

**PREMIÈRES DONNÉES ÉCOLOGIQUES ET BIOMÉTRIQUES SUR
QUELQUES BYTHINELLES (GASTÉROPODES, HYDROBIIDAE)
VIVANT DANS LES RUISSEAUX DE LA RÉGION LIMOUSIN**

VIGNOLES Ph., RONDELAUD D., DREYFUSS G.
et VAREILLE-MOREL C.*

UPRES-EA n° 3174, Facultés de Pharmacie et de Médecine,
2, rue du Docteur-Raymond-Marcland, 87025 Limoges Cedex,
et * Faculté des Sciences, 123, avenue Albert-Thomas,
87060 Limoges Cedex.

RESUME - Des investigations ont été réalisées sur 75 ruisseaux de la région Limousin afin de situer les populations de bythinelles sur leur cours, d'identifier les espèces et de mesurer 1010 coquilles. Vingt-neuf colonies appartenant à *Bythinella moulinsi* (région de Tulle), *B. rondelaudi* (région d'Aubusson) et à *B. vimperiei* (Haute-Vienne) ont été reconnues. La hauteur de la coquille et la largeur du dernier tour de spire présentent des différences significatives en fonction de l'espèce. Une analyse discriminante montre que *B. rondelaudi* se détache nettement des deux autres espèces. Les populations de *B. moulinsi* présentent une grande homogénéité dans leur classement alors que celles des deux autres espèces sont plus hétérogènes.

MOTS-CLES : Biométrie. Gastéropodes. Hydrobiidae. Limousin.

SUMMARY - FIRST ECOLOGICAL AND BIOMETRIC DATA ON SOME BYTHINELLINI (GASTROPODA, HYDROBIIDAE) LIVING IN THE BROOKS OF THE LIMOUSIN REGION (CENTRAL FRANCE).

Field investigations in 75 brooks of the Limousin region (central France) were carried out to locate the bythinellid populations along their course, to identify their species, and to measure 1010 shells. A total of 29 populations belonging to *Bythinella moulinsi* (district of Tulle), *B. rondelaudi* (surroundings of Aubusson), and *B. vimperiei* (department of Haute Vienne) were found. The heights of the shells and the breadths of the last whorls showed significant differences in relation to snail species. A discriminant analysis showed the clear partition of *B. rondelaudi* from the other species. A great homogeneity was noted in the classification of snails for *B. moulinsi*, whereas those from the two other species were more heterogeneous.

KEY-WORDS : Biometry. Gastropoda. Hydrobiidae. Limousin.

INTRODUCTION

Les bythinelles sont de petits Gastéropodes (moins de 5 mm de hauteur) que l'on rencontre dans le cours supérieur des ruisseaux, voire des filets d'eau courante. Leur petite taille et la grande variation des coquilles d'une source à l'autre sont à l'origine des difficultés que plusieurs auteurs ont rencontrées pour identifier les espèces et proposer des clés de diagnose. Les 27 espèces reconnues par Germain (1930/1931) sur le territoire français sont actuellement en cours de révision, notamment par Bernasconi (2000) qui a ré-identifié les populations françaises vivant dans le Midi, les Pyrénées et le Centre-Ouest.

Classées par Mouthon (1981) dans le "groupement des sources", les bythinelles se remarquent surtout par la densité de leurs populations. Si elles sont fréquentes sur les terrains sédimentaires, leurs colonies semblent plus rares sur les terrains siliceux comme ceux du Limousin. Didier (1986), Didier et Rondelaud (1988) en ont seulement trouvé neuf populations dans les 48 ruisselets et ruisseaux qu'ils ont étudiés dans le nord de la Haute-Vienne. Aussi, le premier but de ce travail est-il de vérifier les résultats de ces auteurs en prospectant d'autres secteurs de la région Limousin.

Parmi les critères utilisés par Bernasconi (2000) pour identifier les bythinelles, figurent différents paramètres en rapport avec la morphologie des coquilles. Comme les caractéristiques conchyologiques sont, d'après Germain (1930/1931), très variables d'une population à l'autre, le deuxième but de cette note est de vérifier si la biométrie est d'un apport suffisant pour identifier les diverses espèces de bythinelles locales. C'est la raison pour laquelle des mesures ont été effectuées sur 1010 coquilles provenant de 29 populations et appartenant à trois espèces (*Bythinella moulinsi*, *B. rondelaudi*, *B. vimperei*).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le tableau I indique les secteurs dans lesquels les prospections ont été réalisées. Le premier se situe sur le département de la Corrèze et intéresse les communes de Chanac-les-Mines, Naves, Saint-Clément et Tulle (29 ruisseaux). Le second est localisé aux environs d'Aubusson (Creuse) et s'étend sur la commune de Saint-Michel-de-Verisse (11 ruisseaux). Dans le département de la Haute-Vienne, cinq zones ont été prospectées sur les communes de Bosmie-l'Aiguille, Condat-sur-Vienne, Limoges et Verneuil-sur-Vienne (17 ruisseaux), sur celles de la Croisille-sur-Briance, Saint-Vitte-sur-Briance et Surdoux (11 ruisseaux) et, enfin, sur celles de Berneuil (1 ruisseau), de Fromental (1) et de Laurière (7). Ces 77 ruisseaux ont été prospectés sur leur cours entier, avec des prélèvements réalisés à la passoire (20 cm de diamètre) tous les deux mètres afin d'y rechercher des bythinelles.

Lorsqu'une population de bythinelles est reconnue, on récolte 30 à 100 mollusques adultes dans la zone où les individus sont les plus nombreux (au mois d'août). Ceux-ci sont placés aussitôt dans de l'éthanol à 70°. Au laboratoire, la hauteur de la coquille et la largeur du dernier tour de spire sont mesurés à l'aide d'un système d'analyse d'images (Aries, Châtillon, France). Des moyennes, encadrées de leurs écarts types, sont établies pour chacun de ces paramètres, en tenant compte de la population et de l'espèce. L'analyse de variance à un seul facteur et le test de Scheffé (Stat-Itcf, 1988) ont été utilisés pour établir les niveaux de signification statistique. Les valeurs de ces deux paramètres ont été, de plus, soumises à une analyse factorielle discriminante (Lebart *et al.*, 1995).

Département	Communes concernées	Nombre de ruisseaux		
		prospectés	avec des bythinelles	Fréquence
Corrèze	Chanac-les-Mines, Naves, Saint-Clément et Tulle	29	20	68,9 %
Creuse	Saint-Michel-de-Veisse	11	2	18,1 %
Haute-Vienne	Bosmie-l'Aiguille, Condat-sur-Vienne, Limoges et Verneuil-sur-Vienne	17	2	11,7 %
	La Croisille-sur-Briance, Saint-Vitte-sur-Briance et Surdoux	11	2	18,1 %
	Berneuil, Fromental et Laurière	9	3	33,3 %

Tableau I. Les secteurs étudiés dans le Limousin, avec indication du nombre de ruisseaux avec des bythinelles.

Espèce (et n° d'ordre)	Moyennes (et écarts types)		Espèce (et n° d'ordre)	Moyennes (et écarts types)	
	Hauteur de la coquille (mm)	Largeur du dernier tour de spire (mm)		Hauteur de la coquille (mm)	Largeur du dernier tour de spire (mm)
<i>B. moulinsi</i>			<i>B. moulinsi</i>		
1	2,18 (0,18)	1,16 (0,07)	18	1,93 (0,18)	1,06 (0,08)
2	1,96 (0,08)	1,04 (0,03)	18	2,00 (0,13)	1,08 (0,06)
3	2,00 (0,15)	1,08 (0,06)	20	2,07 (0,09)	1,11 (0,04)
4	2,10 (0,28)	1,22 (0,08)	<i>B. rondelaudi</i>		
5	2,11 (0,10)	1,11 (0,07)	1	2,67 (0,17)	1,43 (0,06)
6	2,13 (0,19)	1,12 (0,05)	2	2,48 (0,41)	1,33 (0,13)
7	1,96 (0,15)	1,06 (0,07)	<i>B. vimperei</i>		
8	2,11 (0,19)	1,14 (0,05)	1	1,96 (0,08)	1,09 (0,14)
9	2,13 (0,14)	1,11 (0,05)	2	2,32 (0,19)	1,31 (0,08)
10	2,05 (0,19)	1,12 (0,06)	3	2,18 (0,30)	1,25 (0,06)
11	1,10 (0,15)	1,14 (0,07)	4	2,40 (0,30)	1,35 (0,11)
12	2,01 (0,12)	1,27 (0,05)	5	2,38 (0,24)	1,31 (0,07)
13	2,38 (0,21)	1,10 (0,06)	6	2,28 (0,19)	1,16 (0,07)
14	2,10 (0,16)	1,14 (0,07)	7	2,36 (0,16)	1,17 (0,06)
15	2,31 (0,15)	1,27 (0,08)			
16	2,11 (0,26)	1,21 (0,08)			
17	2,13 (0,24)	1,19 (0,06)			

Tableau II. Les dimensions des 29 populations de bythinelles étudiées dans ce travail.

Discrimination Hauteur-Largeur par département

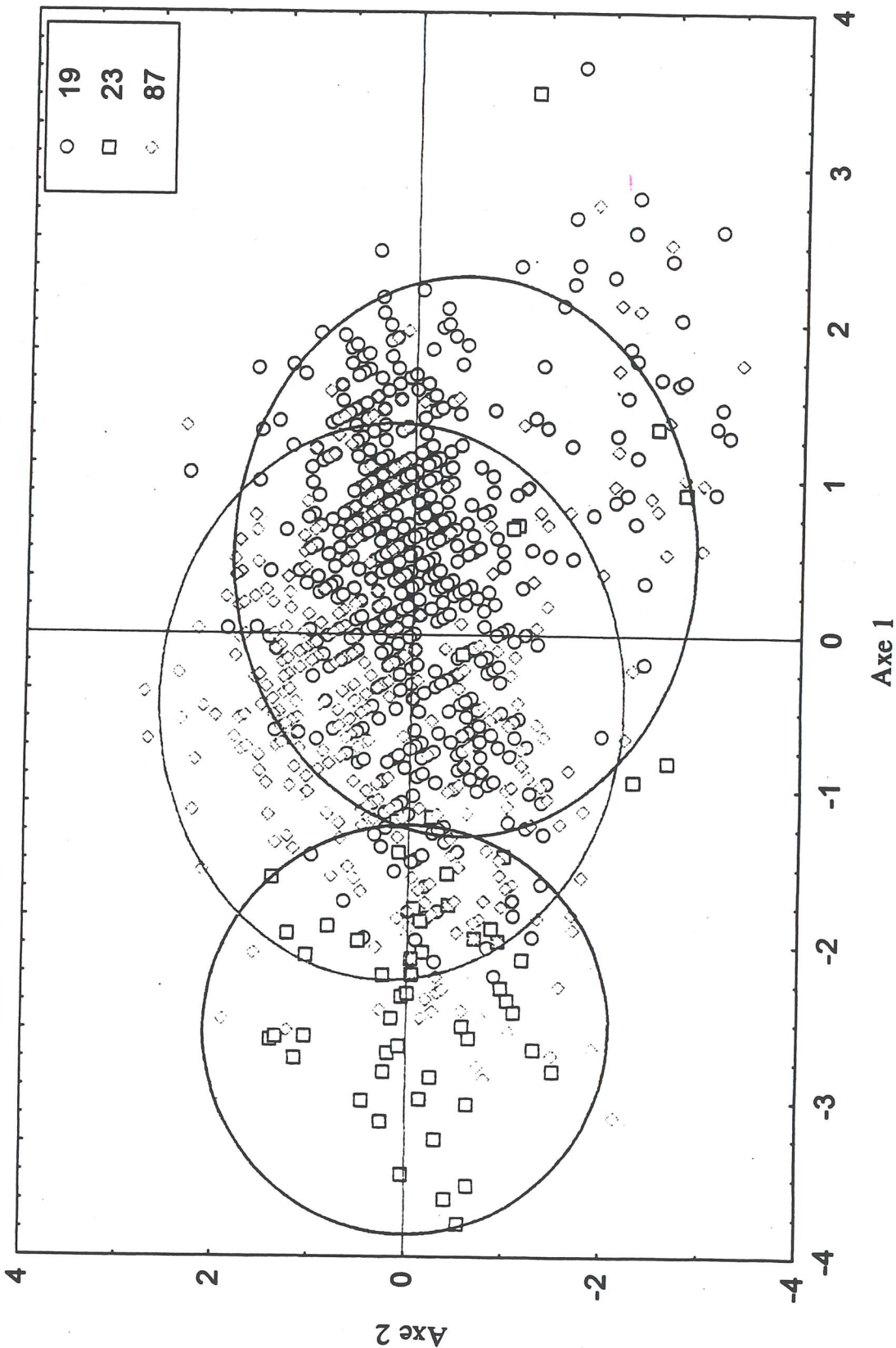


Figure 2. Les résultats fournis par l'analyse factorielle discriminante sur la hauteur de la coquille et la largeur du dernier tour de spire..

RÉSULTATS

1. La localisation des bythinelles.

Vingt-neuf populations de mollusques ont été retrouvées lors de la prospection des 77 ruisseaux. La tableau I indique la commune concernée et le nombre de colonies de bythinelles.

Les populations sont nettement plus nombreuses dans les environs de Tulle que dans les autres secteurs (69 % des ruisseaux au lieu de 18 % dans le secteur étudié dans la Creuse ou dans l'ensemble des secteurs de la Haute-Vienne).

Les 20 populations de la Corrèze appartiennent à l'espèce *B. moulinsi*. Les deux colonies de la Creuse sont des *B. rondelaudi* tandis que les sept de la Haute-Vienne sont des *B. vimperei*¹.

2. Données biométriques.

Les moyennes et les écarts types correspondants sont fournis sur le tableau II. L'analyse de variance montre l'existence de différences significatives entre les populations pour la hauteur de la coquille ($F = 25,46$, $P < 0,1$ %) comme pour la largeur du dernier tour de spire ($F = 50,74$, $P < 0,1$ %).

L'examen du test de Scheffé correspondant à la hauteur de la coquille montre que ce sont les deux populations de la Creuse qui tranchent nettement par le nombre de différences significatives entre les moyennes (18 et 24, respectivement, au lieu de 0 à 9 différences pour les 27 autres populations). Les résultats sur la largeur du dernier tour sont plus variables. Si le nombre de différences significatives est également maximal pour les deux colonies de la Creuse (19 et 24 différences significatives), d'autres populations ont aussi un nombre élevé de différences, compris entre 16 et 19 (2 colonies de la Corrèze et 4 de la Haute-Vienne).

3. Les résultats de l'analyse discriminante.

La figure 2 montre les résultats de cette étude qui a été réalisée avec les valeurs individuelles que nous avons obtenues en mesurant les 1010 bythinelles.

L'axe 1, avec 53,4 % d'inertie, est significatif ($\text{Chi}^2 = 359,89$, $P < 0,1$ %). Il en est de même pour l'axe 2 ($\text{Chi}^2 = 21,62$, $P < 0,1$ %) mais son inertie n'est que de 15,5 %. La somme des deux axes permet d'obtenir une inertie de 68,9 %.

Les deux paramètres étudiés caractérisent surtout l'axe 1 car les coefficients des corrélations inter-classes avec l'axe 1 sont très significatives : -0,9092 pour la hauteur de la coquille et -0,9396 pour la largeur. Par contre, les coefficients des corrélations avec l'axe 2 sont moins importantes : 0,4161 et -0,3421 par ordre respectif.

¹ - L'identification a été faite, soit directement par M. Bernasconi pour 13 populations, soit par les soins des auteurs à l'aide du travail de Bernasconi (2000).

Les valeurs des centres de gravité par rapport aux axes discriminants sont fournies sur le tableau suivant :

Groupes (départements)	Axe 1	Axe 2
Corrèze (19)	0,4280	-0,0695
Creuse (23)	-1,9941	-0,3558
Haute-Vienne (87)	-0,3918	0,1802

L'examen de ce tableau montre que le groupe Creuse (cercle rouge sur la fig. 2) est celui qui possède globalement les individus les plus hauts et les plus larges. Les groupes Corrèze et Haute-Vienne (cercles bleu et vert) se superposent partiellement et les individus sont globalement moins hauts et moins larges que ceux de la Creuse. Cependant, entre les groupes Corrèze et Haute-Vienne, il n'est pas possible de discriminer les deux types de populations.

Le tableau ci-dessous précise l'affectation des 1010 bythinelles dans les différents groupes (ou départements). Dans le cas de la Corrèze, 87,1 % des bythinelles sont bien classées. Par contre, les mollusques des deux autres départements sont moins bien affectés : 43,3 % dans le cas de la Creuse et 41,4 % dans le cas de la Haute-Vienne.

Groupe (département)	Corrèze	Creuse	Haute-Vienne
Corrèze	523 (87,1 %)	2	75
Creuse	8	26 (43,3 %)	26
Haute-Vienne	188	17	145 (41,4 %)

Rang : classification observée. Colonne : classification prévue.

DISCUSSION

La fréquence des populations de bythinelles varie selon le secteur d'étude. Si 69 % des ruisseaux sont colonisés dans les environs de Tulle, les chiffres se distribuent entre 11 et 33 % sur les zones prospectées dans la Creuse et la Haute-Vienne. Ils concordent aussi avec le pourcentage que Didier et Rondelaud (1988) ont rapporté dans les sources situées au nord de la Haute-Vienne (soit 18,7 %). L'interprétation de ces résultats est assez difficile à réaliser. Une première explication serait de rapporter ces chiffres à la concentration plus faible en ions calcium dissous dans l'eau de ruissellement (de 5,7 à 26,8 mg/L d'après Guy, 1996, pour le nord de la Haute-Vienne par exemple) et, donc, à des conditions qui sont plutôt défavorables pour la vie des mollusques mais cette supposition cadre mal avec l'absence des mollusques dans certains cours d'eau alors que des ruisseaux voisins sont colonisés par des bythinelles (Giry, 2000). Une autre hypothèse, peut-être complémentaire de la précédente, serait de rapporter ces chiffres à l'espèce de la bythinelle. En effet, si *B.*

rondelaudi semble être un taxon assez localisé, il n'en est pas de même pour *B. moulinsi* et *B. vimperei* qui ont une distribution plus étendue sur d'autres départements français (Bernasconi, 2000). Dans ces conditions, on peut se demander si ces bythinelles n'auraient pas colonisé activement les sources du Limousin dans une première étape (par un moyen qui reste à préciser) et que la présence des quelques populations actuelles proviendrait d'une adaptation de celles-ci aux conditions de ce milieu particulier. Cette hypothèse s'appuie en grande partie sur les observations que Vareille-Morel (1986) a rapportées sur la colonisation du Limousin par un autre Hydrobiidé, à savoir *Potamopyrgus antipodarum*.

Les données biométriques montrent que les dimensions des *B. moulinsi* adultes présentent une assez grande homogénéité en fonction des populations de la Corrèze car 17 d'entre elles, sur les 20 étudiées, sont bien classées. Par contre, on note une plus grande hétérogénéité dans les valeurs recueillies pour *B. rondelaudi* et *B. vimperei*. Au vu de ces données, la simple biométrie de la coquille ne semble pas être un critère suffisant pour effectuer la diagnose de l'espèce pour une population de bythinelles, tout au moins dans le cas de la Creuse et de la Haute-Vienne. Bernasconi (2000) se sert, en effet, des caractéristiques de l'appareil génital mâle, de la structure de la radula et du nombre de lamelles branchiales sur le cténidium pour affiner l'identification de chaque espèce. Comme les bythinelles présentent des individus mâles et d'autres femelles (sexes séparés), il nous paraît intéressant de rechercher des critères supplémentaires pour effectuer la diagnose de ces espèces, en se basant, par exemple, sur la composition et la structure de chaque population ou encore sur les caractéristiques physico-chimiques de l'habitat pour chaque colonie.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur gratitude à M. le Dr. R. Bernasconi (Suisse) pour l'identification de 13 populations de bythinelles concernées par ce travail. Leurs remerciements vont également à M. le Dr. A. Bertrand, Laboratoire Souterrain de Moulis (Ariège).

BIBLIOGRAPHIE

- BERNASCONI R., 2000. - Révision du genre *Bythinella* (Moquin-Tandon, 1855) (Gastropoda Prosobranchia Hydrobiidae : Amnicolinae Bythinellini) de la France du Centre-Ouest, du Midi et des Pyrénées. *Doc. Malacol., N.S., 1* : 1-126.
- DIDIER B., 1986. - Contribution à l'étude écologique et écophysiological d'un mollusque prédateur, *Zonitoides nitidus* Müller. Thèse Doct. Univ. Limoges, Sci. Nat., n° 4, 179 p.
- DIDIER B. & RONDELAUD D., 1988. - Structure et distribution du peuplement malacologique dans les habitats de *Zonitoides nitidus* Müller (Mollusque, Gastéropode, Pulmoné). A propos de quelques observations dans le nord de la Haute-Vienne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 124* : 51-60.
- GERMAIN L., 1930/1931. - Mollusques terrestres et fluviatiles. Faune de France, tome 21. Librairie de la Faculté des Sciences, Paris, 893 p.

- GIRY P., 2000. - Les bythinelles (Mollusques) dans la région du Limousin. Études biométriques et écologiques. Thèse Doct. Pharmacie, Limoges, n° 343, 77 p.
- GUY F., 1996. - Étude de relations entre la végétation et le mollusque *Lymnaea truncatula* Müller dans les jonchaies prairiales de la Haute-Vienne. Thèse Doct. Pharmacie, Limoges, n° 307, 103 p.
- LEBART L., MORINEAU A. & PIRON M., 1995. - Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, Paris, 439 p.
- MOUThON J., 1981. - Typologie des mollusques des eaux courantes. Organisation biotypologique et groupements socio-écologiques. *Ann. Limnol.*, 17 : 145-162.
- STAT-ITCF, 1988. - Manuel d'utilisation. Institut Technique des Céréales et des Fourrages, Service des Études Statistiques, Boigneville, 210 p.
- VAREILLE-MOREL C., 1986. - Contribution à l'étude écologique et écophysiological du Mollusque Prosobranch *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith, 1889) dans la région Dordogne-Haute-Vienne. Thèse Doct. ès-Sci. Nat., Limoges, n° 6, 248 p.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Les articles publiés dans la revue concernent tous les aspects ayant trait à l'étude du milieu de la région Limousin et doivent présenter des résultats originaux. Les articles de synthèse ne sont acceptés que s'ils conduisent à des généralisations nouvelles et importantes. Tous sont soumis à l'avis de deux réviseurs.

Présentation du texte : Les manuscrits devront être dactylographiés en simple interligne avec une machine à écrire de bonne qualité ou être imprimés avec une imprimante de type "laser". Ils pourront se présenter sous la forme de fichiers informatiques créés avec le logiciel "Word", soit pour compatible PC, soit pour Macintosh. Les noms latins sont à taper en italique.

Un espace de 5 cm sera laissé en haut de la première page afin que la rédaction puisse mettre les références de l'article.

Le manuscrit ne devra pas dépasser 24 pages imprimées. La largeur du texte par page sera de 17 cm avec marges de 2 cm de chaque côté. Les marges du haut et du bas auront 2,5 cm. La page 1 doit comporter le titre de la publication écrit en majuscules (sauf pour les noms latins qui seront en minuscules), les noms des auteurs suivi du prénom en abrégé et de leur adresse.

Les articles doivent être rédigés en français et comporter un résumé en français et en anglais ainsi que des mots clés dans les deux langues placés en fin de chaque résumé. Le titre traduit en bon anglais doit également figurer au début du résumé anglais.

Figures et tableaux : Les figures seront numérotées successivement avec des chiffres arabes et auront chacune une légende descriptive. Les tableaux seront numérotés de même avec des chiffres romains et seront pourvus chacun d'un titre. Pour un manuscrit dactylographié ou imprimé au format définitif, les figures et les tableaux seront disposés à leur place dans le texte. Pour les autres cas, les figures et les tableaux seront fournis sur des feuilles séparées. Leur qualité devra être suffisante pour supporter une réduction les amenant à la largeur maximale du texte de la page, soit 17 cm.

Photographies : Les photographies en noir et blanc devront être suffisamment nettes, tirées sur papier brillant et normalement contrastées. Leur largeur doit être inférieure à 17 cm. Elles doivent être mises en place dans les textes définitivement dactylographiés ou imprimés, accompagnées d'une légende. Les photographies en couleurs ne sont pas acceptées.

Références bibliographiques : Les noms des auteurs seront mentionnés dans le texte avec l'année de publication entre parenthèses. Les références seront classées par ordre alphabétique à la fin du texte selon les exemples suivants :

CHAUDRONNET, J., 1978. - La phylogénèse du système nerveux annélido-arthropodien. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 103, 69-95.

PATT, D.I., PATT, G.R., 1968. - Comparative vertebrate histology. Harper and Row éd., New-York, 438 p.

Epreuves et tirés-à-part : Les manuscrits (en 3 exemplaires) ou fichiers informatiques sont à envoyer à l'attention des secrétaires de rédaction. L'auteur sera informé de l'acceptation, du rejet, ou de modifications nécessaires dans les trois mois qui suivent la réception du manuscrit. Les auteurs recevront un seul jeu d'épreuves pour corriger les erreurs typographiques. Aucune correction d'auteur ne sera acceptée. Les épreuves devront être retournées dans un délai de deux semaines.

Vingt tirés-à-part sont fournis gracieusement à l'ensemble des auteurs. Des exemplaires supplémentaires pourront être demandés mais ils seront facturés en supplément.