

LE RÉGIME ALIMENTAIRE DES POISSONS
DU LAC KIVU
(CONGO BELGE ET RUANDA)

ET L'EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES DU LAC

PAR

JEAN VERBEKE (Bruxelles)

LE RÉGIME ALIMENTAIRE DES POISSONS

DU LAC KIVU

(CONGO BELGE ET RUANDA)

ET

L'EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES DU LAC

Le principal résultat de l'étude des régimes alimentaires est de nous amener à envisager les rapports très variés des êtres entre eux, rapports dont l'analyse constitue l'objectif essentiel de l'écologie.

La systématique ichthyologique cherche à s'appuyer non seulement sur la morphologie, mais également sur la phylogénie et sur la spécialisation écologique des formes. Parmi les causes qui déterminent cette spécialisation, le régime alimentaire semble devoir jouer un rôle primordial.

La connaissance des aliments des Poissons n'a pourtant pas seulement une portée théorique mais aussi une portée pratique ou zootechnique; c'est ce dernier point de vue que nous avons plus spécialement considéré dans la présente note.

Les inventaires des contenus stomacaux et intestinaux reproduits ici ne sont encore, pour la plupart des espèces, que des « coups de sonde » dans le matériel ichthyologique ramené par la Mission des lacs Kivu, Édouard et Albert (1952-1954).

L'examen du contenu du tube digestif a été effectué sur des Poissons fixés par injection et conservés au formol. Les inventaires qui en résultent, ne nous informent que partiellement sur les organismes et les substances qui servent de nourriture, car une partie du contenu a déjà pu être digéré ou détruit par la fixation et la conservation. Pourtant pour la plupart des espèces nous avons pu disposer de spécimens fraîchement nourris au moment de la capture. Dans l'intestin ce sont essentiellement les parties moins ou non digérables que nous avons identifiées.

Sans nous informer complètement concernant le régime alimentaire, cet examen nous renseigne néanmoins sur le milieu ou le biotope exact dans lequel le Poisson cherche sa nourriture, sur le substrat qu'il fouille, sur les aliments qu'il y prélève et sur son régime alimentaire global. Les inventaires devront être complétés par des examens faits sur place. Pour acquérir une valeur significative, et non indicative, ils devraient être répétés sur un grand nombre d'exemplaires de différents âges et capturés à différents moments de l'année. Par des analyses chimiques on pourrait mesurer la valeur nutritive et la partie digérée des substances ingérées.

*
* *

A une époque récente la faune du lac Kivu a été détruite en grande partie, ou peut-être même complètement, du fait des éruptions volcaniques qui ont eu lieu dans le lac ou sur ses rives. L'augmentation de la salinité, l'échauffement de l'eau, l'émanation de gaz toxiques mais surtout la consolidation des fonds par précipitation de sels de calcium et magnésium ont provoqué la disparition d'un grand nombre d'espèces animales et en premier lieu des organismes qui, par leur biologie, étaient liés à des fonds meubles, vaseux ou sableux.

Si la faune des organismes inférieurs, dont le transport ou la dispersion se fait facilement, a pu se reconstituer en grande partie et s'adapter aux nouveaux biotopes, cela n'a pas été le cas pour de nombreux autres groupes et en particulier pour les Mollusques, les Poissons, etc. liés à un biotope bien déterminé.

Il subsiste donc un déséquilibre entre la faune constituée d'organismes inférieurs, végétaux ou animaux (plancton, benthon, etc.) et la faune ichthyologique.

C'est le but de la présente note d'examiner par quelles mesures on pourrait rétablir un équilibre biologique et arriver ainsi à une meilleure exploitation des ressources du lac. A cette fin, nous avons examiné le contenu du tube digestif d'une première série de Poissons du lac Kivu et cet examen montre à quel degré les différentes ressources alimentaires des eaux sont utilisées par la faune ichthyologique actuelle.

On trouvera en conclusion de ce travail différentes suggestions concernant l'introduction de Poissons destinés à assurer au lac Kivu un peuplement plus complet, tout en pouvant être mieux exploités par les pêcheurs congolais.

Avant de formuler des conclusions quant au régime alimentaire et quant aux mesures à prendre, nous reproduisons un relevé sommaire des principales biocénoses du lac classées suivant la nature du milieu, ainsi que les tableaux donnant le résultat de l'examen des contenus stomacaux et intestinaux.

Nous remercions bien sincèrement M. A. HULOT, Ichthyologiste de la Mission des Lacs, qui a déterminé les Poissons et alevins, et M. L. VAN MEEL, Assistant à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, qui nous a aidé dans la détermination des algues et du phytoplancton.

MÉTHODES.

Lors de l'examen du contenu du tube digestif des Poissons nous avons noté pour la plupart des spécimens la longueur et le poids, le degré de maturité, l'état de graisse et l'état de réplétion du tube digestif, suivant les procédés et les normes exposés ci-après (cf. A. HULOT, 1956) ⁽¹⁾ :

Longueur : pointage sur papier millimétrique à l'extrémité de la caudale.

Poids : pour les Poissons de 100 g à 1 kg, les poids ont été établis en laboratoire sur balance Berkel à 5 g près; pour les Poissons de 0 à 100 g les pesées ont été effectuées sur balance Mikrowa au $\frac{1}{2}$ g près.

Degré de maturité : sur du matériel fixé il n'était pas possible de déterminer la présence et la quantité de sperme, ni la mobilité des œufs. Nous avons donc estimé le degré de maturité, exprimé par les indications $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{4}$, d'après le développement et la différenciation des ovaires et des testicules. Pour les testicules l'estimation est basée uniquement sur le développement et la taille des organes. Pour les ovaires nous avons considéré aussi la différenciation, la couleur et la grandeur des œufs. Chez les spécimens immatures les organes génitaux ne sont pas apparents.

État de graisse : 0 = absence de graisse;
g = présence de graisse;
gg = graisse abondante.

L'État de réplétion (R) du tube digestif a été estimé et exprimé en pourcent.

I. — LES GROUPEMENTS D'INVERTÉBRÉS DU LAC KIVU COMPARATIVEMENT AUX GROUPEMENTS DE POISSONS.

1° Les groupements du milieu benthique :

- a) Fonds de vase : *Chironomus* type *plumosus*, *Tanypus* et *Procladius*;
- b) Fonds sablo-vaseux : *Chironomus* type *plumosus*; *Tanypus*; *Tubificidae*;
- c) Grains calcaireux : faune mixte benthique et littorale des zones d'algues.

Ce milieu n'est pas exploité par les Poissons; les sédiments fins, riches en Diatomées, sont parfois consommés par *Tilapia nilotica* LINNÉ; les nymphes de *Chironomidae* par *Barilius moorii* BOULENGER, mais seulement au moment où elles viennent à l'éclosion.

⁽¹⁾ HULOT, A., 1956, *Aperçu sur la question de la pêche industrielle aux lacs Kivu, Édouard et Albert.* (Bull. Agr. Congo Belge, XLVII, 4, pp. 815-882, 26 ph.)

Production en larves de *Chironomidae*.

Bassin de Bukavu : 46,3 kg de poids essoré ⁽¹⁾ par hectare par an et
11,5 kg de poids sec par hectare par an.

Grand lac : production moyenne en larves de *Chironomidae* à peu près la même. Localement elle peut être plus élevée et atteindre ou dépasser le double des valeurs indiquées ci-dessus. De telles productions se limitent pourtant à des surfaces très faibles (fond de baies, embouchure de rivières, etc.).

2° Le peuplement du milieu pélagique :

Copépodes et Cladocères; les Décapodes, *Chaoborus* et Poissons manquent. *Tilapia nilotica* LINNÉ se nourrit du phytoplancton littoral et sublittoral.

Genres dominants du phytoplancton pélagique : *Nitzschia* et *Melosira*.

Production annuelle de zooplancton.

96 kg de matière sèche ou environ 500 kg de matière vivante, par ha par an (D. M. SCHMITZ et J. KUFFERATH, 1955) ⁽²⁾.

3° Les groupements associés aux zones de végétation.

A. — Tapis d'algues vertes : *Cladophora*.

a) Milieu rocheux; agitation lacustre forte : présence de Turbellariés et de Hirudinés, plus ou moins abondants; absence de *Caridina*. Nombreuses larves de *Chironomidae* et de Trichoptères dont les dernières sont les plus caractéristiques : *Ecnomus* sp. (cf. *kivuensis* MARLIER), *Hydropsychodes* sp. Parmi les Éphéméroptères : surtout *Caenis* sp., plus rarement *Baëtis* sp. Peu d'Odonates, d'Hémiptères et de Coléoptères. Mollusques : *Anisus* sp. parfois très abondant.

Poissons : espèce typique *Haplochromis astatodon* REGAN, ensuite *H. graueri* BOULENGER, *H. wittei* POLL, *H. paucidens* REGAN; *Clarias lazera* CUVIER et VALENCIENNES et *Barbus altianalis* BOULENGER (A. HULOT, 1956).

Production en larves d'insectes.

Larves de *Chironomidae* : environ 50 kg/ha/an de poids vivant; larves de Trichoptères et d'Éphéméroptères : au moins la même production. Total pour les larves d'insectes de grande taille : 100 kg/ha/an de poids vivant.

b) Même milieu à l'abri de l'agitation lacustre : groupement de composition légèrement modifiée par rapport au précédent, le rapprochant de celui des zones de végétation supérieure : Turbellariés et *Caridina* absents. Certains Hémiptères liés à la surface (*Anisops*, *Gerridae*) présents en assez grand nombre. Parmi les Éphéméroptères, *Baëtis* sp. devient plus abondant par rapport à *Caenis* sp. Les Trichoptères y sont plus rares.

Poissons : *Barilius*; nombreux *Haplochromis* (*H. graueri* BOULENGER et *wittei* POLL sec. HULOT, 1956).

⁽¹⁾ Poids humide après conservation en alcool ou formol.

⁽²⁾ SCHMITZ, D. M. et KUFFERATH, J., 1955, *Problèmes posés par la présence de gaz dissous dans les eaux profondes du lac Kivu*. (Ac. Roy. Sc. Col., I, pp. 326-356.)

B. — Zones de végétation supérieure (fond sableux ou vaseux).

a) Milieu sableux à sablo-vaseux à l'écart des estuaires de rivières : végétation principalement constituée de *Potamogeton*; agitation moyenne à faible. Absence totale de Turbellariés et de Hirudinés; apparition de *Caridina* sp. Absence ou rareté de Trichoptères; les espèces existantes sont très différentes de celles des zones d'algues; principale espèce: *Orthotrichia* sp. Éphéméroptères très abondants; espèce caractéristique: *Baëtis* sp.; parmi les Hémiptères *Anisops apicalis* STÅL, *Plea pullula* STÅL et de nombreux *Gerridae* et *Mesoveliidae*. *Gastropoda* peu nombreux.

Poissons : jeunes de *Tilapia nilotica* LINNÉ et *Haplochromis* (cf. *graueri*) (Shaneshi, Nyamisinga) (J. VERBEKE leg.). En outre même groupement qu'en milieu rocheux, à cette différence que *Haplochromis astatodon* REGAN y est beaucoup plus rare (A. HULOT, 1956).

Production en larves d'insectes.

Poids vivant pour les 2 groupes d'insectes les plus abondamment représentés : *Chironomidae* environ 60 kg/ha/an; *Ephemeroptera* environ autant ou même un peu plus. Total : au moins 120 kg/ha/an de poids vivant.

b) Milieu vaseux à proximité de l'embouchure d'une rivière; végétation : *Potamogeton* ou *Ceratophyllum*; agitation faible à nulle.

Même groupement que le précédent, mais où *Baëtis* sp. est remplacé par *Cloëon* sp. Les formes suivantes sont plus nombreuses dans les *Ceratophyllum* que dans les *Potamogeton* : *Plea*, *Gerridae*, *Veliidae* et *Mesoveliidae* (Hemiptera); *Orthotrichia* (Trichoptera), *Sminthuridae* (Collembola) et *Caridina*. Mollusques assez nombreux à Kahondo et Kirotche. Parmi les *Ceratophyllum* : *Anopheles pharoensis* THEOBALD.

Poissons : concentration de *Barbus altianalis* BOULENGER, surtout juvéniles (A. HULOT, 1956); jeunes de *Tilapia nilotica* LINNÉ (Kirotche) et de *Haplochromis* (cf. *graueri*) (Kahondo, Shaneshi) (J. VERBEKE leg.).

La production de ce milieu en larves d'insectes semble plutôt plus élevée encore que celle du milieu précédent.

*
**

Dans tous les milieux décrits plus haut, excepté dans les sédiments, les larves de *Povilla adusta* NAVAS, Éphéméroptère de grande taille (fam. *Compsuridae*), sont assez abondantes (Pl. I, fig. 2). On les trouve dans les recouvrements d'algues, sous les blocs de roche, dans les bois submergés, dans les tiges et les racines de toute la végétation littorale, etc. Les contenus stomacaux et intestinaux prouvent que ces larves sont très peu consommées par les Poissons du Kivu; seul *Barbus altianalis* les mange sporadiquement.

Au lac Édouard par contre ces larves sont abondamment et même souvent uniquement consommées par certains Poissons (Mormyres).

Le poids essoré d'une larve adulte ou presque adulte de *Povilla* varie de 60 à 100 mg suivant la taille; le poids sec moyen est égal à 17,5 mg (taille de 15 à 20 mm).

Le développement total dure 4 mois, mais des éclosions ont lieu chaque mois comme c'est le cas pour d'autres lacs (CORBET, 1955) ⁽¹⁾.

II. — INVENTAIRES DES CONTENUS STOMACAUX ET INTESTINAUX.

Clarias lazera CUVIER et VALENCIENNES.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
♂	1/4-1/2	65	1.715	g	49	35
Goma-base (large), 17 et 18.II.1953. — Filet nylon 3 m, en surface et perpendiculaire à la côte. Tube digestif : Vide.						
♂	1/4	47	700	g-eg	35	56
Goma-base (rive); 11 et 12.III.1953. — Filet dormant. Estomac : Vide. Intestin : R = 100 %. 50 % de sédiments grisâtres et 50 % de débris d'ossements de Poissons, vertèbres, apophyses, épines, peaux, etc. Quelques invertébrés divers : 1 Cladocère, 4 Nématodes et 2 têtes de Nématodes, 7 morceaux de tibias d'insectes, 3 têtes de larves de <i>Chironomidae</i> .						
imm.	imm.	57,5	550	0	37	145
Goma-base (rive); 20.V.1953. — Récoltes diverses, près rives volcaniques. Estomac : R = 50 %. Masses d'œufs ou de pontes (?) et de larves de <i>Povilla</i> (Éphéméroptère). Intestin : Vide; quelques grains de sable.						
♀	1/4-1/2	61	2.550	0	64	243
Goma-base (rive); 13 et 14.IX.1953. — Filet dormant. Estomac : R = 10 %. Petite quantité d'algues comprimées; 2 nymphes de <i>Chironomidae</i> . Intestin : R = 100 %. Masse boudinée d'algues filamenteuses et de Diatomées. Quelques invertébrés associés : 9 Copépodes, 3 Cladocères, 3 <i>Ostracoda</i> , 1 <i>Acarien</i> , 1 fragment de larve de Trichoptère, 2 larves et 2 têtes de larves de <i>Chironomidae</i> .						

⁽¹⁾ *East African Fisheries Research Organization*, Annual Report 1954-1955, pp. 9-13 (Jinja, Uganda).

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
♂ ?	1/4	41,3	445	0	36	297
<p>Ile Bugarura (ru), (rive); 1 au 27.X.1953. Estomac : R = 100 %. Grande quantité d'algues vertes avec épiphytes (98 %) et invertébrés divers (2 %); parmi ces derniers : plusieurs centaines d'Ostracodes, 60 Copépodes, 4 Cladocères, 2 Acariens, 1 larve d'Odonate, 2 larves d'Éphéméroptères, 1 larve de Trichoptère (Pl. I, fig. 3). Intestin : R = 100 %. Masse boudinée verdâtre de la même composition; invertébrés : plusieurs centaines d'Ostracodes, 2 Nématodes, 1 Acarien, 3 pontes.</p>						
♀	1/2-3/4	61	2.720	0	84	298
<p>Ile Bugarura (rive); 27.X au 2.XI.1953. — Filet dormant. Estomac : R = 100 %. 100 % d'algues verdâtres entassées; invertébrés : environ 300 Ostracodes, 1 Copépode, 1 Nématode, 4 larves de <i>Chironomidae</i>. Intestin : R = 100 %. 99 % d'algues comprimées (<i>Cladophora</i>), avec épiphytes, principalement <i>Rhopalodia</i>, <i>Suriella</i>, <i>Gomphonema</i> et <i>Pinnularia</i>. Invertébrés : 300 Ostracodes, 2 Copépodes, 1 Oligochète, 1 Nématode, 3 Acariens, 2 <i>Naucoridae</i>, 1 larve de <i>Chironomidae</i>.</p>						

Tilapia nilotica LINNÉ.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
imm.	imm.	20	145	0	127	31
<p>Bukavu (rive), à 50 m Nord pointe Athénée; 21.I.1953. — Explosif. Estomac : Vide. Intestin : R = 50 %. Matière fine constituée de vase organique brunâtre pure et petits grains de sable rougeâtre, arrondis; Diatomées très nombreuses : <i>Navicula</i>, <i>Suriella</i>, <i>Cymbella</i>; Bactéries. Matière plus grosse constituée de gros grains de sable, fragments de végétaux décomposés et quelques écailles de Poissons.</p>						
imm.	imm.	22	215	0	136	72
<p>Baie de Kabuno : Petite baie de la rivière Shasha (rive); 20.III.1953. — Explosif. Estomac : Vide.</p>						

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
<p>Intestin : R = 50 %. Sédiment vaso-sableux composé de 40 % de grains de sable, quartz, petits micas, etc., 40 % de débris végétaux décomposés et 20 % de vase organique très fine contenant de très nombreuses Diatomées : <i>Surirella</i>, <i>Cymbella</i>, <i>Rhopalodia</i>, <i>Navicula</i>.</p>						
imm.	1/4	26,5	360	0-g	144	188
<p>Bukavu, port Otraco (rive); 8.IX.1953. — Explosif. Tube digestif : R = 100 %. Pâte verdâtre à brunâtre de phytoplancton, très comprimée et boudinée; grains de sable rougeâtre plus ou moins arrondis; <i>Nitzschia</i> assez abondant.</p>						
imm.	1/4	31	515	0	76	284
<p>Kibuye port (rive); 24.X.1953. — Explosif. Tube digestif : R = 20 %. Pâte de phytoplancton et fragments grossiers de végétaux.</p>						
imm.	1/4	34,5	585	0	104	306
<p>3 km Est Nzulu; 24.XI.1953. — Explosif. Tube digestif : R = 100 %. Débris végétaux comprimés.</p>						
♂	1/2	40	1.150	0	193	188
<p>Baie fermée de Sake, à 10 m de la rive; 14.VII.1953. — Explosif. Tube digestif : R = 75 %. Pâte très fine, jaune verdâtre, de phytoplancton plus ou moins décomposé, constitué principalement de <i>Nitzschia</i>; débris de zooplancton et d'une larve d'un insecte aquatique; quelques grains de sable.</p>						
imm.	1/4	35,5	1.000	0-g	156	139
<p>Baie fermée de Sake, à 20 m de la rive Sud; 14.VII.1953. — Explosif. Tube digestif : R = 75 %. Pâte de matière organique jaune verdâtre, très fine, sans granulation, très adhérente, contenant de nombreuses Diatomées pélagiques, principalement <i>Nitzschia</i>.</p>						

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
♂	1/4	35	980	—	—	139
<p>Baie fermée de Sake, à 20 m de la rive Sud; 14.VII.1953. — Explosif, profondeur : 5 m. Tube digestif : R = 50 %. Débris de végétaux; phytoplancton; Diatomées : <i>Nitzschia</i> très abondant; <i>Navicula</i>, <i>Spirulina</i>, <i>Cosmarium</i>.</p>						
♂	1/2	37,5	1.195	gg	94	169
<p>Baie fermée de Sake (rive); 18.VIII.1953. — Explosif. Tube digestif : R = 50 %. 50 % de débris végétaux grossiers décomposés; 50 % de sédiments organiques très fins, blanchâtres; quelques grains de sable fin; quelques rares <i>Nitzschia</i>.</p>						
—	—	—	—	—	—	18
<p>Goma-base (rive); 27.XII.1952. — Explosif, 100 g à 10 m de profondeur. Tube digestif : R = 75 %. Algues vertes filamenteuses; plancton; 1 mandibule de larve juvénile de <i>Povilla</i> (Éphéméroptère).</p>						

Barbus altianalis BOULENGER.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
imm.	1/4	31	285	g-gg	79	68
<p>Bukavu (brasserie) : à 300 m de la rive; 17.III.1953. — Explosif. Œsophage : Vide. Intestin : R = 100 %. 100 % de matières végétales et quelques enveloppes de graines (drèches de brasserie ?).</p>						
♂	1/2	30,5	230	g	77	68
<p>Bukavu (brasserie) : à 300 m de la rive; 17.III.1953. — Explosif. Œsophage : R = 100 %. 100 % débris végétaux verdâtres. Intestin : R = 100 %. 100 % débris végétaux.</p>						

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
♀	1/4	34,5	450	g	136	298
<p>Ile Bugarura (ru), rive; 27.X au 2.XI.1953. — Filet dormant. Œsophage : R = 10 %. 2 petites touffes d'algues; 1 pupe d'<i>Anthomyidae</i> et 1 tête de larve de <i>Chironomidae</i>; parasites : 5-6 Plathelminthes Cestoïdes. Intestin : R = 100 %. Section antérieure : 60 % de végétaux, 40 % d'algues. Section postérieure : 98 % d'algues et 2 % de tiges d'autres végétaux; 1 Nématode, 3 fragments abdominaux d'Hémiptère; 1 Cestoïde parasite.</p>						
♀	3/4	38,2	705	g-gg	92	198
<p>Baie de Makelele (Sekere), rive, devant la rivière; 10.IX.1953. — Explosif. Œsophage : R = 100 %. 100 % de débris végétaux. Intestin : R = 10 %. Débris végétaux et algues.</p>						
♀	3/4	48,5	1.140	0	133	35
<p>Goma-base (large); 17 et 18.II.1953. — Filet nylon. Œsophage : 100 % d'algues; 1 fourmi. Intestin : R = 100 %. Section antérieure : 100 % de débris de graines, graines écrasées, etc.; exuvies de <i>Chironomidae</i>, 2 élytres et 2 têtes de Coléoptères. Section terminale : 40 % d'algues, 60 % de graines; nombreux débris végétaux, écailles, épines, vertèbres; 1 larve et 1 élytre de Coléoptère; 2 Nématodes parasites.</p>						
♂	1/4	22	80	g	38	152
<p>Port de Goma (rive); 16.VII.1953. — Explosif. Œsophage : R = 100 %. Débris végétaux; invertébrés : 1 Copépode, 2 Ostracodes; 2 larves entières, 2 têtes de larves et fragments divers de <i>Chironomidae</i>; 1 fragment de larve d'Éphéméroptère; sédiments fins. Intestin : R = 100 %. 50 % de matières végétales, 50 % de matières animales : 3 Ostracodes, 3 Copépodes, nombreuses têtes et fragments de larves de <i>Chironomidae</i>; pattes et fragments abdominaux de larves d'Éphéméroptères.</p>						
♂	1/2	62	3.045	g	102	238
<p>Goma-base (rive); 11 et 12.IX.1953. — Filet dormant. Œsophage : Vide.</p>						

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
Intestin : R = 100 %. 40 % de débris végétaux; 60 % de matières animales, vertèbres, épines, écailles, etc.; nombreuses nymphes de <i>Chironomidae</i> .						
♀	4/4	79.	—	† g	100	73
Baie de Kabuno, rive Nord de la baie de Kibambi; 20.III.1953. — Explosif. Œsophage : R = 25 %. 2 alevins de 3,5-4 cm; autres débris d'alevins : épines, vertèbres, peaux, écailles. Intestin : R = 50 %. 100 % de matières animales : débris de Poissons, épines, écailles, vertèbres; 18 Nématodes parasites.						
imm.	1/4	42	675	0	75	306
3 km Est Nzulu (baie de Kabuno); 24.XI.1953. Œsophage : R = 10 %. 10 % débris végétaux; 90 % de mucus. Intestin : R = 100 %. Section 10-20 cm : 20 % de matières végétales, 80 % de mucus; 1 fragment de nymphe et 1 larve de <i>Chironomidae</i> . Section 20-30 cm : matière végétale déjà très décomposée; 1 Ostracode. Section 52-62 cm : 75 % de sédiments fins et 25 % de matières végétales et animales, Mollusques, pontes, etc.; Ostracodes (3 sp.); 2 larves de <i>Chironomidae</i> et quelques têtes; quelques cerques et mandibules de <i>Povilla adusta</i> NAVAS (Éphéméroptère); 6 morceaux de <i>Planorbidae</i> . Section terminale 62-75 cm : 50 % de sédiments, 50 % de matières végétales et animales décomposées; 1 Ostracode; 3 têtes de larves de <i>Chironomidae</i> ; 3 mandibules et pattes d'Éphéméroptères; ailes de nymphe d'Odonate.						
imm.	1/4	24	145	† 0-g	58	138
Baie fermée de Sake, à 10 m de la rive; 14.VII.1953. — Explosif. Œsophage : R = 10 %. 90 % de mucus; 2 larves et 1 nymphe de <i>Chironomidae</i> . Intestin : R = 100 %. Section 10-20 cm : 50 % de matières grasses; 50 % de sédiments agglomérés; 1 petite touffe d'algues filamenteuses; 1 Nématode; 3 larves et 2 exuvies de <i>Chironomidae</i> ; 1 tête de larve de <i>Povilla</i> (Éphéméroptère) et 3 mandibules du même; 2 fémurs, tibias et 2 extrémités abdominales d'Éphéméroptère; 2 capsules vides de ponte de Mollusque. Section 48-58 cm : 60 % de grains de sable fin; 40 % de végétaux très décomposés et de fins fragments de <i>Chironomidae</i> , imagines et larves.						

Barbus cf. duchesni BOULENGER.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
?	?	26,5	225	0	65	55 B
<p>Kisenyi (ru), rivière Sebeya, à 150 m en amont; profondeur 2 m; 11.III.1953. — Explosif. Estomac + intestin : R = 100 %. Débris végétaux divers (déjections de vaches ?); 15 Nématodes libres; plus de 300 Nématodes parasites fixés sur la paroi intestinale.</p>						
imm.	1/4	29	245	0	50	55 B
<p>Kisenyi, rivière Sebeya, à 150 m en amont; profondeur 2 m; 11.III.1953. — Explosif. Estomac + intestin : R = 100 %. 95 % de débris fins et grossiers de végétaux divers; petites graines, etc. Un peu de sédiments vaseux et d'algues filamenteuses; 35 Nématodes libres; 1 fourreau de Trichoptère fabriqué de fins cristaux. Environ 100 Nématodes parasites.</p>						
♀	?	25,5	160	0	36	55 C
<p>Kisenyi, rivière Sebeya, à ± 700 m en amont; profondeur 1,50 m; 11.III.1953. — Explosif. Estomac + intestin : R = 50 %. Végétaux décomposés; 4 Nématodes.</p>						
♀	1/4	36,5	490	0	78	55 C
<p>Kisenyi, rivière Sebeya, à ± 700 m en amont; profondeur 1,50 m; 11.III.1953. — Explosif. Estomac + intestin : R = 75 %. Débris de végétaux (bouse de vache ?); 20 Nématodes; 1 fragment de larve de <i>Chironomidae</i>; 2 fragments de Carabide adulte. Environ 200 Nématodes parasites.</p>						

Barilius moorii BOULENGER.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
imm.	1/4	12,5	7,5	0-g	5,9	62
<p>Ile Bugarura; 12 et 13.III.1953. — Filet indigène (mailles 1 cm). Estomac : R = 100 %. Imagines, larves et surtout nymphes de <i>Chironomidae</i> en grand nombre (types <i>Chironomus plumosus</i> et <i>Tanyptus</i>); quelques têtes de larves et 3 exuvies de <i>Chironomidae</i>; 1 fragment de fourmi. Intestin : Quelques Nématodes.</p>						

Haplochromis wittei POLL.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
imm.	imm.	9,6	6,5	g	10	152
Port de Goma (rive); 16.VII.1953. — Explosif à 12 m de profondeur sur le fond. Estomac : 4 larves de <i>Chironomidae</i> . Intestin : R = 100 %. 22 larves de <i>Chironomidae</i> (= 90 %); environ 10 % de vase et fins grains de sable; 1 larve de Trichoptère (<i>Ecnomus</i> ?).						
—	—	8,3	7,3	—	3,5	152
Port de Goma (rive); 16.VII.1953. — Explosif à 12 m de profondeur sur le fond. Estomac : Vide. Intestin : Mucus, 2 Nématodes.						
♂	1/2	8,5	—	—	—	174
Goma-base (rive); 19.VIII.1953. — Explosif 150 g. Estomac : Vide. Intestin : R = 100 %. Débris végétaux; environ 110 larves vertes de <i>Chironomidae</i> s.f. <i>Chironominae</i> (longueur moyenne : 3-3,5 mm; largeur maximale de la tête : 0,25-0,30 mm); 1 tête de larve juvénile de <i>Povilla</i> (Ephéméroptère); quelques Ostracodes.						

Haplochromis graueri BOULENGER.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
—	—	10,5	17	—	11,5	68
Bukavu, Km 4 route à Goma (brasserie), à 300 m de la rive; 17.III.1953. — Explosif à 12 m de profondeur. Tube digestif : R = 10 %. Peu de débris végétaux brunâtres; 1 fragment de larve de <i>Chironomidae</i> .						
—	—	9,1	10	—	9,8	100
Bukavu, port Otraco; 8.IX.1953. — Explosif à 12 m de profondeur. Tube digestif : R = 90 %. Vase fine, peu de grains de sable; 60 larves de <i>Chironomidae</i> (environ 50 % du contenu); 1 Nématode parasite.						

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
—	—	10,4	14	—	16	67
<p>Ile Idjwi, baie de Karama (Nyamusheshe); 15.III.1953. — Explosif à 3 m de profondeur. Tube digestif : R = 100 %. Sédiment brunâtre vaseux et grains de sable (10 %); plus de 100 larves et débris de larves de <i>Chironomidae</i> (90 %); 1 Nématode.</p>						
—	—	8,5	8	—	7	169
<p>Baie fermée de Sake, près de la rive; 18.VIII.1953. — Explosif. Tube digestif : R = 25 %. Grains de sable; matières animales décomposées; 1 Nématode; 3 fragments de larves de <i>Chironomidae</i>.</p>						
—	—	11	17,5	—	12,8	139
<p>Baie fermée de Sake, à 10 m de la rive; 14.VII.1953. — Explosif à 3 m de profondeur. Tube digestif : R = 90 %. 50 % de grains de sable; 40 % de fins débris de matières animales; 10 larves et 3 nymphes de <i>Chironomidae</i>.</p>						
—	—	9	8,5	—	10	139
<p>Baie fermée de Sake; 14.VII.1953. — Explosif à 5 m de profondeur. Tube digestif : R = 100 %. 60 % de vase fine; 40 % de matières animales; 1 Nématode; 18 larves de <i>Chironomidae</i>; 2 fragments de nymphes de <i>Tanyptodinae</i> (<i>Tanyptus</i> sp.)</p>						
imm.	imm.	6,5-8,5	—	—	—	65
<p>Katana, 20 m au large des eaux chaudes; 15.III.1953. — Explosif 400 g sur fond à 7 m de profondeur. Tube digestif (3 exemplaires) : R = 75 %. Copépodes en masse.</p>						

Haplochromis astatodon REGAN.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
—	—	9	9,5	—	26	21
<p>Bukavu, à 50 m au Nord de la pointe Athénée; 21.I.1953. — Explosif. Tube digestif : R = 100 %. Vase organique et algues filamenteuses; 2 Nématodes; 2 Ostracodes.</p>						
—	—	9	—	—	—	291
<p>Ile Idjwi, baie de Shaneshi; 7.XI.1953. — Explosif à 7 m de profondeur par 12 m de fond. Tube digestif : R = 100 %. Algues filamenteuses <i>Cladophora</i>, Diatomées; nombreux débris de Copépodes (cf. <i>Clarias</i>).</p>						

Haplochromis paucidens REGAN.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
—	—	12	23	—	16	125
<p>Goma-base; 22.VII.1953. — Explosif à 10 m de profondeur. Tube digestif : R = 25 %. Algues filamenteuses; mucus; 1 Nématode.</p>						
♀	1/4	11,5	—	—	—	152
<p>Port de Goma; 16.VIII.1953. — Explosif 800 g sur le fond à 12 m. Tube digestif : R = 50 %. Alevins.</p>						

Haplochromis placodes POLL.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
—	—	14,3	44	—	—	138

Baie fermée de Sake, à 10 m de la rive; 14.VII.1953. — Explosif à 3 m de profondeur.
 Tube digestif : R = 100 %.
 60 % de sédiments vaso-sableux et de débris végétaux; 40 % de matières animales; 30 larves de *Chironomidae* (5-7 mm); 1 Nématode.

Haplochromis schoutedeni POLL.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
—	—	10	16	—	10,5	125

Goma-base; 22.VI.1953. — Explosif à 10 m de profondeur.
 Tube digestif : R = 100 %.
 Touffes d'algues filamenteuses; parmi celles-ci : 2 larves et 10 têtes de larves de *Chironomidae*; 7 Ostracodes.

Haplochromis vittatus BOULENGER.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
—	—	15,5	46	—	24	30

Bukavu, Km 4 route à Goma, devant la rivière; 22.I.1953. — Explosif 10 m de profondeur.
 Tube digestif : R = 100 %.
 100 % de matières végétales mâchées, brunâtres; pas de matière animale.

♂	1/2	26	—	—	—	138
---	-----	----	---	---	---	-----

Bukavu, port Otraco; 8.IX.1953. — Explosif 800 g à 12 m de profondeur par 20 m de fond.
 Tube digestif : R = 75 %.
 Débris végétaux; une graine.

Sexe	Maturité sexuelle	Longueur cm	Poids g	Graisse	Tube digestif longueur cm	Station n°
imm.	imm.	19	—	—	—	295

Ile Bugarura; 24 au 30.XI.1953. — Explosif.
 Tube digestif : R = 75 %.
 Larves d'Odonates; alevins de *Barilius*; morceaux de Poissons.

CONCLUSIONS.

1. Concernant les biotopes :

Environ 90 % des rives du lac Kivu, soit approximativement 1.000 km, sont recouvertes d'algues vertes filamenteuses; celles-ci constituent une bande de 5 m de largeur en moyenne, ce qui correspond à une surface totale de 500 ha. Les fonds qui se trouvent au contact de la zone oxygénée ne représentent que 12 % de la surface totale du lac. Les fonds habités par des animaux benthiques sont situés principalement près des embouchures de rivières. Seul le milieu pélagique est très étendu au lac Kivu mais n'est colonisé que dans les 50 m supérieurs.

2. Concernant les groupements de Poissons :

Les groupements de Poissons ne colonisent qu'une très faible partie du lac aussi bien en surface qu'en profondeur. Pratiquement on ne rencontre des Poissons qu'au-dessus de l'isobathe de 40 m et à proximité des rives. La zone comprise entre —10 et —25 m est la plus occupée, mais le maximum de densité des Poissons se situe vers 12 m (8 - 15 m), durant le jour et près de la surface, durant la nuit. Les *Haplochromis* habitent la zone la plus profonde et vont jusqu'à 35 ou 40 m de profondeur (cf. échosondages). La population actuelle représente moins de 5 % de la population que le lac pourrait supporter s'il y existait des espèces adaptées à la vie au large (A. HULOT, 1956).

3. Concernant le régime alimentaire :

Les inventaires montrent que la plupart des espèces, excepté le *Tilapia*, se nourrissent aux dépens de la couverture d'algues. Aussi bien les grands Poissons (*Clarias*, *Barbus*) que les *Haplochromis* microphages, prélèvent fréquemment leur nourriture dans ce biotope en consommant soit les algues mêmes soit les organismes vivant parmi celles-ci.

Il n'y a pas de Poisson strictement pélophage au lac Kivu, ni aucun Poisson qui consomme directement les larves de *Chironomidae* benthiques. En dessous de 10 m la faune benthique n'est pas exploitée par les espèces existantes. Les 3 Poissons économiquement importants, *Barbus*, *Tilapia* et *Clarias* montrent une grande plasticité dans leur régime alimentaire; c'est pourquoi ils vivent dans la plupart des eaux africaines.

Comme Poissons typiquement entomophages nous pouvons citer : *Barilius moorii*, *Haplochromis wittei*, *H. graueri*, *H. placodes* et *H. schoutedeni*. Les *Haplochromis* ne mangent pas exclusivement des insectes, mais consomment en grandes quantités les larves de *Chironomidae* des zones d'algues. A la station n° 171 il s'agit de larves de *Limnochironomus* et *Endochironomus* sans branchies ventrales, saprophytophages d'après leur contenu intestinal.

Barilius moorii BOULENGER semble strictement entomophage; il exploite indirectement la faune des sédiments en consommant les nymphes, exuvies ou adultes de *Chironomidae* benthiques remontant vers la surface pour éclore ou flottant à la surface. Parmi ces *Chironomidae*, nous avons reconnu deux espèces de *Tanypodinae* et une espèce de *Chironomus* type *plumosus*. Aussi, dans le bassin de Bukavu, où des larves vivent à des profondeurs pratiquement inaccessibles, c'est à l'époque des éclosions et au stade de nymphe et d'adulte que les *Chironomidae* benthiques sont mangés par les Poissons, particulièrement par *Barbus*.

Clarias lazera CUVIER & VALENCIENNES se nourrit à partir des algues vertes et des organismes vivant aux dépens de celles-ci : invertébrés, surtout Ostracodes et larves d'insectes (*Chironomidae* et *Ephemeroptera*); on retrouve dans l'estomac de nombreuses frustules de Diatomées épiphytes. Ce Poisson semble gratter et tamiser les Diatomées et Ostracodes à la surface des tapis d'algues. Accessoirement il consomme les sédiments vaseux ou prend des alevins; il broute à la surface de l'eau, la nuit.

Barbus cf. duchesni BOULENGER est une forme de rivière à régime végétarien pur : plantes supérieures et débris végétaux; parfois un peu de sédiments et d'algues filamenteuses.

Barbus altianalis BOULENGER : Végétarien qui consomme les *Potamogeton*, algues vertes, graines, etc.; se nourrit secondairement de larves d'insectes (*Chironomidae* et *Ephemeroptera*), Entomostracés, etc. associés aux zones de végétation. Occasionnellement : alevins, petits Poissons et Mollusques; rarement des sédiments vaseux ou vaso-sableux. Broute les tapis d'algues ainsi que les exuvies et les adultes de *Chironomidae* agglomérés à la surface (bassin de Bukavu).

Tilapia nilotica LINNÉ : Sa principale nourriture consiste en phytoplancton libre et en Bactéries. Dans certains milieux les *Tilapia* consomment jusque 50 % et même 100 % de végétaux et de sédiments fins riches en Bactéries. Dans l'intestin on trouve de nombreuses frustules non digérées de Diatomées. Accessoirement ils broutent les couches d'algues mais ne consomment que les algues mêmes et rarement l'une ou l'autre larve d'insecte. Ce Poisson possède la faculté remarquable de pouvoir tamiser et retenir sur ses branchies des particules et organismes très fins sans prendre ceux qui sont plus grands (effet d'agglutination) (J. P. Gosse, 1955) (1).

(1) GOSSE J. P., 1955, *Dispositions spéciales de l'appareil branchial des Tilapia et Citharinus* (Ann. Soc. Roy. Zool. Belg., LXXXVI, pp. 303-308, 5 fig., 2 ph.).

Les *Haplochromis* :

H. wittei : Débris végétaux et vase; nombreuses larves de *Chironomidae*; Éphéméroptères et Ostracodes.

H. graueri : Débris végétaux et vase; très nombreuses larves de *Chironomidae*; parfois Copépodes en masse.

H. placodes : Sédiments; débris végétaux; nombreuses larves de *Chironomidae*.

H. schoutedeni : Algues; *Chironomidae*; Ostracodes.

H. astatodon : Vase; algues filamenteuses; Diatomées; Entomostracés.

H. paucidens : Algues; alevins.

H. vittatus : Matières végétales; alevins; larves d'insectes.

III. — PROPOSITIONS D'ACCLIMATATION.

L'étude des contenus stomacaux et intestinaux prouve que pratiquement toute la faune benthique reste inexploitée. Si la surface des fonds peuplés est faible par rapport à la surface totale du lac, elle est pourtant suffisante pour justifier l'acclimatation d'un Poisson benthophage. A. HULOT (1956) a préconisé l'introduction de *Labeo* et de *Citharinus* comme Poissons benthophages.

L'examen du contenu du tube digestif de plusieurs spécimens de ces Poissons provenant du lac Albert, prouve que leur régime benthophage est strictement limité à la vase organique très fine contenant une certaine fraction de nanno- et de microplancton; les Crustacés et les insectes ne sont que rarement consommés et encore en petites quantités; jamais nous n'y avons trouvé des *Povilla*, par exemple.

Par contre les *Mormyres* du lac Édouard, benthophages également, sont beaucoup moins sélectifs et cette plus grande plasticité de leur régime alimentaire plaide en faveur de leur introduction au lac Kivu. Les nombreux *Mormyres*, en provenance du lac Édouard, contenaient toujours des larves d'insectes en quantité plus ou moins élevée; chez la moitié des exemplaires examinés nous avons identifié des larves de l'Éphéméroptère *Povilla* (Pl. I, fig. 2) en nombres variant de quelques dizaines à plusieurs centaines d'exemplaires. En outre, nous avons trouvé des débris végétaux d'Hélophytes dans l'estomac de la plupart des spécimens, ce qui prouve que ce Poisson est capable de fouiller dans un substrat, même assez dur, pour y extraire sa nourriture.

Quand on songe aux grandes quantités de larves de *Povilla* non consommées au lac Kivu, le *Mormyre* (*Mormyrus cashive* LINNÉ) (Pl. I, fig. 1) paraît tout indiqué pour exploiter cette source de nourriture en plus de celle constituée par la vase pure. L'introduction du *Mormyre* permettrait outre l'exploitation des

vases et des *Povilla*, aussi celle de la faune entomologique en général. Ce Poisson, très spécialisé au point de vue régime alimentaire, ne peut pas entrer en compétition avec d'autres espèces ni rompre un équilibre existant. Son introduction ne comporte donc aucun risque

Le tableau suivant résume les résultats de l'examen du contenu du tube digestif des *Mormyres* du lac Édouard et montre le rôle que les insectes jouent dans leur alimentation :

622/1	Est. : Végétation supérieure; quelques Trichoptères; 12 <i>Povilla</i> , nombreux débris d'Éphéméroptères. Int. : Débris végétaux; 2 Trichoptères; 3 Coléoptères, 16 <i>Povilla</i> et débris d'Éphéméroptères.
622/2	T.d. : Débris végétaux grossiers; débris d'une larve d'Odonate.
622/3	T.d. : 70 % de débris végétaux; 30 % de vase fine; 3 larves d'Odonates.
622/4	Est. : Débris végétaux broutés (90 %); une vingtaine de larves de <i>Chironomidae</i> et nombreux fragments de larves de <i>Chironomidae</i> ; 4 larves d'Odonates. Int. : 95 % de matières végétales, 5 % de débris d'insectes : une dizaine de larves de <i>Chironomidae</i> ; en plus, nombreux fragments de larves de <i>Chironomidae</i> .
634/1	T.d. : Quelques larves de <i>Chironomidae</i> ; fragments de <i>Chaoboridae</i> .
634/2	Est. : Plus de 700 mandibules entassés de <i>Povilla</i> ; fragments de larves de <i>Chaoborus</i> et <i>Chironomus</i> (Pl. I, fig. 4). Int. : Vide.
637/1	Est. : Une trentaine de larves reconnaissables de <i>Povilla</i> et de nombreux résidus de la même espèce; 4 larves de <i>Chironomidae</i> et 1 larve d'Odonate. Int. : Débris de <i>Povilla</i> .
637/2	Est. : 100 % têtes et débris d'insectes : <i>Chironomidae</i> , Trichoptères et surtout <i>Povilla</i> dont environ 80 têtes reconnaissables. Int. : Vide.

A. HULOT recommande également l'introduction d'un Poisson vorace au lac Kivu, mais exprime, à juste titre, la crainte qu' « on risque d'inhiber les *Tilapia nilotica* L. existants et d'entraver les autres acclimations » (l.c. p. 875). Le même auteur estime que « ... cette introduction ne devrait se faire qu'ultérieurement, lorsque les autres acclimations auraient réussi ».

Il serait pourtant très intéressant de pouvoir acclimater dès à présent au lac Kivu un Poisson vorace vivant aux dépens de la population très dense des

Haplochromis; on pourrait augmenter ainsi considérablement la quantité de Poisson « pêchable » au filet dormant et améliorer aussi le rendement de ce moyen de pêche qui est encore assez faible, au lac Kivu.

Pour éliminer les risques exprimés par A. HULOT, nous préconisons l'introduction d'un vorace lent, par exemple le *Bagrus docmac* FORSKÄL du lac Édouard ou celui du lac Tanganika (Pl. I, fig. 1).

Enfin, on ne pourrait assez recommander l'introduction d'un Poisson pélagique consommant l'énorme quantité de zooplancton qui se perd actuellement. A. HULOT a déjà cité le Ndakala (*Stolothrissa tanganyicae* REGAN) du lac Tanganika, à ce propos.

En ce qui concerne l'*Alestes baremose* JOANNIS, Poisson vivant au large dans le lac Albert, nous croyons qu'il pourrait être acclimaté avec succès au lac Kivu, car son régime alimentaire très spécialisé consiste principalement en zooplancton (Copépodes et Cladocères); accessoirement il consomme les larves de *Chaoborus* et d'autres invertébrés, Ostracodes, etc.

RÉSUMÉ.

Après avoir examiné quelles sont les principales sources de nourriture au lac Kivu et comment cette nourriture est utilisée par la faune ichthyologique actuelle, l'auteur constate que plusieurs éléments de la faune ne sont pas consommés par les Poissons, notamment le zooplancton pélagique et la faune benthique.

L'auteur conclut qu'on devrait introduire plusieurs espèces de Poissons afin d'arriver à une transformation utile de ces énormes réserves de nourriture. En premier lieu il préconise l'introduction de *Mormyrus cashive* LINNÉ pour exploiter les fonds vaseux et leur faune ainsi que les larves de l'Éphéméroptère *Povilla*, très abondantes au lac Kivu. L'introduction d'un vorace lent, par exemple *Bagrus docmac* FORSKÄL, se nourrissant aux dépens de la population trop dense de *Haplochromis*, est également envisagée. Enfin, l'auteur cite comme Poissons pélagiques qui pourraient consommer l'énorme quantité de zooplancton qui se perd actuellement, le Ndakala du lac Tanganika et *Alestes baremose* JOANNIS du lac Albert.

SAMENVATTING.

Na onderzocht te hebben welke de voornaamste bronnen van voedsel zijn voor de Vissen in het Kivu-meer en op welke wijze het ter beschikking staande voedsel door de huidige Vissenfauna gebruikt wordt, komt schrijver tot de vaststelling dat verschillende voedselbronnen door de bestaande fauna weinig of niet benut worden; deze zijn de bodemfauna en de pelagische fauna. Verder

onderzoekt schrijver door welke maatregelen men tot een betere exploitatie van deze voedselbronnen zou kunnen komen en dus tot herstel van een biologisch evenwicht.

Hij besluit dat verschillende Vissoorten zouden moeten ingevoerd worden en namelijk ten eerste *Mormyrus cashive* LINNÉ voor het beter benutten van de bodemfauna en van de larven van de Eendagsvlieg *Povilla*, welke galerijen boren in allerlei plantaardig materiaal. Ten tweede besluit hij tot het invoeren van een Visetende soort om de overtollige bevolking van *Haplochromis* soorten tot een normaal peil terug te brengen. Daarom echter moet een trage roofsoort ingevoerd worden welke niet in staat is de bevolking der andere nuttige soorten gevoelig te verminderen; schrijver stelt *Bagrus docmac* FORSKÄL voor.

Ten slotte doet schrijver opmerken, dat ook een pelagische Vissoort zou kunnen ingevoerd worden om de massale hoeveelheden zooplancton welke thans ongebruikt op de bodem van het meer zinken, in vis om te zetten. Reeds vroeger werd door A. HULOT de Ndakala (*Stolothrissa tanganyicae* REGAN) van het Tanganyika-meer voorgesteld. Ook de zooplancton-etende *Alestes baremose* JOANNIS van het Albert-meer zou met kans op succes in het Kivu-meer kunnen ingevoerd worden.

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE
et
INSTITUT DE ZOOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE.

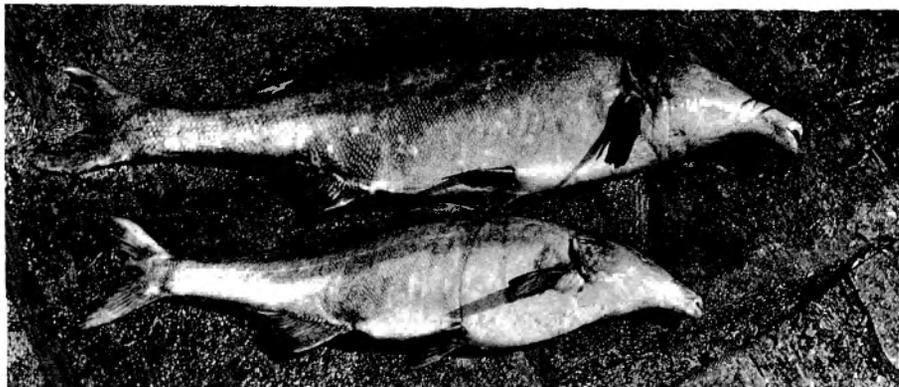
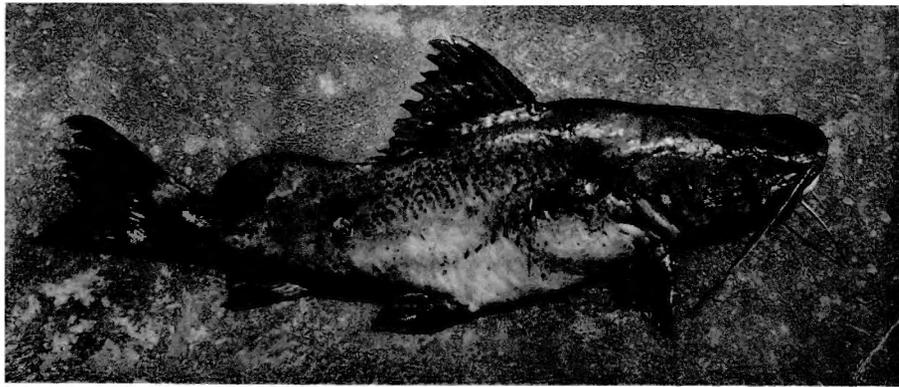


Fig. 1. — Poissons du Lac Edouard à introduire au lac Kivu; au-dessus *Bagrus docmac* FORSKAL (50 cm); en-dessous *Mormyrus cashive* LINNE (35 cm).

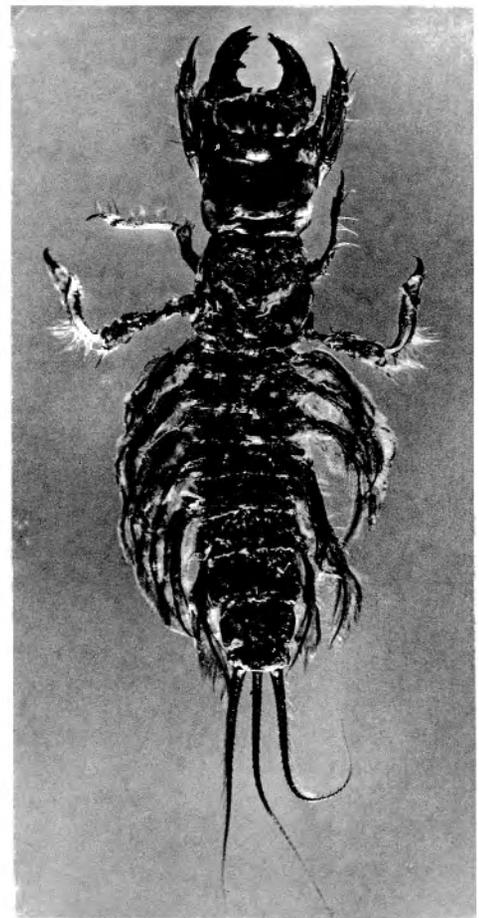


Fig. 2. — *Povilla adusta* NAVAS larve fouisseuse de grande taille ($\times 6$).

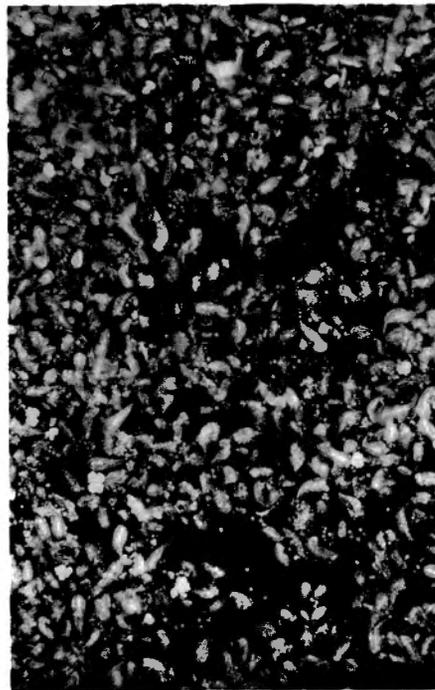
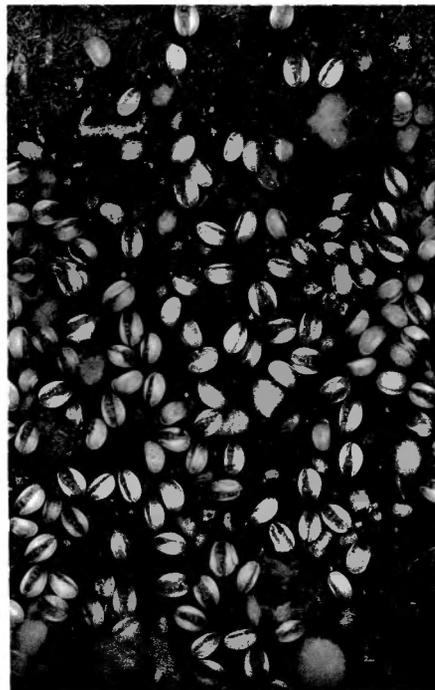


Fig. 3. — Contenu stomacal de *Clarias lazera* CUVIER et VALENCIENNES du lac Kivu: à gauche Ostracodes et Diatomées épiphytes, à droite Copépodes vivant dans les tapis d'algues.



Fig. 4. — Contenu stomacal de *Mormyrus cashive* LINNE du lac Edouard: mandibules de la larve de *Povilla* et têtes de la larve de *Clinotanyppus*.

J. VERBEKE. — Recherches écologiques sur la faune des grands lacs de l'Est du Congo Belge.

