

N° d'ordre : 115

THESE

présentée à l'

**UNIVERSITE BLAISE PASCAL de
CLERMONT-FERRAND**

en vue de l'obtention du

Doctorat d'Université

par

Hassan OULAD ALI

**Rôle et Importance des Rotifères Planctoniques dans un
Ecosystème Lacustre Eutrophe de la Zone Tempérée Nord:
le Lac d'Aydat (France).**

**Dynamique des Populations, Biomasse, Production,
Activités de Broutage et Efficacité d'Assimilation.**



soutenue publiquement le 30 Mai 1988 devant la commission d'examen

Pr CHAMPEAU Antoine
Pr DEVAUX Jean
Pr DUMONT Henry

} Rapporteurs

Pr DE PUYTORAC Pierre
Dr LAIR Nicole
Dr BALVAY Gérard

Président
Examineur
Examineur

Résumé

Ce travail, consacré à l'écologie des Rotifères d'un lac eutrophe du Massif-Central Français le lac d'Aydat, a porté sur deux années d'études. Les prélèvements ont été réalisés selon une fréquence adaptée au court cycle biologique de ces organismes.

Le développement des Rotifères est essentiellement printanier. Il existe cependant une différence marquée entre les deux années d'étude, tant du point de vue densité des espèces qu'en ce qui concerne leur succession temporelle.

Si la température conditionne le développement de certaines espèces, les ressources alimentaires (nanoplankton, produits de décomposition des Algues et bactéries associées) constituent l'un des facteurs essentiels déterminant le développement et la succession saisonnière. Aux espèces sténothermes d'eau froides, succèdent les espèces algivores en relation avec le développement algal printanier. Le développement des espèces herbivo-détritivores moins exigeantes vient ensuite, puis nous observons le maximum de développement des détritivores.

Chaque année les coactions Rotifères-Crustacés se traduisent par la diminution de densité des Rotifères en été; leur développement, plus ou moins précoce, dépend de la compétition pour la nourriture et/ou de la prédation. Le Rotifère *Asplanchna priodonta*, le Cyclopoïde *Cyclops vicinus vicinus*, le Calanoïde *Acanthodiptamus denticornis* et la larve IV de *Chaoborus crystallinus* exercent périodiquement une prédation active sur les populations de Rotifères. Pour échapper à ces contraintes, les espèces de Rotifères vont occuper des strates différentes. Outre les fortes concentrations observées autour de la thermocline, certaines espèces occupent la zone profonde du lac, adaptées à des teneurs en oxygène dissous très faibles et /ou à des températures basses, témoignant d'une tolérance aux conditions sévères du milieu.

L'étude démographique des espèces dominantes, réalisée entre Avril et Novembre 1985, a révélé des taux d'accroissement et de mortalité particulièrement élevés, les premiers offrant aux populations de Rotifères un fort pouvoir colonisateur et compétitif vis-à-vis des Crustacés, les seconds étant le plus souvent le résultat d'une forte prédation invertébrée. En revanche, la fécondité et les taux de natalité sont relativement faibles.

En dépit d'une biomasse individuelle faible, la biomasse et la production des Rotifères contribuent d'une manière significative à la production du zooplancton, ce qui illustre leur rôle et leur importance dans les transferts d'énergie. Malgré les variations de densité et de production entre les différentes espèces, d'une année à l'autre la production totale des Rotifères demeure relativement constante.

Très peu de travaux concernent les activités de broutage *in situ* des Rotifères. Nous avons illustré dans ce travail l'importance prise par les trois espèces dominantes dans les processus de clarification des eaux, notamment au printemps. L'efficacité d'assimilation des particules filtrées, mesurée pour la première fois *in situ*, est relativement faible. La nourriture qu'ils consomment est de valeur énergétique médiocre, de ce fait leur succès de développement est dû à des taux de filtration qui peuvent atteindre des valeurs particulièrement élevées.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : Le lac d'Aydat : environnement abiotique et biotique	3
I - Site d'Etude	4
II - Environnement abiotique	4
III - Environnement biotique	12
CHAPITRE II : Les Rotifères, position systématique et protocole d'étude.	26
I - Origine	27
II - Biologie	27
III- Protocole d'étude.	29
a) Mode de prélèvements	29
b) Choix de la station d'étude	29
c) Fréquence d'échantillonnage	29
d) Traitement des échantillons.	31
IV- Examen faunistique	33
CHAPITRE III : Analyse démographique Dynamique des populations	33
<u>Analyse démographique</u>	
I- Evolution temporelle de la densité	36
a) Densité du peuplement	36
b) Cinétique du peuplement	37
c) Succession temporelle des espèces	39

II- Analyse démographique	45
II ₁ . Méthodologie.	45
II ₂ . Analyses spécifiques	49
2 ₁ - <i>Keratella cochlearis</i>	49
a) Données écologiques	49
b) Préférences alimentaires	49
c) Ses prédateurs.	50
d) Cycle de développement.	50
e) Distribution spatio-temporelle	51
f) Caractéristiques démographiques.	54
2 ₂ : <i>Keratella quadrata</i>	63
a) Données écologiques	63
b) Préférences alimentaires	63
c) Ses prédateurs.	63
d) Cycle de développement.	64
e) Distribution spatio-temporelle	64
f) Caractéristiques démographiques.	67
2 ₃ : <i>Kellicottia longispina</i>	76
a) Données écologiques	76
b) Préférences alimentaires	76
c) Ses prédateurs.	76
d) Cycle de développement.	76
e) Distribution spatio-temporelle	77
f) Caractéristiques démographiques.	80
2 ₄ : <i>Polyarthra remata</i>	89
a) Données écologiques	89
b) Préférences alimentaires	89
c) Ses prédateurs.	89
d) Cycle de développement.	90
e) Distribution spatio-temporelle	91
2 ₅ : <i>Polyarthra dolichoptera</i>	94
Remarques d'ordre systématique	94
a) Données écologiques	94
b) Préférences alimentaires	94
c) Ses prédateurs.	94
d) Cycle de développement.	95
e) Distribution spatio-temporelle	95

<i>2₆ : Trichocerca cylindrica</i>	96
a) Données écologiques	96
b) Préférences alimentaires	96
c) Ses prédateurs.	96
d) Cycle de développement.	97
e) Distribution spatio-temporelle	97
<i>2₇ : Conochilus natans</i>	99
a) Données écologiques	99
b) Préférences alimentaires	99
c) Ses prédateurs.	99
d) Cycle de développement.	99
<i>2₈ : Conochilus unicornis</i>	100
a) Données écologiques	100
b) Préférences alimentaires	100
c) Ses prédateurs.	100
d) Cycle de développement.	101
e) Distribution spatio-temporelle	102
f) Taux d'accroissement	104
<i>2₉ : Filinia hofmanni</i>	105
Remarques d'ordre systématique	105
a) Données écologiques	106
b) Préférences alimentaires	106
c) Ses prédateurs.	106
d) Cycle de développement.	107
e) Distribution spatio-temporelle	107
<i>2₁₀ : Asplanchna priodonta</i>	111
a) Données écologiques	111
b) Préférences alimentaires	111
c) Ses prédateurs.	111
d) Cycle de développement.	112
e) Distribution spatio-temporelle	113

Dynamique des populations

I- Introduction	117
a) La nourriture disponible	117
b) La compétition	120
c) La prédation	121

II- Les évènements qui ont présidé à la SUCCESSION SAISONNIERE des ROTIFERES durant l'année 1984	123
III- Les évènements qui ont présidé à la SUCCESSION SAISONNIERE des ROTIFERES durant l'année 1985	129
IV- Les FACTEURS RESPONSABLES des VARIATIONS DEMOGRAPHIQUES des 3 espèces dominantes de ROTIFERES (année 1985).	140
CHAPITRE IV : BIOMASSE et PRODUCTION SECONDAIRE	153
<u>Biomasse</u>	
I- Introduction	154
II- Méthodologie	154
III- Résultats	155
<u>Production secondaire</u>	
I- Introduction	162
II- Méthodologie	162
2 ₁ . Méthodes d'évaluation de la production	162
2 ₂ . Choix des méthodes	165
III- Résultats	168
3 ₁ . Production spécifique	168
3 ₁₁ <i>Keratella cochlearis</i>	168
3 ₁₂ <i>Keratella quadrata</i>	168
3 ₁₃ <i>Kellicottia longispina</i>	170
3 ₁₄ <i>Polyarthra remata</i>	170
3 ₁₅ <i>Polyarthra dolichoptera</i>	172
3 ₁₆ <i>Trichocerca cylindrica</i>	172
3 ₁₇ <i>Conochilus unicornis</i>	172
3 ₁₈ <i>Filinia hofmanni</i>	174
3 ₁₉ <i>Asplanchna priodonta</i>	174

3 ₂ . Production totale	175
3 ₃ . Indice de productivité	177
IV-Discussion	180
CHAPITRE V : BROUTAGE et ASSIMILATION	185
<u>Estimation du taux de broutage des populations dominantes</u>	
I- Introduction	186
II- Méthodologie	188
2 ₁ . Conditions d'expérience	188
2 ₂ . Préparation de la nourriture marquée	188
2 ₃ . La chambre de broutage, sa manipulation	189
2 ₄ . Protocole de mesure des taux de filtration et d'assimilation	191
2 ₅ . Causes d'erreurs	193
III- Résultats	196
3 ₁ . Résultats spécifiques	196
3 ₁₁ <i>Keratella cochlearis</i>	196
a) Taux de filtration individuel	196
b) Taux de broutage de la population	198
c) Efficacité d'assimilation	200
3 ₁₂ <i>Keratella quadrata</i>	200
a) Taux de filtration individuel	200
b) Taux de broutage de la population	203
c) Efficacité d'assimilation	203
3 ₁₃ <i>Kellicottia longispina</i>	204
a) Taux de filtration individuel	204
b) Taux de broutage de la population	206
c) Efficacité d'assimilation	207

3 ₂ Discussion	208
a) Comparaison avec les données de la littérature	208
b) Relations avec l'environnement physique	209
c) Relations avec les communautés bactériennes	210
d) Relations avec la nourriture algale	211
e) Relations avec les paramètres démographiques	214
CHAPITRE VI : Conclusion générale	218
BIBLIOGRAPHIE	226