 12 mm. Les espèces du genre *Nais* colonisent pratiquement tous les habitats aquatiques dans les eaux douces, de surface ou souterraines, avec toutefois une préférence marquée pour les galets, graviers et la végétation. Quelques espèces s'accommodent des eaux saumâtres et certaines sont extrêmement résistantes à la pollution.

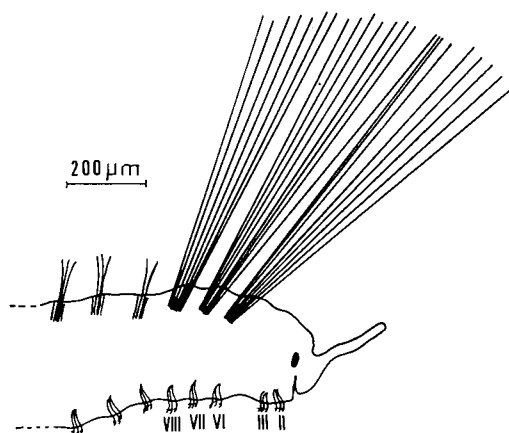


Figure 26: *Ripistes parasita*.

— Yeux présents — pas de trompe.

Soies capillaires du segment VI démesurément allongées ; corps recouvert de papilles auxquelles sont accolés des débris de toutes natures ; genre *Slavina* : une seule espèce *S. appendiculata* d'Udekem, 1855, fig. 29 ; taille = 2 à 20 mm ; répartition : bassin du Rhône (LAFONT et JUGET 1976), Sud-Ouest de la France (GIANI 1976), lacs Vosgiens (LAFONT 1982 b). Cette espèce semble préférer les milieux à courant lent riches en débris végétaux.

— Yeux absents. En général une soie capillaire + une soie en aiguille bifide dans les faisceaux dorsaux ; crochets sigmoïdes ventraux des segments II à V avec la dent proximale > à la dent distale ; crochets ventraux des segments suivants avec les dents subégales ; présence de branchies anaales dans une fossette branchiale dorsale : genre *Dero*, fig. A à F ; au moins quatre espèces dans les eaux douces européennes ; taille 2,5 à 32 mm. Les fossettes branchiales rétractées par la fixation au formol rendent délicate la détermination des espèces de ce genre. Une espèce est très pollueurésistante (LAFONT 1982 b).

2.3. FAMILLE DES LUMBRICULIDAE.

Une espèce est aisément reconnaissable à l'état de maturité sexuelle. En effet, celle-ci porte au segment X deux pénis apparents et non rétractiles : il s'agit de *Stylodrilus heringianus* Claparède 1862, (fig. 31). Très fréquent dans

toutes les eaux douces françaises, ce Lumbriculidae affectionne les sables, les graviers et les galets dans les cours d'eau. Il peut également vivre dans la vase profonde des lacs à condition que les déficits en oxygène dissous ne soient pas trop prolongés. Considérée donc comme une espèce typique des lacs « Oligotrophes » (MILBRINK 1980 et LANG-DOBLER 1980), *S. heringianus* semble s'accommoder en fait de pollutions importantes dans les cours d'eau si les teneurs en oxygène dissous dans l'eau restent élevées (LAFONT, données non publiées).

Figure 27 :
Ophidonais serpentina.

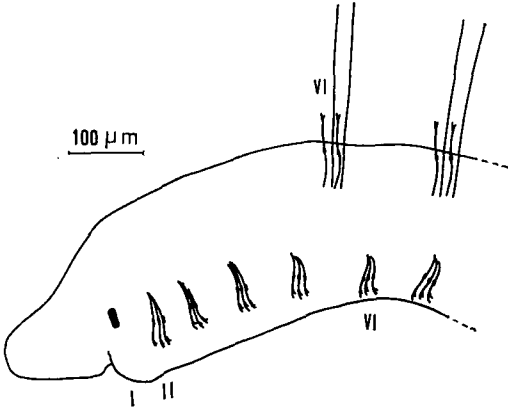
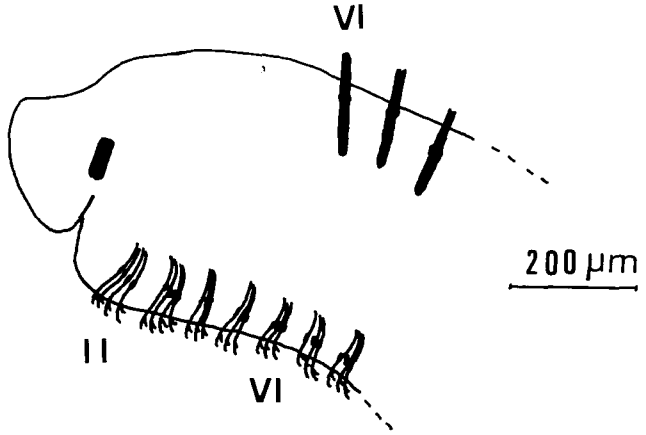
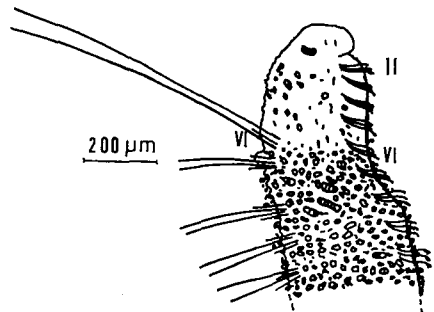


Figure 28 : Genre *Nais*.

Figure 29 : *Slavina appendiculata*.



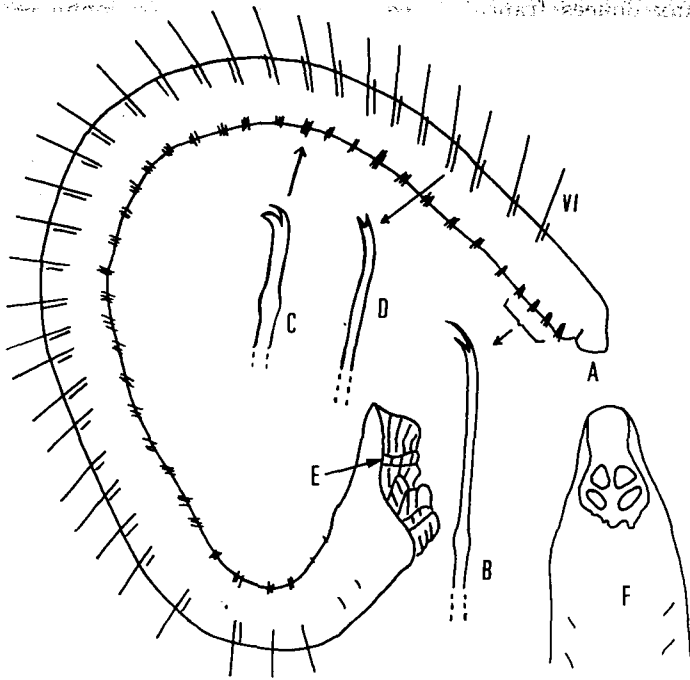


Figure 30: Genre *Dero*: A) vue latérale d'un animal entier; B) crochets ventraux des segments II à V; C) crochets ventraux des autres segments; D) aiguille dorsale; E) fossette branchiale (branchies rétractées); F) fossette branchiale en vue dorsale (branchies rétractées).

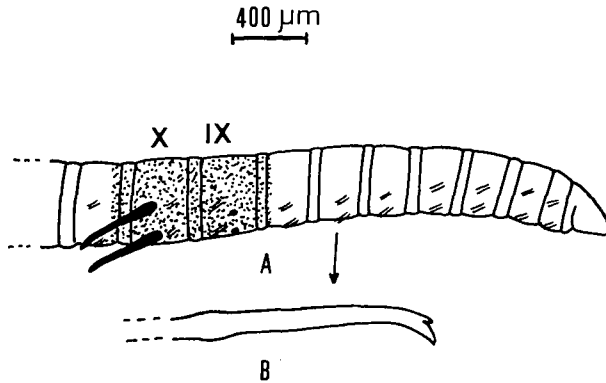


Figure 31: *Stylodrilus heringianus*; A) vue ventrale d'un animal sexuellement mature portant deux pénis apparents au segment X; B) forme des crochets dorsaux et ventraux.

2.4. FAMILLE DES LUMBRICIDAE.

Une espèce se reconnaît aisément à son extrémité postérieure quadrangulaire (fig. 15) : il s'agit de *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826). Très cosmopolite, elle a été de nombreuses fois signalée en France (BOUCHÉ 1972, GIANI 1976). Espèce ripicole d'eaux courantes ou stagnantes, on la trouve fréquemment dans des sédiments grossiers, à la base de mousses immergées.

2.5. FAMILLE DES ENCHYTRAEIDAE.

L'espèce *Propappus volki* Michaelsen, 1916, décrite à la figure 12 est particulièrement intéressante. Commune en France, (LAFONT et JUGET 1976, GIANI 1979), cette espèce, qui affectionne les sables, graviers et galets en courant lent et rapide, se récolte également dans le sous-écoulement du fleuve Rhône (JUGET 1980, JUGET et ROUX 1982) et dans celui de cours d'eau d'Europe Centrale ou d'Angleterre (LADLE 1971, BIRD 1982).

Il semble d'autre part que cet Oligochète soit un indicateur de perturbations hydrologiques liées aux différences existant entre le niveau de la nappe phréatique et celui du cours d'eau ayant des connexions avec celle-ci : *P. volki* se trouve souvent en abondance dans les substrats grossiers de surface à l'aval de barrages ou d'extractions de graviers effectuées dans le lit mineur du cours d'eau considéré (LAFONT, données non publiées).

Le lecteur trouvera dans la Limnofauna Europaea (BRINKHURST 1978) un catalogue des espèces d'Oligochètes aquatiques européennes ainsi que leur répartition, et dans les travaux de SCHWANK (1981 a, 1981 b) un aperçu synthétique sur l'autécologie de nombreuses espèces.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie M. J. JUGET qui a accepté de critiquer ce manuscrit, et pour tous les conseils prodigués lors de la rédaction de ce travail, M. L. CHERAITIA et Mme C. ROGER qui ont apporté leur aide dans la rédaction de la clé de détermination, Mme M. TAILLOLE qui a assuré la dactylographie du manuscrit.

Laboratoire d'Hydrobiologie du C.E.M.A.G.R.E.F.,
3, quai Chauveau, 69009 Lyon.

TRAVAUX CITÉS

- AMOROS C. et JUGET J., 1970. — Données préliminaires sur la faune planctonique et benthique de deux étangs piscicoles de la Dombes (Ain). *Annls. Limnol.*, 6, (2), 215-227.
- ASTON R. J., 1973. — Tubificids and water quality, a review. *Environ. Pollut.* 5, (1) : 1-10.
- AVEL M., 1959. — Classe des Annélides Oligochètes. In P. P. GRASSÉ, « Précis de Zoologie, ed. Masson et Cie, V, 1 : 224-470.
- BIRD G. J., 1982. — Distribution, life cycle and population dynamics of the aquatic enchytraeid *Propappus volki* (Oligochaeta) in an English chalkstream. *Holarctic Ecology*, 5 : 67-75.
- BIRD G. J. et LADLE M., 1981. — Aspects of the morphology and ecology of two British tubificids (Oligochaeta). *J. Zool. Lond.* 194 : 493-504.
- BOUCHE M. B., 1972. — Lombriciens de France. *Ecologie et Systématique*. I.N.R.A. Publ. 72-2 : 671 p.
- BRINKHURST R. O., 1963. — Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida ; Oligochaeta). *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr. Syst. Beih.*, 2 : 1-89.
- BRINKHURST R. O., 1966. — Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida, Oligochaeta). Supplement. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 51 (5) : 727-742.
- BRINKHURST R. O., 1971. — A guide for the identification of British Aquatic Oligochaeta. *Sci. Publ. Freshwat. biol. Ass. Ambleside*, 22 : 55 p.

- BRINKHURST R. O., 1978. — « *Oligochaeta* ». In *Limnofauna Europaea*, J. Illies ed., G. Fisher Verlag, Stuttgart: 139-144.
- BRINKHURST R. O., 1980. — *Pollution biology. The North American experience. In Aquatic Oligochaete Biology*, Brinkhurst R. O. et Cook D. G. Ed., Plenum Press, New York and London, 471-475.
- BRINKHURST R. O., 1982. — Evolution in the Annelida. *Can. J. Zool.*, 60: 1043-1059.
- BRINKHURST R. O. et JAMIESON B. G. M., 1971. — *Aquatic Oligochaeta of the world*. Oliver and Boyd, Edinburgh, 860 p.
- BRINKHURST R. O. et BAKER H. R., 1979. — A review of the marine Tubificidae (Oligochaeta) of North America. *Can. J. Zool.*, 57: 1553-1569.
- CEKANOVSKAYA O. V., 1962. — The aquatic Oligochaete fauna of the U.S.S.R. *Opred. Faune S.S.S.R.*, 78: 1-411.
- ERSÉUS C., 1979 a. — Taxonomic revision of the marine genera *Bathydrilus* Cook and *Macroseta* Erséus (Oligochaeta, Tubificidae), with description of six new species and subspecies. *Zool. Scr.*, 8: 139-151.
- ERSÉUS C., 1979 b. — Taxonomic revision of the marine genus *Phalodrilus* Pierantoni (Oligochaeta, Tubificidae), with description of thirteen new species. *Zool. Scr.*, 8: 187-208.
- ERSÉUS C., 1980. — *Specific and generic criteria in marine Oligochaeta, with special emphasis on Tubificidae*. In *Aquatic Oligochaete biology*, Brinkhurst R. O. and Cook D. G. ed., Plenum Press, New York and London, 9-24.
- ERSÉUS C., 1981 a. — Taxonomic studies of Phalodrilinae (Oligochaeta, Tubificidae) from the Great Barrier Reef and the Comoro Islands with descriptions of ten new species and one new genus. *Zool. Scr.*, 10: 15-31.
- ERSÉUS C., 1981 b. — Taxonomic revision of the marine genus *Heterodrilus* Pierantoni (Oligochaeta, Tubificidae). *Zool. Scr.*, 10: 111-132.
- GIANI N., 1976. — Les Oligochètes aquatiques du Sud-Ouest de la France. *Annls. Limnol.*, 12 (2): 107-125.
- GIANI N., 1979. — Les Oligochètes aquatiques du Sud-Ouest de la France (deuxième note). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 115 (3-4): 347-358.
- GIAUFFRET C., 1976. — *Ecophysiologie de Branchiura sowerbyi: croissance; régénération; résistance à la dessiccation*. D.E.A. écologie fondamentale et appliquée. Université Claude-Bernard, Lyon I.
- HILTUNEN J. K. et KLEMM D. J., 1980. — A guide to the Naididae (Annelida: Clitellata: Oligochaeta) of North America. *E.P.A. - 600/4 - 89 - 031, Great Lakes Fishery Lab.*, 60 p.
- HOWMILLER R. P. et LODEN M. S., 1976. — Identification of Wisconsin Tubificidae and Naididae. *Trans. Wisconsin Acad. Sci. arts and letters*, 64: 185-197.
- HOWMILLER R. P. et SCOTT M. A., 1977. — An environmental index based on relative abundance of Oligochaeta species. *J.W.P.C.F.*, 49 (5): 809-815.
- HRABÉ S., 1981. — Vodni malostetinatci (Oligochaeta) Ceskoslovenska. *Acta Universitatis Carolinae. Biologica*, 1979 (1-2): 1-168.
- JUGET J., 1980. — *Aquatic Oligochaeta of the Rhône-Alpes area. Current research priorities. In Aquatic Oligochaete biology*, edited by R. O. Brinkhurst and D. G. Cook, Plenum Press, New York and London, 241-252.
- JUGET J., 1982. — *Aquatic Oligochaeta of the french upper Rhône ecosystems: ecological and biotypological survey*. Proc. Ind Internat. Symp. Aquat. Oligochaete Biol. Pallanza (Italy), 21-24. IX. 1982.
- JUGET J. et LAFONT M., 1982. — L'échantillonnage de la faune benthique: revue des techniques de prélèvement, d'extraction et de tri; application aux Oligochètes. *Sciences de l'eau*, 1 (3): 243-254.
- JUGET J., ROUX A. L., 1982. — Une lône du Rhône, zone humide en position de lisière dans l'espace et dans le temps. *Bull. Ecol.*, 13 (2): 109-124.
- KASPRZAK K., 1981 a. — Klucze do Oznaczenia bezkregowców Polski. *Polska Akad. Nauk, Instytut Zoologii, T.O.M.*, IV: 226 p.
- KASPRZAK K., 1981 b. Taxonomic problems of species determination of the Enachytraeidae (Oligochaeta), with key to genera. *Biologia (Bratislava)*, 36 (11): 943-951.
- KENNEDY C. R., 1969. — The variability of some characters used for species recognition in the genus *Limnodrilus* Claparède (Oligochaeta: Tubificidae). *J. nat. Hist.*, 3: 53-60.
- LADLE M., 1971. — Studies on the biology of Oligochaetes from the phreatic water of an exposed gravel bed. *Int. J. Speleol.*, 3: 311-316.
- LAFONT M., 1981. — Redescription of *Chaetogaster parvus* Pointner, 1914 (Oligochaeta Naididae) avec quelques remarques sur la validité de cette espèce et sa répartition dans les eaux douces françaises. *Annls Limnol.*, 17 (3): 211-217.

- LAFONT M., 1982 a. — *Etat des connaissances acquises sur les peuplements d'Oligochètes.* In: Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux, Rapport C.E.M.A.G.R.E.F. Lyon, 152-196.
- LAFONT M., 1982 b. — Les Oligochètes des lacs de Gérardmer et de Longemer (département des Vosges, France). *Sciences de l'Eau*, 1 (1) : 21-30.
- LAFONT M. et JUGET J., 1976. — Les Oligochètes du Rhône - Relevés faunistiques généraux. *Annls. Limnol.*, 12 : 253-268.
- LAFONT M. et JUGET J., 1981. — Les Oligochètes de quelques lacs jurassiens et leur utilisation pour apprécier l'état biologique des sédiments profonds. *Ann. Sci. Univ. Besançon*, sous presse.
- LANG C., LANG - DOBLER B., 1980. — *Structure of Tubificid and Lumbricid worm communities, and three indices of trophy based upon these communities as descriptors of eutrophication level of lake Geneva.* In « *Aquatic Oligochaete Biology* » Brinkhurst R. O. and Cook D. G., Editors, Plenum Press, New-York and London, 457-470.
- LODEN M. S. et HARMAN W. J., 1982. — *Capilloventer atlanticus gen. et sp. nov., a member of a new family of marine Oligochaeta from Brazil.* Proc. IInd Internat. Symp. Aquat. Oligochaete Biol. Pallanza (Italy), 21-24. IX. 1982.
- MARSHALL J. W. et WINTERBOURN M. J., 1979. — An ecological study of a small New Zealand stream with particular reference to the Oligochaeta. *Hydrobiologia.*, 65 (3) : 199-208.
- MASSON W. T., LEWIS P. A., HUDSON P. L., 1975. — The influence of sieve mesh size selectivity on benthic invertebrate indices of eutrophication. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 19 : 1550-1561.
- MILBRINK G., 1980. — *Oligochaete communities in pollution biology: the European situation with special reference to lakes in Scandinavia.* In « *Aquatic Oligochaete Biology* », Brinkhurst R. O. and Cook D. G., Editors, Plenum Press, New York and London, 433-455.
- MILBRINK G. et NYMAN L., 1973. — On the protein taxonomy of aquatic Oligochaetes. *Zoon*, 1 : 29-35.
- NIELSEN C. O. et CHRISTENSEN B., 1959. — The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. *Natura Jul.*, 8-9 : 1-160.
- NIELSEN C. O. et CHRISTENSEN B., 1961. — The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. *Suppl. 1. Natura Jul.*, 10 : 1-23.
- NIELSEN C. O. et CHRISTENSEN B., 1963. — The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. *Suppl. 2. Natura Jul.*, 10 : 1-19.
- PFANNKUCHE O., 1980. — Distribution and abundance of Tubificidae and Naididae (Oligochaeta) in a brackish-water fjord, with special reference to the α -mesohaline zone. *Netherland Journal of sea research*, 14 (1) : 78-93.
- ROUX A. L. (ouvrage collectif publié sous la direction de) 1982. — *Cartographie polythématique appliquée à la gestion écologique des eaux. Etude d'un hydrosystème fluvial: le Haut-Rhône français.* Edit. C.N.R.S. Centre Région. Public. Lyon, 116 p.
- SCHWANK P., 1981 a. — Turbellarien, Oligochaeten und Archianneliden des Breitenbachs und anderer oberhessischer Mittelgebirgsbäche I. Lokalgeographische Verbreitung und die Verteilung der Arten in den einzelnen Gewässern in Abhängigkeit vom Substrat. *Arch. Hydrobiol. / Suppl.*, 62 (1) : 1-85.
- SCHWANK P., 1981 b. — Turbellarien, Oligochaeten und Archianneliden des Breitenbachs und anderer oberhessischer Mittelgebirgsbäche II. Die Systematik und Autökologie der einzelnen Arten. *Arch. Hydrobiol. / Suppl.*, 62 (1) : 86-147.
- SPENCER D. R., 1980. — *The aquatic Oligochaeta of the St Lawrence Great Lakes region.* In : *Aquatic Oligochaete Biology*, Brinkhurst R. O. and Cook D. G. ed., Plenum Press New York and London : 115-164.
- SPERBER C., 1948. — A taxonomical study of the Naididae. *Zool. Bidr. Upps.*, 28 : 1-296.
- SPERBER C., 1950. — A guide for the determination of European Naididae. *Zool. Bidr. Upps.*, 29 : 45-78.
- TIMM T., 1967. — The life cycle of some Oligochaeta. 1973 : *Fishery research board of Canada*, translation series n° 2838 : d'après *Proceedings of the Karelian branch of Gosniorkh*, 5 (1) : 202-204, 1967.
- TIMM T., 1981. — On the origin and evolution of aquatic Oligochaeta. *Eesti N.S.V. Tead. Akad. Toimet. Biol.*, 39 : 174-181.
- TIMM T., 1982. — *Potential age of the aquatic Oligochaeta.* Proc. IInd Internat. Symp. Aquat. Oligochaete Biol., Pallanza (Italy), 21-24. IX. 1982.
- WASSON J. G. et LAFONT M., 1982. — *Les Oligochètes et les Chironomidae: techniques d'échantillonnage, de tri et de montage.* In : Etudes des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux, Rapport C.E.M.A.G.R.E.F. Lyon : 134-151.