



n° 7607

THÈSE

présentée

A **L'UNIVERSITÉ** PIERRE ET MARIE CURIE

- PARIS VI -

pour l'obtention du

DIPLÔME DE DOCTEUR EN SCIENCES BIOLOGIQUES
Mention Ecologie

par

Jacques MOUTHON

Maitre ès Sciences

Soutenu le

1980 devant la Commission d'Examen :

M. Pr. M. LAMOTTE

Président

J. VERNEAUX
P. DREUX

Examineurs

J. DAGET
J.G.J. KUIPER

Membres invités

Sommaire

I	_ INTRODUCTION	1
II	_ LES MOLLUSQUES DULCAQUICOLES _ ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	5
II-1	_ Données taxonomiques, problèmes actuels de la déterniination spécifique	6
11-2	_ Cycles de développement.....	11
11-2-1	_ Gastéropodes	11
11-2-2	_ Bivalves	14
11-3	_ Croissance et longévitité.....	18
11-4	_ Répartition des espèces de Mollusques en France.....	22
11-5	_ Mode de dispersion chez les Mollusques dulcicoles.....	24
11-5-1	_ Dispersion par l'homme	24
11-5-2	_ Dispersion par les oiseaux.....	25
11-5-3	_ Dispersion par les poissons et amphibiens.....	25
11-5-4	_ Dispersion par les insectes.....	25
11-5-5	_ Dispersion par la dérive (drift).....	25
11-6	_ Résistance à la dessiccation, au gel, tolérance à la salinité.....	27
11-7	_ Régimes alimentaires.....	30
11-8	_ Les prédateurs des Nollusques dulcicoles.....	33
11-9	_ Le parasitisme : ses principaux effets.....	37
11-9-1	_ Protozoaires	37
11-9-2	_ Trématodes et Nématodes	37
11-9-3	_ Oligochètes	37
11-9-4	_ Diptères chironomides	37
III	_ RECKEKCHES TYPOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES.....	40
III-1	_ Historique et nature des recherches.....	41
111-2	_ Le milieu.....	44
111-2-1	_ Choix des sites d'études _ choix des stations .	44
111-2-2	_ Cadre géographique	44
111-2-3	_ Géologie _ Hydrologie	44
111-2-4	_ Hydrographie _ Composantes morpo-dynamiques..	49
111-2-5	_ Régime hydrologique.....	54
111-2-6	_ Données thermiques	59

111-2-7 - Composantes physico-chimiques.....	59
111-2-8 - Qualité biologique des eaux.. ..	68
III-2-9 - Activités humaines dans les bassins versants.	68
111-2-10 - Répertoire des stations.....	71
III-3 - Les Mollusques des eaux courantes.....	75
III-3-1 - Techniques et méthodes d'échantillonnage	75
111-3-2 - Répertoire des espèces.....	77
111-3-3 - Distribution (abondances relatives) des espèces le long d'un cours d'eau, exemple : l'Aube.	83
111-3-4 - Analyse et traitement des données.....	83
III-3-4-1 - Choix de la méthode.....	83
111-3-4-2 - Choix et critique de l'expression des données numériques utilisées.	84
a) Nombres bruts.....	84
b) Pourcentages (abondance relative)...	85
c) Critère présence-absence.....	85
d) Classes relatives d'abondance.	85
111-3-4-3 - Etablissement des classes d'abondance	85
111-3-5 - Analyse des résultats : structure du peuplement malacologique de l'Aube	89
111-3-6 - Analyse globale du réseau hydrographique étudié	93
III-3-6-1 - Axes F1, F2.. ..	93
111-3-6-2 - Axes F1, F3.. ..	95
111-3-7 - Confrontation de la structure malacologique obtenue aux données typologiques antérieures.. .	9
111-3-7-1 - Méthodes et données utilisées.. ..	95
111-3-7-2 - Résultats : typologie des Mollusques.	100
111-3-7-3 - Vérification des groupements d'espèces obtenues	105
111-3-7-4 - Discussion.....	105
111-3-8 - Structure typologique et particularités malacolo- giques des cours d'eau étudiés - Discussion..	106
111-3-9 - Classement "socio-écologique" des espèces - euryb- cie - sténoécie - preferendum typologique.....	112
111-3-10 - Evolution longétudinale et signification typolo- gique des Mollusques comparées à 4 groupes faunis- tiques	115
111-3-11 - Evolution du couple richesse spécifique-abondance en fonction des paramètres morpho-dynamiques et physico-chimiques.....	119
111-3-12 - Les Mollusques et la pollution : ébauche d'une gamme de polluosensibilité.. ..	126
IV - CONCLUSION GENERALE - DEFINITION DES RECHERCHES ULTERIEURES..	130
V - AUTEURS CITES.....	136

I - INTKODUCTZON

A l'exception de *Theodoxus fluviatilis* et d'*Ancylus fluviatilis* chez les Gastéropodes, de *Margaritifera margaritifera*, LINNE, 1758⁽¹⁾ et d'*Unio Crassus* chez les Bivalves, susceptibles de vivre dans une ambiance rhéophile, toutes les autres espèces de Mollusques dulcicoles sont inféodées au faciès lénitique. A ce titre, elles possèdent des caractéristiques anatomiques et physiologiques adaptatives propres et, par conséquent, des possibilités de répondre aux variations des paramètres du milieu qui leur sont tout à fait particulières : polymorphisme, auto-fécondation, présence d'hémoglobine dans le sang de nombreux Planorbidae, possibilités de dispersion passive...

Liés aux microhabitats de bordure et au faciès sédimentaire, les Mollusques sont particulièrement affectés par la tendance de la politique actuelle d'aménagement des cours d'eau, visant à canaliser la plupart des systèmes potamiques français déjà fort endommagés par un flux de pollution sans cesse croissant.

De la moitié du XIX au début du XX ème siècle, alors que les recherches concernant les Insectes aquatiques et leurs larves demeuraient fort discrètes, la Malacologie des eaux douces connaissait, sous l'impulsion de MOQUIN-TANDON (1843-1855) - BOURGUIGNAT (1852-1887) - CLESSIN (1875-1907) - BOTTGER (1879-1890) LOCARD (1880-1894) - WOODWARD (1892-1913) - GERMAIN (1903-1931) - HAAS (1910-1940) STELFOX (1911-1929) - GEYER (1919-1927) - ODHNER (1921-1942) - THIELE (1929-1931) un essor sans précédent. Orientée à cette époque essentiellement vers la Taxonomie, l'étude des Mollusques dulçaquicoles est de nos jours si peu en honneur en France que l'on ne compte actuellement aucun spécialiste de ce groupe dans ce pays.

Dès 1933, SHADIN définit des "groupements d'espèces" associés à différents types d'écosystèmes et de milieux aquatiques : sources, ruisseaux de montagne, rivières de plaines, lacs, étangs... et en 1936 BOYCOTT publie la première synthèse écologique concernant les Mollusques d'eau douce. Depuis, il faut bien convenir que peu de progrès ont été effectués dans ce domaine, les travaux actuels étant surtout de nature descriptive, réalisés plus souvent dans les milieux lacustres que dans les eaux courantes et concernant plus fréquemment la biologie des espèces que leur écologie.

(1) espèce non répertoriée dans les cours d'eau étudiés

Les études de cours d'eau visant à établir une classification biologique des écosystèmes d'eau courante, permettent d'avoir une idée assez précise de la distribution longitudinale et de l'importance du phénomène de vicariance chez certains groupes faunistiques comme les Poissons (HUET, 1949), les Plécoptères, les Ephéméroptères, les Trichoptères, les Hydracariens... (THIENEMA", 1911-1912, 1926 - GEIJSKES, 1936 - NIETZKE, 1937 - KUHN, 1940 - FITTKAU, 1949 - ILLIES, 1952 - DITTMAR, 1955...). Toutefois, en ce qui concerne les Mollusques, trop souvent négligés dans les recherches hydrobiologiques ou étudiés seulement au niveau de cours d'eau de faibles dimensions ou de secteurs de rivières d'importance modeste (GEYER, 1911 - BORNHAUSER, 1912 - SCHEKMER, 1922 - THIENEMA", 1926 - BEYER, 1932 - KUHN, 1940 - NADIG, 1942 - MIEGEL, 1961-1964 - GELDMA", 1972-1975 - KINZELBACH, 1972 - BOTOSANEANU et NEGREA, 1976 - BLOESCH, 1977), les documents proposés ne permettent pas d'établir la répartition écologique des Mollusques dans l'écosystème "eau courante", ni de proposer des groupements écologiques d'espèces.

La nécessité de disposer d'un système de référence offrant la possibilité d'interpréter les relevés malacologiques stationnels puis d'aborder les relations entre espèces et milieu, nous a conduit à rechercher, au moyen d'une méthode mathématique, l'existence d'une organisation longitudinale théorique des espèces de Mollusques dans un réseau hydrographique constitué par 9 cours d'eau et considéré comme une unité fonctionnelle.

Par le caractère lénitophile et potamophile de la plupart des espèces, les Mollusques dulcicoles peuvent apporter une contribution originale aux travaux de biotypologie (VERNEAUX, 1973) et de synécologie, dont les données synthétiques contribuent à l'établissement de méthodes d'analyse du milieu et des peuplements (qualité biologique des eaux, détermination des niveaux typologiques...) pouvant être mises en oeuvre par les Services d'Application.

Au moyen, notamment, de données bibliographiques récentes, il est possible d'appréhender dans ses grandes lignes le rôle que jouent les Mollusques dans le fonctionnement des écosystèmes potamiques et lacustres.

Les populations de Bivalves filtrant de grandes quantités d'eau : Unionidae, 300 ml/ind/h, Dreissenidae, 35 ml/ind/h, Sphaeriidae, 2,2 ml/ind/h (DE BRUIN et DAVIDS, 1970 - STANCZYKOWSKA, 1974) prennent une part active aux phénomènes de sédimentation et d'épuration des eaux (DE BRUIN et DAVIDS, 1970 - GALE, 1971 - STANCZYKOWSKA, 1974-1975 - LEWANDOWSKI, 1975-1976 - KRYZANEK, 1976).

Les Lamellibranches concentrent ainsi de nombreuses substances : métaux lourds, pesticides, radionucléides... (HALVORSEN et SKULBER, 1961 ; GAGLIONE et RAVERA, 1964 ; CAVALLORO et RAVERA, 1966 ; PAULEY et NAKATANI, 1968 - BOVAR et Al., 1969 ; FOULQUIER et Al., 1973 ; ENZONE et BACCI, 1976 ; W L Y et GEORGE, 1977 ; VADINEANU, 1977... et modifient la qualité du sédiment en excréant sous forme de pseudofèces une fraction parfois importante des microorganismes planctoniques capturés, non utilisés pour la nutrition, les rendant ainsi accessibles aux Invertébrés détritivores comme les Oligochètes et de nombreux Diptères (IZVEKOWA, 1972). Les fèces de Gastéropodes, riches en mucoprotéines, constituent également une nourriture facilement assimilable par la faune détritiphage (CALOW, 1974).

Les Mollusques dulcicoles représentent en outre une part importante des besoins alimentaires de nombreux Invertébrés (Sangsues, Ecrevisses) et Vertébrés (Poissons, Oiseaux, Mammifères) ; de plus, bon nombre d'espèces dont *Galba truncatula* (WRIGHT, 1971), *Dreissena polymorpha* (DE KINKELIN et Al., 1967-1968 ; FUFFERY, 1978) servent d'hôtes intermédiaires à des Trématodes parasites qui terminent leur cycle de développement chez les Vertébrés.

La densité considérable atteinte par ces animaux dans les milieux eutrophes, représentant parfois plus de 80 % de la biomasse totale des macroinvertébrés benthiques (OKLAND, 1963 ; MANN, 1964 ; TUDORANCEA et Al., 1968 ; KAJAK, 1975), justifie l'intégration de ce groupe dans les travaux d'écologie aquatique.

Le caractère fragmentaire, le plus souvent anecdotique, des connaissances actuelles sur l'écologie des Mollusques dulcicoles, plus particulièrement des systèmes lotiques, nous conduit à engager, dans un premier temps nos recherches causales, au niveau des facteurs de "macrodistribution", paramètres dont "l'action sur les espèces s'exerce à des dimensions supérieures" aux mosaïques d'habitats (VERNEAUX, 1973). Ceci implique un certain nombre de choix relatifs à la collecte, à la formulation et au traitement des données, l'objectif étant l'obtention d'une approche écologique synthétique préalable à des recherches ultérieures, plus approfondies sur les facteurs de "microdistribution" selon CUMMINS et LAUFF, (1969). Nous reviendrons sur ce point dans l'introduction à nos recherches écologiques (cf. chapitre III).

La première partie de notre mémoire consiste principalement en une analyse bibliographique, à laquelle s'ajoute parfois quelques observations personnelles concernant la Systématique et la Biologie des Mollusques dulcicoles : cycles de développement, croissance, longévité, résistance aux

conditions écologiques extrêmes, régime alimentaire, parasitisme. La répartition des espèces en France, leurs différents modes de dispersion passive, ainsi que les principaux prédateurs des Mollusques sont également évoqués.

Les données, parfois très abondantes, concernant ce chapitre, ont le plus souvent été rassemblées sous forme de tableaux.

Avant d'aborder l'étude écologique des Mollusques, dont la deuxième partie de notre travail constitue en quelque sorte l'ébauche, figure une description générale des bassins du Doubs, de l'Ognon et de l'Aube. Différentes composantes de l'environnement sont examinées et l'utilisation des "Indices Biotiques" complète cette image du milieu par une appréciation globale de son degré de dégradation (VERNEAUX et TUFFERY, 1967).

56 espèces de Mollusques ont été recensées, dont 32 Gastéropodes et 24 Bivalves.

L'application de l'analyse factorielle des correspondances (BENZECRI, 1968-1973) au réseau hydrographique étudié a permis d'établir une ébauche de la biotypologie des Mollusques dulcicoles. La structure malacologique propre à chaque cours d'eau est interprétée par rapport à cette distribution générale et à la signification typologique des Mollusques, puis comparée à celle d'autres groupes faunistiques (Poissons, Plécoptères, Trichoptères, Ephéméroptères) ayant bénéficié d'études de même nature.

Cette seconde partie s'achève par l'analyse des relations entre la richesse spécifique, l'abondance relative des espèces et 18 composantes de l'environnement.

Une gamme de sensibilité à la pollution globale des espèces est proposée.

IV - CONCLUSIONS GENERALES

L'écologie est une science de synthèse qui fait constamment appel à la Taxonomie et à la Biologie. Nous avons donc, dans un premier chapitre, envisagé les difficultés essentielles que l'on rencontre dans la détermination de certaines espèces puis évoqué, à l'aide des données bibliographiques, les principales caractéristiques biologiques des Mollusques dulcicoles.

C'est la systématique des Hydrobiidae vivant au voisinage des soierces ou dans les milieux souterrains qui, actuellement, pose les problèmes les plus épineux aux malacologistes. Toutefois, l'utilisation des techniques d'électrophorèses révélant les caractéristiques morphologiques de macromolécules spécifiques (Protéines, enzymes...), devrait, dans les années à venir, faire progresser la taxonomie des Mollusques.

Chez les Gastéropodes, comme chez les Bivalves, le cycle de développement s'accomplit le plus souvent au cours de l'année. Cependant, certaines espèces possèdent une véritable "stratégie" d'adaptation au milieu ; elles sont capables de modifier la précocité de leur période de ponte, notamment en fonction des paramètres thermiques et trophiques, permettant à deux, plus rarement à trois ou quatre générations, de se développer dans l'année.

Basommatophores et Prosobranches vivent rarement plus de 12 Mois. Les Pélécy-podes, en revanche, ont une longévité plus grande, pouvant atteindre quatre années chez les Pisidies, vingt chez les Unionidae et plus de cent ans chez les Margaritanidae. Un tableau permet d'apprécier les variations de la longévité des différentes espèces de Mollusques. (Tableau 2).

La croissance de ces animaux, généralement discontinue, est rapide au printemps et en été, mais pratiquement nulle en hiver.

Les études de biomasse de populations qui permettent d'apprécier la production biologique d'un écosystème (BOURLIERE-LAPIOTTE, 1962, LAMOTTE BOURLIERE, 1967 - LAMOTTE-MEYER, 1978) nécessitent la connaissance du cycle de développement, du type de croissance, de la longévité de chaque espèce. Or, pour les Bivalves surtout et notamment les Pisidies qui occupent une place prépondérante dans les écosystèmes lacustres et potamiques, ces données font souvent défaut. Tous les facteurs de l'environnement susceptibles d'influencer ou de modifier le développement de ces animaux devront également être recherchés.

A l'exception des espèces de sources : *Bythinella*, *Gelgrandia*, *Hauffenia*, *Bythiospeum*.. la plupart des Mollusques sont présents dans tous les milieux aquatiques : rivières, canaux, lacs, étangs, et largement représentés

dans toutes les régions de France (cf. tableau 3). Cette large distribution géographique, les Mollusques la doivent à leurs nombreuses possibilités de dispersion passive, utilisant aussi bien la coque des bateaux, les Oiseaux, les Poissons, les Batraciens, les Insectes que la dérive, mais également, à leur grande résistance aux conditions extrêmes des milieux dans lesquels ils vivent parfois (dessiccation, gel, variation de la salinité).

Les Xollusques ingèrent essentiellement des Algues unicellulaires et filamenteuses, des détritrus probablement riches en matières organiques, des Bactéries et des Protistes. Il semble donc que ce soit surtout dans les capacités d'assimilation, en rapport avec le stock d'enzymes propre à chaque espèce, que résident les possibilités de compétition interspécifique. A leur tour, ils participent, régulièrement ou occasionnellement, au régime alimentaire de nombreux Vertébrés : Mammifères, Oiseaux, Poissons et Invertébrés : larves d'Insectes, Sangsues... (cf. II - 8).

Dans les régions tropicales et subtropicales, les Gastéropodes sont surtout connus par les nombreux parasites qu'ils véhiculent et les ravages que ceux-ci causent dans les populations. En France, seules les différentes espèces de Douves qui utilisent au cours de leur développement *G. truncatula* comme hôte intermédiaire, sont dangereuses pour l'homme. Dans la plupart des cas, le développement intensif du parasite provoque chez son hôte une stérilité et une castration qui, dans les cas extrêmes, peuvent être totales.

Les 9 cours d'eau retenus pour la réalisation du troisième chapitre de notre mémoire constituent un réseau hydrographique de 1040 km et couvrent un bassin versant d'environ 15,850 km². Le repérage des 91 stations d'échantillonnage est effectué au moyen de 4 paramètres : altitude, distance aux sources, pente et section mouillée à l'étiage.

Le Doubs, six de ses affluents et l'Ognon qui drainent la partie centrale et méridionale de la Franche-Comté appartiennent au bassin rhodanien. L'Aube est un affluent rive droite de la Seine. La Géologie et l'Hydrologie de leur bassin versant sont dominées par l'importance des terrains d'âge jurassique où l'alternance des niveaux perméables (calcaires) et imperméables (marnes) a permis la formation de réseaux karstiques fort complexes. Ils alimentent la plupart des exurgences et résurgences du réseau hydrographique franc-comtois et de la vallée supérieure de l'Aube. Les cours d'eau issus des formations primaires : Ognon, de dépôts glaciaires : Dugeon ou quaternaires : Clauge, Doulonnes, sont alimentés par des "sources vraies" issues de nappes et de drainages superficiels.

Le régime hydrologique des bassins du Doubs et de l'Ognon aux caractéristiques nuancées par l'altitude est de type pluvio-nival, celui de l'Aube en revanche, appartient au type pluvial-océanique. Le régime thermique des eaux, étroitement dépendant du mode d'alimentation du cours d'eau, est marqué par un maximum en Juillet, plus rarement en Août, correspondant à l'étiage d'été.

Les caractéristiques physico-chimiques des eaux ont été définies au moyen de 14 paramètres. La distribution des mesures obtenues à l'intérieur de 5 classes d'abondance, ainsi que l'utilisation de "l'indice biotique", (VERNEAUX et TUFFERY, 1967) permettent d'apprécier globalement le facteur pollution dont les principaux foyers sont constitués par le complexe industriel de Belfort-Sochaux-Montbéliard, les régions Bisontine et Doloise.

Après avoir montré les difficultés que pose l'échantillonnage quantitatif des Mollusques, nous avons, au terme d'une courte analyse mettant en évidence la relativité de la notion d'habitat et la nécessité de l'adapter à l'échelle de travail, choisi de conserver à la station son caractère synthétique. Les techniques et le matériel de prélèvement sont alors décrits.

L'analyse factorielle des correspondances, qui présente l'intéressant avantage de situer espèces et stations dans un espace pluridimensionnel abstrait évitant ainsi au particularisme de chaque cours d'eau d'être l'obstacle principal à leur classification, demeure actuellement l'outil le mieux adapté et le plus objectif pour l'étude des relations entre espèces et milieu. Nous avons donc choisi cette méthode statistique synthétique pour le traitement des données obtenues au cours de deux années d'investigation pendant lesquelles 30.775 individus, répartis en 59 espèces ou formes ont été prélevés, triés puis déterminés.

Afin de tester différents types d'expressions numériques telles que : les nombres bruts, les pourcentages (abondance relative), le critère présence-absence, les classes relatives d'abondance, plusieurs l'essais furent effectués sur les malacocénoses de l'Aube. L'analyse des résultats a montré que les classes relatives d'abondance, tenant compte à la fois de la taille, de la biologie et des phénomènes de compétition, apparaissent les mieux adaptées à ce type de recherches sur les relations Gcolagiques globales (VERNEAUX, 1973).

L'application de l'analyse factorielle des correspondances aux données recueillies dans 9 cours d'eau morphologiquement très différents, a permis d'obtenir une hiérarchisation écologique des espèces s'organisant en un "continuum a nodes". Après confrontation aux données typologiques stationnelles, il a été possible de rapporter les 11 groupements distingués aux 10 niveaux proposés par VERNEAUX (1973). Cette structure malacologique typique constitue un cadre général, indispensable à l'interprétation écologique de peuplements de Mollusques d'une station ou d'un écosystème d'eau courante dans lequel ils peuvent être replacés. En outre, le faible nombre d'espèces recensées en France, comparé à d'autres groupes d'Invertébrés (Trichoptères, Coléoptères...) et la vaste répartition de la plupart d'entre elles permettra, sans doute, après un inventaire d'autres bassins et de cours d'eau côtiers, d'aboutir à une généralisation rapide du modèle proposé.

La structure malacologique propre à chaque cours d'eau a pu être dégagée puis interprétée après confrontation à la structure théorique précédemment obtenue. Le caractère lénitophile et potamobionte de la plupart des espèces constitue, comme en témoigne l'évolution longitudinale de la richesse spécifique des Mollusques, l'une des originalités de ce groupe faunistique. Dans le cadre, plus général, des travaux visant à l'établissement d'une biotypologie intégrant l'ensemble des organismes aquatiques, ils vont contribuer à l'élargissement de la gamme des groupements socio-écologiques proposés par VERNEAUX (1976). C'est à partir de celle-ci que pourra être élaboré un système de référence permettant aux services d'application de disposer d'un outil de travail répondant aux besoins actuels : critères et objectifs de qualité, études d'impact et d'aménagement ... La structure typologique définie permet d'avoir une vision globale et synthétique de la distribution théorique des espèces de Mollusques le long d'un écosystème d'eau courante ; elle constitue le cadre général dans lequel s'inscrit l'écologie de ce groupe.

La confrontation sur chaque station de la richesse spécifique à l'estimation de la qualité biologique des eaux fournie par "l'indice biotique" a permis l'ébauche d'une gamme de polluosensibilité des espèces de Mollusques dulcicoles. Des études plus fines, prenant en compte un grand nombre de stations affectées par des pollutions de différentes natures et de différentes intensités s'avèrent nécessaires afin de préciser et compléter cette gamme (tableau 17).

L'analyse a montré qu'il existe une Corrélation étroite entre le couple richesse spécifique-abondance calculé pour chaque station et certains paramètres morpho-dynamiques et physico-chimiques. Alors que pour d'autres, associés au facteur pollution, la corrélation ne s'effectue plus que pour les

3 ou 4 premières classes, déterminant ainsi les concentrations à partir desquelles ces paramètres exercent, une action inhibitrice sur la richesse spécifique et l'abondance des populations de Mollusques. Ces valeurs qui apparaissent assez élevées : Oxydabilité > 3 mg, NH_4^+ > 0,5 mg/l, NO_2^- > 0,3 mg/l, PO_4^{---} \approx 0,5 mg/l, O_2 dissous \leq 5 mg/l, expriment le caractère d'euryécie et de saprobiontie général des Mollusques dulcicoles.

Afin de définir la place et le rôle que jouent les Mollusques dulcicoles dans les systèmes potamiques et lacustres, il importe de rechercher et de préciser à une échelle de travail plus restreinte : (mosaïques d'habitats ou de biocénoses) les facteurs biotiques et abiotiques qui déterminent la présence ou l'absence des espèces, ainsi que leur distribution au niveau de la station puis du réseau hydrographique. Les relations étroites qui existent entre Mollusques et ceintures végétales ou Mollusques et sédiments, constituent les pôles privilégiés de nos recherches futures pouvant notamment déboucher sur une méthode globale d'appréciation de la qualité biologique des milieux déposés au moyen de certaines Pisidies.

Les recherches se rapportant aux facteurs de "microdistribution" passent par l'étude des populations et nécessitent la mise en oeuvre de méthodes d'obtention, de formulation et de traitement des données, différentes de celles utilisées dans cette phase préliminaire, accordées selon le conseil de GUINOCHE, 1973, à l'échelle de travail et au but poursuivi.