

Th-SC  
CLER  
1986  
AYA  
3e.C

N° d'ordre: 855

**THESE**

présentée à l'

**UNIVERSITE de CLERMONT-FERRAND II**

**U E R de Recherche Scientifique et Technique**

en vue de l'obtention du titre de

**DOCTEUR de TROISIEME CYCLE**

par

**AYADI Habib**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE D'UN LAC EUTROPHE  
DU MASSIF CENTRAL FRANCAIS: LE LAC D'AYDAT.  
SUCCESSION SAISONNIERE DU PLANCTON.  
STRATEGIES d'UTILISATION DES RESSOURCES.  
ORGANISATION DE LA COMMUNAUTE ZOOPLANCTONIQUE**

Soutenue publiquement le 14 Juin 1986, devant la commission d'examen

**Pr DE PUYTORAC Pierre**  
**Dr LAIR Nicole**  
**Pr CHAMPEAU Antoine**  
**Pr DEVAUX Jean**

Président  
Rapporteur  
Examineur  
Examineur

BU Sciences



1551510536





## RESUME

Notre travail constitue la **première étude annuelle de la communauté zooplanctonique du lac d'AYDAT**, en relation avec les facteurs physicochimiques du milieu et avec le développement des producteurs. La densité du zooplancton est forte, certaines espèces dépassant  $10^6$  ind.  $m^{-3}$  et la biomasse est supérieure à  $500$  mg.  $m^{-3}$ ; les espèces de petite taille dominent, la plupart sont indicatrices d'un haut degré trophique et l'ensemble confirme le caractère eutrophe de ce lac.

Au cours de la **succession saisonnière** du plancton aydatique, nous observons 3 maximums de biomasse algale, suivis par 3 maximums de biomasse zooplanctonique; cette communauté contribue largement, par ses activités de broutage, à l'installation de 3 périodes d'eaux claires. La bonne organisation des biomasses des Unités Fonctionnelles du zooplancton, illustrée la plupart du temps par une forte diversité, se fait au détriment des producteurs.

La **cinétique des populations** conduit à différencier 3 types de peuplements:

- 1 printanier, de faible richesse spécifique, est dominé par les Rotifères qui surpeuplent le lac, accompagnés de *Bosmina longirostris* et de *Cyclops vicinus vicinus*; c'est la période où la fécondité de ces espèces est la plus élevée et leurs pontes alternent.
- 2 estival: en dépit des Cyanophycées dominantes, d'une richesse spécifique élevée, d'un espace réduit par le déficit hypolimnique, les Crustacés se développent, leur faible fécondité est compensée par le grand nombre de femelles ovigères. Il y a, en réponse à la crise estivale, apparition d'oeufs de durée et le Cyclopoïde entre en diapause.
- 3 automnal: cette saison est marquée par le développement d'*A. denticornis* et le milieu est occupé essentiellement par des macrofiltreurs (en opposition à la saison printanière où dominent les microfiltreurs).

Les phénomènes de **compétition**, - qui induisent le développement asynchrone des espèces et une occupation optimale de l'espace disponible, (occupation de strates différentes au printemps et en automne, partage direct des ressources en été) associés à la pression de **prédation** invertébrée, contribuent très certainement à l'équilibre et à la régulation de la communauté zooplanctonique.

Des **analyses statistiques multivariées**, permettent d'illustrer les résultats obtenus. La structure et la gestion du sous-système zooplancton sont, dans l'ensemble, excellentes, et se réalisent au détriment du sous-système phytoplancton.





## S O M M A I R E

### AVANT PROPOS

INTRODUCTION : L'EUTROPHISATION .....	1
CHAPITRE I : LE MILIEU, SES FACTEURS ABIOTIQUES, LE NIVEAU DES PRODUCTEURS .....	
Etude du milieu : Le lac d'Aydat .....	9
A. Paramètres abiotiques : Méthodes et Résultats .....	11
A1. Examen physique .....	11
a. Energie lumineuse .....	11
a1. Energie incidente .....	11
a2. Répartition verticale de l'énergie lumineuse ....	13
a3. Profondeur de compensation photique .....	14
b. Turbidité .....	15
c. Température .....	16
d. Conductivité.....	18
A2. Examen chimique .....	18
a. Ions majeurs .....	18
b. Oxygène dissous.....	19
c. Acidité ionique .....	20
d. Carbone minéral .....	21
e. Eléments nutritifs : Azote et phosphore .....	21
e1. Formes azotées .....	22
e2. Phosphore .....	22
DISCUSSION .....	25
B. Paramètres biotiques.....	26
B1. Chlorophylle .....	27
Dosage des pigments assimilateurs .....	28



B2. Production primaire .....	31
DISCUSSION .....	34
CHAPITRE II : ECHANTILLONNAGE DE LA COMMUNAUTE ZOO- PLANCTONIQUE.	
A. Stratégie d'échantillonnage .....	36
A1. Moyens de prélèvements .....	36
A2. Répartition spatiale .....	38
A2.1. Plan d'échantillonnage .....	38
A2.2. Choix des stations .....	40
B. Etude de la variabilité .....	41
B1. Coefficient de variation pour des prélèvements réalisés au filet .....	41
B2. Variabilité spatiale verticale .....	44
B3. Variabilité temporelle de distribution .....	45
DISCUSSION .....	46
CHAPITRE III : LA COMMUNAUTE ZOOPLANCTONIQUE SES RELATIONS AVEC LE PHYTOPLANCTON	
I. Etude qualitative .....	47
C1. Richesse spécifique .....	47
C2. Composition spécifique du pélagos .....	47
DISCUSSION .....	53
II. Relations zooplancton-phytoplancton .....	57
A. Introduction .....	57
B. Méthodologie : Evaluation de la biomasse .....	63
C. La succession saisonnière : Illustration du modèle théorique .....	64

DISCUSSION.....	82
-----------------	----

# CHAPITRE IV : CINETIQUE DES POPULATIONS ETUDE DEMOGRAPHIQUE

INTRODUCTION .....	89
A. Cinétique des populations des Rotifères .....	90
Le Peuplement du lac d'Aydat .....	91
A1. <i>Filinia longiseta</i> .....	92
A2. <i>Polyarthra remata</i> .....	93
A3. <i>Keratella quadrata</i> .....	94
A4. <i>Keratella cochlearis</i> .....	95
A5. <i>Kellicottia longispina</i> .....	96
A6. <i>Conochilus unicornis</i> .....	98
A7. <i>Asplanchna priodonta</i> .....	99
B. Cinétique des populations de Copépodes .....	100
B1. <i>Cyclops vicinus vicinus</i> .....	104
B1.1. Généralités .....	104
B1.2. Evolution de la densité et cycle biologique de <i>Cyclops vicinus vicinus</i> .....	105
B1.3. Evolution de la biomasse .....	111
B1.4. Reproduction .....	112
B1.5. Croissance pondérale .....	115
B2. <i>Acanthodiaptomus denticornis</i> .....	116
B2.1. Généralités .....	116
B2.2. Evolution de la densité et de la biomasse, cycle biologique .....	117
B2.3. Reproduction .....	120
B2.4. Croissance pondérale .....	122
C. Cinétique des populations des Cladocères .....	124
Le peuplement du lac d'Aydat .....	126
C1. <i>Bosmina longirostris</i> .....	126

C1.1. Généralités .....	126
C1.2. Evolution de la densité et de la biomasse : cycle biologique de <i>B. longirostris</i> .....	126
C1.3. Reproduction .....	129
C1.4. Croissance pondérale .....	132
C2. <i>Daphnia</i> spp. ....	133
C2.1. Généralités .....	133
C2.2. Evolution de la densité, de la biomasse et cycle biologique de <i>Daphnia</i> spp. ....	134
C2.3. Reproduction .....	137
C2.4. Croissance pondérale .....	138
C3. <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> .....	140
C3.1. Généralités .....	140
C3.2. Evolution de la densité, de la biomasse et cycle biologique de <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> .....	140
C3.3. Reproduction .....	142
C3.4. Croissance pondérale .....	144
C4. <i>Chydorus sphaericus</i> .....	145
C4.1. Généralités .....	145
C4.2. Evolution de la densité et de la biomasse, cycle biologique de <i>Chydorus sphaericus</i> ....	145
C4.3. Reproduction .....	146
C4.4. Croissance pondérale .....	148
DISCUSSION .....	149

## CHAPITRE V : DYNAMIQUE DES POPULATIONS. LE PARTAGE DES RESSOURCES. REPARTITION SPATIALE ET TEMPO- RELLE DU ZOOPLANCTON.

Le Partage des Ressources .....	153
Répartition spatio-temporelle du peuplement zooplanc- tonique .....	157

INTRODUCTION .....	157
A1. Répartition spatio-temporelle des populations de Rotifères ; ; ; .....	157
A2. Répartition spatio-temporelle des espèces de Rotifères	159
B1. Répartition spatio-temporelle des Copépodes .....	167
B2. Répartition spatio-temporelle des espèces de Copépodes	168
C1. Répartition spatio-temporelle des populations de Cladocères .....	181
C2. Répartition spécifique .....	182
C2.1. Compétition interspécifique .....	182
C2.2. Compétition intraspécifique .....	187
1) <i>Daphnia longispina</i> .....	187
2) <i>Bosmina longirostris</i> .....	190
DISCUSSION .....	193
DISCUSSION GENERALE .....	197
BIBLIOGRAPHIE.....	225