

Inventaire et étude de la densité de distribution des insectes du benthos des deux lacs de barrage de Bagré

André Tinkoudgou Kabré*, Alou Illé**, Wendengoudi Guenda***

Résumé

Un inventaire des insectes aquatiques vivant dans le benthos des barrages du Petit Bagré et du Grand Bagré a permis d'identifier quatre ordres et quatre familles ; l'ordre des Diptères représente 96,85 à 99,48 % des insectes collectés. Cette prédominance des Diptères sur les autres se justifie par l'importance numérique des chironomides soit 65,79 à 94,30 % du nombre total d'insectes. L'étude a permis de calculer les densités moyennes des insectes du benthos et d'établir des courbes de variation horizontale de ces densités dans les deux retenues d'eaux. Des densités maximales de 129,2 à 483,3 insectes/m² et 121,4 à 159,9 insectes/m² ont été observées respectivement en périodes de basses eaux et de hautes eaux. L'étude met en évidence l'importance numérique des chironomides dans les systèmes de pêcheries artisanales et demande une investigation sur le rôle des chironomides dans le régime alimentaire des espèces de poissons de ces pêcheries.

Mots-clés : benthos, insectes aquatiques, chironomides, densités, Bagré, Burkina Faso.

Abstract

Collection of aquatic benthic insects and study of their distribution density in dam waters of Petit Bagré and Grand Bagré. A survey on benthic aquatic insects was conducted in the impounded waters of the Petit Bagré and Grand Bagré. The study yielded four orders and four insects families. The order of the Diptera was dominant in representing 96.85 to 99.48 % of the total number of insects collected. This high representativity of the Diptera was justified by a high occurrence of 65.79 to 94.30 % of the Chironomidae family in the samples collected from the benthos. Mean benthic insects densities was computed at each of the 8 stations of observation on the same transect of the survey; the mean values were later used to draw the curve of variation for insects distribution on an horizontal plan ranging from the shore to the median lane of the lakes. Optimum densities of 129.2 to 483.3 and of 121.4 to 159.9 insects/m² were observed respectively during the period of the water draw-down and the period of high inflow in the Petit Bagré and the Grand Bagré. The high occurrence of the Chironomidae

* Institut du développement rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

** Ingénieur des eaux et forêts, Unité technique d'appui, Niamey, Niger.

*** Faculté des sciences et techniques, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso.

depicted in this study suggests that further investigation might explain the importance of this family in fish diet and feeding habit in artisanal fisheries systems.

Keywords: benthos, aquatic insects, chironomidae, densities, Bagré, Burkina Faso.

Introduction

Les retenues d'eaux du Burkina Faso connaissent une intense évaporation et un rétrécissement de leur superficie en saison sèche. BAIJOT *et al.* (1994) évaluent à 60 % la réduction des superficies d'eau des lacs du Burkina en saison sèche. KABRE et ILLE (1998) estiment à 8,6 % le rétrécissement mensuel des superficies d'eau des lacs du barrage du Petit Bagré et du Grand Bagré. Le rétrécissement des surfaces d'eau correspond à une perte d'habitat pour la vie aquatique (macroinvertébrés du benthos, poissons, etc.). En effet, de nombreux insectes aquatiques colonisent les zones d'inondation qui sont des sites d'alimentation pour les poissons. Les insectes aquatiques constituent une base d'aliment très utilisée par les poissons (COFFMAN et FURRINGTON, 1984 ; PAUGY et LEVEQUE, 1999). Selon ces auteurs, les espèces appartenant à la famille des Chironomides constituent au minimum 50 % de la population de macroinvertébrés de la plupart des systèmes aquatiques.

GUENDA (1996) rapporte que 91,8 % des organismes collectés dans le benthos du fleuve Mouhoun sont des insectes. Il précise que les Diptères (essentiellement les chironomides) représentent 71,5 % du nombre total d'insectes inventoriés. Les *Gymnarchus* se nourrissent des macroinvertébrés du benthos au cours des premiers mois de croissance et même pendant leur âge adulte si la proie adéquate (juvéniles de poissons surtout) n'est pas disponible (SANON, 1995). L'étude de BAIJOT *et al.* (1994) sur la croissance de quelques espèces de poissons d'intérêt économique des pêcheries artisanales du Burkina a mis en évidence des baisses de croissance qui ont pour cause les stress saisonniers, notamment la turbidité de l'eau et le manque de nourriture disponible. Cette baisse de croissance est plus marquée en saison sèche (KABRE, 1994). Le but de cette étude est d'inventorier les insectes du benthos et de décrire la variation saisonnière de leur densité.

Matériel et méthodes

Description des lacs du barrage de Bagré

Les lacs du barrage de Bagré, du nom du village de Bagré dans la Province du Boulgou, comprennent le barrage hydro-électrique et hydro-agricole du Grand Bagré et le barrage hydro-agricole du Petit Bagré. Les deux plans d'eau sont à 150 kilomètres de Ouagadougou dans le site du Projet agricole et énergétique de Bagré, sur la latitude 11° 27' nord et la longitude 0° 30' ouest.

Le Grand Bagré fut construit en 1992 sur le fleuve Nakambé et couvre une superficie d'eau de 25 500 ha (Office national des barrages et des aménagements hydro-agricoles, 1997 ;

COCHE, 1998). La côte moyenne de ce barrage est de 23,5 m en hautes eaux et 15,5 m en basses eaux (Fiches de relevés hydrologiques de la Société nationale burkinabè d'électricité, Projet Bagré, Province du Boulgou). Depuis sa construction, le barrage du Grand Bagré est compté parmi les plus grandes pêcheries du Burkina avec une production annuelle contrôlée de 1 600 tonnes de poisson et une capacité d'accueil de 600 pêcheurs (Société de conseil et de réalisation pour la gestion de l'environnement, 1995).

Le Petit Bagré est situé à 2 km au sud-est du Grand Bagré et couvre une superficie de 350 ha. Sa côte moyenne est de 8 m en période des hautes eaux contre 2 m pendant les basses eaux. Il est aussi un barrage hydro-agricole construit en 1980 sur un affluent du fleuve Nakambé dans le but d'irriguer la plaine expérimentale de riziculture du village de Bagré. C'est cette plaine qui reçoit le Projet agricole de Bagré. Depuis sa construction, cette retenue d'eau est une petite pêcherie artisanale locale où se pratique une pêche non contrôlée.

Le climat dans les bassins versants des deux barrages et dans la zone de Bagré est du type soudanien avec deux saisons bien distinctes : la saison pluvieuse (mai à octobre) et la saison sèche (novembre à avril). La saison pluvieuse est caractérisée par des vents humides de mousson qui apportent des pluies irrégulièrement réparties. Le maximum de précipitation se situe entre août et septembre.

La saison sèche est dominée par les vents chauds et secs de l'harmattan et un rayonnement solaire très intense. Ces vents et ce rayonnement causent d'importantes évaporations des eaux des deux lacs de barrage.

Récolte des insectes du benthos

Un échantillonnage du benthos des deux lacs d'eau a été effectué en utilisant une benne géologique de fond. Le dispositif expérimental comportait 12 transects distants de 100 m d'intervalles et orientés de la berge vers la ligne médiane du lit du lac. La collecte des échantillons de benthos consistait à descendre deux fois (soit une fois de chaque côté de la barque) la benne au fond du lac à chaque arrêt sur les huit points de stationnement du transect à des intervalles de 10 m. À chaque essai, la benne racle la vase du fond sur une superficie de 600 cm². C'est le mélange des deux sous-échantillons pris par point de stationnement qui constitue chacun des 159 échantillons ; cette procédure permet d'augmenter les chances d'avoir suffisamment d'information. Le benthos ainsi collecté est introduit dans un tamis de 1 mm de maille permettant de laisser passer les invertébrés et toutes les particules de diamètre inférieur à celui de la maille ; un tri supplémentaire permet de sélectionner les gros insectes, leurs étuis (fourreaux) et leurs logettes restés dans le tamis en s'aidant d'une loupe de poche. L'échantillon final (particules et insectes de moins d'un millimètre de diamètre et gros insectes) est conservé dans un bocal contenant du formol dilué à 5 % ; il est ensuite transporté au laboratoire pour l'identification des insectes.



Identification des familles et genres des insectes

L'identification des insectes a été faite sous une loupe binoculaire, l'échantillon étant placé dans une boîte de Pétri. Tous les insectes (adultes et larves), leurs étuis et leurs restes (logettes et parties du corps) sont sélectionnés et puis identifiés. Les clés générales d'identification utilisées sont celles de MERRIT et CUMMINS (1984), DEJOUX *et al.* (1983) et DURAND et LEVÊQUE (1981) ; d'autres publications spécialisées (GUENDA, 1996) nous ont aussi guidés dans la description de certains caractères.

Résultats

Inventaire et abondance absolue des insectes

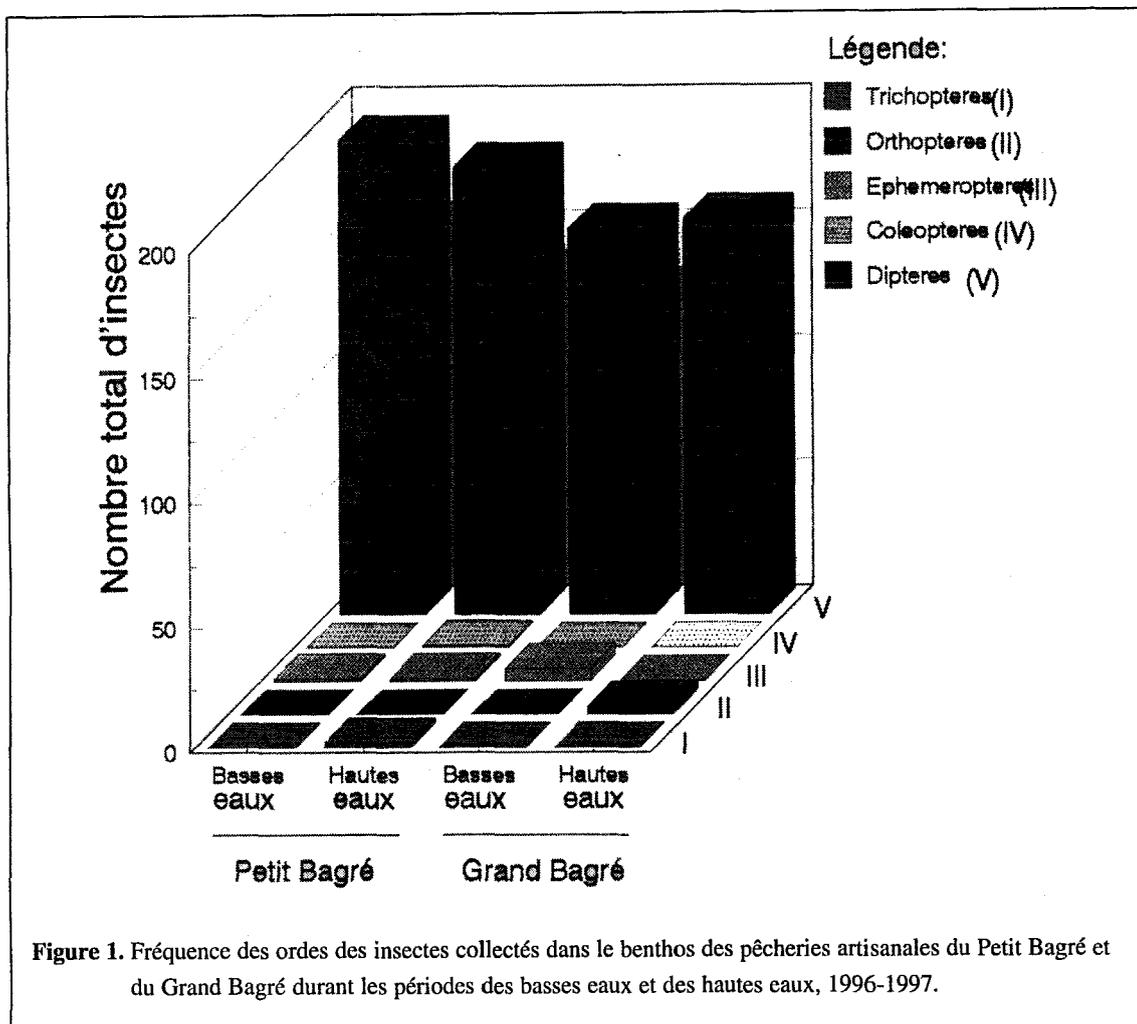
Au total, 159 échantillons du benthos ont été remontés en surface pour la collecte et l'identification des insectes. Au Petit Bagré, quatre ordres et quatre familles ont été identifiés dans les deux périodes d'échantillonnage (tableau I). La prédominance en nombre de l'ordre des Diptères est constatée en période des basses eaux, soit 99,48 % du nombre total d'insectes et en périodes des hautes eaux, soit 97,81 % du nombre total d'insectes identifiés. Cette prédominance des diptères est surtout liée à l'importance numérique des chironomides qui représentent 65,79 et 72,63 % du nombre total d'insectes collectés respectivement en période de basses eaux et en période de hautes eaux. En outre, on note un nombre important d'étuis et de quelques logettes de chironomides pendant les hautes eaux. Les ordres des Éphéméroptères, Coléoptères et Trichoptères sont faiblement représentés dans cette étude.

Au Grand Bagré (tableau II), l'importance numérique des Diptères est maintenue pendant toutes les deux saisons, avec des pourcentages de fréquence de 96,85 % et 97,81 % respectivement en basses eaux et en hautes eaux. La famille des Chironomides est toujours prédominante en période des basses eaux avec 79,22 % du nombre total d'insectes et en période des hautes eaux avec 94,30 % du nombre total d'insectes collectés. Si quelques étuis de chironomides ont été collectés en période de basses eaux, on note cependant que c'est surtout pendant les hautes eaux qu'on rencontre plus de fourreaux de cette famille dans le benthos du Grand Bagré.

Une analyse comparée (figure 1) de l'importance numérique des ordres des insectes rencontrés dans les deux lacs a été faite. Cette figure traduit clairement une prédominance des Diptères en toute période d'échantillonnage. Pendant toutes les périodes d'échantillonnage, très peu d'organismes, autres que les insectes, ont été collectés : ces organismes sont principalement des crustacés cyclopes.

Densité et distribution horizontale des insectes

Les densités moyennes en nombre d'insectes par m² ont été calculées pour les deux lacs considérant le nombre total d'insectes entiers (c'est-à-dire, étuis et restes non compris) collectés par saison. C'est ainsi qu'au Petit Bagré, ces densités sont de 131,25 insectes/m² en



période de basses eaux et de 84,06 insectes/m² pendant les hautes eaux. Au Grand Bagré, les densités de 41,03 et 32,19 insectes/m² ont été définies respectivement en période de basses eaux et en période de hautes eaux.

Les densités moyennes ont été calculées aussi pour chacun des huit points de stationnement des transects indiqués dans la méthodologie. Elles ont permis de tracer les courbes de distributions horizontales des densités (figure 2). Ces courbes indiquent que dans les deux lacs de barrage les plus grandes densités d'insectes sont observées en période de basses eaux sur des distances inférieures à 40 m à partir des berges. Les plus faibles valeurs sont généralement enregistrées au delà des 40 m en allant vers la ligne médiane de la retenue d'eau. Les valeurs extrêmes des captures sont de 0 à 47 et de 0 à 86 insectes par échantillon (c'est-à-dire deux fois la prise de la benne géologique) au Petit Bagré respectivement en période de basses eaux et en période de hautes eaux ; tandis qu'au Grand Bagré ces valeurs sont respectivement de 0 à 15 et de 0 à 27 insectes par échantillon pendant les basses eaux et les hautes eaux.

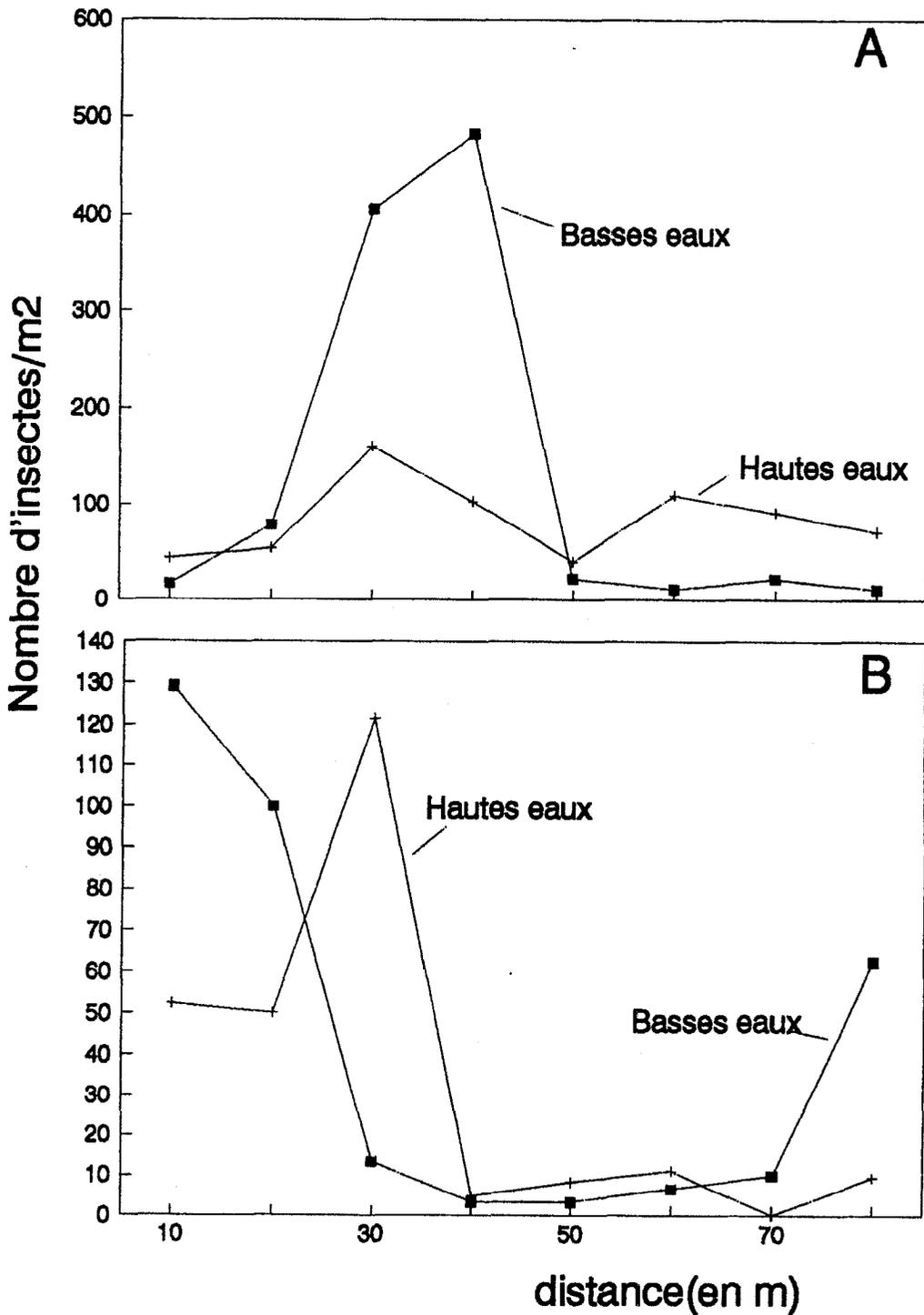


Figure 2. Variation de la distribution horizontale de la densité des insectes du benthos des pêcheries artisanales du Petit Bagré (A) et du Grand Bagré (B).

Discussion

La méthode d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage nous a permis de quantifier la densité d'insectes du benthos par unité de surface. La benne géologique de fond utilisée, d'une superficie de balayage de 600 cm², a donné des résultats satisfaisants qui se traduisent par la présence de plusieurs ordres et familles d'insectes dans les échantillons de benthos des deux lacs. La benne géologique semble adaptée à ce genre d'échantillonnage du fond des pêcheries artisanales. Cependant, les densités extrêmes de 32,19 (hautes eaux, Grand Bagré) et 131,25 insectes/m² (basses eaux, Petit Bagré) observées dans les deux lacs de barrage de Bagré sont inférieures à celles de 808 à 13.057 insectes/m² rapportées par GUENDA (1996) dans le fleuve Mouhoun. Ces grands écarts de densités entre les deux lacs et le fleuve Mouhoun seraient liés au matériel d'échantillonnage utilisé. En effet, si la benne géologique est adaptée à l'échantillonnage du benthos du fond des lacs, c'est la seine moustiquaire qui est plus conseillée en milieu lotique peu profond (MERRIT et CUMMINS, 1984).

Néanmoins, du point de vue de la composition des captures, les deux méthodes détectent une prédominance des diptères. En effet, 96,85 à 99,48 % du nombre total d'insectes collectés par saison et dans les deux sites de Bagré sont des diptères ; dans le Mouhoun les diptères occupent 71,5 % du nombre total des insectes collectés. Cette forte prédominance des diptères est due surtout aux chironomides.

Importance des chironomides

La prédominance des chironomides (tableau I et II, figure 1) dans les organismes du benthos des lacs a été suffisamment discutée par plusieurs auteurs dont DEJOUX (1976, 1981), COFFMAN et FERRINGTON (1984) et GUENDA (1996). COFFMAN et FERRINGTON (1984) indiquent que la famille des Chironomides représente 50 % des macroinvertébrés rencontrés dans la plupart des systèmes aquatiques ou pédologiques. Les mêmes auteurs précisent que la famille elle-même compte de 10 000 à 15 000 espèces à l'échelle mondiale. DEJOUX (1976) a identifié 47 espèces de chironomides dans les lacs du Burkina. Dans la région éthiopienne d'Afrique, les chironomides (avec près de 400 espèces) constituent une des principales familles parmi les organismes benthiques. Les trois quarts des espèces de chironomides connues dans la région éthiopienne se retrouvent dans la zone soudanienne dont une centaine est représentée au Burkina Faso. Le type d'échantillonneur utilisé, le type « benne », donne plus de possibilité à récolter cette faune. La conjonction de ces trois éléments pourrait expliquer la supériorité numérique des chironomides (essentiellement des larves) dans la faune récoltée au cours de cette étude. Par ailleurs, la méthode utilisée par GUENDA (1996) dans le fleuve Mouhoun viserait une plus grande variété de faune aquatique dont la faune en dérive.

Tableau I. Inventaire des ordres et familles des insectes collectés dans le benthos du Petit Bagré en périodes des hautes eaux et des basses eaux (1996 - 1997).

Période d'échantillonnage	Ordre	Nombre		Famille	Nombre		Restes de Chironomidae	
		Individus	%		Individus	%	Fourreaux	Logettes
Basses eaux	Diptères	190	99,48	Chironomidae	125	65,79	0	0
				Chaoboridae	57	30		
				Ceratopogonidae	8	4,21		
	Éphéméroptères	1	0,52	Baetidae	1	100		
				Chironomidae	130	72,63	135	10
Hautes eaux	Diptères	179	97,81	Chaoboridae	47	26,26		
				Ceratopogonidae	2	1,12		
				Éphéméroptères	1	0,55	Batidae	1
	Coléoptères	1	0,55	?	?	?		
	Trichoptères	2	1,09	?	?	?		

? : données non disponibles.

Tableau II. Inventaire des ordres et familles des insectes collectés dans le benthos du Grand Bagré en périodes des hautes eaux et des basses eaux (1996 – 1997).

Période d'échantillonnage	Ordre	Nombre		Famille	Nombre		Restes de Chironomidae	
		Individus	%		Individus	%	Fourreaux	logettes
Basses eaux	Diptères	154	96,85	Chironomidae	122	79,22	53	0
				Chaoboridae	15	9,74		
				Ceratopogonidae	17	11,04		
	Éphéméroptères	5	3,14	Baetidae	5	100		
Hautes eaux				Chironomidae	149	94,30	124	3
				Chaoboridae	9	5,69		
				Tridactylidae	1	33,33		
				Acridae	2	66,66		

Les chironomides ont une importance écologique dans les benthos car ils constituent une base de nourriture pour les poissons vivant sur le fond des retenues d'eaux des zones sahélo-soudanienne de l'Afrique (DEJOUX, 1981). Selon COFFMAN et FERRINGTON (1984), la plupart des prédateurs des milieux aquatiques se nourrissent des chironomides à un moment de leur développement. La distribution horizontale de cette nourriture naturelle disponible dans les deux lacs de Bagré est indiquée dans la figure 2. Les plus fortes concentrations d'insectes, avec une prédominance de chironomides (tableaux I et II), sont observées sur 40 m de distance à partir des berges. Les densités maximales de 159,9 à 483,3 et de 121,4 à 129 insectes/m² ont été observées respectivement au Petit Bagré et au Grand Bagré. Elles traduisent une concentration d'insectes du benthos plus importante en période de basses eaux qu'en période de hautes eaux. Il est à noter que la grande affinité des chironomides pour les températures élevées et leur cycle de développement court participent à la relative abondance de cette famille (Chironomidae) dans la période des basses eaux, comparativement au reste de la faune benthique. La faible concentration des chironomides en période des hautes eaux est liée à la biologie des espèces dont les larves seraient faciles à échantillonner par la benne géologique. La forme larvaire serait, par conséquent, plus représentée en période de basses eaux que lors des hautes eaux. La forme larvaire correspond au 4^e stade de développement larvaire pendant laquelle la tête, le thorax et l'abdomen sont bien différenciés ; durant ce stade, les organismes sont benthiques et faciles à échantillonner (COFFMAN et FERRINGTON, 1984). Toujours selon ces mêmes auteurs, les autres formes de vie (œuf, nymphe et imago) des chironomides sont difficiles à récolter par plusieurs méthodes.

Conclusion

Cette étude démontre que la méthode d'échantillonnage, utilisant la benne géologique de fond, donne des résultats satisfaisants qui permettent de calculer des densités moyennes d'insectes variant entre 32,19 et 131,25 insectes/m² dans les lacs de barrage de Bagré. Les plus grandes concentrations qui ont été observées sont 405,55 et 483,33 insectes/m². L'importance numérique des diptères, justifiée par le nombre élevé des chironomides, traduit l'importance écologique de la famille des Chironomides dans les systèmes de pêcheries artisanales. Il serait donc souhaitable de poursuivre ce travail en évaluant l'importance de cette famille dans le régime alimentaire des poissons des lacs du Petit Bagré et du Grand Bagré. □

Références citées

- BAIJOT E., MOREAU J. et BOUDA S., 1994. Aspects hydrobiologiques et piscicoles des retenues d'eau en zone soudano-sahélienne. Le cas du Burkina Faso. CTA, Commission des communautés européennes, Wageningen, Pays Bas, 250 p.
- COCHE A., 1998. Supporting Aquaculture Development in Africa : research network on integration of aquaculture and irrigation. FAO, Accra, Ghana, 141 p.



COFFMAN W. P. et FERRINGTON L. C. Jr, 1984. Chironomidae. In « An introduction to the aquatic insects of North America », Merritt R. W., Cummins K. W., Kendall, Hunt Publishing Company seconde édition, Dubuque, Iowa, USA, p. 551-652.

DEJOUX C., 1976. Données fauniques nouvelles concernant les chironomides (Diptères, Nématocères) de la région éthiopienne (2^e note). Cahier ORSTOM, Série Hydrobiologie, 10 (1) : 19-32.

DEJOUX C., 1981. Chironomides. In « Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo-soudanienne Tome II », Durand J. R., Lévêque C., Document technique n° 45, ORSTOM, Paris, France, p. 583-641.

DEJOUX C., ELOURD J. M. FORGE P. et MASLIN J. L., 1983. Catalogue iconographique des insectes aquatiques de Côte d'Ivoire, ORSTOM, OMS. OCP, VCU, HYBIO, Paris, France, 178 p.

DURAND J. R. et LEVÊQUE C., 1981. Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo-soudanienne Tome II, Document technique n° 45, ORSTOM, Paris, France, p. 391-873.

GUENDA W., 1996. Étude faunistique, écologique et de la distribution des insectes d'un réseau hydrographique de l'Ouest africain : le Mouhoun (Burkina Faso) ; Rapport avec *Simulium damnosum* Théobald, vecteur de l'onchocercose. Thèse de docteur d'État ès sciences, Univ. de droit, d'économie et des sciences D'Aix-Marseille III, France, 260 p.

KABRE T. A., 1994. Impact de la saison sur le facteur de condition et la croissance des juvéniles de Tilapia au barrage de Loumbila (1993-1994), Science et technique, 21(2) : 20-36.

KABRE T. A. et ILLE A., 1998. Rétrécissement saisonnier des superficies d'eau, variation physico-chimique et production des pêcheries artisanales de Bagré. In « Actes de la 3^e édition du Forum national de la recherche scientifique et des innovations technologiques du 30 mars au 02 avril 1998, Tome II », Centre national de la recherche scientifique et technologique, Ouagadougou, Burkina Faso, p. 43-59.

Office national des barrages et des aménagements hydro-agricoles, 1997. Inventaire et reconnaissance générale de l'état des barrages et retenues d'eau au Burkina Faso, situation au 31 juillet 1997. Ministère de l'eau, Ouagadougou, Burkina Faso, 72 p.

PAUGY D. et LEVÊQUE C., 1999. Régimes alimentaires et réseaux trophiques. In « Les poissons des eaux continentales africaines ; Diversité, écologie, utilisation par l'homme », Paugy D. et Lévêque C., Institut de recherche pour le développement, Paris, France, p. 157-190.

MERRIT W. R. and CUMMINS K. W., 1984. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall, Hunt Publishing Company, second edition, Dubuque, Iowa, USA, 722 p.

SANON Z. L., 1995. Inventaire et dynamique de quelques espèces de poissons dans la réserve de la Biosphère de la Mare aux hippopotames et dans le lac de la Vallée du Kou. Mémoire d'ingénieur, Institut du développement rural, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 59 p.