

RÉSERVE NATURELLE DE LA MASSANE

TRAVAUX

21

LA RIVIÈRE MASSANE (Pyrénées-Orientales.)

INVENTAIRE FAUNISTIQUE

ET

RECHERCHES ÉCOLOGIQUES

par

Z. MOUBAYED

1986

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
I – LE MILIEU.....	2
1. Généralités	2
2. Localités étudiées	2
3. Caractéristiques physiques générales	3
II – LA FAUNE.....	6
1. Méthodes.....	6
2. Inventaire faunistique et répartition.....	8
3. Analyse globale de la faune.....	18
4. Les groupes faunistiques	20
4.1. Plathelminthes – Tricladida	20
4.2. Mollusca.....	20
4.3. Nematomorpha -Gordiformes.....	20
4.4. Oligochaeta et Aphanoneura.....	20
4.5. Hirudinea.....	22
4.6. Crustacea -Isopoda.....	22
4.7. Ephemeroptera.....	23
4.8. Plecoptera.....	23
4.9. Odonata.....	24
4.10. Heteroptera.....	25
4.11. Coleoptera.....	25
4.12. Trichoptera.....	27
4.12.1. Faunistique.....	27
4.12.2. Écologie.....	28
4.12.3. Considérations biologiques.....	29
4.13. Diptera -Simuliidae.....	30
4.14. Autres Diptera.....	30
4.15. Diptera -Chironomidae.....	31
4.15.1. Faunistique.....	31
4.15.2. Considérations biogéographiques.....	32
4.15.3. Répartition du peuplement.....	33
4.15.4. Structure du peuplement.....	34
CONCLUSIONS GÉNÉRALES.....	37
TRAVAUX CITÉS.....	42

INTRODUCTION

La faune aquatique du bassin de la Massane a fait l'objet de plusieurs travaux qui existent, le plus souvent dans la littérature, sous forme de données fragmentaires (MAYET 1900-1904 ; GUIGNOT 1947a, 1947b ; BERTRAND 1949, 1950,; COINEAU & JACQUEMART 1961, 1963 ; JACQUEMART & COINEAU 1962, 1963...).

L'inventaire global de cette faune accompagné d'une étude écologique n'ont été réalisés que par trois auteurs : NICOLAU-GUILLAUMET (1959), CAUDERLIER (1983) et MOUBAYED (1985).

Le présent travail constitue, en quelque sorte, un prolongement aux deux études précédentes mais avec un effort particulier qui sera porté sur la composition, la distribution longitudinale et la structure des différentes communautés benthiques qui se rencontrent depuis la source jusqu'au cours inférieur de la rivière. Il regroupe les résultats obtenus à partir de quatre campagnes de prélèvements effectuées au printemps et en été des années 1982, 1984 et 1986.

I – LE MILIEU

1. Généralités

La rivière Massane prend sa source à 980 m d'altitude dans le massif des Albères (Pyrénées-Orientales). Elle se jette en aval de la ville d'Argelès-sur-Mer après un parcours d'environ 25 km de long. Son lit est généralement creusé dans des rochers de nature granitique appartenant à des séries métamorphiques qui affleurent par endroits en laissant apparaître des gneiss, des schistes et même des filons de pegmatite.

Trois types de parcours peuvent être distingués le long de la vallée fluviale :

1.1. Cours supérieur (alt. 980 – 620 m).

Ce parcours est constitué par l'ensemble des sources d'altitude (alt. supérieure à 650 m), leurs ruisselets et le secteur que couvre la forêt de hêtres (la réserve). Il est très sinueux, de pente généralement forte à moyenne et riche en cascades et en vasques de petites tailles. Largeur du lit : 2 à 3 m.

1.2. Cours moyen (alt. 600 – 80 m).

Il correspond exactement au secteur défini par la ripisylve qui se compose essentiellement d'aulnes, de bruyères et de chênes. Il est moins sinueux que le précédent, mais se caractérise par des vasques plus importantes. Les bassins-versants des cours, supérieur et moyen, se trouvent séparés par des gorges très resserrées qui se localisent au pied de la Tour de la Massane (alt. 793 m). Largeur du lit : 3 à 6 m.

1.3. Cours inférieur (alt. inférieure à 80 m)

Ce parcours, peu sinueux et de pente généralement très faible, s'étale entre l'amont et l'aval de la ville d'Argelès. Au niveau du centre de la ville, le lit subit, chaque année au début de la saison sèche, un draguage assez important. Largeur du lit : 10 à 15 m.

2. Localités étudiées (Fig. 1).

Dix stations ont été choisies le long des trois parcours précédents. Elles se répartissent comme suit :

- ▶ Cours supérieur : stations S1 (alt. 980 m), S2 (950–850 m), S3 (800–750 m), S4 (700–620 m).
- ▶ Cours moyen : stations S5 (alt. 550-400 m), S6 (350-200 m), S7 (150-80 m).
- ▶ Cours inférieur : stations S8 (alt. 50-30 m), S9 (10 m), S10 (5 m).

3. Caractéristiques physiques générales.

La nature géologique des bassins, supérieur et moyen, appartient à la série des roches métamorphiques (schistes, gneiss, etc...), celle du bassin inférieur correspond à la plaine alluviale du Roussillon.

L'eau de la Massane est généralement acide dans les cours supérieur et moyen où l'on enregistre :

- ▶ un pH franchement acide (5,5 – 6,1) dans les faciès d'eau stagnante (amas de feuilles mortes, mares en bordure...);
- ▶ un pH légèrement moins acide que le premier (6,3 – 6,7) dans le cours axial de la rivière,

En revanche, dans le cours inférieur, les valeurs du pH oscillent autour de la neutralité.

Le régime thermique des eaux est en relation étroite avec l'environnement climatique qui règne au sein d'un même bassin-versant. En effet, parallèlement aux deux types de climat qui existent le long de la vallée (climat méditerranéen à continental dans le bassin supérieur), correspondent également deux types de régime thermique des eaux.

Sur la figure 2, nous avons reporté les valeurs des minima et des maxima de températures relevées dans les différentes stations (données de NICOLAU-GUILLAUMET 1959 et de JACQUEMART 1963 sur La Massane ; données de BERTHELEMY 1966 et de DECAMPS 1967a, 1967b sur les rivières voisines comme le Tech, la Têt et l'Aude). Mise à part la source S1, deux groupes de stations nous paraissent bien distincts : stations S2, S3 et S4 avec une amplitude thermique de 15° C (1-16°) et stations S5, S6, S7, S8, S9 et S10 avec une amplitude de 22° (5-27° C).

Dans le cours supérieur, la fraîcheur de l'eau est maintenue grâce à l'abondance des sources latérales et à l'importance de l'ombrage assuré par la hêtraie.

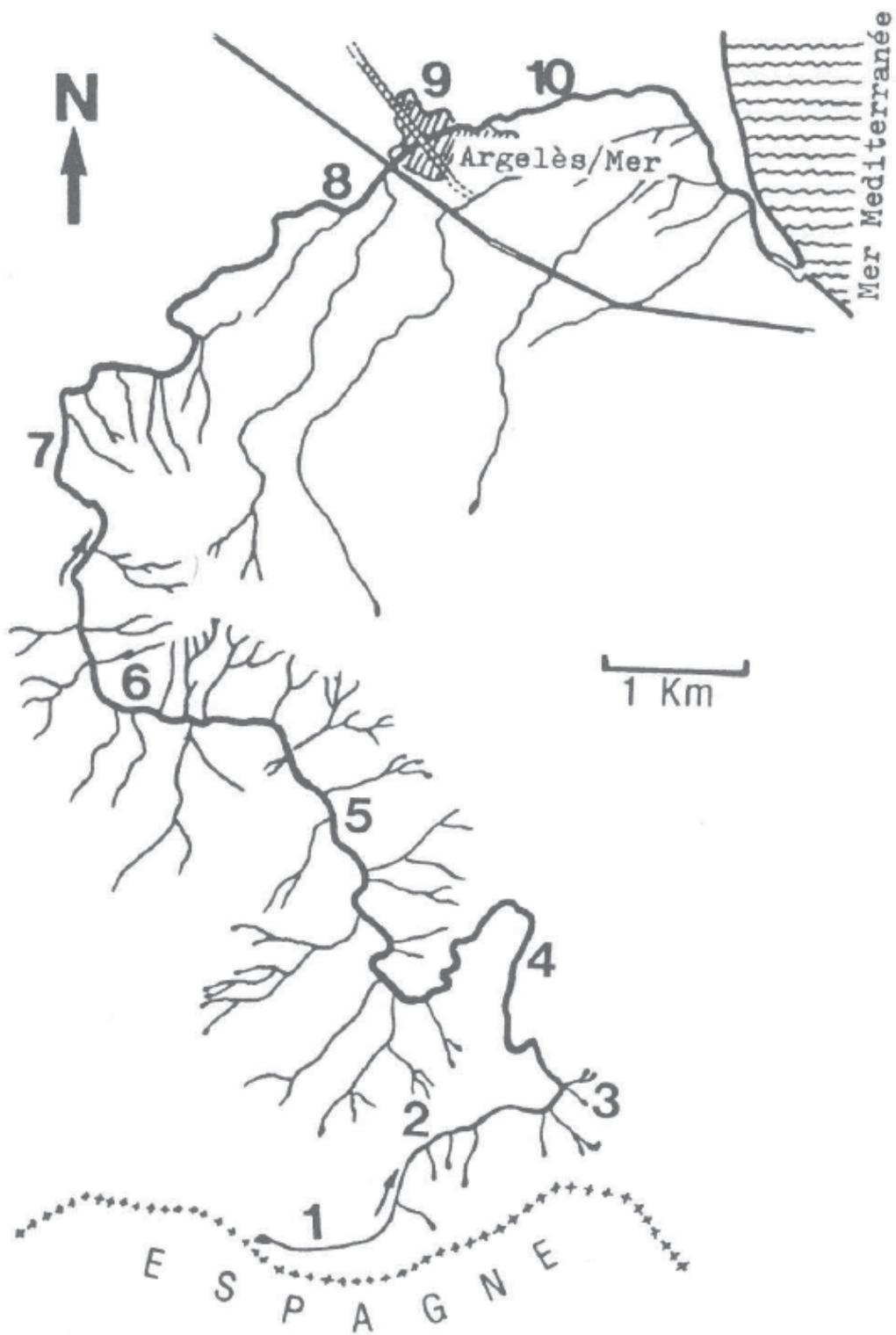
Dans le cours moyen, les sources latérales sont également présentes mais en nombre beaucoup plus réduit ; le réchauffement de l'eau est surtout dû à l'ensoleillement et aux températures assez élevées de l'air.

Le régime du débit de la Massane subit des fluctuations très importantes au cours de l'année. Il peut atteindre une dizaine de m³/s en période de hautes eaux et seulement quelques dizaines de litres en période d'étiage.

Au cours de nos campagnes de prospection, nous avons noté les débits suivants :

- ▶ Juin : S2 (1 m³/s) ; S3 et S4 (1 à 1,5 m³/s) ; S5, S6, S7 (2 m³/s), S8 et S9 (débit inférieur à 2 m³/s) ; S10 (0,5 m³/s).
- ▶ Juillet : S2 (quelques litres) ; S3 (0,3) ; S4 (0,4) ; S5 ; S6 et S7 (0,5) ; S8 (débit inférieur à 0,3 m³/s) ; S9 et S10 (à sec).

Seul le cours inférieur, au niveau des stations S9 et S10, présente un assèchement estival entre juillet et septembre. Dans ce secteur de plaine, l'écoulement est surtout réduit par les importantes infiltrations dans le sous-sol.



**Fig. 1 : La rivière Massane (Pyrénées-Orientales)
Localisation des stations étudiées.**

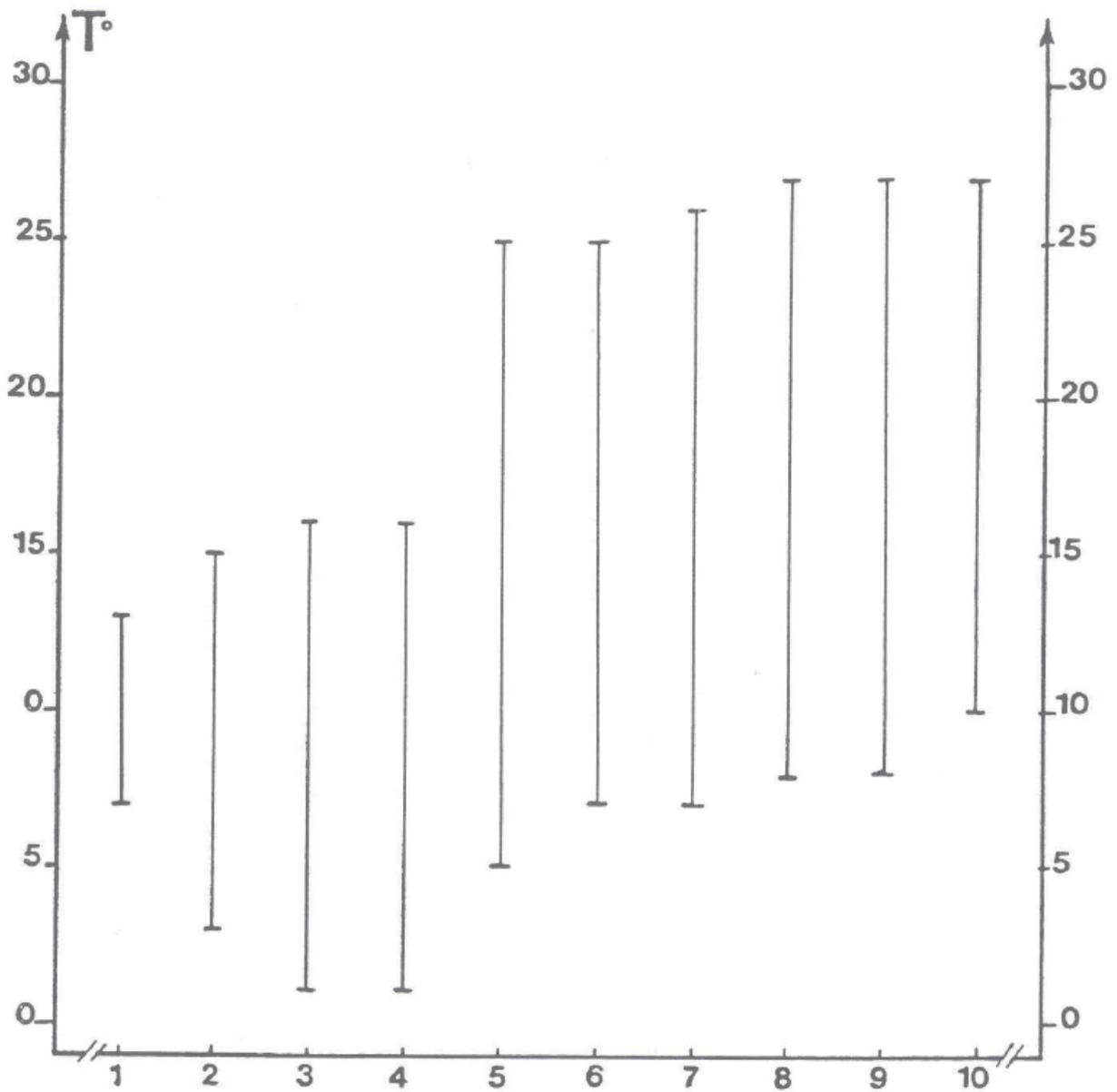


Fig. 2 : Maxima et minima de températures (reportés en ordonnée) enregistrés dans les différentes stations (reportées en abscisse).

II - LA FAUNE

Les données faunistiques et écologiques que nous présentons dans ce travail résultent de 4 campagnes d'échantillonnage (août 1982, juin et juillet 1984 et mai 1986) effectuées dans le bassin de la Massane. Elles sont orientées suivant trois axes principaux :

- ▶ L'établissement d'un inventaire de la faune aquatique ;
- ▶ Une connaissance des relations qui existent entre organismes et les facteurs du milieu ;
- ▶ Une contribution à la mise en valeur écologique de cette vallée fluviale et notamment de la réserve naturelle de la Massane.

1. Méthodes

Dans chacune des stations, les prélèvements ont été effectués de façon à couvrir un maximum d'habitats possibles. Les communautés stationnelles sont ensuite rendues comparables entre elles grâce à un échantillonnage par type de faciès, en tenant compte des paramètres suivants : courant, granulométrie, cortège floristique, matière organique, etc...

1.1. Techniques d'échantillonnage.

1.1.1. Milieux lotiques.

Dans les sections rapides, les prélèvements quantitatifs de la faune benthique ont été réalisés au moyen d'un filet de type Surber (vide de maille : 0,15 et 0,2 mm ; surface 0,05 m²). Le nombre de prélèvements par station a été limité à 3 de façon à couvrir le maximum d'habitats possibles : 2 parmi les blocs, les galets et les bancs de gravier ou de sable ; 1 parmi les bryophytes.

La faune aquatique en dérive a été obtenue au moyen d'un filet de dérive de type Brundin (vide de maille 0,24 mm, surface 0,08 m²). Dans la plupart des stations, il s'agit d'une dérive totale (dérive de surface + dérive de fond) puisque le filet a été posé toujours sur le fond (la hauteur de l'eau étant inférieure aux dimensions du filet). Le temps de pose du filet pour un prélèvement est de 20 minutes à titre de 2 à 3 échantillons par station.

1.1.2. Milieux lentiques

Dans les habitats de bordure (amas de feuilles mortes, mares...), les prélèvements de la faune benthique sont ramenés à une surface de 0,1 m² environ. Nombre de prélèvements : 1 à 2 suivant l'importance de la surface prospectée.

Dans les vasques et les macrophytes rivulaires, les prélèvements sont plutôt semi-quantitatifs. Nombre : 1 à 2.

Un échantillonnage qualitatif, enfin, nous a permis d'étendre nos investigations à un plus grand nombre de biotopes et de capturer par conséquent les espèces peu communes ou rares.

Une partie de l'entomofaune ailée a été récoltée soit au moyen de chasse en vol soit au piège lumineux.

1.2. Présentation des résultats.

Dans l'inventaire faunistique, nous donnons pour chaque espèce non seulement sa répartition dans les stations où elle a été récoltée mais aussi son préférendum écologique que nous avons exprimé par des lettres a et b comme suit :

- ▶ (a) = faciès lotique : a1, rochers, blocs, galets, gravier... ;
- ▶ (b) = faciès lentique : b1, vasques ; b2, substrat forestier (amas de feuilles mortes), mares en bordure ; b3, macrophytes rivulaires, algues filamenteuses.

Pour les groupes d'insectes, la forme de capture a été indiquée par Im = imago ; N = nymphe ; L = larve.

La structure des communautés stationnelles a été mise en évidence grâce à l'étude de la dérive des Diptères-Chironomidae. Ces derniers forment non seulement l'essentiel de la faune benthique mais constituent aussi un matériel de choix à l'évaluation des différents facteurs pouvant affecter l'équilibre dans les écosystèmes fluviaux.

En se basant sur la classification hydrobiologique et hydrogéologique des rivières européennes telle qu'elle est présentée dans la Limnofauna Europaea (1978) , les réseaux hydrographiques pyrénéens appartiennent :

- ▶ soit à la zone 2, lorsqu'ils sont situés à une altitude supérieure à 1000 m ;
- ▶ soit à la zone 13 dans le cas contraire.

Par conséquent, le bassin de la Massane peut être considéré comme appartenant à la zone 13 de la Limnofaune d'Europe qui englobe l'ensemble de la France en y excluant : les Pyrénées (zone 2) ; le Massif Central, les Vosges, le Jura (zone 8) et les Alpes (zone 4).

2. Inventaire et distribution de la faune.

TURBELLARIA (3 genres / 3 taxons)

<i>Dendrocoelum</i> sp.	(1 ; 2 ; 3 ; 4)
<i>Dugesia</i> ? <i>Gonocephala</i> (Dugès)	(5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Polycelis felina</i> (Dalyell)	(2 ; 3 ; 4)

GASTROPODA (12 / 13)

<i>Potamopyrgus jenkinsi</i> Smith	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Pseudamnicola</i> ? <i>Anatina</i> Drap.	(6b1 ; 7b1 ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Bithynella brevis</i> Drap.	(1)
<i>Bithynia tentaculata</i> L.	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Physa acuta</i> Drap.	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Galba truncatula</i> (Müller)	(8ab3 ; 9ab3 ; 10ab3)
<i>Radix peregra</i> Müller	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Gyraulus laevis</i> Alder	(9b3 ; 10b3)
<i>Segmentina nitida</i> Müller	(8ab3 ; 9ab3)
<i>Ancylus fluviatilis</i> Müller	(1a1 ; 2a1 ; 3a1 ; 4a1 ; 5a1 ; 6a1 ; 7a1 ; 8a1 ; 9a1 ; 10a1)
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli)	(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Sphaerium corneum</i> (L.)	(8 ; 9)
<i>Sph. Lacustre</i> (Müller)	(8 ; 9)

NEMATOMORPHA – GORDIFORMES (1 / 1)

<i>Gordius aquaticus</i> Duj.	(4b1b2)
-------------------------------	---------

OLIGOCHAETA + APHANONEURA (22 / 38 ; voir complément en annexe)

<i>Aeolosoma</i> sp.	(7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Lumbriculus variegatus</i> (Müller)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)
<i>Stylodrilus heringianus</i> Claparède	(10)
<i>Stylodrilus</i> sp.	(1 ; 2 ; 3 ; 4)
<i>Haplotaxis gordioides</i> (Hartmann)	(1 ; 2 ; 3 ; 10)
<i>Bothuoneurum</i> sp.	(2 ; 3 ; 5)
<i>Tubifex ignotus</i> (Stolc.)	(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>T. tubifex</i> (Müller)	(8)
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparède	(4 ; 6 ; 8 ; 9)
<i>Limnodrilus</i> sp.	(7)
<i>Branchiura sowerbi</i> Beddard	(8)
<i>Rhyacodrilinae</i>	(2 ; 3 ; 7 ; 8)

<i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruithuisen)	(10)
<i>Ch. diastrophus</i> (Gruithuisen)	(8 ; 9)
<i>Ophidonais serpentina</i> (Müller)	(8 ; 9)
<i>Nais alpina</i> Sperber	(2 ; 3)
<i>Nais barbata</i> Müller	(6 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>N. bretscheri</i> Michaesen	(6 ; 8 ; 9)
<i>N. communis</i> Piguet	(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>N. elinguis</i> Müller	(2 ; 6)
<i>N. variabilis</i>	(4 ; 8)
<i>Slavina appendiculata</i> d'Udekem	(3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>Pristina aequiseta f. Foreli</i> Bourne	(2 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Pristinella longiseta</i> (Ehrenberg)	(7 ; 8 ; 9)
<i>Pr. idrensis</i> (Sperber)	(2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>Pr. menoni</i> (Aiyer)	(2 ; 3 ; 7 ; 10)
<i>Cernosvitoviella atrata</i> (Bretscher)	(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 10)
<i>Ce. estaragniensis</i> Giani	(3 ; 4)
<i>Cognettia cognettii</i> (Issel)	(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8)
<i>Cognettia</i> sp.	(3 ; 4 ; 6)
<i>Fridericia bulbosa</i> (Rosa)	(10)
<i>Fridericia</i> sp	(2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Marionina argentea</i> (Michaelson)	(4 ; 10)
<i>Marionina</i> sp	(3)
<i>Mesenchytraeus armatus</i> Levinsen	(2 ; 3 ; 5 ; 6)
<i>Mesenchytraeus</i> sp	(5)
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny)	(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Lombriciens</i> indét.	(8).

HIRUDINEA (6 / 6)

<i>Glossiphonia complanata</i> (L.)	(9a1b3 ; 10a1b3)
<i>Dina lineata</i> (O. F. Müller)	(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Helobdella stagnalis</i> (L.)	(4 ; 5 ; 6)
<i>Batracobdella paludosa</i> (carena)	(3b1 ; 4b1)
<i>Erpobdella octoculata</i> (L.)	(1b1 ; 2b1 ; 3ab2 ; 4ab2)
<i>Trocheta bykovskii</i> Gedroyc	(8 ; 9 ; 10)

HYDRACARINA (non identifiés)

CRUSTACEA – ISOPODA (1 / 1)

<i>Proasellus caxalis ? Banyulensis</i> Rac.	(4b1b2 ; 8b3 ; 9b3)
--	---------------------

EPHEMEROPTERA (12 / 20)

<i>Baetis alpinus</i> Pict.	Im, L (1a ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>B. catharus</i> Thomas	L (3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>B. melanonyx</i> Pict.	L (4ab ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>B. muticus</i> L.	Im, L (1ab ; 2ab ; 3ab ; 4ab ; 5ab ; 6ab)
<i>B. rhodani</i> Pict.	Im, L (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>B. gr. Fuscatus</i>	L (6ab1 ; 7ab1)
<i>Centroptilum</i> sp	L (4)
<i>Cloeon</i> sp1 (gr. Simile)	L (8 ; 9 ; 10)
<i>Cloeon</i> sp2	L (6 ; 7)
<i>Epeorus torrentium</i> Etn.	Im, L (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Rhithrogena</i> sp (gr. Strenua)	L (2a ; 3a ; 4a ; 6a)
<i>Ecdyonurus angelieri</i> Thomas	Im, L (2a ; 3a ; 4a)
<i>Ec. venosus</i> F.	Im, L (4a ; 5a ; 6a ; 7a ; 8a ; 9a)
<i>Ephemerella ignita</i> Poda	Im, L (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Caenis luctuosa</i> Burm.	Im, L (7b1 ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>C. rivulorum</i> Etn.	Im, L (2ab1 ; 3ab1 ; 4ab1 ; 5ab1 ; 6ab1 ; 7ab1)
<i>Thraulius bellus</i> Etn.	L (5)
<i>Habroleptoides modesta</i> Hag.	Im, L (1ab ; 2ab ; 3ab ; 4ab)
<i>Habrophlebia fusca</i> Curt.	Im, L (2ab ; 3ab ; 4ab ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>Ephemera danica</i> Müll.	L (7b1)

PLECOPTERA (7 / 11)

<i>Perla marginata</i> (Panzer)	Im, L (2a ; 3a ; 4a)
<i>Siphonoperla torrentium</i> Pict.	Im, L (1a ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a . 7a ; 8a)
<i>Isoperla grammatica</i> Scop.	Im, L (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Amphinemura sulcicollis</i> (Steph.)	Im, L (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6)
<i>Protonemura risi spinulosa</i> (Navas)	Im (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Pr. beatensis beatensis</i> Despax	Im (2ab ; 3ab ; 4ab ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Pr. intricata</i> (Pict.)	Im (2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Nemoura cinerea umbrosa</i> (Pict. E.)	Im (1 ; 2 ; 3)
<i>Leuctra alosi</i> Navas	Im (1 ; 2ab ; 3ab ; 4ab ; 5ab ; 6ab ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Le. kempnyi</i> Mosely	Im (3)
<i>Le. hippopus</i> Kempny	Im (2 ; 3)

ODONATA (9 / 11)

<i>Calopteryx meridionalis</i> (L.)	Im, L (3b1 ; 4b1 ; 5b1 ; 6b1 ; 7b1)
<i>Ca. haemorrhoidalis occasi</i> Capra	Im, L (5b1 ; 8)
<i>Platycnemis acutipennis</i> Sélys	Im, L (5b1 ; 6b1 ; 7b1 ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Pyrrhosoma nymphula nymphula</i> (Sulzer)	Im, L (1b1 ; 2b1 ; 3b1 ; 4b1 ; 5b1 ; 6b1)
<i>Boeria irene</i> (Fonsc.)	Im, L (6a1 ; 7a1 ; 8a1 ; 9a1b3 ; 10a1b3)
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller)	Im, L (3b2 ; 4b2 ; 8b3 ; 9b3)
<i>Onychogomphus uncatus</i> (Charp.)	Im, L (5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Corduligaster bidentatus</i> Sélys	Im (4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Cor. Boltoni immaculifrons</i> (Latr.)	Im (5 ; 6 ; 7)
<i>Sympetrum striolatum</i> Charp.	Im, L (8 ; 9)
<i>Orthtrum coeruleescens</i> Fabr.	L (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)

HETEROPTERA (9 / 13)

<i>Parasigara transversa</i> (Fieb.)	Im	(6b1b3)
<i>Micronecta poweri</i> (Dgl. & Sc.)	Im, L	(9b3 ; 10b3)
<i>Nepa cinerea</i> var. <i>Minor</i> Puton	L	(5 ; 6 ; 7 ; 8b3 ; 9b3)
<i>Notonecta glauca</i> L.	Im, L	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>N. maculata</i> F.	Im, L	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Gerris gibifer</i> Schumm.	Im, L	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Ge. najas</i> (De Geer)	Im, L	(1 ; 2b1 ; 3b1 ; 4b1 ; 5b1 ; 6b1 ; 7b1 ; 8b)
<i>Ge. paludum</i> (F.)	Im	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Ge. thoracicus</i> Schumm.	Im	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Hydrometra stagnorum</i> (L.)	Im, L	(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Mesovelia furcata</i> Mls. & Rey	Im	(8 ; 9)
<i>Velia caprai</i> Tam.	Im, L	(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Saldula melanoscela</i> (Fieb.)	Im	(1 ; 2 ; 3 ; 4)
<i>Anthocoridae</i> (? <i>Orius</i> sp)	Im	(4)
<i>Nabidae</i> (? <i>Nabis</i> sp)	Im	(2 ; 3 ; 4)

COLEOPTERA (39 / 61)

<i>Gyrinus dejeani</i> Brullé	Im	(2b ; 3b ; 4b ; 5b ; 6b ; 7b)
<i>Gy. substriatus</i> Steph.	Im	(1b ; 2b ; 3b ; 4b)
<i>Gy. urinator</i> var. <i>Naxius</i> Müller	Im	(5b ; 6b ; 7b)
<i>Peltodytes rot. Rotundatus</i> Aubé	Im	(7b3 ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Haliphus lineatocollis</i> Marsh	Im, L	(9b3 ; 10b3)
<i>Laccophilus hyalinus</i> (Deg.)	Im, L	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Bidessus min. Minutissimus</i> (G.)	Im	(9b3 ; 10b3)
<i>Bi. saucius</i> (Desb.)	Im	(9b3 ; 10b3)
<i>Hydroporus palustris</i> (L.)	Im	(4)
<i>Hy. planus</i> (Fabr.)	Im	(2 ; 3 ; 4)
<i>Hy. pub. Pubescens</i> (Gyll.)	Im	(2 ; 3 ; 4)
<i>Hy. tessellatus</i> (Drap.)	Im	(8 ; 9 ; 10)
<i>Graptodytes varius</i> (Aubé)	Im	(9 ; 10)
<i>Deronectes delarouzei</i> Duv.	Im	(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>De. opatrinus</i> (Gem.)	Im	(3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Agabinectes didymus</i> (Olivier)	Im	(8)
<i>Dichonectes guttatus</i> (Payk.)	Im	(1 ; 2)
<i>Gaurodytes consp. Conspersus</i> (Marsh.)	Im	(2ab ; 3ab ; 4ab)
<i>G. bipustulatus</i> (L.)	Im	(8)
<i>G. nebulosus</i> (Forst)	Im	(2ab ; 3ab ; 4ab)
<i>Phothydraena testacea</i> Curtis	Im	(4a1a2)
<i>Hydraena angulosa</i> Muls.	Im	(3a ; 4a)
<i>H. cord. Cordata</i> Schauf.	Im	(3a ; 4a)
<i>Hadraenya minutissima</i> Steph.	Im	(1a ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a . 7a)
<i>Haenydra bitruncata</i> d'Orch.	Im	(1a ; 2a ; 3a ; 4a)

<i>Ha. gracilis</i> Gem.	Im	(1a ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Ha. truncata</i> Rey.	Im	(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Asiobates ? Dilatatus</i> Steph.	Im	(3 ; 4)
<i>Henicocerus exculptus</i> Germar	Im	(7)
<i>Helophorus aquaticus</i>	Im, L	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>He. brevipalpis</i> Bedel	Im	(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Hydrochus nitidicollis</i> Muls.	Im	(3 ; 4 ; 5 ; 6)
<i>Paracymus</i> sp	Im ♀	(4b2)
<i>Anacaena globulus</i> Payk.	Im	(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Laccobius atr. Ytenensis</i> Scharp	Im	(3b2 ; 4b2)
<i>La. hispanicus</i> Gentili	Im	(6b1 ; 7b1 ; 9b1 ; 10b1)
<i>La. obs. Obscuratus</i> Rottbg.	Im	(3a ; 4a)
<i>Enochrus melanocephalus</i> Oliv.	Im	(6b1)
<i>Limnebius nitidus</i> Marsh.	Im	(3 ; 4 ; 9 ; 10)
<i>L. truncatellus</i> Thungb.	Im	(3 ; 4 ; 5)
<i>Coelostoma hispanicum</i> Küst.	Im	(7b1 ; 8b3 ; 9b3)
<i>Hydrocyphon deflexicollis</i> (Müll.)	L	(5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Helodes</i> sp1	L	(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Helodes</i> sp2	L	(5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Scirtes</i> sp	L	(2 ; 3 ; 4)
<i>Dryops luridus</i> Erichson	Im, L	(3b ; 4b ; 9b3 ; 10b3)
<i>Helichus substriatus</i> Ph. Müll.	Im	(4ab ; 5ab ; 6ab)
<i>Dupophilus brevis</i> Mils. & Rey	Im	(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Elmis maugetii</i> Latr.	Im, L	(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>El. rioloides</i> Kuw	Im, L	(4a ; 5a ; 6a)
<i>Es. angustatus</i> Ph. Müll.	Im, L	(3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>Es. parallelepipedus</i> Müll.	Im, L	(4a ; 5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>Es. pygmaeus</i> Ph. Müll.	Im, L	(5a ; 6a ; 7a)
<i>Limnius opacus</i> Ph. Müll.	Im, L	(4a ; 5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>Li. Perrisi</i> Dufour	Im	(3a ; 4a)
<i>Li. volkmari</i> Panzer	Im, L	(3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Oulimnius rivularis</i> Rosenhoser	Im, L	(5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>Ou. tuberculatus</i> Ph. Müll.	Im	(1a ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a ; 8a)
<i>Riolus subviolaceus</i> Ph. Müll.	Im, L	(3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Stenelmis canaliculata</i> Gyll.	Im, L	(5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)

TRICHOPTERA (31 / 47)

<i>Rhyacophila denticulata</i> McL.	Im, N	(1a ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Rh. eatoni</i> McL.	Im, L	(2a ; 3a ; 4a)
<i>Rh. fasciata</i> Hagen	Im, N	(4a)
<i>Rh. meridionalis</i> Ed. Pict.	Im, N	(5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a)
<i>Rh. tristis</i> Pict.	Im,N,L	(2a ; 3a ; 4a ; 5a)
<i>Oxyethira falcata</i> Morton	Im,N,L	(6b ; 7b ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Hydroptila forcipata</i> Eaton	Im, N	(5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Hy. sparsa</i> Curtis	Im, N	(6b ; 7b ; 8b ; 9ab ; 10ab)
<i>Hy. vectis</i> Curtis	Im, N	(5b ; 6b ; 7b ; 8ab ; 9ab ; 10ab)

<i>Philopotamus montanus</i> Don.	Im,N,L(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Wormaldia triangulifera</i> McL.	Im,N,L(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Glossosoma ? Boltoni</i> Curtis	L (4a)
<i>Diplectrona felix</i> McL.	Im (2a ; 3a ; 4a)
<i>Hydropsyche instabilis</i> (Curtis)	Im, N (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>H. pellucidula</i> Curtis	Im, N (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Cheumatopsyche lepida</i> Pictet	Im, N (4a ; 5a)
<i>Plectrocnemia conspersa</i> Curtis	Im, N (2a ; 3a ; 4a)
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pictet	Im,N,L(4ab ; 5ab ; 6ab)
<i>Psychomyia pusilla</i> Fbr.	Im,N,L(3 ; 4 ; 5 ; 6)
<i>Lype reducta</i> Hagen	Im, L (4b1 ; 5b1 ; 6b1 ; 7b1)
<i>Limnephilus lunatus</i> Curtis	Im,N,L(1b ; 2b ; 3b ; 4b ; 5b ; 6b ; 7b)
<i>Li. ? Marmoratus</i> Curtis	L (6 ; 7)
<i>Li. Rhombicus</i> (L.)	Im, L (9)
<i>Li. ? Sparsus</i> Curtis	L (4b1 ; 5b1)
<i>Anabolia nervosa</i> Curtis	Im,N,L(3b1 ; 4b1 ; 5b1 ; 6b1 ; 7b1)
<i>Potamophylax cingulatus</i> Steph.	Im,N,L(3ab ; 4ab)
<i>Po. latipennis</i> Curtis	Im,N,L(2ab ; 3ab ; 4ab)
<i>Stenophylax vibex</i> Curtis	Im, L (5 ; 6 ; 7)
<i>Haelesus digitatus</i> Schranck	Im, L (2b ; 3b ; 4b ; 5b ; 6b ; 7b)
<i>Hae. Radiatus</i> Curtis	Im,N,L(5ab ; 6ab ; 7ab)
<i>Goera pilosa</i> Fabr.	ImN,L(3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Lepidostoma hirtum</i> Fbr.	Im,N,L(6b ; 7b)
<i>Crunoecia irrorata</i> Curtis	Im,N,L(4a2 ; 5a2 ; 6a2 ; 7a2)
<i>Athripsodes albifrons</i> L.	Im,N,L(3a ; 4a)
<i>Mystacides azurea</i> L.	Im,N,L(5b1 ; 6b1 ; b1)
<i>My. longicornis</i> L.	Im,N,L(5b1 ; 6b1 ; b1)
<i>My. nigra</i> L.	Im,N,L(5b1 ; 6b1 ; b1)
<i>Triaenodes ? Ochreellus</i> Ramb.	L (5b ; 6b ; 7b)
<i>Ocetis notata</i> Ram.	Im, L (6ab1 ; 7ab1)
<i>Oc. testacea</i> Curtis	Im, L (6a)
<i>Notidobia ciliaris</i> L.	Im,N,L(2a ; 3a)
<i>Sericostoma personatum</i> K. & Sp.	Im,N,L(2a ; 3a ; 4a)
<i>Beraeodes minutus</i> (L.)	Im, L (6)
<i>Odontocerum albicorne</i> Scop.	Im,N,L(1 ; 2 ; 3 ; 4)
<i>Micrasema minimum</i> (Hagen)	Im,N,L(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Mi. moestum</i> McL.	Im,N,L(6 ; 7 ; 8 ; 9)

DIPTERA – SIMULIIDAE (3 genres / 7 sous-genres / 18 espèces)

<i>Prosimulium</i> (P.) <i>rufipes</i> (Mg.)	N (3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>P. (P.) tomosvaryi</i> (End.)	N (3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 8a ; 9a)
<i>Simulium</i> (<i>Eusimulium</i>) <i>latinum</i> Rz	N (9a1b3 ; 10a1)
<i>S. (E.) latizonum</i> Rz.	Im, N (3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a ; 8ab3 ; 9ab3)
<i>S. (Nevermannia) angustiterse</i> (Lundstr.)	N (9a1b3)
<i>S. (N.) cryophilum</i> Rz	Im, N (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 9a1b3)
<i>S. (N.) gr. Venum</i>	L (4)

<i>S. (Odagmia) nitidifrons</i> (Edw.)	Im, N (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>S. (Od.) ornatum</i> Mg.	Im, N (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>S. (Od.) spinosum</i> (Doby & Debl)	N (5a)
<i>S. (Obuchovia) auricoma</i> (Mg.)	N (2a ; 3a ; 4a)
<i>S. (Simulium) argyreatum</i> Mg.	N (3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>S. (S.) monticola</i> Fried.	N (3a1a2 ; 4a1a2 ; 5a1a2)
<i>S. (S.) pictum</i> (Mg.)	N,L(5a ; 6a ; 9a)
<i>S. (S.) variegatum</i> Mg.	Im,N,L(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>S. (S.) verecundum</i> Rz	N,L(8ab3 ; 9ab3)
<i>S. (Tetisimulium) bezzii</i> Corti	N,L(5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>S. (Wilhelmia) lineatum</i> (Mg)	N,L(9ab3)

DIPTETRA – CHIRONOMIDAE (64 / 131)

Tanypodinae (11 / 17)

<i>Ablabesmyia longistyla</i> Fitt.	Im,N,E(5b1 ; 6b1 ; 7b1 ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Conchapelopia pallidula</i> (Mg.)	Im,N,E(5b1 ; 6b1 ; 7b1 ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Conchapelopia</i> sp. (=pe Langton)	E(1 ; 2b1 ; 3b1 ; 4b1 ; 5b1 ; 9b3)
<i>Guittipelopia guittipennis</i> (V.d.W.)	E(9b3)
<i>Larsia curticalcar</i> (Kief.)	N,E(6 ; 7)
<i>Macropelopia nebulosa</i> (Mg.)	E (8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Nilotanytus dubius</i> (Mg.)	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Paramerina cingulata</i> (Walk.)	Im,N,E(1 ; 2b ; 3b ; 4b)
<i>P. divisa</i> (Walk.)	Im,N,E(8 ; 9)
<i>Paramerina</i> sp1 (=pe1 Langton)	N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Paramerina</i> sp2 (Grèce, Liban)	E(4)
<i>Rheopelopia maculipennis</i> (Zett.)	E(3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Rh. ornata</i> (Mg.)	E(3ab ; 4ab ; 5ab ; 6ab ; 7ab)
<i>Thienemannimyia laeta</i> (Mg.)	E(9b3 ; 10b3)
<i>Th. lentiginosa</i> (Fries)	E(8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Trissopelopia longimana</i> (Staeg.)	E(3b ; 4b ; 5b ; 6b ; 7b ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Zavrelimyia melanura</i> (Mg.)	E(1 ; 2b ; 3b ; 4b)

Diamesinae (5 / 8)

<i>Boreoptagyia legeri</i> (G.)	Im,N,E(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Diamesa hamaticornis</i> K.	Im,N,E(1 ; 2a ; 3a ; 4a)
<i>Di. ? Latitarsis</i> G.	E(2a ; 3a ; 4a)
<i>Di. thienemanni</i> K.	Im,N,E(1 ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Di. zernyi</i> Edw.	Im,N,E(2a ; 3a ; 4a ; 5a)
<i>Potthastia gaedii</i> (Mg.)	Im,N,E(5ab ; 6ab ; 7ab ; 8a ; 9a ; 10a)
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Mg.)	Im, E (1 ; 2 ; 3 ; 4)
<i>Sympotthastia zavreli</i> (Pag.)	Im,N,E(2ab ; 3ab ; 4ab ; 5a ; 6a ; 7a ; 8a ; 9a ; 10a)

Orthoclaadiinae (32 / 70)

<i>Brillia modesta</i> (Mg.)	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6ab ; 7ab ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Bryophaenocladus aestivus</i> Br.	Im (2 ; 3 ; 4)
<i>Br. vernalis</i> (G.)	Im (2 ; 3 ; 4)
<i>Cardiocladius capucinus</i> (Zett.)	N,E(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8)
<i>Chaetocladius melaleucus</i> (Mg.)	Im,E (4)
<i>Corynoneura lobata</i> Edw.	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Co. scutellela</i> Winn.	Im,N,E(6b1 ; 7b1 ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Cricotopus annulator</i> (G.)	Im,N,E(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Cr. bicinctus</i> (Mg.)	Im,N,E(5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Cr. curtus</i> Hirv.	Im,E (4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Cr. Lygropis</i> (Edw.)	Im,E (5a ; 6a ; 7a)
<i>Cr. sylvestris</i> (Fabr.)	Im,E (7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Cr. tremulus</i> (L.)	Im,E (6ab ; 7ab)
<i>Cr. trifascia</i> Edw.	Im,E (5a ; 6a ; 7a)
<i>Cricotopus</i> sp	Im (6)
<i>Eukiefferiella claripennis</i> (Lundb.)	N,E(6 ; 7)
<i>E. clypeata</i> (K.)	N,E(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>E. coerulescens</i> (K.)	E (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>E. dittmari</i> Lehm.	E (5a ; 6a ; 7a)
<i>E. fuldensis</i> Lehm.	E (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>E. minor</i> Verr.	Im,N,E(2a ; 3a ; 4a ; 5a)
<i>E. similis</i> G.	E (4a ; 5a ; 6a)
<i>E. tirolensis</i> G.	N,E(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a)
<i>Heleniella ornaticollis</i> (Edw.)	Im, E (3a ; 4a ; 6a ; 6a)
<i>Heterotanytarsus apicalis</i> (K.)	E (3 ; 4 ; 5)
<i>Heterotrissocladus marcidus</i> (Walk.)	N,E(3 ; 4)
<i>Hydrobaenus</i> sp	E (6b1 ; 7b1 ; 8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Krenosmittia camptophleps</i> (Edw.)	E (3a ; 4a ; 9a)
<i>Limnophyes exiguus</i> (G.)	Im (2 ; 3 ; 4 ; 8 ; 9)
<i>Li. gurgicola</i> Edw.	Im (2 ; 3 ; 4)
<i>Li. minimus</i> (Mg.)	Im (8 ; 9 ; 10)
<i>Metriocnemus hirticollis</i> (Staeg.)	Im (8 ; 9)
<i>Me. hygropetricus</i> K.	Im (1 ; 3 ; 4 ; 5)
<i>Nanocladius parvulus</i> (K.)	Im,N,E(2 ; 3 ; 4 ; 5)
<i>Na. rectinervis</i> (K.)	Im, E (5 ; 6 ; 7)
<i>Orthocladus fuscimanus</i> Kief.	N,E(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Or. excavatus</i> Br.	N,E(3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Or. frigidus</i> (Zett.)	Im, E (1 ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Or. oblidens</i> (Walk.)	E (2 ; 3 ; 4)
<i>Or. rivicola</i> (K.)	N,E(3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Or. rivulorum</i> (K.)	N,E(3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Or. ribicundus</i> (Mg.)	E (5 ; 6 ; 7)
<i>Or. saxicola</i> (K.)	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Or. sp1</i> (= pe3 Langton)	E (5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Or. sp2</i> (? pe9 Langton)	E (3 ; 4)
<i>Orthocladus</i> sp3	E (6 ; 7 ; 9)

<i>Symposiocladius lignicola</i> (K.)	E (3b2 ; 4b2)
<i>Paracladius conversus</i> (Walk.)	E (8b3 ; 9b3)
<i>Paracricotopus niger</i> (K.)	N,E(3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Parametriocnemus stylatus</i> (K.)	Im,N,E(3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Paraphaenocladius irritus</i> (Walk.)	E (2)
<i>Paratrichocladius rufiventris</i> (Mg.)	N,E(4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Pa. skirwitensis</i> (Edw.)	E (6 ; 7)
<i>Paratrissocladius excerptus</i> (Walk.)	E (4)
<i>Psectrocladius ? Limbatellus</i> (Holm.)	Im (4b1)
<i>Pseudorthocladius curtistylus</i> (G.)	Im, E (3 ; 4 ; 9)
<i>Rheocricotopus chalybeatus</i> (Edw.)	Im,N,E(5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a ; 10a)
<i>Rh. fuscipes</i> (K.)	Im,N,E(2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a .8a ; 9a)
<i>Rh. tirolus</i> Lehm.	N o (6a)
<i>Smittia pratorum</i> G.	Im (5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>Synorthocladius semivirens</i> (K.)	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Thienemannia gracilis</i> K.	N,E(2a ; 3a ; 4a)
<i>Thienemanniella clavicornis</i> K.	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Th. lutea</i> Edw.	Im (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6)
<i>Th. vittata</i> Edw.	Im,N,E(5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Tvetenia bavarica</i> (G.)	N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Tv. valvescens</i> (Edw.)	N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Tv. discoloripes</i> (G.)	N,E(4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Tv. veralli</i> (Edw.)	N,E(4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>Orthoclaadiinae</i> , Gen. sp.	E (6)

Chironominae (16 / 36)

Chironomini (10 / 21)

<i>Chironomus annularius</i> (Mg.)	Im (8 ; 9)
<i>Ch. riparius</i> (Mg.)	Im, E (9b3 ; 10b3)
<i>Ch. sp.</i>	E (3b2 ; 4b2 ; 9b3)
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> Zett.	N,E(6b1 ; 9b3)
<i>Endochironomus albipennis</i> (Mg.)	Im (5b1 ; 6b1 ; 7b1)
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> K.	Im (5b1 ; 6b1 ; 7b1)
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer)	Im, E (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>M. rydalensis</i> (Edw.)	E (5 ; 6 ; 7)
<i>M. sp1</i>	E (5)
<i>M. sp2</i>	E (5)
<i>Paratendipes ? Albimanus</i> (Mg.)	E (7)
<i>Phaenopsectra flavipes</i> (Mg.)	Im, E (1 ; 2b1 ; 3b1 ; 4b1 ; 5b1 ; 6b1)
<i>Polypedilum albicorne</i> (Mg.)	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Po. apfelbecki</i> (Strobl.)	Im, E (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Po. convictum</i> (Walk.)	Im, E (3ab1 ; 4ab1 ; 5ab1)
<i>Po. nubeculosum</i> (Mg.)	Im, E (9ab3 ; 10ab3)
<i>Po. nubens</i> (Edw.)	E (6ab ; 7ab)
<i>Po. pedestre</i> (Mg.)	Im, E (4ab1 ; 5ab1)
<i>Stenochironomus</i> sp	E (5)
<i>Stictochironomus maculipennis</i> (Mg.)	Im, E (3ab1 ; 4ab1)
<i>St. sp</i>	E (9 ; 10)

Tanytarsini (6 / 15)

<i>Micropsectra atrofasciata</i> K.	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Mi. bidentata</i> G.	E (5ab ; 6ab ; 7ab ; 8ab3 ; 9ab3)
<i>Mi. junci</i> (Mg.)	N,E(2b1 ; 3b1 ; 4b1)
<i>Neozavrelia fuldensis</i> Fitt.	N,E(5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i> G.	Im,N,E(4b1 ; 5b1 ; 6b1 ; 7b1)
<i>Rh. distinctissimus</i> Br.	E (6)
<i>Rh. nigricauda</i> Fitt.	N,E(2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>Stempellinella brevis</i> Edw.	Im,N,E(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Tanytarsus brundini</i> Lind.	N,E(3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Ta. ejuncidus</i> Walk.	N,E(9 ; 10)
<i>Ta. eminulus</i> Walk.	N,E(2b1 ; 3b1 ; 4b1 ; 5b1 ; 6b1 ; 7b1 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Ta. heusdenses</i> G.	N,E(1 ; 2b1 ; 3b1 ; 4b1)
<i>Ta ? Pallidicornis</i> Walk.	E (5b1 ; 6b1 ; 7b1)
<i>Virgatanytarsus arduennensis</i> (G.)	Im,N,E(6b1 ; 7b1 ; 8b3 ; 9b3)
<i>Virgatanytarsus</i> sp.	E (6b1 ; 7b1)

AUTRES – DIPTERA (19 / 25)

<i>Tipula (Yamatotipula) gr. Lateralis</i>	L (7)
<i>Ti. saginata</i> Bergroth	Im, L (6)
<i>Ti. (Sautshenkia) gr. Cheethami</i>	Im, L (2 ; 3 ; 4 ; 9)
<i>Eleophila</i> sp	L (2)
<i>Dicranota</i> sp	L (2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9)
<i>Hexatoma nigra</i> Latr.	Im, L (2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6)
<i>Dixa</i> sp	L (2 ; 3 ; 4)
<i>Dixella</i> sp	L (2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Atrichopogon</i> sp	L (2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7)
<i>Chrysopilus torrentium</i> Thomas	Im, L (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Ibisia vaillanti</i> Thomas	Im, L (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a ; 7a)
<i>Tabanus</i> sp	L (2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6)
<i>Limnophora</i> sp	L (5 ; 6 ; 7 ; 9)
<i>Empididae</i> (3 espèces)	Im, L (2a ; 3a ; 4a ; 5a ; 6a)
<i>Psychodidae</i> (2 espèces)	Im, L (3a ; 4a ; 5a)
<i>Thaumaleidae</i> (1 espèce)	L (9a1 ; 10a1)
<i>Blepharocera fasciata</i> Weswood	N,L(5a ; 6a ; 7a)
<i>Liponeura cordata</i> Vimmer	N,L(5a1)
<i>Anthomyidae</i> (1 espèce)	L (3a ; 4a ; 5a)
<i>Ephydridae</i> (2 espèces)	Im, L (8b3 ; 9b3 ; 10b3)
<i>Dolichopodidae</i> (1 espèce)	L (2 ; 3 ; 4)
<i>Culicidae</i> (2 espèces)	Im, L (7b3 ; 8b3 ; 9b3)

VERTEBRATA (8 / 8)

<i>Salmo trutta</i> L.	(1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6)
<i>Barbus meridionalis</i> Risso	(5b1 ; 6b1 ; 7b1 ; 8)
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	(6b1 ; 7b1 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Anguilla anguilla</i> L.	(4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Rana esculenta</i> L.	(4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)
<i>Bufo bufo</i> L.	(2 ; 3 ; 4)
<i>Salamandra salam. Quadrivirgata</i> Durigen.	(1 ; 2)
<i>Colubridae</i> (1 espèce)	(3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10)

3. Analyse globale de la faune

La limnofaune fluviatile recensée dans ce travail se compose de 407 taxons qui se répartissent en 399 invertébrés et 8 vertébrés. Parmi les invertébrés, nous soulignons l'importance que prennent les insectes (195 genres/337 taxons, 84,5 %) par rapport au reste de la faune benthique (62 taxons, 15,6%). Les groupes les mieux représentés sont les Diptères Chironomides (131 taxons), les Coléoptères (61), les Trichoptères (47) et les Oligochètes (38).

La répartition des invertébrés dans les différentes localités étudiées (Tableau I), met en évidence l'importance des sections ombragées. La richesse spécifique est maximale dans le secteur de la réserve (station 3 et 4 : 201 et 229 espèces) et le secteur situé en aval des gorges de Lavall (stations 5, 6, 7 : 196, 214, 184 espèces).

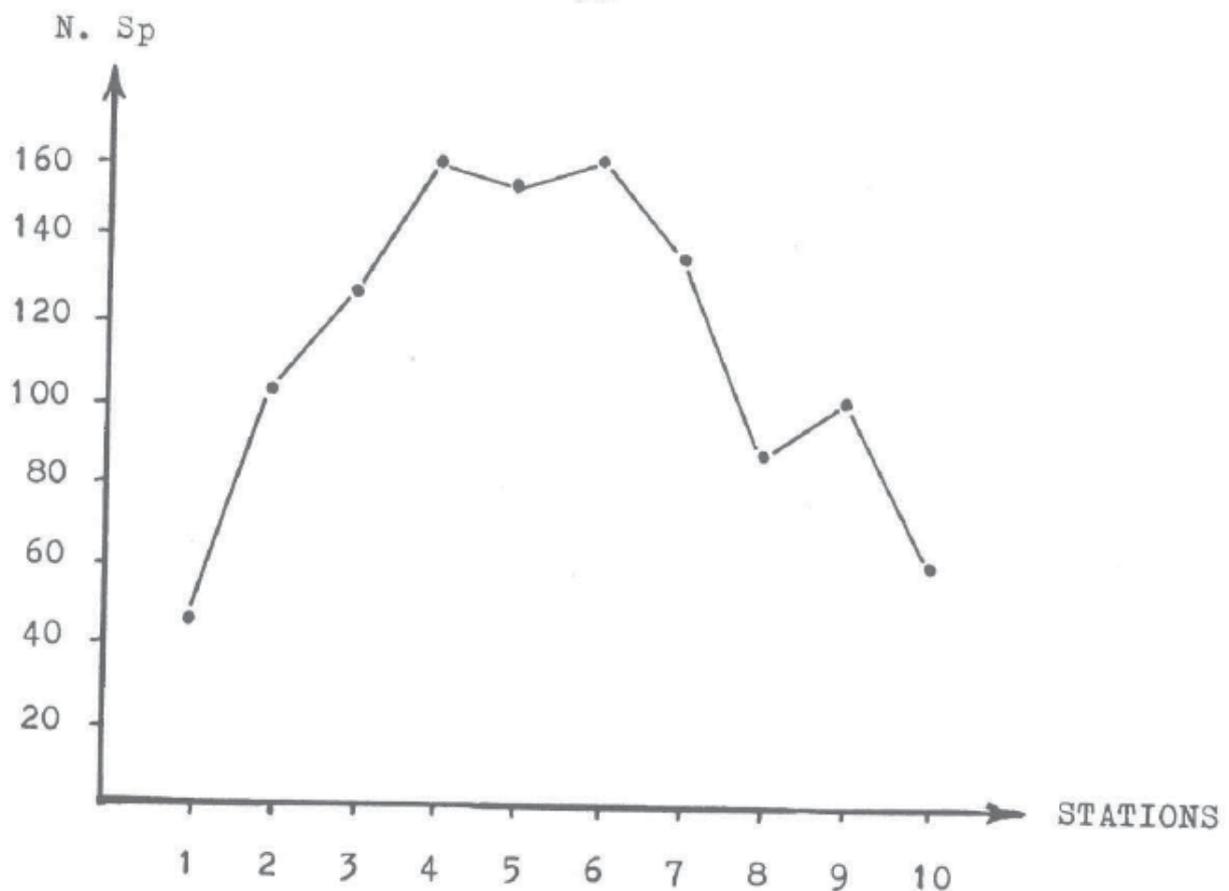
Sur le tableau II, nous avons figuré uniquement les insectes hygrophiles (26 espèces) dont la biologie des formes ailées est étroitement liée à la présence de branchages au-dessus de l'eau. Les milieux les plus riches en espèces sont ceux qui sont pourvus de ripisylve : stations 3, 4, 5, 6 et 7 où nous avons enregistré successivement 128, 161, 154, 162 et 136 espèces. Ces résultats sont en accord avec les observations de Macan (1963), Hynes (1970) et Moubayed (1986) sur la relation qui existe entre la richesse d'une rivière en entomofaune aquatique (Plécoptères, Ephéméroptères, Trichoptères,...) et la présence d'une ripisylve. Toutefois, ces résultats peuvent être également constatés sur la figure 3 où l'on voit que les stations 4 et 6 occupent une place privilégiée le long de l'axe fluvial.

Tableau I – Composition faunistique globale des invertébrés aquatiques dans des différentes stations

	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Planaires	03	01	02	02	02	01	01	01	01	01	01
Nématomorphes	01	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-
Mollusques	13	03	02	02	02	02	03	03	11	11	09
Oligochètes	38	06	16	19	15	09	15	15	20	12	13
Hirudinées	06	02	02	03	04	02	02	01	02	04	04
Isopodes	01	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01
Hépheméroptères	20	05	10	11	14	11	13	10	06	06	04
Plécoptères	11	08	11	10	09	07	07	06	04	03	03
Odonates	11	01	02	04	05	08	08	08	06	06	03
Hétéroptères	13	04	05	05	06	04	05	04	07	08	06
Coléoptères	61	07	21	32	38	26	27	24	18	25	22
Trichoptères	47	04	17	22	28	26	31	25	07	08	04
Dip. -Simuliidae	18	01	03	08	11	11	10	06	07	12	04
Dip. - Chironomidae	131	22	50	68	79	77	81	73	51	58	37
Autres Diptères	25	05	11	15	15	14	12	08	05	08	05
TOTAL	399	69	152	201	229	198	215	184	145	164	116

**Tableau II – Distribution de certains groupes d'insectes
dont la diversité est liée à la densité de la végétation riveraine**

	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hépheméroptères	20	05	10	11	14	11	13	10	16	06	04
Plécoptères	11	08	11	10	09	07	07	06	04	03	03
Odonates	11	01	02	04	05	08	08	08	06	06	03
Trichoptères	47	04	17	22	28	26	31	25	07	12	04
Dip. -Simuliidae	18	01	03	08	11	11	10	16	07	12	04
Dip. - Chironomidae	131	22	50	68	79	77	81	73	51	58	37
Autres Diptères	25	05	11	15	15	14	12	08	05	08	05
TOTAL	263	46	104	128	161	154	162	136	86	101	60



**Fig. 3 – Distribution des 263 espèces d'insectes hygrophiles
dans les différentes stations**

4. Les groupes faunistiques

4.1. PLATHELMINTHES – TRICLADIDA (3 genres / 3 espèces)

Polycelis felina et *Dendrocoelum* sp occupent principalement le cours supérieur alors que *Dugesia* ? *Gonocephala* n'a été rencontrée que dans les cours moyen et inférieur. *P. Felina* est l'espèce la plus abondante ; ses densités les plus élevées s'observent surtout dans les sections rapides et notamment parmi les bryophytes.

4.2. MOLLUSCA (12 /13)

La distribution longitudinale des treize espèces recensées permet de distinguer :

► Un premier noyau de 11 espèces inféodées au cours inférieur ; il s'agit de *P. Jenkinsi*, *B. Tentaculata*, *Ph. Acuta*, *G. Truncatula*, *R. Peregra*, *G. Laevis*, *S. Nitida*, *Sph. Corneum*, et *Sph. Lacustre*. Une relation très étroite existe entre ces espèces et certains facteurs du milieu comme le développement des macrophytes, la forte minéralisation de l'eau et notamment les teneurs élevées en calcium dissous.

► Un deuxième noyau composé de deux espèces dont la répartition s'étale à l'ensemble du bassin de la Massane ; ce sont : *A. Fluviatilis* et *Pi. Casertanum*.

Bi. brevis est la seule espèce qui n'a été récoltée que dans les sources ; constatation qui confirme, d'ailleurs, celle de NICOLAU-GUILLAUMET (1959).

4.3. NEMATOMORPHA – GORDIFORMES (1 / 1)

Un seul représentant de ce groupe a été prélevé dans le secteur étudié, au niveau de la réserve (st. 4) où il a été également signalé déjà par NICOLAU-GUILLAUMET (L.c.). Il est peu commun et sa répartition, le long du cours d'eau, reste mal connue.

4.4. OLIGOCHAETA ET APHANONEURA* (22 / 38)

Les 38 taxons recensés dans ce travail, ne représentent qu'une liste préliminaire et résultent seulement de l'examen des récoltes effectuées en août 1982 et juin et juillet 1984. Le matériel prélevé en mai 1986 fera l'objet d'un inventaire ultérieur qui complètera certainement les données de ce travail.

* Voir complément des espèces en annexe.

Dans l'analyse faunistique de ce peuplement, nous soulignons la présence, dans les Pyrénées-Orientales, des 4 espèces suivantes :

▶ *P. Longiseta*

Dans le sud-ouest de la France, cette espèce n'est connue jusqu'à présent qu'en basse altitude entre 100 et 40 m ; une seule station dans les Pyrénées-Atlantiques, bassin d'élevage de Saint-Pé / Nivelle, 90 m (Giani 1984). Sa présence dans les stations 7, 8 et 9, entre 150 et 15m confirment les résultats précédents ;

▶ *Br. Sowerbyi*

Espèce connue du Tarn (270 et 76 m), du Lot (200 à 35 m) des Landes (40 m) (GIANI L.C.). Nous l'avons rencontrée uniquement dans la station 8 à 25 m au niveau de la ville d'Argelès/Mer ;

▶ *Fr. Bulbosa*

Connue uniquement de la Pique (1400 m). Dans la Massane, elle n'est présente qu'en aval d'Argelès (station 10) dans le cours axial de la rivière ;

▶ *Bothrioneurum* sp

Une seule espèce : *Bo. Vedjowskyanum* Solc. est connue de l'Aveyron (500 m), du Lot (102m), Camargue (rizière) (GIANI 1984). *Bothrioneurum* sp n'a été prélevée que dans les stations 3, 7 et 8 entre 800 et 25 m.

Malgré le manque de données sur les prélèvements du mois de mai, une étude sur la distribution longitudinale des différentes communautés d'Oligochètes depuis le cours supérieur jusqu'au cours inférieur nous a permis de distinguer 3 groupements d'espèces. Il s'agit principalement d'espèces à la fois fréquentes et abondantes dans chacun des parcours.

▶ Communautés du cours supérieur (22 espèces)

Espèces caractéristiques : *Stylodrilus* sp, *T. ignotus*, *N. communis*, *N. elinguis*, *Pr. aeq. f. foreli*, *P. idrensis*, *P. menoni*, *Ce. atrata*, *Ce. estaragniensis*, *Co. cognetti*, *Cognettia* sp, *Fr. bulbosa*, *Marionina* sp, *Mes. armatus*, *Es. Tetraedra*.

Le type de composition spécifique de ce groupement où dominant les Enchytraeidae (7 espèces) peut être attribué aux caractéristiques du milieu aquatique suivantes :

- minéralisation de l'eau, faible à moyenne ;
- granulométrie grossière mais variée ;
- absence de macrophytes ;
- abondance des bryophytes.

Ces données sont en accord avec celles du GIANI (1984) et MOUBAYED (1986).

► Communautés du cours moyen (23 espèces)

Espèces caractéristiques : *L. variegatus*, *T. ignotus*, *N. barbata*, *N. communis*, *N. elinguis*, *Sl. appendiculata*, *P. idrensis*, *Ce. atrata*, *Co. cognettii*, *Fridericia sp.*, *Mes. armatus*, *Es. tetraedra*.

Ce groupement se rapproche du précédent mais avec une meilleure représentation des Naididae.

► Communautés du cours inférieur (28 espèces)

Espèces caractéristiques : *Aeolosoma sp.*, *L. variegatus*, *Bothrioneurum sp.*, *T. tubifex*, *L. hoffmeisteri*, *Ch. diastrophus*, *O. serpentina*, *N. barbata*, *N. communis*, *N. variabilis*, *Sl. appendiculata*, *Pr. aeq. f. foreli*, *P. longiseta*, *P. idrensis*.

Dans ce cours de plaine, la dominance des Naididae confirme les résultats obtenus par GIANI & MARTINEZ-ANSEMIL (1981) et MOUBAYED (l.c.). Toutefois, nous notons les caractéristiques du milieu aquatique suivantes :

- minéralisation forte de l'eau ;
- granulométrie surtout fine
- macrophytes et algues filamenteuses assez denses ;
- absence de bryophytes.

4.5. HIRUDINEA (6 / 6)

Trois des six espèces d'Hirudinées recensées dans ce travail étaient signalées de la réserve de la Massane par NICOLAU-GUILLAUMET (1959). Il s'agit de *D. lineata*, *H. stagnalis* et *E. octoculata*, *Gl. complanata*, *Ba. paludosa* et *Tr. bykowskii* sont citées pour la première fois de cette rivière.

Quatre espèces ne se rencontrent que dans un parcours bien déterminé du cours d'eau :

- *Gl. complanata* et *Tr. bykowskii* dans le cours inférieur (S9 et S10) ;
- *H. stagnalis*, dans les stations S4, S5 et S6 ;
- *E. octoculata*, dans le cours supérieur (S1, S2, S3 et S4).
- *D. Lineata* est la seule espèce présente de la source jusqu'au cours de plaine. Elle est surtout abondante dans les sections rapides du cours d'eau.

4.6. CRUSTACEA – ISOPODA (1 / 1)

Une seule espèce d'Isopode aquatique était signalée du massif des Albères ; il s'agit de *Proasellus coxalis banyulensis* Rac. Qui est connue de la région de Banyuls (HENRY & MAGNIEZ 1978). Sur le territoire de nos récoltes, quelques individus de *Pr. Coxalis* ont été prélevés dans le secteur de la réserve au niveau de la station S4 ; ils appartiennent probablement à la même sous-espèce *banyulensis*.

4.7. EPHEMEROPTERA (12 / 20)

A l'exception de *Th. bellus*, espèce nouvelle pour les Pyrénées françaises de basse altitude (zone 13), la totalité des Ephéméroptères inventoriés dans ce mémoire sont connues de cette chaîne de montagne (voir VERRIER 1953 ; NICOLAU-GUILLAUMET 1959 ; PUTHZ 1978 ; THOMAS 1981). Dix taxons sont cités pour la première fois du bassin de la Massane ; il s'agit de *Baetis catharus*, *B. muticus*, *B. gr. fuscatus*, *Centroptilum sp*, *Cloeon sp1 (gr.simile)*, *Rhithrogena sp (gr. Strenua)*, *Ec. angelieri*, *C. luctuosa*, *Th. bellus* et *Eph. Danica*.

Dans ce peuplement, nous distinguons deux groupes d'espèces :

- ▶ les formes oxybiontes qui colonisent uniquement les milieux courants à fonds riches en sédiments grossiers : *B. alpinus*, *B. catharus*, *B. melanonyx*, *B. muticus*, *Ep. torrentium*, *Rhithrogena sp*, *Ec. angelieri*, *Ec. venosus* et *Th. bellus* ;
- ▶ les formes polyoxybiontes qui habitent les vasques ou les faciès rivulaires à courant faible et à granulométrie plus fine : *Centroptilum sp*, *C. luctuosa*, *C. rivulorum* et *Eph. danica*.

Parmi les espèces les plus abondantes, nous retenons :

- ▶ dans le cours supérieur : *B. alpinus*, *B. catharus*, *Ep. torrentium*, *Ec. angelieri*, *C. rivulorum*, *H. modesta*, *E. ignita* ;
- ▶ dans les cours moyen et inférieur : *B. melanonyx*, *B. thodani*, *Ec. venosus*, *E. ignita*, *C. luctuosa* et *H. fusca*.

4.8. PLECOPTERA (7 / 11)

Huit des seize taxons signalés par NICOLAU-GUILLAUMET (l.c.) du cours supérieur de la Massane sont recensés dans ce travail. *N.c. umbrosa*, *L. kempnyi* et *L. hippopus* sont des nouvelles citations pour la faune de cette rivière.

L. kempnyi est une endémique des Pyrénées ; elle n'est connue jusqu'à présent que des ruisseaux d'altitude (1480-1200 m) et des sources de plus basse altitude (1100 m) (BERTHELEMY 1966). Sa capture dans le secteur situé en amont de la réserve (station S1, S2 et S3, alt. 960-750 m) mérite d'être soulignée.

La sous-espèce *N. c. umbrosa* a été décrite de la région d'Orense (Espagne) par ZWICK (1972). Les individus capturés dans les Pyrénées-Orientales sont hybrides (*N. c. cinerea* X *N. c. umbrosa*). Ils se rapprochent à la fois des deux formes par les caractères de l'appareil génital du mâle et de la femelle. Un individu est également connu de la région de Banyuls – Bailleurie – (BERTHELEMY, com. Verb.). Notre citation serait donc la seconde dans les Pyrénées françaises et mérite une mention particulière car elle confirme le statut des deux sous-espèces : *N. c. umbrosa* confinée à l'Espagne et *N. c. cinerea* inconnue de la péninsule ibérique.

Parmi les populations les plus abondantes, citons :

► dans le cours supérieur : *P. marginata*, *I. grammatica*, *P.r. spinulosa*, *P.b. beatensis*, *P. intricata*, *L. alosi* et *L. hippopus* ;

► dans le cours moyen et inférieur : *P.r. spinulosa*, *P. intricata* et *L. alosi*.

4.9. ODONATA (3 / 11)

Quinze espèces d'Odonates sont actuellement recensées du bassin de la Massane. Parmi elles, 13 ont été signalées par NICOLAU-GUILLAUMET (1959) auxquelles s'ajoutent *P. acutipennis* et *C. bolt. immaculifrons*.

P. acutipennis n'est connue jusqu'à présent que de l'Espagne (zone 1 de la Limnofaune d'Europe) et de la France (zone 8 et 13). Elle se rencontre dans les vasques et les faciès macrophytiques des cours moyen et inférieur avec un maximum d'abondance dans les stations S7 et S8.

C. ann. annulatus (Latr.), signalée par NICOLAU-GUILLAUMET (1959) dans la réserve, correspond à *C. boltoni* (DONOVAN) qui est aussi synonyme de *C. pictus* Sélys., *d'Aeschna annulata* F. et *d'Ae. charpentieri* Kol. (DUMONT 1976 ; SCHMIDT 1978 ; DUMONT & SCHNEIDER 1984).

C. bidentatus et *C. boltoni* sont largement répandues dans les rivières d'Europe, elles habitent le crénal et le rhithral (SCHMIDT l.c.). Sur le territoire de nos récoltes, ces deux espèces occupent les sections rapides de la Massane. Nous les avons prélevées dans le secteur de la réserve et du cours moyen où elles sont peu communes.

Le genre *Calopteryx* est représenté dans le bassin de la Massane par deux sous-espèces qui maintiennent des populations assez abondantes. La distribution longitudinale de *Ca. meridionalis* s'étale le long des cours supérieur et moyen, alors que celle de *Ca. hem. occasi* est limitée aux gorges de Lavall (st. 5).

Ae. cyanea n'a été récoltée que dans le secteur de la réserve et le cours inférieur. Ses populations larvaires sont surtout abondantes dans les amas de feuilles mortes et les mares en bordure du cours axial (st. 3 et 4) ou dans les faciès macrophytiques (st.8 et 9).

On. uncatius colonise, en particulier, les cours moyen et inférieur. Ses abondances sont maximales dans le cours moyen, notamment au niveau des gorges de Lavall (st. 5 et à Lavall même (st. 6). Ces résultats confirment d'ailleurs les observations de NICOLAU-GUILLAUMET (l.c.).

4.10. HETEROPTERA (9 / 13)

Treize espèces et un taxon répartis sur six genres ont été signalés de la Massane par NICOLAU-GUILLAUMET (l.c.). Dans cette liste :

Le genre *Notonecta* nous semble n'être représenté que par deux espèces : *N. glauca* et *N. maculata* ; l'absence de *N. viridis mediterranea* dans nos prélèvements provient sans doute de la non prospection du cours inférieur à certaines périodes de l'année (sept./oct./nov. par exemple).

Parmi les Veliidae, seule *V. caprai* a été obtenue dans nos prélèvements ; *V. saulii* est probablement une espèce peu commune dans la Massane.

Sur les quatre Gerris signalés par NICOLAU-GUILLAMET (1959), seul *G. lacustris* est absent dans nos récoltes.

N. rubra correspond probablement à *N. cinerea* var. *minor* qui est connue de toute la région méditerranéenne.

A la précédente liste, nous ajoutons les espèces suivantes : *Mi. poweri*, *Me. furcata*, *Ge. paludum* et *Sa. melanoscela*. *Me. furcata*, signalée des environs de Banyuls par POISSON (1925, 1957), semble assez rare dans le cours de plaine.

La distribution longitudinale de ce peuplement nous permet de distinguer :

- ▶ des formes à large répartition, comme *Hy. stagnorum*, *Ge. najas* et *Ve. caprai* ;
- ▶ d'autres qui occupent le cours supérieur : *Sa. melanoscela*, *Orius sp* et *Nabis sp* ; la présence de *Sa. melanoscela* dans le parcours de montagne confirme les observations de HOBERLANDT (1948) ;
- ▶ d'autres enfin, qui n'ont été rencontrées que dans le cours moyen comme *Pa. transversa* ou dans le cours inférieur comme *No. glauca*, *No. maculata*, *Ge. gibbifer*, *Ge. paludum*, *Ge. thoracicus*, *Mi. poweri* et *Me. furcata*.

4.11. COLEOPTERA (39 / 61)

Les Coléoptères aquatiques de la Massane ont fait l'objet de plusieurs travaux. 52 espèces peuvent être recensées dont 15 par BERTRAND (1949, 1953, 1955, 1956, 1957), GUIGNOT (1947a, 1947b) et 37 par NICOLAU-GUILLAUMET (1959).

28 des 61 espèces inventoriées dans ce travail ont été déjà citées par les auteurs précédents et 33 sont considérées comme de nouvelles citations pour la faune de la Massane ; ce qui porte le total des espèces actuellement connues de cette rivière à 85.

Dans ce peuplement, nous retenons les remarques faunistiques et écologiques suivantes :

► Selon IENISTEA (1978), *De. delarouzei* n'est connu en France que des Pyrénées (zone 2) et des Alpes (zone 4) alors qu'il est signalé de la Massane par NICOLAU-GUILLAUMET depuis 1959. Il en est de même pour *De. opatrinus* qui est cité de la Massane par MAYET (1900 – 1904) alors qu'il est considéré par IENISTEA (l.c.) comme probable dans le zone 13. Le même cas se pose également pour *Coe. hispanicus* qui est signalé dans la Massane toujours par NICOLAU-GUILLAUMET (l.c.). La citation de ces trois espèces dans ce travail ne fait que confirmer encore une fois leur présence dans cette rivière.

► Les Gyrinidae sont représentées ici par 3 espèces. *Gy. substriatus* est peu abondant dans le cours supérieur, il est remplacé, dans le cours moyen par *Gy. dejeani* et *Gy. urinator* qui sont beaucoup plus abondants.

► Les Haliplidae, *Pe. rot. rotundatus* et *Ha. lineatocollis*, et certains Dytiscidae comme *L. hyalinus*, *Bi. min. minutissimus*, *Bi. saucius*, *Hy. tessellatus* et *Gr. varius* occupent essentiellement le cours inférieur ; leur présence dans les sections calmes ou peu rapides de ce parcours est sans doute en relation avec :

- certaines conditions physico-chimiques optimales : T° plus élevée, pH moins acide, présence de mares temporaires, etc... ;
- la diversité des habitats : développement de macrophytes et d'algues filamenteuses ;
- l'abondance d'une nourriture à base de plancton, d'Oligochètes et de larves d'insectes (Chironomides...)

► D'autres Dytiscidae comme *Hy. planus*, *Hy. pub. pubescens*, *Ga. consp. conspersus* et *Ga. nebulosus* colonisent préférentiellement le cours supérieur et s'accommodent plutôt des sections rapides.

► D'autres Dytiscidae enfin, comme *De. delarouzei* et *De. opatrinus*, sont présents de la source au cours inférieur avec toutefois un maximum d'abondance dans les milieux courants.

► Tous les Hydraenidae récoltés (5 genres / 7 espèces) se rencontrent dans le cours supérieur. Quatre espèces seulement occupent le cours moyen ; ce sont : *H. minutissima*, *H. bitruncata*, *H. gracilis* et *H. truncata*. Les trois autres espèces : *Ph. testacea*, *H. angulosa* et *H. cord. cordata* n'ont été recensées que dans le secteur de la réserve (st. 3 et 4). Parmi les espèces les plus abondantes, citons : *H. angulosa*, *H. minutissima*, *H. gracilis* et *H. Truncata*.

► Les Hydrophilidae s.l. (10 genres / 14 espèces) fréquentent généralement les milieux stagnants ou à courant faible. Certaines se rencontrent, par contre, dans des faciès lotiques ; c'est le cas d'*A. globulus*, *H. nitidicollis*, *La. obs. obscuratus*, *Li. nitidus* et *Li. Truncatellus*.

- *As. dilatatus*, *Paracymus sp*, *La. atr. ytenensis*, *La. obsc. obscuratus* et *Li. truncatellus* colonisent préférentiellement le cours supérieur ;
- *He. aquaticus*, *He. brevipalpis*, *La. hispanicus*, *En. melanocephalus* et *Coe. hispanicum* occupent surtout les secteurs de basse altitude et n'atteignent que sporadiquement la partie inférieure du cours moyen ;

- *An globulus* est pratiquement la seule espèce qui présente un spectre de répartition assez large ;
- *Li. nitidus*, espèce citée ici pour la première fois de la Massane, n'a été récoltée que dans la réserve et le secteur de plaine à Argeles ;

► Les Helodidae (3 genres / 4 espèces) sont très fréquents dans nos prélèvements mais à l'état larvaire. Parmi les six espèces signalées par MAYET (1900/1904), *Helodes minuta* L. et *He. Marginata* F. nous semblent correspondre successivement à nos deux taxons : *Helodes* sp1 et *Helodes* sp2.

► Une seule espèce de Dryopidae était connue de la Massane (MAYET l.c.) ; il s'agit d'*Hel. substriatus*. Celle-ci est peu fréquente dans nos prélèvements ; elle colonise uniquement le secteur de la réserve et la partie supérieure du cours moyen. *Dr. luridus* est également peu commun mais beaucoup plus fréquent que l'espèce précédente ; nous l'avons récoltée dans la réserve et le cours inférieur.

► Les Elmidae (7 genres / 13 espèces) sont bien représentés dans les cours supérieur et moyen. Cinq espèces, seulement, se rencontrent dans le cours inférieur. Malgré une richesse spécifique d'égale importance dans ces deux parcours, les densités larvaires et imaginaires les plus élevées s'enregistrent incontestablement dans le cours moyen.

- la répartition de *Du. brevis*, entre 900 et 100 m d'altitude, est en accord avec les observations de BERTHELEMY (1966) ;
- *El. maugetii*, *Es. angustatus*, *Es. parallelepipedus*, *Es. pygmaeus*, *Ou. tuberculatus* et *Li. volkmari* ont leur abondance maximale entre 500 et 100 m ; constatation qui confirme celle de BERTHELEMY (l.c.) sur la distribution longitudinale de ces espèces. Il en résulte de même pour *Li. Opacus* qui est assez fréquent à ces mêmes altitudes ;
- *Li. perrisi* est le seul Elmide qui occupe uniquement le cours supérieur (secteur de la réserve). Nous l'avons récolté essentiellement dans les sections rapides de ce parcours.

4.12. TRICHOPTERA (31 / 47)

4.12.1. *faunistique*

Les Trichoptères des Albères et des bassins de la Têt et du Tech ont fait l'objet de plusieurs travaux dont ceux de NICOLAU-GUILLAUMET (l.c.), JACQUEMART & COINEAU (1962, 1963), COINEAU & JACQUEMART (1961, 1963) et enfin la publication du mémoire de thèse de DECAMPS (1967).

A partir de ces travaux, un total de 57 espèces peuvent être recensées dont 35 uniquement du massif des Albères. Parmi elles, dix seulement sont signalées du bassin de la Massane par NICOLAU-GUILLAUMET (1959) et JACQUEMART & COINEAU (1963). Leur liste est fournie dans le travail de DECAMPS (l.c.).

Dans le présent mémoire, 47 espèces ont été répertoriées, parmi lesquelles 16 sont nouvelles pour les Albères et 41 le sont pour la rivière Massane ; ce qui porte à 51 l'ensemble des espèces actuellement connues de ce cours d'eau.

4.12.2. Écologie

Dans ce peuplement, 29 espèces se rencontrent dans le cours d'eau supérieur, 35 dans le cours d'eau moyen et seulement 8 dans le cours inférieur. L'examen de leur distribution longitudinale entre la source et la ville d'Argelès, nous permet de constater les remarques suivantes :

- ▶ Dans le genre Rhyacophila, un remplacement de *Rh. denticulata*, *Rh. eatoni*, *Rh. fasciata* et *Rh. tristis* du cours supérieur par *Rh. meridionalis* dans le cours moyen.
- ▶ Un groupe d'espèces formé par : *Rh. eatoni*, *Rh. fasciata*, *D. felix*, *P. conspersa*, *Dr. rectus*, *Po. cingulatus*, *Po. latipennis*, *At. albifrons*, *No. ciliaris* et *Od. albicorne* nous paraît bien localisé dans le secteur de la réserve et dans la partie supérieure du cours moyen. La présence de ces espèces dans cette partie de la rivière nous semble liée principalement aux faibles amplitudes thermiques et aux eaux constamment fraîches.
- ▶ Dans le cours moyen, nous soulignons la présence de trois espèces du genre Mystacides ainsi que d'autres espèces comme *Le. hirtum*, *Tr. ? ochreellus*, *P. flavomaculatus*, *Oc. notata*, *Oc. testacea* et *Hae. radiatus*.

En tenant compte des différentes formes larvaires rencontrées chez les Trichoptères, nous pouvons distinguer après lecture du tableau III :

- ▶ Dans le bassin supérieur : 10 espèces à larve libre (soit 34,5 %), 13 à fourreau de sable (44,8 %) et 3 à fourreau de bois (10,3 %).
- ▶ Dans le cours moyen : 9 espèces à larve libre (25,7 %), 11 à fourreau de sable (31,4 %), 6 à fourreau mixte (17,2 %) et 9 à fourreau de bois (25,7 %).

Tableau III – Distribution des fréquences de différentes formes larvaires de Trichoptères dans les trois bassins de la Massane.

		L	S	S/B	B
Bassin supérieur	N	10	13	03	03
	%	34,5	44,8	10,3	10,3
Bassin moyen	N	09	11	06	09
	%	25,7	31,4	17,2	25,7
Bassin inférieur	N	02	05	-	01
	%	25	62,5	-	12,5

L = larve libre ; S = larve à fourreau de sable

S/B = larve à fourreau mixte ; B = larve à fourreau de bois

Ces résultats nous permettent de dégager les points suivants :

- ▶ Les Trichoptères à larve livre sont connus pour leur caractère de filtreurs de suspensions organiques ; certains même, construisent des filets dans le courant axial. Ils sont surtout bien représentés dans les cours supérieur et moyen (10 et 9 espèces respectivement) et appartiennent principalement aux familles des Hydropsychidae, Rhyacophilidae et Philopotamidae.
- ▶ Les constructeurs de fourreau de sable sont également bien représentés dans le cours axial de toutes les sections. Leur richesse spécifique maximale (13 et 12 espèces) est notée dans les cours supérieur et moyen ; elle est nettement moins élevée (5 espèces) dans le cours inférieur. Parmi ces formes, citons : *Pl. conspersa*, *Dr. rectus*, *Po. cingulatus*, *Po. latipennis*, *At. albifrons*, *No. ciliaris*, *Od. albicorne*. *Se. personatum* et *Mi. Minimum*.
- ▶ Les formes à fourreau mixte prédominent dans le cours moyen (6 espèces) ; il s'agit par exemple de *Li. Lunatus*, *Cr. Irrorata*, *My. Azurea*, *My. Longicornis*, *My. Nigra* et *Hae. Radiatus*.
- ▶ Les espèces à fourreau de bois, comme le cas précédent, ont leur diversité maximale (9 espèces) dans le cours moyen ; c'est le cas de *Tr. ? ochreellus*, *Oc. notata*, *Oc. testacea*, *Li. marmoratus*, *Li. rhombicus*, *Li. sparsus*, *St. vibex*, *Hae. digitatus* et *Le. hirtum*.

4.12.3. Considérations biologiques

Au cours de la présente étude, nous avons pu mettre en évidence un parasitisme assez important des larves de certaines espèces de Trichoptères par des Nématodes aquatiques. Il s'agit de larves, de tous les stades, appartenant aux genres Hydropsyche, Drusus et Potamophylax. La fréquence du parasitisme atteint son maximum (90 % des larves jeunes et âgées) chez les genres Hydropsyche et Potamophylax.

Les larves parasitées sont toujours attaquées par deux Nématodes dont le développement et la biologie sont étroitement liés à ceux des larves. Ces larves n'atteignent pas la nymphose et semblent périr aux derniers stades. Seules les larves non parasitées atteignent la nymphose.

Tous particulièrement, les larves Potamophylax sont xylophages et connues pour leur intérêt dans l'élimination des feuilles mortes accumulées dans les vasques et les faciès rivulaires (JACQUEMART & COINEAU 1963). Elles sont surtout abondantes dans le secteur de la Réserve.

L'examen de plusieurs contenus stomacaux de truites et de truitelles a révélé une importante prédation de larves de Trichoptères et notamment celles appartenant aux genres cités ci-dessus. Le genre Potamophylax, en particulier, y figure avec des fréquences et des abondances très élevées. Par conséquent, il constitue, dans le secteur de la réserve, une nourriture de choix aux truites. Ses populations, réparties sur les deux espèces : *cingulatus* et *latipennis*, contribuent non seulement à l'élimination des immenses accumulations de feuilles mortes mais jouent aussi un rôle primordial, en tant que proie, au maintien de l'équilibre au niveau de la chaîne trophique au sein de la réserve.

Quant à la truite, espèce introduite dans le bassin de la Massane depuis une vingtaine d'années, elle semble occuper actuellement une place assez critique au sommet de la pyramide de la chaîne alimentaire. Ses individus, adultes, jeunes ou juvéniles exercent sans cesse une pression très nette sur les populations larvaires ou nymphales de Trichoptères xylophages. Celles-ci étant indispensables au maintien de l'équilibre au niveau de l'écosystème aquatique et forestier, elles voient leurs communautés se réduire d'une année à l'autre face à une prédation imposée et imprévue.

4.13. DIPTERA – SIMULIIDAE (3 genres / 7 sous-genres / 18 espèces)

Cinq espèces seulement étaient signalées de la Massane par BERTRAND (1955), DOBY & DOBY-DUBOIS (1955) et NICOLAU-GUILLAUMET (1959). Il s'agit de *Prosimulium* (*Pr. tomosvaryi*, synonyme de *Pr. (Pr.) hirtipes* var. *arvernense* Grenier, *Simulium* (*Eusimulium*) *aureum* (Fries.) et *S. (E.) latipes* (Mg.) ; *S. (S.) monticola* Fried. et *S. (S.) variegatum* Mg. étant considérée comme deux espèces incertaines.

Le peuplement recensé dans ce travail se compose de 18 espèces dont 17 sont citées pour la première fois de la Massane, ce qui porte à 20 la liste des Simuliidae actuellement connue de cette rivière.

La distribution longitudinale du peuplement nous permet de distinguer 3 groupements d'espèces :

- ▶ Éléments confinés aux cours supérieur et moyen : *Pr. (Pr.) rufipes*, *S. (N.) gr. vernum*, *S. (Od.) spinosum*, *S. (Ob.) auricoma*, *S. (S.) argyreatum* et *S. (S.) monticola*.
- ▶ Éléments rencontrés uniquement dans le cours inférieur : *S. (E.) latinum*, *S. (N.) angustitarse*, *S. (S.) verecundum* et *S. (W.) lineatum*.
- ▶ Éléments à large répartition : *Pr. (Pr.) tomosvaryi*, *S. (E.) latizonum*, *S. (Od.) nitidifrons*, *S. (Od.) ornatum*, *S. (S.) bezzii* et *S. (S.) variegatum*.

4.14. AUTRES DIPTERA (19 / 25)

Parmi ce groupe d'espèces appartenant aux autres familles de Diptères, nous retenons : *Bl. fasciata* et *Li. cordata* (Blepharoceridae), *He. nigra* (Limoniidae), *Ch. torrentium* (Rhagionidae) et enfin *Ib. vaillanti* (Athericidae).

Blepharocera fasciata et *Liponeura cordata* :

Dans les Pyrénées-Orientales, *Bl. fasciata* n'a été signalée qu'en basse montagne (800 – 400 m) alors que *Li. cordata* présente une plus large distribution altitudinale entre 1800 et 400 m (GIUDICELLI & LAVANDIER 1974). Dans la Massane, ces deux espèces paraissent confinées au cours moyen (stations 5, 6 et 7) qui s'échelonnent entre 600 et 100 m d'altitude.

Hexatoma nigra est connue des faciès ripicoles du rhithral (MENDL 1978). Dans nos prélèvements, les larves de cette espèce colonisent préférentiellement les sédiments grossiers (rochers, blocs) des sections rapides situées entre 900 et 200 m.

Les larves de *Ch. torrentium* sont des redoutables prédatrices de la faune benthique et colonisent les ruisseaux à courant modéré (THOMAS 1981). Dans le bassin de la Massane, elles ont été rencontrées dans les cours supérieur et moyen avec un maximum d'abondance dans le secteur de la réserve (St. 4).

Ibisia vaillanti est, selon THOMAS (1981), une espèce de basse montagne (1100 – 140 m) dont l'écologie dépend de la présence d'arbres à feuilles caduques et d'une amplitude thermique de l'eau voisine de 20° à 21°. Dans la Massane, cette espèce est présente de la source à la station 7 entre 900 et 100 m d'altitude. Nos observations sur son optimum écologique confirment celles de l'auteur précédent.

4.15. DIPTERA – CHIRONOMIDAE (64 genres / 131 espèces)

Les Chironomidae des Pyrénées-Orientales de basse altitude restent très peu étudiés par rapport à ceux des Pyrénées Centrales ou Occidentales. A nos connaissances, seulement 9 espèces ont été signalées de ces massifs par BERTRAND (1950, 1952, 1953, 1955 a, 1955 b et 1956). Un seul taxon aurait été cité de la Massane ; il s'agit d'*Eukiefferiella* sp.

4.15.1. Faunistique

La liste de Chironomides recensés dans ce travail se compose de 131 taxons (116 espèces et 15 taxons) répartis sur 64 genres. Elle comprend 17 Tanypodinae, 8 Diamesinae, 70 Orthocladiinae et 36 Chironominae (21 Chironomini et 15 Tanytarsini).

Dans ce peuplement, nous pouvons distinguer :

► 18 espèces qui sont des nouvelles citations pour les Pyrénées françaises de basse altitude ; ce sont : *Conchapelopia* sp (= sp Langton, *Guittipelopia guittipennis*, *Paramerina cingulata*, *Paramerina sp1* (= pe1 Langton), *Paramerina sp2* (= sp Fittkau), *Sympothastia zavreli*, *Bryophaenocladus vernalis*, *Limnophyes exiguus*, *Li. Gurgicola*, *Metriocnemus hirticollis*, *Orthcladius* sp (= pe3 Langton), *Chironomus annularius*, *Endochironomus albipennis*, *Microtendipes pedellus*, *Phaenopsectra flavipes*, *Polypedilum nubens*.

► Et 16 qui sont considérées nouvelles pour la zone 13 de la Linofaune d'Europe (y compris les Pyrénées de basse altitude) ; ce sont : *Larsia curticalar*, *Paramerina divisa*, *Rheopelopia maculipennis*, *Trissopelopia longimana*, *Diamesa thienemanni*, *Di. Zernyi*, *Bryophaenocladus aestivus*, *Cricotopus lygropis*, *Eukiefferiella diffmari*, *Eu. Minor*, *Heterotanytarsus apicalis*, *Heterotrissocladus marcidus*, *Symposiocladus lignicola*, *Paraphaenocladus ittitus*, *Rheocricotopus tirolus*, *Thienemanniella vittata*.

4.15.2. Considérations biogéographiques.

Dans le bassin de la Massane, les caractéristiques bioclimatiques sont de tendance méditerranéenne dans sa partie moyenne et inférieure et subméditerranéenne à continentale dans sa partie supérieure. Dans une telle rivière de basse montagne, nous soulignons la présence des éléments suivants :

- ▶ *Conchapelopia* sp (Langton), connue d'Angleterre (LANGTON 1984).
- ▶ *Larsia curticalcar*, n'est connue jusqu'à présent que des Alpes (zone 4), de la Hongrie (zone 9) et d'Angleterre.
- ▶ *Paramerina sp1* (= *pe1* Langton) est un taxon connu d'Angleterre seulement à l'état d'exuvie (Langton l.c.) ; nous l'avons trouvé récemment au Liban dans la rivière côtière Beyrouth à 700 m et aussi en Algérie dans le bassin de l'Oued Aïssi à 300 m. Cette espèce semble avoir une large répartition dans le pourtout de la Méditerranée.
- ▶ *Paramerina sp2* est connue de Grèce (Fittau 1962) et du Liban (MOUBAYED & LAVILLE 1983). Sa présence dans les Pyrénées-Orientales renforce son statut en tant qu'élément circum-méditerranéen.
- ▶ *Cricotopus sp* appartient au groupe *tremulus* et se rapproche beaucoup de *Cr. Beckeri* Hirv. Signalé uniquement de l'île Madère par HIRVENOJA (1973). Un seul individu mâle a été capturé dans la station 6 à Lavall ; il présente les caractères morphologiques suivants : AR = 1,20 ; tergites I et IV clairs ; tergites III et IV avec 7 et 6 soies : r = 6, r1 = 0, r4+5 = 0, sq = 11 ; IX tergite avec 7 soies ; n Sz sur Ta1 : PI = 0, PII = 0, PIII = 7. La citation de ce taxon de la Massane serait intéressante et à souligner.
- ▶ *Eukiefferiella dittmari* est connue de Hongrie et d'Irlande, elle représente, selon nous, un élément à large répartition dans le bassin méditerranéen puisque nous l'avons signalée du Liban (MOUBAYED & LAVILLE 1983) et rencontrée récemment en Algérie (MOUBAYED & al., en préparation).
- ▶ *Rheocricotopus tirolus*, espèce probable dans les Alpes, a été récemment signalée d'Angleterre (Scotland et Wales) par LANGTON (1984) et SAETHER (1985). Sa présence dans les Pyrénées-Orientales mérite une mention particulière.
- ▶ *Symposiocladius lignicola* n'était signalée que des zones 8, 9 et 14 ; sa répartition en Europe reste encore mal connue où son aréal nous semble avoir une plus large distribution. Sa présence dans la Massane est à souligner.

La mise en valeur écologique et biogéographique de la réserve de la Massane, en tant qu'ancienne enclave de la forêt quaternaire qui couvrait l'Europe méridionale, peut-être soulevée grâce à la présence, en basse montagne, d'éléments connus de ruisseaux et torrents d'altitude alimentés par les eaux de fonte de neige. C'est le cas des espèces suivantes : *Diamesa hamaticornis*, *Di. ? Latitarsis*, *Di. Thienemanni*, *Di. Zernyi*, *Corynoneura lobata*, *Eukiefferiella coerulescens*, *Eu. Minor*, *Heleniella ornatcollis*, *Krenosmittia camptophleps*, *Symposiocladius lignicola* et *Thienemania gracilis*.

4.15.3. Répartition du peuplement.

L'évolution des communautés stationnelles, entre la source (st. 1) et le secteur d'Argelès (st. 10) est exprimée sur la figure 4.

La richesse spécifique est maximale dans les cours supérieur et moyen où nous enregistrons successivement : 79 (60,3 %), 77 (58,8 %) et 81 espèces (61,8 %) dans les stations 4, 5 et 6. Cette richesse est sensiblement moins élevée dans les stations 3 (68 espèces, 51,9 %) et 7 (73, 55,7 %) ; elle est, cependant, beaucoup plus faible dans la source (22 espèces, 16,8 %) et dans le cours inférieur : st. 8, 51 espèces, 38,9 % ; st. 9, 58 espèces, 44,3 % ; st. 10, 37 espèces, 28,2 %.

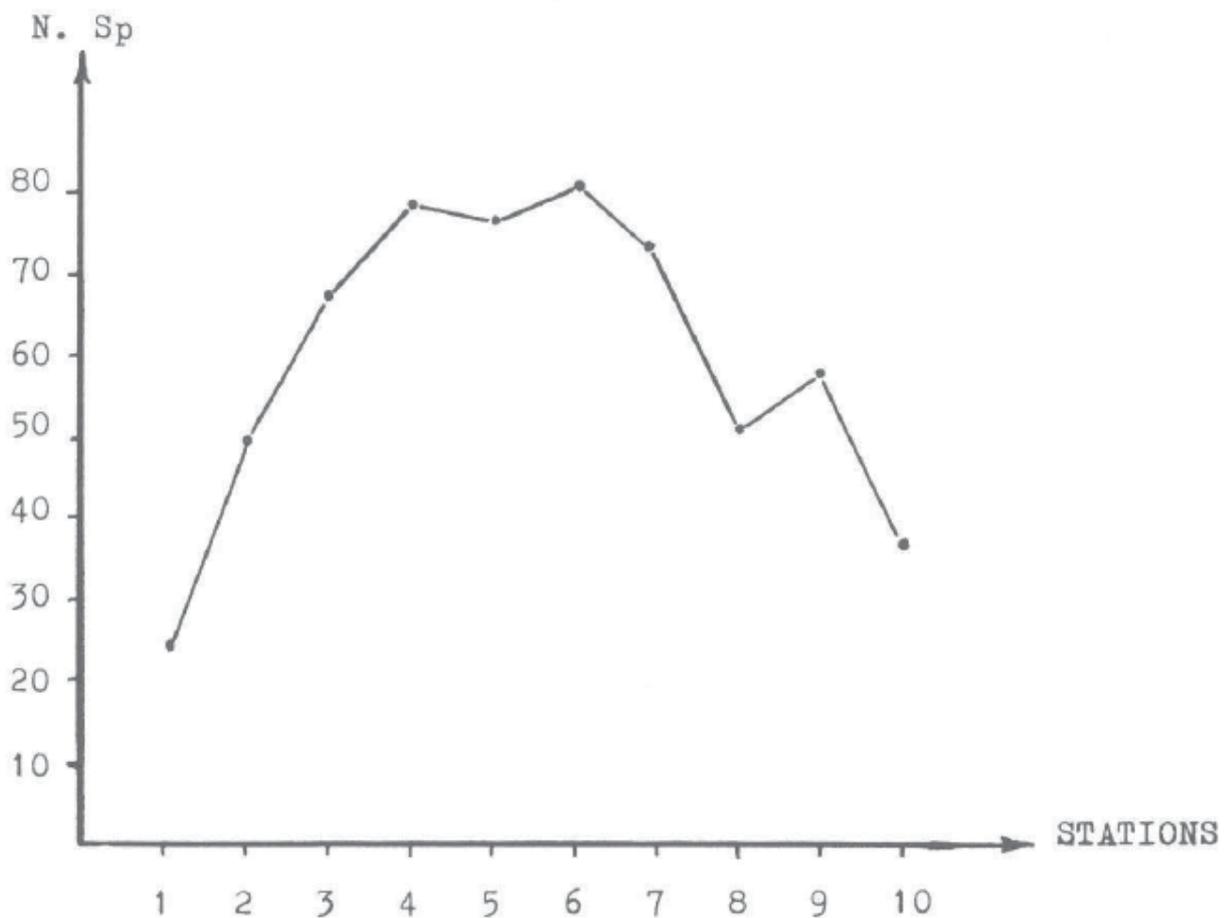


Fig. 4 – Distribution des Chironomides dans les stations.

4.15.4. Structure du peuplement.

Dans une première étude sur la faune aquatique de la Massane (voir rapport 1985), nous avons donné deux aspects de la structure des communautés stationnelles de Chironomides : structure (A):41 ; organisation des communautés (B):45. Dans le présent travail, nous développerons seulement la structure des communautés vue sous l'angle d'une zonation écologique depuis le crénon jusqu'au potamon. Ainsi, nous renvoyons l'auteur intéressé par l'étude sur l'organisation des communautés stationnelles, au premier rapport.

En nous basant sur un peuplement composé de 269 taxons appartenant aux insectes, nous avons pu séparer cinq types de communautés correspondant à cinq types de zones réparties entre la source et la ville d'Argelès. La comparaison des peuplements stationnels, pris deux à deux, au moyen du coefficient de similitude de SORENSEN (1948), nous a permis de ranger :

- ▶ Les stations 2, 3, 4 dans le métarhithral (alt. 900 à 620 m).
- ▶ Les stations 5, 6, 7 dans l'hyporhithral (alt. 600 à 100 m).
- ▶ Les stations 8 et 9 dans l'épipotamal (alt. 50 à 15 m)
- ▶ La station 10 dans le métapotamal (alt. 10 à 5 m).

CRENON

Richesse spécifique $S = 22$

Tanypodinae, 04 ; Diamesinae, 03 ; Orthoclaadiinae, 09 ; Chironomini, 03 ; Tanytarsini, 03.

Dans ce peuplement, nous soulignons la présence des espèces suivantes : *Pa. Cingulata*, *Paramerina sp1*, *Di. Hamaticornis*, *Di. Zernyi*, *Pr. Olivacea*, *Co. Lobata*, *Or. Frigidus*, *Or. Saxicola*, *Syn. Semivirens*, *Tv. Calvescens*, *Po. Albicorne*, *Mic. Atrofasciata*, *St. Brevis*, *Ta. Heusdensis*.

METARHITHRON

$S = 79$ espèces

Tanyp., 08 ; Diam., 07 ; Orth., 47 ; Chir., 08 ; Tanyt., 09.

Espèces caractéristiques : *Ni. dubius*, *Pa. cingulata*, *Paramerina sp1*, *Rh. maculipennis*, *Di. hamaticornis*, *Di. thienemanni*, *Di. zernyi*, *Co. lobata*, *Eu. tirolensis*, *Syn. semivirens*, *Tv. calvescens*, *Po. albicorne*, *Mic. atrofasciata*, *St. brevis*, *Ta. heusdensis*, *Ta. eminulus*.

Espèces accompagnantes : *Conchapelopia sp*, *Rh. ornata*, *Bo. legeri*, *S. zavreli*, *Br. modesta*, *Cr. annulator*, *Eu. clypeata*, *Eu. coeruleascens*, *Eu. fuldensis*, *Eu. minor*, *Eu. similis*, *He. apicalis*, *Na. parvulus*, *Or. frigidus*, *Or. rivulorum*, *Sym. lignicola*, *Pa. niger*, *Pa. rufiventris*, *Pa. excerptus*, *Ps. curtistylus*, *Th. gracilis*, *Th. clavicornis*, *Ta. brundini*.

HYPORHITHRON

S = 83 espèces

Tanyp., 09 ; Diam., 05 ; Orth., 52 ; Chir., 05 ; Tanyt., 12.

Espèces caractéristiques : *C. pallidula*, *Conchapelopia sp*, *Ni. dubius*, *Paramerina sp1*, *Rh. maculipennis*, *Di. thienemanni*, *Pot. gaedii*, *S. zavreli*, *Co. lobata*, *Cr. annulator*, *Cr. bicinctus*, *Eu. clypeata*, *Eu. coerulescens*, *Eu. dittmari*, *Eu. fuldensis*, *Eu. tirolensis*, *Or. excavatus*, *Or. saxicola*, *Pa. stylatus*, *Pa. rufiventris*, *Rh. chalybeatus*, *Rh. fuscipes*, *Syn. semivirens*, *Th. vittata*, *Tv. calvescens*, *Po. albicorne*, *Mic. atrofasciata*, *Rh. nigricauda*, *St. brevis*, *Ta. brundini*, *Ta. eminulus*.

Espèces accompagnantes : *La. curticalvar*, *Paramerina sp2*, *Rh. ornata*, *Tr. longimana*, *Bo. legeri*, *Br. modesta*, *Ca. capucinus*, *Cr. lygropis*, *Cr. trifascia*, *Eu. similis*, *He. ornatcollis*, *Na. parvulus*, *Na. rectinervis*, *Or. fuscimanus*, *Or. rivicola*, *Or. rivulorum*, *orthocladius sp1*, *Pa. niger*, *Pa. skirwitensis*, *Rh. tirolus*, *Th. clavicornis*, *Tv. discoloripes*, *Tv. veralli*, *Mi. rydalensis*, *Po. nubens*, *Po. pedestre*, *Mi. bidentata*, *Neo. fuldensis*, *Rh. curtistylus*, *Rh. distinctissimus*, *Vil. arduennensis*.

EPIPOTAMON

S = 55 espèces

Tanyp., 12 ; Diam., 02 ; Orth., 29 ; Chir., 02 ; Tanyt., 10

Espèces caractéristiques : *Paramerina sp1*, *Rh. ornata*, *Pot. gaedii*, *Co. scutellata*, *Cr. bicinctus*, *Cr. sylvestris*, *Eu. clypeata*, *Orthocladius sp2*, *Pa. rufiventris*, *Rh. chalybeatus*, *Syn. semivirens*, *Th. vittata*, *Tv. calvescens*, *Ch. riparius*, *Ta. ejuncidus*.

Espèces accompagnantes : *C. pallidula*, *G. guittipennis*, *Ma. nebulosa*, *Ni. dubius*, *S. zavreli*, *Br. modesta*, *Or. rivulorum*, *Or. saxicola*, *Pa. stylatus*, *Rh. fuscipes*, *Tv. veralli*, *Po. albicorne*, *Po. nubeculosum*, *Mi. atrofasciata*, *Mi. bidentata*, *Rh. nigricauda*, *Ta. brundini*, *Ta. eminulus*, *Vi. arduennensis*.

METAPOTAMON

S = 37 espèces

Tanyp., 08 ; Diam., 02 ; Orth., 17 ; Chir., 06 ; Tanyt., 04.

Espèces caractéristiques : *Co. scutellata*, *Cr. bicinctus*, *Cr. sylvestris*, *Eu. clypeata*, *Orthocladius sp3*, *Rh. chalybeatus*, *Th. vittata*, *Chir. riparius*, *Ta. ejuncidus*.

Espèces accompagnantes : *C. pallidula*, *Ma. nebulosa*, *Parmerina sp1*, *Rh. ornata*, *Pot. gaedii*, *S. zavreli*, *Br. modesta*, *Or. rivulorum*, *Or. saxicola*, *Pa. rufiventris*, *Sy. semivirens*, *Tv. calvescens*, *Po. nubeculosum*, *Mi. atrofasciata*, *Ta. brundini*, *Ta. eminulus*.

INTERPRÉTATION

Les résultats obtenus précédemment sur la zonation de l'ensemble des communautés de Chironomides nous permettent de dégager les remarques suivantes :

- ▶ Les Diamesinae : *Di. hamaticornis*, *Di. ? latitarsis*, *Di. thienemanni* et *Di. zernyi* occupent principalement dans le cours supérieur (crénal et métarhithral). Seule *Di. Thienemanni* maintient d'importantes populations dans l'hyporhithral ; les deux autres espèces sont remplacées, dans les cours moyen et inférieur, par *Pot. gaedii* et *S. zavreli* qui se rencontrent toutes deux jusqu'au métapotamal.
- ▶ Le genre *Eukiefferiella* est représenté par 7 espèces. A l'exception d'*Eu. minor* (présente uniquement dans le métarhithral) et d'*Eu. dittmari* (présente uniquement dans l'hyporhithral), les autres espèces se rencontrent à la fois dans ces deux sections. Seules, *Eu. clypeata* et *Eu. tirolensis* présentent une large distribution entre le métarhithral et le potamal.
- ▶ Les genres *Orthocladius* + *Symposiocladius* figurent avec 12 taxons dont 8 (*Or. fuscimanus*, *Or. excavatus*, *Or. frigidus*, *Or. oblidens*, *Or. Rivicola*, , *Or. rubicundus*, *Orthocladius sp2* et *Sym. lignicola*) se rencontrent principalement dans le méta- et l'hyporhithral. Les autres taxons (*Or. rivulorum*, *Or. saxicola*, *Orthocladius sp1* et *Orthocladius sp3*) présentent un spectre de distribution beaucoup plus large. Tout particulièrement, *Sym. lignicola* apparaît dans la Massane comme un élément dont l'écologie est étroitement liée à la densité du substrat forestier (feuilles mortes, débris végétaux, ...)
- ▶ *Rh. chalybeatus* et *Rh. fuscipes* sont très abondantes dans la Massane : la première occupe l'hyporhithral et le potamal ; la seconde monte plus en altitude et colonise le cours supérieur. Ces résultats sont en accord avec ceux de MOUBAYED (1986) sur des rivières du Liban. *Rh. tirolus* n'a été rencontrée que dans l'hyporhithral au niveau de la station 6.
- ▶ Parmi les espèces qui présentent une large répartition le long de la rivière, citons : *Conchapelopia sp*, *Ni. dubius*, *Paramerina sp1*, *Rh. maculipennis*, *Rh. ornata*, *Br. modesta*, *Co. lobata*, *Pa. niger*, *Pa. stylatus*, *Pa. rufiventris*, *Sy. semivirens*, *Th. clavicornis*, *Tv. calvescens*, *Po. albicorne*, *Mi. atrofasciata*, *Rh. nigricauda*, *St. brevis*, *Ta. brundini* et *Ta. eminulus*.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

La réserve naturelle de la Massane occupe une grande partie de la forêt domaniale de Hêtre qui couvre un versant nord-ouest du massif des Albères. Elle forme un des derniers milieux du genre, sous climat méditerranéen de l'ancienne forêt quaternaire de l'Europe méridionale.

D'une manière générale, le bassin de la rivière Massane se subdivise en deux zones très distinctes des points de vue climatique, floristique, hydrographique et caractéristiques physiques de l'eau.

Le cours supérieur (alt. 980 – 620 m), situé entre la source et la limite inférieure de la hêtraie et soumis au climat subméditerranéen, peut être assimilé à une section de rivière de moyenne montagne. Bien qu'il appartienne, hydrobiologiquement parlant, à la zone 13 de la Mimnofaune d'Europe, ce parcours se trouverait à la charnière avec la zone 2.

Les cours moyen et inférieur (alt. 600 – 80 m et 50 – 5 m), soumis au climat typiquement méditerranéen et caractérisés par une végétation plutôt thermophile, appartiennent totalement à la zone 13.

Dans les cours supérieur et moyen, nous notons en particulier une alternance assez remarquable des sections rapides et des sections à courant faible (vasques, mares en bordure) très riches en substrat forestier. L'abondance des amas de feuilles mortes dans les parcours faiblement pentés favorise les phénomènes de réduction au niveau de la litière en abaissant fortement le pH de l'eau. Toutefois, notons qu'une bonne partie du lit du cours moyen est formée de roches nues où prennent naissance des "rocks pools". Plusieurs sources latérales peuvent être repérées le long de ces deux parcours. Dans le cours inférieur, l'écoulement est intermittent et la faible pente du lit entraîne la formation de mares temporaires et de milieux palustres très riches en macrophytes et en algues filamenteuses.

La Limnofaune fluviatile recensée dans ce travail se compose de 407 taxons répartis en 399 invertébrés (15 groupes) et 8 vertébrés (3 groupes). Les insectes (195 genres /337 espèces) représentent 84,5 % du peuplement global. Les Diptères Chironomidae, les Coléoptères, les Trichoptères et les Oligochètes sont les groupes les plus diversifiés : respectivement 131, 61, 47 et 38 espèces.

La richesse spécifique, la diversité des peuplements et les densités de la faune benthique sont maximales dans les sections ombragées et à faible amplitude thermique tels que le secteur de la réserve (21 espèces, 62,6 %) et le cours moyen (215, 63,8 %). Les milieux les moins diversifiés sont localisés dans le cours inférieur (secteur d'Argelès/Mer : 59 espèces, 14,8 %) qui est actuellement profondément perturbé par les différentes agressions humaines : pollution, désherbage des macrophytes rivulaires, dragage du fond et remblayage des berges.

A l'échelle de la Massane, les phénomènes de migration de la faune (insectes en particulier) qui s'effectuent entre les cours supérieur, moyen et inférieur sont en étroite relation avec les facteurs climatiques, topographiques et hydrologique. En effet, l'analyse de nos résultats faunistiques (distribution longitudinale) établis le long de la vallée fluviale, nous permet de constater :

► que la remontée des espèces thermophiles ou méditerranéennes se limite en altitude au cours moyen : hauteur des gorges de Lavall, st. 5. C'est le cas des espèces suivantes :

Ephéméroptères

Centroptilum sp, *Cloeon* sp1 et *Cloeon* sp2, *C. luctuosa*, *Thr. bellus*, *Eph. danica* ;

Coléoptères

Ha. lineatocollis, *Pel. rot. rotundatus*, *La. hyalinus*, *Bi. min. minutissimus*, *Bi. saucius*, *Hel. aquaticus* ;

Trichoptères

Rh. meridionalis, *Ox. falcata*, *Hy. forcipata*, *Hy. sparsa*, *H. vectis*, *Li. ? marmoratus*, *Li. rhombicus*, *Hae. radiatus*, *Li. hirtum*, *Mys. azurea*, *Mys. longicornis*, *Mys. nigra*, *Tr. ? ochreelus*, *Oc. notata*, *Oc. testacea*, *Mi. moestum* ;

Simuliidae

S. (E.) latinum, *S. (N.) angustitarse*, *S. (N.) verecundum*, *S. (W.) lineatum* ;

Chironomidae

G. guttipennis, *La. curticalcar*, *Ma. nebulosa*, *Th. laeta*, *Th. lentiginosa*, *Co. Scutellata*, *Cr. bicinctus*, *Eu. dittmari*, *Na. rectinervis*, *Rh. chalybeatus*, *Ch. annularius*, *Dem. vulneratus*, *End. albipennis*, *Gl. gripekoveni*, *Mi. rydalensis*, *Po. nubeculosum*.

► que le caractère "d'enclave climatique et phytosociologique" que représente la réserve de la Massane se confirme aussi par la présence d'un groupement d'espèces confinées uniquement au cours supérieur. En effet, il s'agit d'éléments connus essentiellement de ruisseaux et torrents de haute et de moyenne montagne alimentés par des eaux de fonte de neige ; c'est le cas par exemple des :

Ephéméroptères

B. alpinus, *B. muticus*, *Ep. torrentium*, *Ec. angelieri*, *C. rivulorum* ;

Plécoptères

Pe. marg. marginata, *Ne. cin. umbrosa*, *Le. kempnyi*, *Le. hippopus* ;

Coléoptères

Gy. substriatus, *Di. guttatus*, *G. consp. conspersus*, *G. nebulosus*, *Phot. testacea*, *Hy. angulosa*, *Hy. c. cordata*, *Hae. bitruncata*, *Hae. gracilis*, *Hae. truncata*, *La. atr. ytenensis*, *La. obsc. obscuratus*, *Li. perrisi* ;

Trichoptères

Rh. eatoni, *Rh. fasciata*, *Di. felix*, *Pl. cospersa*, *Dr. rectus*, *Po. cingulatus*, *Po. latipennis*, *At. albifrons*, *Not. ciliaris*, *Od. albicorne* ;

Simuliidae

S. (Ob.) auricoma, *S. (S.) monticola* ;

Chironomidae

P. cingulata, *Z. melanura*, *Di. hamaticornis*, *Di. latitarsis*, *Di. zernyi*, *Euk. minor*,
Hel. ornaticollis, *Het. apicalis*, *Het. marcidus*, *Kr. camptophleps*, *Li. gorgicola*,
Or. fuscimanus, *Or. oblidens*, *Sym. lignicola*, *Pa. excerptus*, *Ps. curtistylus*, *Th. gracilis*.

A une plus grande échelle, le peuplement du bassin de la Massane se caractérise essentiellement par un fort pourcentage d'éléments à large répartition dans l'Europe méditerranéenne. Dans les cours inférieur et moyen (secteur situé en aval des gorges de Lavall), ces éléments sont très fréquents et comprennent un bon nombre d'espèces confinées à la Tyrrhénide. En revanche, dans les cours supérieur ou secteur de la réserve (situé en amont des gorges), ces mêmes éléments deviennent de plus en plus rares ; ils sont plutôt accompagnés d'autres éléments connus de l'Europe centrale ou septentrionale.

D'une manière globale, l'analyse du spectre biogéographique nous permet de distinguer les groupements suivants :

- ▶ Éléments pyrénéens stricts : *Baetis catharus*, *Leuctra kempnyi*, *Protonemura risi spinulosa*, *Haenydra bitruncata*, *Drusus rectus*.
- ▶ Éléments communs aux Pyrénées et à la péninsule ibérique : *Ecdyonurus angelieri*, *Leuctra alosi*, *Nemoura cinerea umbrosa*, *Rhyacophila denticulata*, *Rh. eatoni*, *Platycnemis acutipennis*. Ces espèces peuvent être considérées comme appartenant à la faune de la Tyrrhénide septentrionale.
- ▶ Éléments tyrrhéniens : *Thraulius bellus*, *Hydraena angulosa*, *Hy. cord. cordata*, *Hydrochus nitidicollis*, *Laccobius hispanicus*, *Coelostoma hispanicum*, *Hydrocyphon deflexicollis*, *Rhyacophila meridionalis*, *Wormaldia triagulifera*, *Micrasema minimum*, *Mi. moestum*, *Triaenodes ochreus*, *Cricotopus curtus*, *Cr. vierriensis*, *Eukiefferiella dittmari*.
- ▶ Éléments connus de l'Europe occidentale : *Diamesa hamaticornis*, *Di. Zernyi*, *Eukiefferiella similis*, *Baetis alpinus*, *B. Melanonyx*, *Epeorus torrentium*.
- ▶ Éléments connus de l'Europe occidentale, centrale et des Iles Britanniques : *Ecdyonurus venosus*, *Phothydraena testacea*, *Larsia curticalcar*, *Diamesa latitarsis*, *Di. thienemanni*, *Heterotanytarsus apicalis*, *Heterotrissocladius marcidus*, *Cricotopus lygropis*, *Eukiefferiella clypeata*, *Euk. Tirolensis*, *Krenosmittia camptophleps*, *Paratrissocladius excerptus*, *Symposiocladius lignicola*, *Rheocricotopus tirolus*.

La mise en valeur écologique des Trichoptères xylophages (Limnephilidae surtout) en tant que modificateur principal du milieu a été mentionnée par JACQUEMART & COINEAU (1962). Dans le secteur de la réserve, les larves de Limnephilidae sont très abondantes et jouent un rôle primordial dans l'alimentation des substrats forestiers accumulés (gâteaux de feuilles mortes) comme le font aussi d'autres organismes xylophages également abondants dans la réserve : certaines larves ou adultes de Plécoptères (Leuctra, Protonemura, Amphinemura, Nemoura) et de Coléoptères (Elmidae, Dryopidae et Helodidae).

Dans ce travail, nous soulignons en particulier l'intérêt des Limnephilidae dans le maintien de l'équilibre au niveau des substrats forestiers accumulés d'une année à l'autre. Ainsi, il convient de mentionner ici deux observations concernant la biologie et l'écologie de ces Limnephilidae.

1° Des phénomènes de parasitisme par les Nématodes ont été décelés chez certains groupes d'insectes aquatiques (Diptères et Trichoptères surtout). Ils sont assez fréquents chez les larves de Trichoptères appartenant aux familles des Hydropsychidae et en particulier les Limnephilidae ; les larves parasitées ne semblent pas atteindre le stade nymphal. Bien que ce parasitisme affecte près de 90 % des larves de Limnephilidae, ces dernières continuent normalement à s'alimenter de feuilles mortes jusqu'au dernier stade larvaire.

2° L'importance que prennent les larves et nymphes de Trichoptères à fourreau de sable (Limnephilidae surtout) dans la nourriture de la truite a été mise en évidence d'après examen de plusieurs contenus stomacaux de spécimens en provenance du secteur de la réserve. Cependant, ce phénomène de prédation intense est resté malheureusement ignoré des chercheurs qui ont étudié cette vallée fluviale malgré la mise en valeur écologique de ces Trichoptères xylophages par JACQUEMART & COINEAU (1962). Ce n'est que récemment et sur les conseils du Dr. J. TRAVÉ du Laboratoire Arago et grâce à l'Association des Amis de la Massane que nous nous sommes penchés sur ce problème et les résultats obtenus nous ont conduits aux remarques suivantes :

► Les populations de Limnephilidae les plus abondantes occupent essentiellement la zone située en amont des gorges de Lavall ; elles appartiennent principalement au genre Potamophylax dont les larves et les nymphes constituent de bonnes proies et un aliment de choix pour les truites.

► Les larves ou nymphes de Potamophylax accrochées aux feuilles mortes sont continuellement exposées au courant axial et par conséquent facilement accessibles par les truites.

► Une estimation des populations de truites dans la Massane – secteurs situés en amont et en aval des gorges – nous paraît indispensable pour tirer des conclusions plus précises à ce sujet. En effet, parallèlement au recensement des prédateurs du 2ème ordre (Truites ou autres organismes carnassiers) nous pouvons avoir une idée sur la dynamique des populations des consommateurs de 1er ordre (Limnephilidae xylophage notamment). Cette action rentrerait naturellement dans le cadre de la gestion piscicole de la Massane ; cependant, elle pourrait apporter des arguments nécessaires concernant le taux d'alevinage et la mise en valeur écologique de la réserve.

REMERCIEMENTS

Avant de terminer ce mémoire, il m'est agréable d'exprimer mes remerciements à tous les membres de l'Association des Amis de la Massane, du Laboratoire d'Hydrobiologie à Toulouse et du Laboratoire Arago à Banyuls/Mer qui sont à l'origine de la réalisation du présent travail. Messieurs les professeurs E. Angelier et J. Travé, tout particulièrement, m'ont toujours réservé un accueil chaleureux dans leurs laboratoires ; qu'ils trouvent ici toute ma profonde gratitude pour leurs conseils et leurs encouragements.

Les travaux d'identification de la faune ont été facilités grâce à l'aide efficace de mes collègues : Dr. M. Clergue (Diptères – Simuliidae), Dr. A. Thomas (Ephéméroptères et certaines familles de Diptères), Dr. N. Giani et Melle M. Baroudi (Oligochètes), Mrs G. Vinçon (Plécoptères) et A. Kaddouri (Coléoptères Hydraeninae). Qu'ils veuillent trouver l'expression de mes amitiés les plus sincères.

TRAVAUX CITÉS

- BERTRAND (H.) 1949 – Récoltes de Coléoptères aquatiques (Hydrocanthares) dans les Pyrénées. Observations écologiques. Bull. Soc. Zool. Fr., LXXIV (1/2) : 24-38.
- BERTRAND (H.) 1950 – Récoltes de Diptères Chironomides dans les Pyrénées. Vie et Milieu, I (3) : 345-355.
- BERTRAND (H.) 1953 – Récoltes de Coléoptères aquatiques (Hydrocanthares) dans les Pyrénées. Observations écologiques. Bull. Soc. Zool. Fr., LXXVIII (1) : 59-70.
- BERTRAND (H.) 1954 – Récoltes de Coléoptères aquatiques (Hydrocanthares) dans les massifs montagneux de l'Espagne. Observations écologiques. Bull. Soc. Zool. Fr., LXXIX (2/3) : 91-103.
- BERTRAND (H.) 1955 – Sur la faune entomologique des Pyrénées. Travaux de l'Association Internationale de Limnologie théorique et appliquée. XII : 634-642.
- BERTRAND (H.) 1956 – Récoltes de Coléoptères aquatiques (Hydrocanthares) dans les régions montagneuses de l'Espagne. Observations écologiques. Bull. Soc. Zool. Fr., LXXXI (2/3) : 149-157
- CAUDERLIER (E.) 1983 – Etude comparative du peuplement en invertébrés de la rivière Massane entre 1957 et 1982. Univ. Pierre & Marie Curie (Paris VI), Réserve Naturelle, Massane (Trv.N°13), 23 p.
- COINEAU (Y.) & JACQUEMART (S.) 1961 – Un Trichoptère Hydroptilide nouveau des Pyrénées-Orientales, Stactobia delamarei n. sp. Vie & Milieu 12 (3) : 537-563.
- COINEAU (Y.) & JACQUEMART (S.) 1963 – Missions Jacquemart dans les Pyrénées-Orientales (4^e note). A propos de quelques Trichoptères des Pyrénées-Orientales. Bull. Int. r. Sc. Nat. Belg. 39(6).
- DOBY (J.M.) & DOBY-DUBOIS (M.) 1955 – Complément à la faune des Simuliidae des Pyrénées-Orientales. Observations sur le cocon de Simuliidae des Pyrénées-Orientales. Observations sur le cocon de Simulium ornatum Meigen 1818 et de sa variété nitidifrons Edwards 1920. Vie et Milieu, IV (1) : 123-128.
- DUMONT (H.) 1976 – Aeschna charpentieri Kolenati 1846, a synonym of Cordulegaster insignis Schneider 1845, and on the correct status of Cordulegaster charpentieri Auctorum (Anisoptera, Cordulegasteridae). Odonatologica, 5 (4) : 313-321.

- DUMONT (H.J.) & SCHNEIDER (W.) 1984 – On the presence of Corduligaster mzymtae Barteneff, 1929 in Turkey, with a discussion of its geographic distribution and taxonomic position (Anisoptera : Corduligastridae). Odonatologica, 13 (3) : 467-476.
- GENTILI (E.) & CHIESA (A.) 1975 – Revisione dei Laccobius Palearctici (Coleoptera, Hydrophilidae). Mem. Soc. Ent. Ital., 54 : 1-187.
- GUIGNOT (F.) 1947a – Chasse aux Hydrocanthares dans les Pyrénées. L'Entomologiste, III (3) : 110-112.
- GUIGNOT (F.) 1947b – Coléoptères Hydrovanthares. Faune de France, Edit. Lechevallier, Paris, 48, 286 p.
- HENRY (J.P.) & MAGNIEZ (G.) 1978 – Isopoda : 238 – 243, In Illies J. (Ed.) : Limnofaune Europaea, G. Fischer Stuttgart.
- HOBERLANDT (L.) 1948 – Results of the Zoological scientific expedition to Turkey. Aquatic and semiaquatic Heteroptera of Turkey. Acta Ent. Mus. Pragae, 26 : 1-74.
- HYNES (H.B.N.) 1970 – Ecology of running waters. Liverpool Univ. Press, Liverpool, 555 p.
- IABLOKOFF (A. Kh.) 1954 – Les faunes relictées de la Massane dans la biogéographie des glaciations quaternaires. Vie et Milieu, 5 (1) : 1-13.
- ILLIES (J.) & al. 1978 – Limnofauna Europaea, J. Illies (Ed.), G. Fischer, Stuttgart : 1-532.
- JACQUEMART (S.) & COINEAU (Y.) 1962 – Missions Jacquemart dans les Pyrénées-Orientales (2° note). Les Trichoptères hydroptilides des Albères. Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg., 38 (24) : 1-81.
- JACQUEMART (S.) & COINEAU (Y.) 1963 – Un Trichoptère modificateur principal du milieu Stenophylax stellatus Curtis. Vie et Milieu, 14 (1) : 155-165.
- KOCHER (L.) 1958 – Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc, Rabat, : 55-57.
- MACAN (T.T.) 1963 – Freshwater ecology. Longmans (Ed.), London, 338 p.
- MANN (K.H.) 1978 – Hirudinae : 140-150. In J. Illies (Ed.) : Limnofauna Europaea, G. Fischer, Stuttgart.
- MAYET (V.) 1900-1904 – Contribution à la faune entomologique des Pyrénées-Orientales (Coléoptères). Coléoptères des Albères. Miscellanea Entomologica, VIII à XII : 132 p.

- NICOLAU-GUILLAUMET (P.) 1959 – Recherches faunistiques et écologiques sur la rivière "la Massane" Vie et Milieu, X (3) : 217-266.
- NIESER (N.) 1978 – Heteroptera : 280-285. In J. Illies (Ed.) : Limnofauna Europaea, G. Fischer, Stuttgart.
- POISSON (R.) 1925 – Quelques Hémiptères aquatiques des environs de Banyuls (Pyrénées-Orientales). Bull. Soc. Ent. Fr., (16) : 270-273.
- POISSON (R.) 1957 – Hétéroptères aquatiques. Faune de France, N° 61, C.N.R.S., Edit. Lechevallier (Paris), 264 p.
- PUTHZ (V.) 1978 – Ephemeroptera : 256-263. In J. Illies (Ed.) : Limnofauna Europaea, G. Fischer, Stuttgart.
- SCHMIDT (Ed.) 1978 – Odonata : 274-279. In J. Illies (Ed.) : Limnofauna Europaea, G Fischer Verlag, Amsterdam.
- THOMAS (A.) 1981 – Travaux sur la taxonomie, la biologie et l'écologie d'insectes torrenticoles du sud – ouest de la France (Ephéméroptères et Diptères : Dixidae, Cecidomyidae, Rhagionidae, et Athericidae), avec quelques exemples de perturbations par l'homme. Thèse doctorat d'Etat, N° 988, U.P.S., Toulouse, 330p.
- VERRIER (M.L.) 1953 – La collection d'Ephéméroptères de R. Despax. Bull. Soc. Ent. Fr., XLIX : 27-30.
- WAGNER (E.) 1955 – Contribution à la faune des Hémiptères Hétéroptères de France. Vie et Milieu VI (2) : 248-283.
- WILLMANN (R.) & PIEPER (H.) 1978 – Gastropoda : 118-134. In J. Illies (Ed.) : Limnofauna Europaea, G. Fischer, Stuttgart.
- ZWICK (P.) 1972 – Plecoptera (Ins.) aus dem Mittelmeer gebiet, vor allem aus Portugal und Spanien. Ciencia Biologica (Portugal), 1 : 7-17.

COMPLÉMENT BIBLIOGRAPHIQUE

- BERTRAND (H.) 1952 – Récoltes de Chironomides dans les Pyrénées. (2ème note). Vie et Milieu, 3 (3) : 314-321.
- BERTRAND (H.) 1953 – Diptères Chironomides pyrénéens (2ème note). Bull. Soc. Ent. Fr., 58 : 76-79.
- BERTRAND (H.) 1955a – Sur la faune entomologique des Pyrénées. Verh. Int. Ver. Limnol., 12 : 634-642.
- BERTRAND (H.) 1955b – A propos de tufs à Chironomides. L'entomologiste, XI, 1 : 6-7.
- BERTRAND (H.) 1956 – Diptères Chironomides pyrénéens et espagnols. Bull. Soc. Ent. Fr., 61 : 93-95.
- GIANI (N.) 1984 – Contribution à l'étude de la faune d'eau douce et plus particulièrement des Oligochètes. I. Travaux II. Les Oligochètes aquatiques : taxonomie, répartition et écologie. Thèse doctorat d'Etat, Université de Toulouse : 1-220.
- GIANI (N.) & MARTINEZ-ANSEMIL (E.) 1981 – Contribution à la connaissance des Oligochètes aquatiques du bassin de l'Argens (Var, France). Annls Limnol., 17 (2) : 121-141.
- GIUDICELLI (J.) & LAVANDIER (P.) 1974 – Les Blépharocérides de la Vallée d'Aure (Hautes-Pyrénées, France), systématique et écologie (Diptères, Nematocera). Annls Limnol., 10 (3) : 245-261.
- LANGTON (P.H.) 1984 – A key to pupal exuviae of British Chironomidae. P.H. Langton (Ed.) March, Cambridgeshire, Great Britain, 324p.
- MENDL (H.) 1978 – Limoniidae (Diptera) : 367-377. In Limnofauna Europaea, J. Illies (Ed.), G. FISCHER, Stuttgart.
- MOUBAYED (Z.) 1986 – Recherches sur la faunistique, l'écologie et la zoogéographie de trois réseaux hydrographiques du Liban : l'Assi. Le Litani et le Beyrouth. Thèse doctorat d'Etat, Université de Toulouse, : 1-496.
- MOUBAYED (Z.) & LAVILLE (H.) 1983 – Les Chironomidés (Diptera) du Liban. I. Premier inventaire faunistique. Annls Limnol. 19 (3) : 219-228.
- SORENSEN (T.) 1948 – A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similiraty of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Biol. Skr., 5 : 1-34.