

OBSERVATIONS PRELIMINAIRES SUR LE REGIME ALIMENTAIRE DES POISSONS DU LAC DE BARRAGE DE MUMOSHO SUR LA RIVIERE RUZIZI (R.D. CONGO)

††††Munini M., ^{1,††††}Hyangya L., ¹Kulimushi M., ¹Kisekelwa T., ^{1,2}Masilya M.P., ^{1,2,3}Isumbisho M. & ^{1,2}Kaningini M.

RESUME. - D'avril à juin 2009, 207 spécimens des poissons appartenant à 6 genres ont été capturés au petit lac de Barrage de Mumosho sur la Rivière Ruzizi. L'examen de leurs contenus stomacaux révèle que *Limnothrissa miodon* est zooplanctonophage, *Clarias* est piscivo-malacophage, *Barbus* serait phytophage alors que les *Haplochromis* semblent être phyto-entomophages. Les *Raiamas* contrairement aux autres, semblent plus opportunistes en ingérant presque toutes les ressources alimentaires disponibles. Les insectes et les algues constituent les seules catégories de proies ingérées par toutes les espèces. Les indices alimentaires calculés révèlent l'existence d'un partage des ressources alimentaires disponibles entre les différentes espèces de poissons qui serait interprété comme une tendance à la réduction de la compétition interspécifique pour les ressources alimentaires.

MOTS- CLES.- Régime alimentaire, compétition alimentaire, lac de barrage, rivière Ruzizi

ABSTRACT. – From April to June 2009, 207 fishes belonging to 6 genera were collected at Mumosho dam lake on Ruzizi River. Their gut content analysis reveals that *Limnothrissa miodon* feeds on zooplankton whereas *Clarias* feeds on fishes and molluscs. *Barbus* may be phytoplankton feeder when *Haplochromis* seem to prey on phytoplankton and insects. Unlike others, *Raiamas* seem to be opportunists by ingesting almost all available kinds of preys. Insects and Algae are the sole kinds of preys ingested by all fish species. Indices used to describe the diet showed that different fish species share food resources available. This may be a trend to interspecific food competition reduction.

KEYWORDS. – Diet, food competition, dam, Ruzizi River.

1. INTRODUCTION

La problématique de la construction des barrages sur les cours d'eau africains remonte aux années 1950 (Lévêque et Paugy, 2006). A côté de l'importance économique dans la production de l'électricité que les barrages représentent, ils ont été à la base de nombreuses modifications de l'habitat et des peuplements des poissons de ces cours d'eau (Jackson *et al.*, sd in Lévêque *et al.* 1988) ; ces modifications n'étant perçues très souvent que tard vu qu'aucune étude d'impact n'était menée préalablement. A l'heure actuelle, un inventaire de la faune et de la flore d'un cours d'eau ainsi qu'une analyse de toutes ses caractéristiques physico-chimiques doivent être réalisés avant l'érection d'un barrage ainsi que les mêmes études et celle du fonctionnement écologique du lac de retenu créé en amont du barrage après sa construction. De même, des études préliminaires à l'empoissonnement du lac de retenu créé pour sa valorisation doivent être menées (Baijot *et al.*, 1994).

La rivière Ruzizi, unique exutoire du lac Kivu vers le lac Tanganyika a, comme presque toutes les rivières de l'Afrique (Jackson *et al.*, sd in Lévêque *et al.* 1988), connu sur son parcours l'érection de deux barrages hydroélectriques. Des études biologiques y ont été effectuées dont celle de Mushamuka (2008)

†††† Unité d'Enseignement et de Recherche en Hydrobiologie Appliquée (UERHA), ISP/Bukavu, R.D.Congo

††† Département de Biologie-Chimie, ISP/Bukavu, R.D. Congo

³Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, UEA/Bukavu, R.D. Congo

sur la physico-chimie de l'eau et les macroinvertébrés à Mururu (Ruzizi I) et celle de Mushagalusa (2009) sur les macroinvertébrés à Mumosho (Ruzizi II).

Dans le présent article, nous nous proposons d'étudier les régimes alimentaires des poissons rencontrés dans le lac de barrage de Mumosho dans la perspective de sa valorisation dans le cadre de son empoissonnement. En effet, l'étude de l'écologie alimentaire par analyse des contenus stomacaux des poissons constitue l'une des possibilités d'approcher la connaissance sur la présence, l'abondance et la disponibilité du potentiel alimentaire en milieu naturel (Ulyel *et al.*, 1990). Ces données apportent des connaissances non seulement sur la chaîne trophique, la niche écologique et les habitudes alimentaires du prédateur, mais aussi sur ses influences et relations avec les proies consommées ainsi que sur la dynamique de la chaîne alimentaire aquatique (Hartley, 1948 *in* Ulyel, 1991b). Les résultats issus de telles études sont aussi indispensables notamment dans les démarches pour la domestication des espèces à haut potentiel de production pour une aquaculture ou un repeuplement (Fiogbe, 1996).

2. METHODOLOGIE

2.1. Présentation du milieu d'étude

Le lac de barrage de Mumosho appelé encore barrage Ruzizi II est situé sur la rivière Ruzizi en aval d'un autre barrage, celle de la Ruzizi I au niveau de Mururu. Il a été formé suite à l'érection de la centrale hydro-électrique de Mumosho sur la rivière Ruzizi vers les années 1983 (Sinelac, 1989).

Située le long du méridien à 28°30' de longitude Est, entre les latitudes 2°30' et 3°20' de l'hémisphère Sud, la Rivière Ruzizi déverse les eaux du lac Kivu situé à 1463m d'altitude vers la plaine de la Ruzizi en traversant les escarpements de Ngomo à moins de 690m de dénivellation. Cette rivière prend sa source dans la partie méridionale du Lac Kivu et forme la frontière entre la République Démocratique du Congo (Bukavu, métropole provinciale du Sud-Kivu) et la République rwandaise. Après avoir parcouru une centaine de kilomètres, cette rivière rejoint le lac Tanganyika à 773 m d'altitude faisant ainsi le trait d'union entre les deux grands lacs de l'Est de la R.D. Congo.

L'origine de la rivière Ruzizi est intimement liée à celle du lac Kivu et remonte au Quaternaire, particulièrement au Pléistocène supérieur (Peeters, 1959 *in* Kaningini *et al.*, 1999). La rivière Ruzizi se trouve dans une région où règne un climat à saison humide plus longue mais ponctuée par une sécheresse de courte durée allant jusqu'à 3 mois. Les températures moyennes mensuelles y sont voisines de 20°C. C'est donc un climat tropical chaud et humide mais tempéré par l'altitude. Il favorise une forte argilisation des basaltes.

2.2. Matériel et méthodes

2.2.1. Collecte des données

D'Avril à Juin 2009, les poissons ont été capturés à la palangre comportant 50 hameçons et aux filets maillants, le matin (entre 5h30 et 6h30) et le soir (entre 16h30 et 18h00). La palangre utilisée était constituée de 50 hameçons sur lesquels des vers de terre, des algues coloniales vertes benthiques (*Cladophora sp.*) et des larves d'insectes étaient montés comme appâts conformément à ce que font les pêcheurs artisanaux dans le milieu. Quant aux filets maillants, ceux des mailles différentes (1,5 ; 3,5 et 4,5 cm) ont été utilisés. Quelles que soient les mailles, la longueur de chaque filet était toujours de 6 m sur une largeur de 1,5 m. La durée d'immersion des filets était d'environ quatre heures avant le prélèvement. Cela veut dire que les filets posés entre 5h30 et 6h30 étaient levés entre 9h30 et 10h30 et ceux posés entre 16h30 et 18h00 étaient levés entre 20h30 et 22h00.

Sur le terrain, après démaillage des filets, tous les poissons capturés étaient d'abord triés par genre puis pesés à l'aide d'une balance (marque FR-200 MK II de 0,0001g de précision) avant d'être conservés dans des bocaux contenant du formol à 4% pour des mesures et analyses ultérieures au laboratoire.

2.2.2. Analyse et Traitement des données

Au laboratoire de l'Unité d'Enseignement et de Recherche en Hydrobiologie Appliquée (UERHA-I.S.P./Bukavu), les différents poissons ont été individuellement mesurés à l'aide d'une planchette graduée. Ils ont été ensuite disséqués. Chaque tube digestif était alors récupéré et pesé sur une balance de marque *Sartorius Universal* de précision 0,1g. Il était ensuite vidé de son contenu dans une boîte de Pétri. Suivant leur taille, les différentes catégories de proies rencontrées étaient identifiées soit à l'œil nu, soit sous binoculaire de marque *Horthy America* au grossissement x 6 soit encore sous microscope de marque *Leica Biomed* au grossissement 100 fois. Au même moment, chaque proie identifiée était aussi compté. L'identification des proies limitée jusqu'au niveau de la famille était rendue possible grâce aux clés d'identification de Tachet *et al.* (1980) et Richoux *et al.* (2006) pour les macroinvertébrés et celles de Pontin (1978), Dussart (1982) et Amoros (1984) pour le zooplancton.

Les résultats d'identification et de comptage ainsi obtenus ont servi pour le calcul de 3 indices du régime alimentaire les plus couramment utilisés : l'indice d'occurrence (Io), l'indice d'abondance (Iab) et l'indice volumétrique (Iv) (Hynes, 1950 ; Windel, 1968 ; Lauzane, 1976 ; Hylsop, 1980 ; Lauzane, 1988). L'indice d'occurrence (Io) est défini par : $Io = Na/Nt.100$ (%) avec Na = nombre d'estomacs où une catégorie d'aliment est représentée, Nt = nombre total d'estomacs non vides analysés. L'indice d'abondance (Ia) est défini par : $Ia = Nx/Nxt.100$ (%) avec Nx = nombre d'individus de la catégorie d'aliment x , Nxt = nombre total d'individus des diverses catégories d'aliment x . L'indice volumétrique (Iv) est défini par : $Iv = (Vx.Nx)/Vt.100$ (%) avec Vx = volume individuel moyen de chaque catégorie, Vt = volume total des aliments ingérés. L'indice alimentaire (IA) défini par Lauzanne (1976) : $IA = \frac{(Iv \times Io)}{100}$

avec Iv : indice volumétrique (%) et Io : indice d'occurrence (%).

En ce qui concerne l'indice volumétrique, vu la petitesse des bols alimentaires et des proies rencontrées dans les contenus stomacaux des différents poissons pêchés, nous avons recouru à la méthode des points tel que proposé par Hylsop (1980). Cette méthode consiste à attribuer à chaque proie un certain nombre de points en fonction de son abondance et de sa taille. Les nombres des points ainsi obtenus pour chaque catégorie alimentaire pour tous les estomacs examinés sont additionnés et exprimés comme étant son pourcentage par rapport au nombre total des points enregistrés pour toutes les proies. Tous les tilapias n'ont pas été pris en compte étant donné que les estomacs qui n'étaient pas vides avaient des proies dont la dégradation avancée rendait difficile l'identification.

Pour comparer les régimes alimentaires des différentes espèces des poissons capturés, nous avons calculé l'indice alimentaire de Lauzanne (IA) (Lauzanne, 1976). Par rapport à d'autres indices alimentaires composites (Rosecchi et Nouazé, 1987; Cortès, 1997), cet indice a l'avantage de prendre en compte aussi bien les proies dénombrables que non dénombrables, ce qui est un avantage majeur quand on doit comparer les régimes alimentaires des poissons des différentes positions trophiques. La valeur de cet indice varie de 0 à 100. Si $IA > 50\%$ les proies sont considérées comme étant largement dominantes. Par contre, si $25\% < IA < 50\%$ les proies sont considérées comme essentielles alors qu'elles sont importantes si $10\% < IA < 25\%$. Enfin, les proies considérées comme secondaires sont celles dont $0\% < IA < 10\%$.

3. RESULTATS

3.1. Composition des poissons capturés

Au cours de cette étude, 207 spécimens de poissons ont été capturés. Ils sont répartis en six genres (Fig. 1), à savoir *Barbus* (Cyprinidae), *Clarias* (Clariidae), *Haplochromis* (Cichlidae), *Limnothrissa* (Clupeidae), *Tilapia* (Cichlidae) et *Raimas* (Cyprinidae). Avec 87,92 %, les *Haplochromis* (Cichlidae) ont été les plus abondants. Ils étaient suivis du genre *Tilapia* (Cichlidae) (6,28%). Les trois autres genres représentaient chacun moins de 5% de captures totales.

3.2. Régime alimentaire des poissons capturés

Sept grands groupes des proies ont été identifiés dans les contenus digestifs des différentes espèces des poissons capturés dans le lac de barrage de Mumosho. Ce sont les algues, le zooplancton, les insectes, les annélides, les mollusques, les poissons et les débris végétaux (Fig. 2). Alors que l'occurrence et le volume des différentes proies dans les contenus digestifs varient d'une espèce de poisson à l'autre [Fig. 2 (a) et (c)], on remarque par contre sur le plan de l'abondance que les algues ont été les plus nombreux (< 60%) dans les contenus digestifs de toutes les espèces de poissons, exception faite au *L. miodon* chez lequel les zooplanctons (lab = 70,58%) sont les plus abondants [Fig. 2(b)].

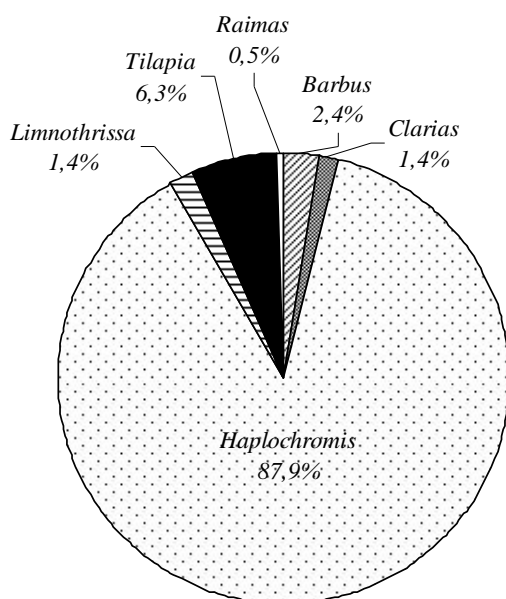


Figure 1 : Abondances relatives de différents genres des poissons pêchés dans le lac de barrage de Mumosho.

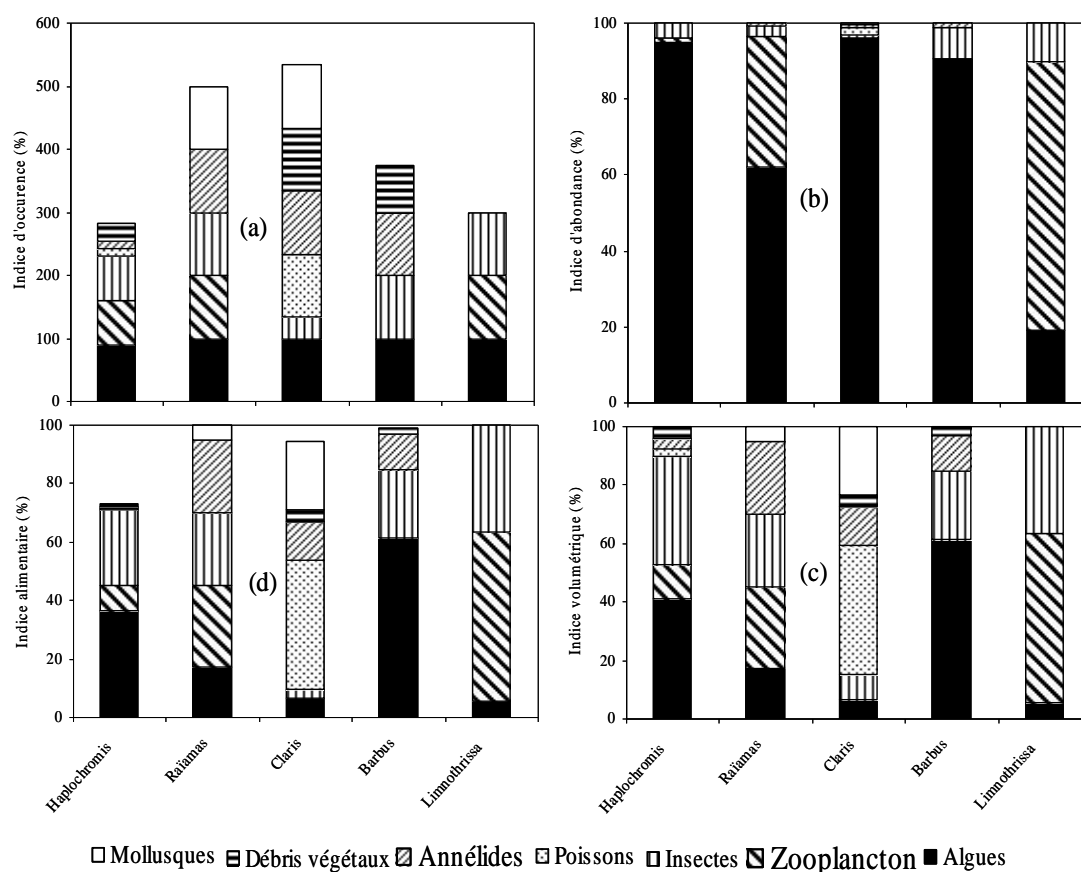


Figure 2 : Indices du régime alimentaire des poissons du lac de barrage de Mumosho : (a) : indice d'occurrence ; (b) : indice d'abondance ; (c) : indice volumétrique et (d) indice alimentaire de Lauzanne.

Concernant le volume des proies ingérées [Fig. (2)], les zooplanctons avec $lv = 57,5\%$ sont encore dominants dans le régime de *L. midon* alors que chez les *Barbus* et les *Clarias* ce sont les algues ($lv = 61,25\%$) et les poissons ($lv = 44,17\%$) qui le sont parmi toutes les proies consommées. C'est également cette même tendance qui se fait remarquer quand on observe les indices alimentaires des différentes proies consommées par ces cinq espèces [Fig. 2(d)]. Les *Limnothrissa* sont zooplanctonophages avec $IA=57,5\%$. Les *Barbus* quant à eux sont phytophages. Pour ce groupe, les algues phytoplanctoniques forment les proies dominantes ($IA= 61,25\%$) alors que les insectes forment la proie importante ($IA= 23,75\%$). Quant aux *Haplochromis* du lac de barrage de Mumosho, ils se présentent comme étant des espèces phyto-entomophages (IA algues = $36,8\%$ et IA insectes = $26,11\%$), toutes les autres proies étant secondaires. Par contre, chez les *Clarias*, les poissons ($IA= 44,17\%$) et les mollusques ($IA= 23,3\%$) forment respectivement les proies essentielles et les proies importantes. Pour les *Raiamas*, trois proies différentes, zooplancton ($IA= 27,5\%$), insectes ($IA = 25\%$) et annélides ($IA= 25\%$), sont essentielles dans leur régime alimentaire.

4. DISCUSSION

Les résultats de pêche révèlent la présence de six genres de poissons dans le lac de barrage à Mumosho. Tous ces groupes ont déjà été signalés dans l'ichtyofaune aussi bien du lac Kivu (Ulyel, 1991a ; Snoeks, 1994 ; Kaningini *et al.*, 1999) que du lac Tanganyika (Coulter, 1991). Au vu de différentes proportions de ces poissons dans ce lac (Fig. 1), proportions rappelant celles de l'ichtyofaune de la zone côtière du lac Kivu (Snoeks, 1994 ; Kaningini, 1995 ; Kaningini *et al.*, 1999), nous pensons que

ces poissons proviendraient plutôt du lac Kivu que du lac Tanganyika et doivent avoir colonisé cette partie de la rivière Ruzizi avant l'érection du barrage de Ruzizi I. Ceci semble être vrai d'autant plus que les chutes de Ngomo, séparant le lac Tanganyika de ce lac de barrage de Mumosho, ne peuvent pas permettre la remontée de plusieurs de ces 6 genres des poissons qu'on y retrouve.

Les indices calculés pour les différentes catégories de proies retrouvées chez les différentes espèces des poissons montrent que, sur le plan qualitatif, les poissons du lac de Mumosho se nourrissent de 7 groupes de proies dont seuls les insectes et les algues sont consommés par les cinq genres. Ces résultats concordent avec ce qui est connu sur les régimes alimentaires de ces poissons dans d'autres milieux où ils existent (Verbeke, 1957b ; Gosse, 1963 ; Thys *et al.*, 1982, cités par Ulyel, 1991a ; Isumbiso 2000 ; Kaningini et Isumbiso, 2003 ; Isumbiso *et al.*, 2004). La consommation des algues et des insectes par toutes ces espèces des poissons serait justifiée par leur abondance dans un tel milieu. En effet, la création d'un lac de barrage provoque un éventail de changements qui affectent toute la chaîne trophique du nouveau lac. Quant aux producteurs primaires, la création du lac de barrage provoque un enrichissement de l'eau en sels minéraux provenant des sols nouvellement submergés avec comme conséquence un développement algal très important qui est d'ailleurs une caractéristique des lacs de barrage (Lévêque *et al.*, 1988 ; Lévêque et Paugy, 2006). En ce qui concerne les invertébrés consommateurs secondaires, il s'observe l'établissement d'une communauté zooplanctonique et le développement explosif de certains insectes dont les larves qui vivent aux dépens de périphyton et des macrophytes flottants qui s'y développent de manière anarchique (Lévêque et Paugy, 2006). Et, en plus, pour le cas du lac de barrage de Mumosho, qui réceptionne les eaux de la Ruzizi après avoir traversé beaucoup de quartiers densément peuplés, il réceptionne en même temps les déchets de toutes sortes de ces quartiers, déchets servant de nourriture et/ou d'abris pour les différents insectes (larves et adultes) de ce lac.

L'analyse simultanée du régime alimentaire de ces espèces a révélé que ces différentes espèces, tout en s'alimentant sur les mêmes ressources alimentaires, ne s'attaqueraient préférentiellement qu'aux différentes proies. Cette tendance à l'évitement de la compétition interspécifique entre elles n'est pas surprenante dans un tel milieu où les ressources semblent diversifiées et non limitantes (Pianka, 1974 ; Sampson *et al.*, 2009 ; Museth *et al.*, 2010).

Il convient de préciser que le régime alimentaire des poissons a été étudié sur base de contenus stomacaux sans avoir étudié la disponibilité des proies dans le milieu.

CONCLUSION

Le régime alimentaire des poissons du lac de barrage de Mumosho a été étudié en vue de mettre en évidence les différentes proies ingérées par ceux-ci. 207 spécimens de poissons appartenant à 6 genres (*Haplochromis*, *Tilapia*, *Barbus*, *Clarias*, *Limnothrissa* et *Raiamas*) ont été capturés d'avril à juin 2009.

L'analyse des contenus stomacaux a révélé que 7 grandes catégories des proies constituées des Algues, zooplanctons, Insectes, Annélides, Mollusques, Poissons et débris végétaux étaient consommées par ces poissons. Les différents indices alimentaires calculés mettent en évidence la consommation des insectes et des algues par toutes les espèces. L'examen de l'indice alimentaire révèle que ces différentes espèces de poissons éviteraient la compétition alimentaire entre elles en s'attaquant préférentiellement aux différentes proies disponibles dans le milieu. Même les *Barbus sp.* et les *Haplochromis spp.* qui consommeraient exactement la même chose ne seraient pas en compétition alimentaire vu que les ressources alimentaires ne semblent pas être limitantes dans un lac de barrage comme celui-ci. Une étude à suffisamment long terme permettra d'appréhender tous les aspects du fonctionnement écologique de ce lac, connaissance préalable à tout essai de valorisation de celui-ci par l'empoissonnement.

BIBLIOGRAPHIE

- Amoros, C., 1984. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. Crustacés Cladocères. *Bull. Soc. Linéenne Lyon*, 53 (3), 73pp.
- Baijot E., Moreau J. et Bouda S., 1994. Aspects hydrobiologiques et piscicoles des retenues en zone soudanosaélienne. Wageningen, CTA, 250 p.
- Cortés, E. 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 54: 726 – 738.
- Coulter, G.W., 1991. Lake Tanganyika and its life. Oxford University Press, Natural History Museum Publications, London, 354p.
- Dussart, B., 1982. Faune de Madagascar : Crustacés Copépodes des eaux intérieures. ORSTOM, Paris, 58, 146pp.
- Fiogbe, E.D., 1996. Contribution à l'étude des besoins nutritionnels chez les larves et juvéniles de la perche fluviatile (*Perca fluviatilis* L.). Thèse de doctorat, FUNDP/Namur, 333p.
- Hylsop, E. J., 1980. Stomach contents analysis, a review of methods and their application, *J. Fish Biol.* 17, 411-429.
- Hynes, H.B.N., 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol.*, 19 :35-58.
- Isumbiso, M., 2000. Régime alimentaire des larves et juvéniles de *Limnothrissa miodon* (Boulenger, 1906) dans le lac Kivu, R.D. Congo. Mémoire D.E.S., Fac. Sc. Université de Liège, 40p.
- Isumbiso, M., Kaningini, M., Descy, J.-P. et Baras, E., 2004. Seasonal and diel variation in diet of the young stages of *Limnothrissa miodon* in Lake Kivu, Eastern Africa. *Journal of tropical Ecology*, 20:1-11.
- Kaningini, B., Micha, J.-C., Vandenhoute, J., Platteau, Watongoka, H., Mélard, M.K. Wilondja, C., et Isumbiso, M., 1999. Pêche du sambaza au filet maillant dans le lac Kivu. Rapport final du projet ONG/219/92/Zaire. Presse universitaire de Namur, Namur, 52pp.
- Kaningini, M. et Isumbiso, M., 2003. Moment d'alimentation et régime alimentaire des larves de *Limnothrissa miodon* (Blgr, 1906) dans la partie Sud du lac Kivu (Bassin de Bukavu). *Cahier du CERUKI, Nouvelle Série n° 31* :1-17.
- Kaningini, M., 1995. Etude de la croissance, de la reproduction et de l'exploitation de *Limnothrissa miodon* au lac Kivu, bassin de Bukavu (Zaire). Thèse de doctorat FUNDP, Presse Universitaire de Namur, 211 p.
- Lauzanne, L., 1976. Régime alimentaire et relation trophique des poissons du lac Tchad. *Cahier ORSTOM, Série Hydrobiologie*, 10: 267 – 310.
- Lauzanne, L., 1988. Les habitudes alimentaires des poissons d'eau douce africaines. In Biologie et écologie des poissons d'eau douce africaine, C. Leveque, M.N. Bruton, G.W. Scentongo eds. *ORSTOM*, Paris, 221 – 242.
- Levéque, C., Broton, M.N., Sentongo, G.W., 1988. Biologie et écologie des poissons d'eau douce africains. ORSTOM, Paris, 508p.
- Lévêque C. et Paugy D., 2006. Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie et utilisation par l'Homme. IRD, Paris, 564 pp.
- Mushagalusa, M., 2009. Contribution à l'inventaire systématique des macroinvertébrés benthiques de la zone côtière du lac de barrage de Mumosho. Mémoire, Inédit, I.S.P./Bukavu, 34p.
- Mushamuka, V., 2008. Evaluation de la qualité biologique et physico-chimique des eaux de la rivière Ruzizi en amont et en aval du barrage de Mururu. Mémoire, Inédit, I.S.P./Bukavu, 53p.