



THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES

Régime alimentaire et rythme d'activité trophique de 5 espèces du groupe *Haplochromis* spp. y compris une espèce apparentée; *Astatoreochromis alluaudi* (pisces; Cichlidae) du lac Ihema (Rwanda)

Fourniret, Yves

Award date:
1988

Awarding institution:
Universite de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



FACULTÉS UNIVERSITAIRES N.D. DE LA PAIX
NAMUR
FACULTÉ DES SCIENCES

Régime alimentaire et rythme d'activité trophique de 5 espèces du groupe *Haplochromis* spp. y compris une espèce apparentée; *Astatoreochromis alluaudi* (pisces; Cichlidae) du lac Ihema (Rwanda).

Mémoire présenté pour l'obtention du grade
de Licencié en Sciences
biologiques
par

FOURNIRET Yves
1988

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix

Faculté des Sciences

rue de Bruxelles 61, B-500 NAMUR

Tél. 081/22.90.61 Téléx 59222 Facman-b Téléfax 081-23.03.91

Régime alimentaire et rythme d'activité trophique de 5 espèces du groupe *Haplochromis* spp. y compris une espèce apparentée; *Astatoreochromis alluaudi* (pisces; Cichlidae) du lac Ihema (Rwanda).

FOURNIRET Yves

RESUME

Le lac Ihema (RWANDA) compte 35 espèces piscicoles dont 5 du groupe *Haplochromis* (Pisces; Cichlidae) y compris une espèce apparentée. L'étude du régime alimentaire et du rythme d'activité trophique de ces 5 espèces a montré qu'elles occupaient toutes une niche écologique distincte: *Haplochromis* sensu stricto(?) est une espèce pélagique entomophage et algophage qui suit la migration vertical circadienne des larves de *Chaoborus* sp.; *Harpagochromis* sp. est ichtyophage stricte à l'état adulte, se nourrissant du groupe *Haplochromis* s.l.; *Paralabidochromis* sp., omnivore benthique, s'alimente, en zone côtière, de larves d'insectes, surtout des Chironomidae; *Astatoreochromis alluaudi* est mollusquivore et vit exclusivement au Nord du lac; et enfin *Gaurochromis* sp., qui serait omnivore, occupe le fond de la zone pélagique et côtière.

ABSTRACT

Ihema lake (Rwanda) comprises 35 fish species, amongst wich 4 of the *Haplochromis* group and a closely related one (Pisces ; Cichlidae). The food preferences and the feeding rhythms of the 5 species assert they all fill in a distinct ecological niche : *Haplochromis* sp. sensu stricto (?) is a pelagic algo- and entomophagous species wich follows the nythemeral vertical migration of the *Chaoborus* larvae ; *Harpagochromis* sp. is exclusively ichyophagous at the adult stage, feeding on other *Haplochromis* s.l. ; *Paralabidochromis* sp. is a benthic omnivorous species living in the coastal area where it mainly feeds on Insects, particulary on Chironomidae ; *Astatochromis alluaudi* feeds on Mollscs and appears to be limited to the north of the lake ; *Gaurochromis* sp., a possible omnivorous species lives on the bottom of the pelagic and coastal zones.

Mémoire de Licence en Sciences Biologiques

Septembre 1988

Laboratoire d'écologie des Eaux Douces

Promoteur : Prof. J.-C. MICHA

Au terme de ce mémoire, je tiens à témoigner mon entière reconnaissance à J-C Micha qui m'a permis de réaliser un projet qui m'était cher.

Que toutes les personnes qui ont contribué de quelque manière que ce soit à la réalisation de ce mémoire, tant au Rwanda qu'en Belgique, trouvent ici l'expression de ma gratitude.

Particulièrement Pierre-Denis Plisnier pour son accueil et sa coopération lors de mon séjour au lac Ihema : je lui dois trois mois inoubliables.

Un tout grand merci à Geneviève qui m'a soutenu et aidé tout au long de mes années d'étude.

Toute ma sympathie va aux membres du laboratoire d'écologie pour l'ambiance chaleureuse qu'ils ont créée tout au long de cette année.

Enfin, je remercie de tout coeur mes parents sans lesquels je n'aurais pu mener ces quatre années d'étude et qui m'ont apporté une aide inappréciable pour la mise au net du manuscrit.

INTRODUCTION	1
I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1. Géographie et environnement.....	3
1.1. Cadre géographique.....	3
1.2. Végétation et géologie.....	3
1.2.1. Le substrat géologique.....	3
1.2.2. Les sols et la flore en bordure du lac Ihema.....	3
2. Facteurs abiotiques.....	4
2.1. Climat du lac Ihema.....	4
2.1.1. Précipitations.....	4
2.1.2. Température de l'air.....	4
2.1.3. Vents.....	5
2.2. Caractéristiques physiques de l'eau.....	5
2.2.1. Niveau du lac.....	5
2.2.2. Température de l'eau.....	6
2.2.3. Transparence.....	6
2.3. Caractéristiques chimiques de l'eau.....	6
2.3.1. Minéralisation de l'eau.....	6
2.3.1.1. Conductivité.....	6
2.3.1.2. Cations et anions majeurs.....	6
2.3.1.3. Autres composés.....	7
2.3.2. Gaz dissous.....	8
2.3.2.1. Oxygène.....	8
2.3.2.2. Gaz carbonique.....	8
2.3.3. pH.....	8
2.3.4. Chlorophylle a.....	9
3. Facteurs biotiques.....	9
3.1. Le plancton.....	9
3.2. Les poissons.....	9
3.3. Les macroinvertébrés.....	10
4. Conclusions concernant le lac Ihema.....	11

5. Les <i>Haplochromis</i>	12
5.1. Distribution géographique et évolution.....	12
5.2. Position systématique.....	13
5.2.1. Clé de détermination des <i>Haplochromis</i> et des espèces ap- parentées du lac Ihema.....	13
5.2.2. Description de la morphologie des genres.....	15
5.2.2.1. <i>Harpagochromis</i>	15
5.2.2.2. <i>Paralabidochromis</i>	15
5.2.2.3. <i>Gaurochromis</i>	15
5.2.2.4. <i>Haplochromis</i>	15
5.2.2.5. <i>Astatoreochromis</i>	16
5.3. Importance de ces espèces.....	16
5.3.1. Importance des <i>Haplochromis</i>	16
5.3.2. Techniques d'exploitation des <i>Haplochromis</i>	17
5.3.2.1. Filets maillants.....	17
5.3.2.2. Chalut à boeuf.....	18
5.3.2.3. Filets tournants.....	18
5.3.2.4. Senne de plage.....	18
5.4. Reproduction.....	19
5.4.1. Comportement de reproduction.....	19
5.4.2. Périodes de reproduction.....	19
5.5. Régime alimentaire.....	20
5.6. Distribution des espèces.....	20

II MATERIEL ET METHODES 22

1. Techniques de prélèvement des espèces étudiées.....	22
1.1. Méthodes de pêche et types de filets.....	22
1.1.1. Pêches expérimentales mises en oeuvre depuis 1986.....	22
1.1.2. Les cycles de 24 heures.....	22
1.2. Endroits de pose des filets.....	23
2. Analyse directe des échantillons.....	23
2.1. Démaillage.....	23

2.2. Analyse proprement dite des poissons.....	24
2.2.1. Tri.....	24
2.2.2. Analyses à frais.....	24
3. Constitution d'une faune de référence.....	25
3.1. Les macroinvertébrés.....	25
3.2. Les poissons.....	25
4. Analyses ultérieures.....	26
4.1. Programmes utilisés.....	26
4.2. Régressions linéaires.....	26
4.3. Intervalle de confiance d'une moyenne.....	28
4.4. Relation poids-longueur et facteur de condition.....	29
4.4.1. Relation poids-longueur.....	29
4.4.2. Facteur de condition (K).....	30
4.5. Analyse stomacale.....	30
4.5.1. Les rythmes d'activité alimentaire.....	31
4.5.2. Méthodes d'analyse des contenus digestifs.....	32
4.5.2.1. Méthode d'occurrence ou de fréquence.....	32
4.5.2.2. Méthode numérique.....	33
4.5.2.3. Méthode volumétrique.....	33
4.5.2.4. Méthode gravimétrique.....	34
4.5.2.5. Méthode des dominances.....	34
4.5.2.6. Méthode des points.....	34
4.5.3. Combinaison des méthodes.....	35
4.5.4. Choix de notre méthode.....	36
4.5.4.1. Expression des résultats.....	36
4.5.4.2. Collecte et analyse	36

III RESULTATS

1. Facteurs abiotiques.....	38
1.1. Précipitations.....	38
1.2. Niveau du lac.....	38
1.3. Température de l'air.....	38
1.4. Température de l'eau.....	38

1.5. Transparence.....	39
1.6. Conclusion	39
2. Relations morphométriques.....	40
2.1. <i>Haplochromis</i> sp.....	40
2.1.1. Relation longueur totale-longueur standard.....	40
2.1.2. Relation poids-longueur totale.....	40
2.1.3. Facteur de condition.....	40
2.2. <i>Harpagochromis</i> sp.....	41
2.2.1. Relation longueur totale-longueur standard.....	41
2.2.2. Relation poids-longueur totale.....	41
2.2.3. Facteur de condition.....	42
2.3. <i>Paralabidochromis</i> sp.....	43
2.3.1. Relation longueur totale-longueur standard.....	43
2.3.2. Relation poids-longueur totale.....	43
2.3.3. Facteur de condition.....	43
2.4. <i>Astatoreochromis alluaudi</i>	44
2.4.1. Relation longueur totale-longueur standard.....	44
2.4.2. Relation poids-longueur totale.....	44
3. Rapport des sexes.....	45
3.1. <i>Haplochromis</i> sp.....	45
3.2. <i>Harpagochromis</i> sp.....	45
3.3. <i>Paralabidochromis</i> sp.....	45
3.4. <i>Astatoreochromis alluaudi</i>	46
3.5. Conclusion.....	46
4. Régime alimentaire et rythmes d'activités trophiques.....	47
4.1. <i>Haplochromis</i> sp.....	47
4.1.1. Régime alimentaire.....	47
4.1.1.1. Composition générale.....	47
4.1.1.2. Variations du régime en fonction des sexes.....	47
4.1.1.3. Variations du régime en fonction de la taille.....	48
4.1.2. Rythme alimentaire.....	48
4.1.2.1. Rythme alimentaire journalier.....	48

4.1.2.2. Rythme alimentaire journalier en fonction du cycle lunaire.....	49
4.1.3. Discussion.....	49
4.2. <i>Harpagochromis</i> sp.....	51
4.2.1. Régime alimentaire.....	51
4.2.1.1. Composition générale.....	51
4.1.2.2. Variations du régime en fonction des sexes.....	51
4.1.2.3. Variations du régime en fonction de la taille.....	52
4.2.2. Rythme alimentaire.....	52
4.2.2.1. Rythme alimentaire journalier.....	52
4.2.2.2. Rythme alimentaire journalier en fonction du cycle lunaire.....	52
4.2.3. Discussion.....	53
4.3. <i>Paralabidochromis</i> sp.....	54
4.3.1. Composition générale du régime alimentaire.....	54
4.3.2. Variations du régime alimentaire en fonction des sexes.....	54
4.3.3. Variations du régime alimentaire en fonction de la taille.....	55
4.3.4. Discussion.....	55
4.4. <i>Gaurochromis</i> sp.....	56
4.4.1. Rythme alimentaire journalier.....	56
4.4.2. Rythme alimentaire en fonction du cycle lunaire.....	56
4.4.4. Discussion.....	56
4.5. <i>Astatoreochromis alluaudi</i>	57
5. Discussion générale et conclusions.....	58
Index bibliographique.....	60
Annexes	

INTRODUCTION

Au Rwanda, pays où la démographie est galopante, le manque de terres cultivables devient un problème majeur. Le régime alimentaire de la population est essentiellement végétarien et les besoins en protéines définis par la F.A.O. ne sont couverts qu'à 80 %, avec moins de 10 % de protéines d'origine animale (MINAGRI, 1982).

Comme le développement de l'élevage de bétail se voit limité par un manque de pâturages, un très large recours doit être fait aux ressources halieutiques, abondantes au Rwanda, afin de pallier à cette carence.

C'est pourquoi, déjà en 1968, le comité belgo-rwandais recommandait qu'une étude hydrobiologique des lacs du Parc National de l'Akagera, et notamment du lac Ihema, soit entreprise en vue d'examiner les possibilités d'exploitation économique des lacs.

Pour ce faire, R. Kiss y est affecté par l'Administration générale de la coopération au développement (A.G.C.D.) de 1969 à 1973. D'après lui, l'exploitation potentielle du lac Ihema donnerait un rendement de 1.200 tonnes de poisson par an (Kiss, 1977). Cependant, en 1975, Micha est envoyé au Rwanda afin d'enquêter sur les possibilités d'exploitation piscicole des eaux douces du pays. Dans son rapport de mission (1975 in Plisnier et al., 1988), il recommande la réalisation d'une pêcherie au bord du lac Ihema. Pour Micha, le seuil de production potentiel est de 400 tonnes par an.

C'est en 1980 que l'exploitation du lac débute avec une seule unité de pêche. En décembre 1981, 21 unités sont opérationnelles et plus ou moins 85 unités en 1987 avec une production de 187 tonnes.

Des pêches expérimentales effectuées à l'aide d'une batterie de 10 filets à mailles de 20 à 75 mm entre noeuds sont entreprises à partir de 1982. Les résultats de ces pêches font ressortir l'abondance du groupe *Haplochromis* spp. tant en nombre (51 % des captures en 1982, 42 % des captures en 1983) qu'en poids (23 % en 1982, 20 % en 1983) (Mughanda & Micha, 1986). Or, les captures de la pêcherie se composent, à peu près à 98 %, de *Tilapia* spp. et de *Clarias gariepinus*, alors que ces deux taxons ne représentent que 37 % du poids total des captures expérimentales. Cependant, des données plus récentes, basées sur des pêches expérimentales plus complètes avec des filets monofilament à mailles plus petites (10 filets de 8 à 60 mm entre noeuds), montrent que la biomasse des *Haplochromis* spp. est encore plus élevée : 32,6 % du poids total des captures alors que celle de *Clarias gariepinus* et *Tilapia* spp. n'équivalent plus qu'à 22,3 % du poids des captures (Plisnier, 1987).

I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1. GEOGRAPHIE ET ENVIRONNEMENT

1.1. Cadre géographique

Au cœur de l'Afrique Centrale, le Rwanda couvre une superficie de 26.336 km² (fig. 1). A l'Est de ce pays, le lac Ihema est le plus grand des lacs de la zone marécageuse du parc de l'Akagera (fig. 2).

Situé entre 1°40' et 1°58' de latitude Sud et entre 30°42' et 30°52' de longitude Est, à 1291 mètres d'altitude, ce lac couvre une superficie d'environ 90 km². Les variations saisonnières du niveau de la rivière Akagera, qui l'alimente, et la zone des prairies flottantes du Nord rendent sa surface difficile à estimer.

Orientée dans l'axe N.E./S.O., sa longueur maximale est de 20 km. Sa largeur varie de 2,5 à 9 km. Sa profondeur varie de 5 à 7 m selon l'endroit et la saison.

1.2. Végétation et géologie (Kiss, 1976)

1.2.1. Le substrat géologique

L'armature de toute l'Afrique Orientale est formée d'un socle précambrien. Sur celui-ci, se sont établies une ou plusieurs surfaces d'érosion tertiaire et quaternaire, desquelles est dérivée la morphologie des régions entre l'Akagera et le lac Victoria.

Au niveau de l'Akagera, les roches du socle (vieux de 2.000 à 1.300 millions d'années) sont formées de plusieurs séries sédimentaires distinctives. Mais la morphologie de la dépression de l'Akagera suit, du Nord au Sud, une zone anticlinale du socle où les granites apparaissent.

Ces granites, dont l'altération est favorisée par les climats tropicaux, forment alors une dépression par rapport aux roches environnantes.

L'Akagera suit cette dépression et le ralentissement de son cours a entraîné un alluvionnement et, par la suite, la formation de ces nombreux lacs dans la dépression.

1.2.2. Les sols et la flore en bordure du lac Ihema

Au Nord, le fond du lac est alluvionnaire. La végétation qui le ceinture est constituée d'une vaste prairie flottante, l'"inngezi", qui relie tous les lacs entre eux.

L'association végétale est caractérisée par *Cyperus papyrus* ssp *ugandensis*, *Thelypteris lotta*,

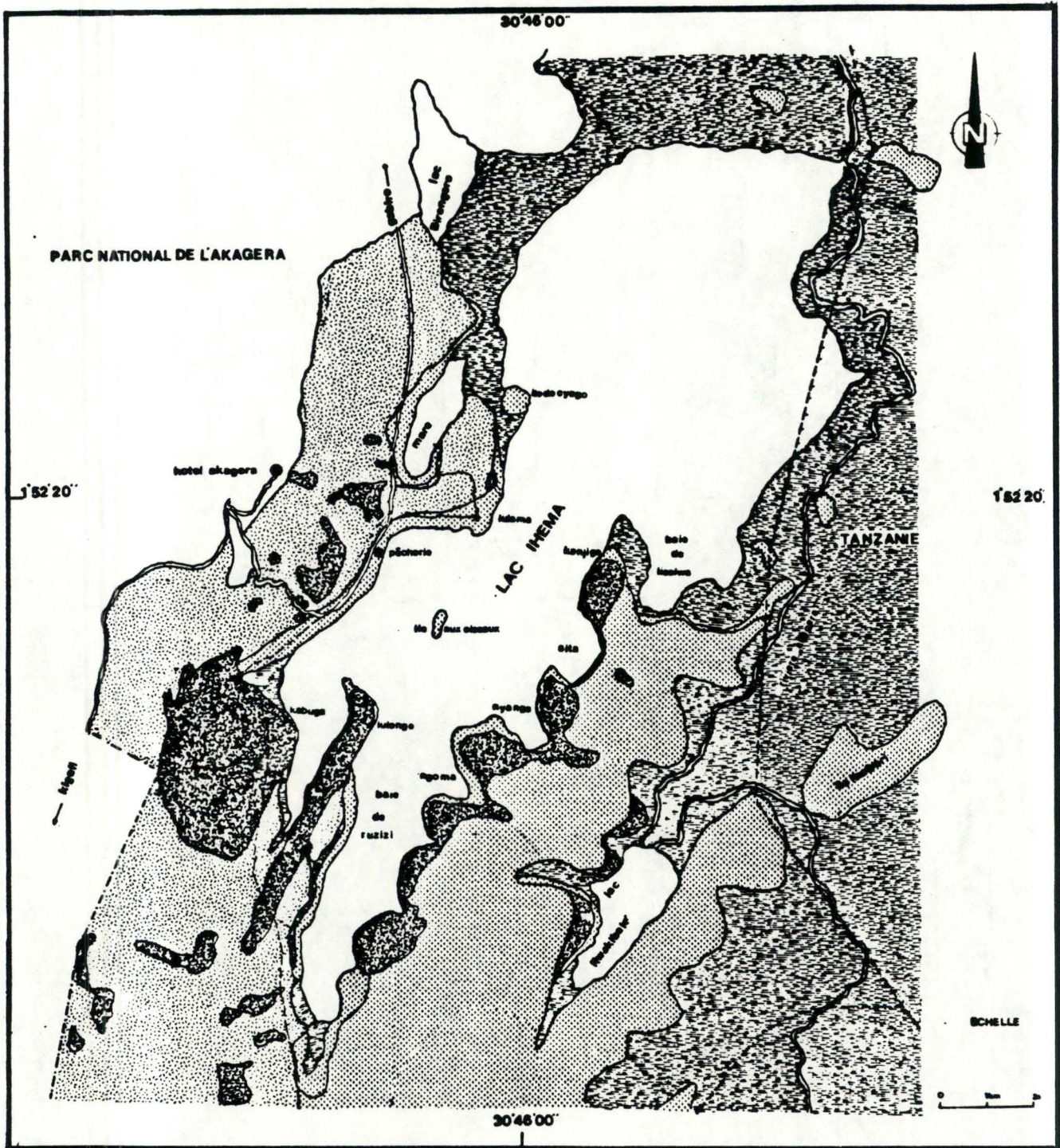












Fig. 2. Lac Ihema; sites et associations végétales riveraines (Heidebrook, 1984).

Légende :

- | | | | |
|---|-----------------|---|-------------------------------------|
|  | Savane boisée |  | --- Limite du parc |
|  | Savane herbeuse |  | — Limite d'une association végétale |
|  | Forêt exophyle |  | == Piste principale |
|  | Marais |  | ~ Piste secondaire |
|  | Frontière |  | · · · Piste en cours de tracé |

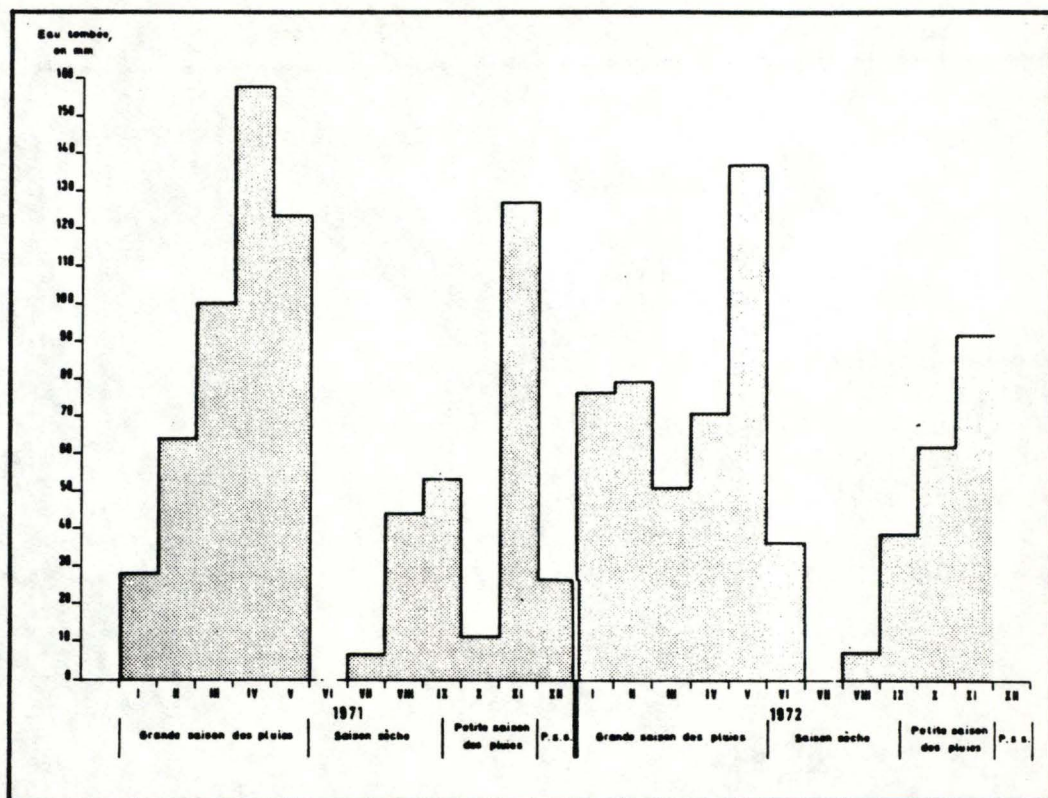


Fig. 3. Diagramme des précipitations pour la station climatologique de Lulama, au lac Ihema, pour 1971-1972 (Kiss, 1976).

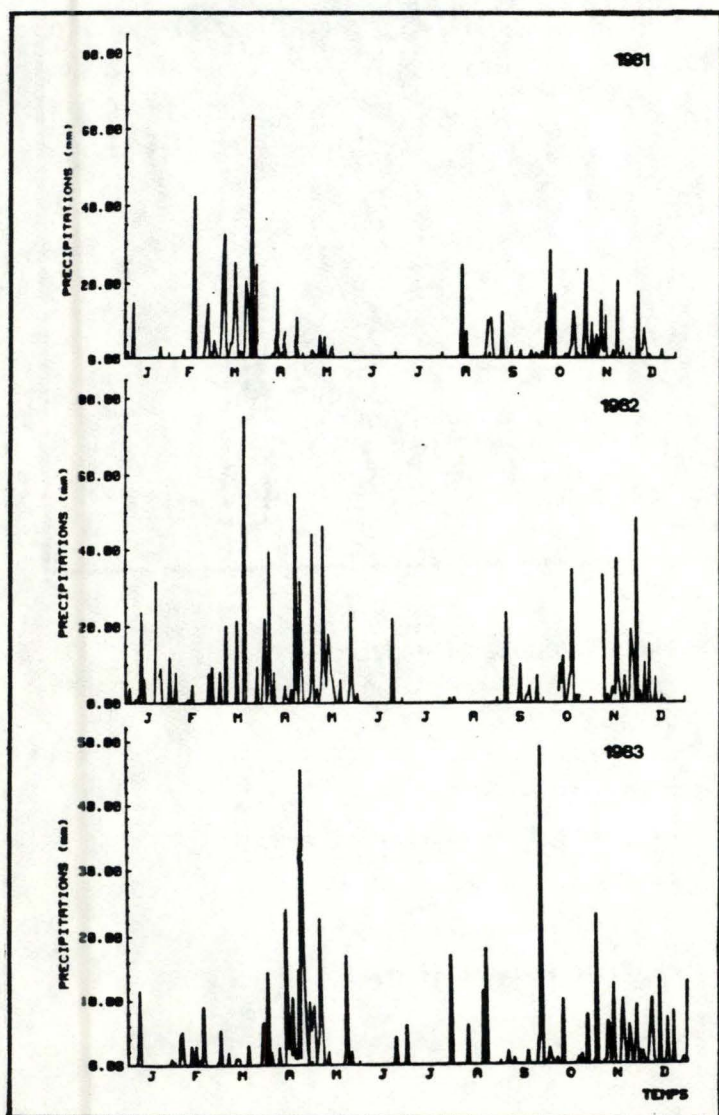


Fig. 4. Précipitations totales journalières (en mm) enregistrées en 1981, 1982 et 1983 au lac Ihema (d'après le service hydrologique, MINAGRI, in Plisnier et al, 1988).

Nymphaea nouchalii, *Potamogeton pectinatus*, *Pistia stratiotes*, *Lemna paucicostata*, *Lymnophytum obtusifolium*.

Au Sud, on distingue des assises pélitiques à sérictoschistes et phyllades recouvertes par des galeries forestières et des affleurements en granites caractérisés par des savanes boisées. L'association végétale est caractérisée par *Aeschynomene elaphroxylon* avec quelques groupes de *Phoenix reclinata*, *Echinocloa pyramidalis*, *Phragmites mauritianus*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, quelques arbres de la famille des Acacias et des Euphorbiacées, ainsi que diverses cypéracées.

2. FACTEURS ABIOTIQUES

2.1. Climat du lac Ihema

2.1.1. Précipitations

La région du lac Ihema est caractérisée par un climat de type équatorial avec deux saisons des pluies. En général, la grande saison des pluies débute en janvier et se termine à la fin mai; elle est suivie d'une grande saison sèche de juin à septembre puis d'une petite saison des pluies d'octobre à mi-décembre et enfin d'une petite saison sèche de fin décembre à début janvier.

Pour 1971 et 1972, les relevés de Kiss (1976) nous montrent bien cette séquence (fig. 3). Par contre, les relevés des précipitations effectués en 1981-82-83 par le MINAGRI font apparaître que la saison des pluies fut plus courte en 1981 (fig. 4): elle commença en février et se termina à la mi-mars; la grande saison sèche se marqua bien en juin et juillet et à partir de la mi-août quelques premières pluies sont enregistrées, suivies d'autres pluies moins importantes en septembre; au début octobre, la seconde saison des pluies débute vraiment pour s'achever au début décembre, moment où commence la petite saison sèche.

1982 est assez similaire mais connaît une grande saison des pluies plus longue (janvier à juin). Les autres saisons sont semblables à celles de 1981, avec un décalage d'un mois.

En 1983, on observe des précipitations chaque mois. Cependant, les saisons restent bien marquées avec un maximum de pluies en avril et un minimum en juin-juillet. Les précipitations sont faibles d'août à octobre avec un maximum fin septembre. La petite saison des pluies se marque bien de fin octobre à fin décembre.

Les précipitations totales pour 1981 et 1983 correspondent aux valeurs généralement observées dans la région du lac Ihema (Kiss, 1976) tandis que l'année 1982 se caractérise par une grande pluviosité (fig. 5).

2.1.2. Température de l'air

L'altitude du lac et les précipitations agissent sur la température qui n'est pas fort élevée malgré la proximité de l'équateur (tableau I)

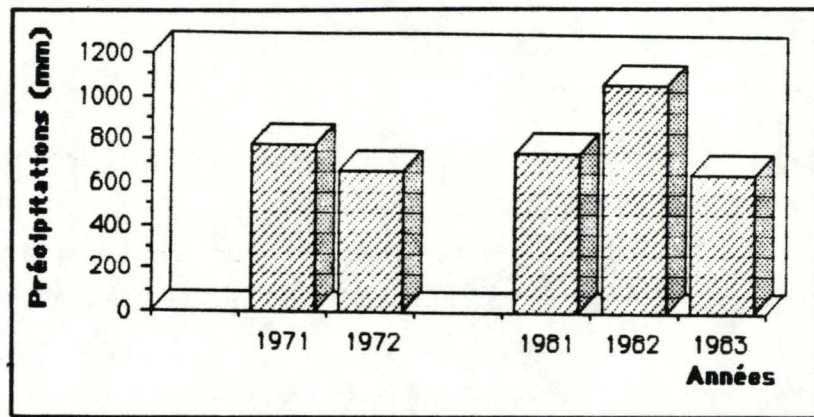


Fig. 5. Précipitations annuelles relevées au lac Ihema par Kiss (1976) en 1971 et 1972 et par le MINAGRI de 1981 à 1983.

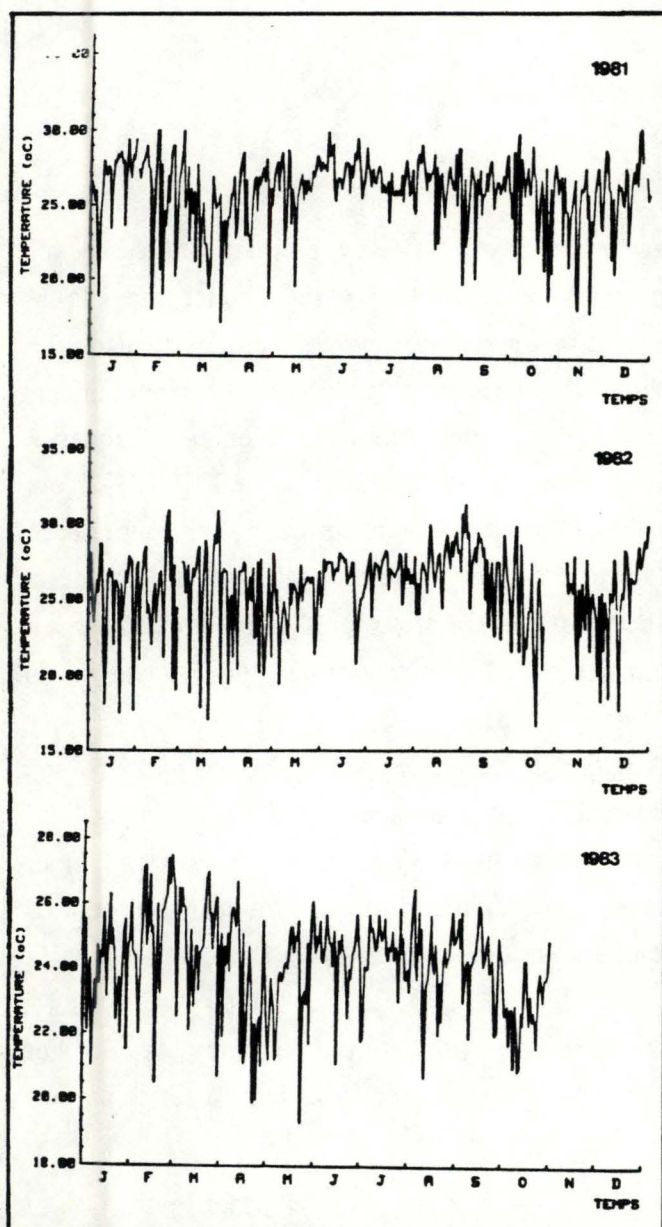


Fig. 6. Température journalière de l'air (en ° C) mesurée au lac Ihema en 1981, 1982 et 1983 (Service météorologique, Ministère des Transports et des Communications, in Plisnier et al, 1988). La moyenne des mesures de températures relevées à 7 h., 12 h. et 17 h. est effectuée.

Tableau I Température moyenne annuelle et mensuelle de l'air relevée par le MINAGRI lors des années 1981 à 1983.

	1981	1982	1983
Température moyenne annuelle (°C)	26	25.4	24.1
Température moyenne mensuelle max.	27.6	27.2	25.1
Température moyenne mensuelle min.	24.2	24	22

Si on regarde maintenant la fig. 6, on remarquera des variations journalières de température en moyenne plus importantes (jusqu'à 12 ° en mars 1982) pendant la saison des pluies. Les précipitations influencent donc fortement les températures. Ceci s'observe très bien de mai à juillet 1983 où les variations de température journalière enregistrées correspondent aux seules pluies (fig. 4). Il est donc normal de constater des températures moyennes mensuelles plus basses pendant la saison des pluies.

2.1.3. Les vents

D'après Kiss (1976), les vents soufflent en général à une vitesse de 3 à 6 km/heure. Ils ont un régime assez régulier avec une direction dominante du N et NE en saison sèche et d'E et SE en saison des pluies.

2.2. caractéristiques physiques de l'eau

2.2.1. Niveau du lac

Le niveau de l'eau du lac varie en fonction du niveau de la rivière Akagera qui l'alimente presque exclusivement.

Il est à remarquer que les précipitations locales n'interviennent pas directement sur le niveau du lac. Ce sont les précipitations dans la région supérieure du bassin de l'Akagera qui influencent la courbe de niveau des lacs avec un certain retard. C'est pourquoi on observe un maximum de niveau en juin et un minimum généralement en novembre (fig. 7). Kiss (1976) a observé un écart maximum (entre novembre 1969 et juin 1970) de 1,70 m. Ces valeurs sont nettement supérieures à celles observées par le MINAGRI de 1981 à 1983 qui sont respectivement 0,86 m, 0,77 m et 0,93 m

alors que les précipitations sont semblables d'une année à l'autre (voir 2.1.), ce qui démontre bien l'importance des pluies sur le bassin versant.

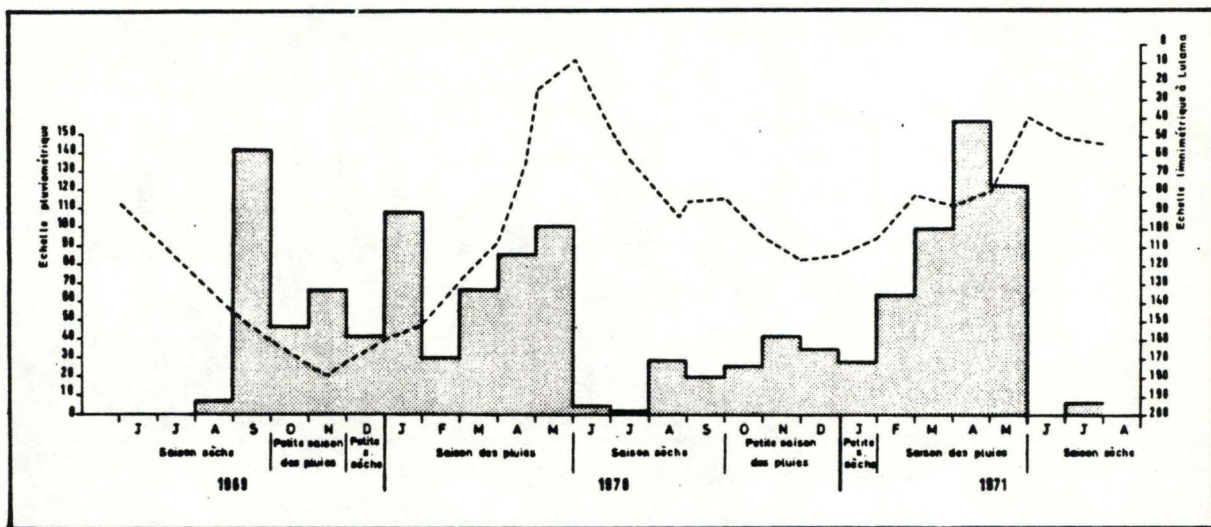


Fig. 7. Fluctuations annuelles du niveau du lac Ihema (---) et des précipitations pour les années 1969 à 1971 (Kiss, 1976).

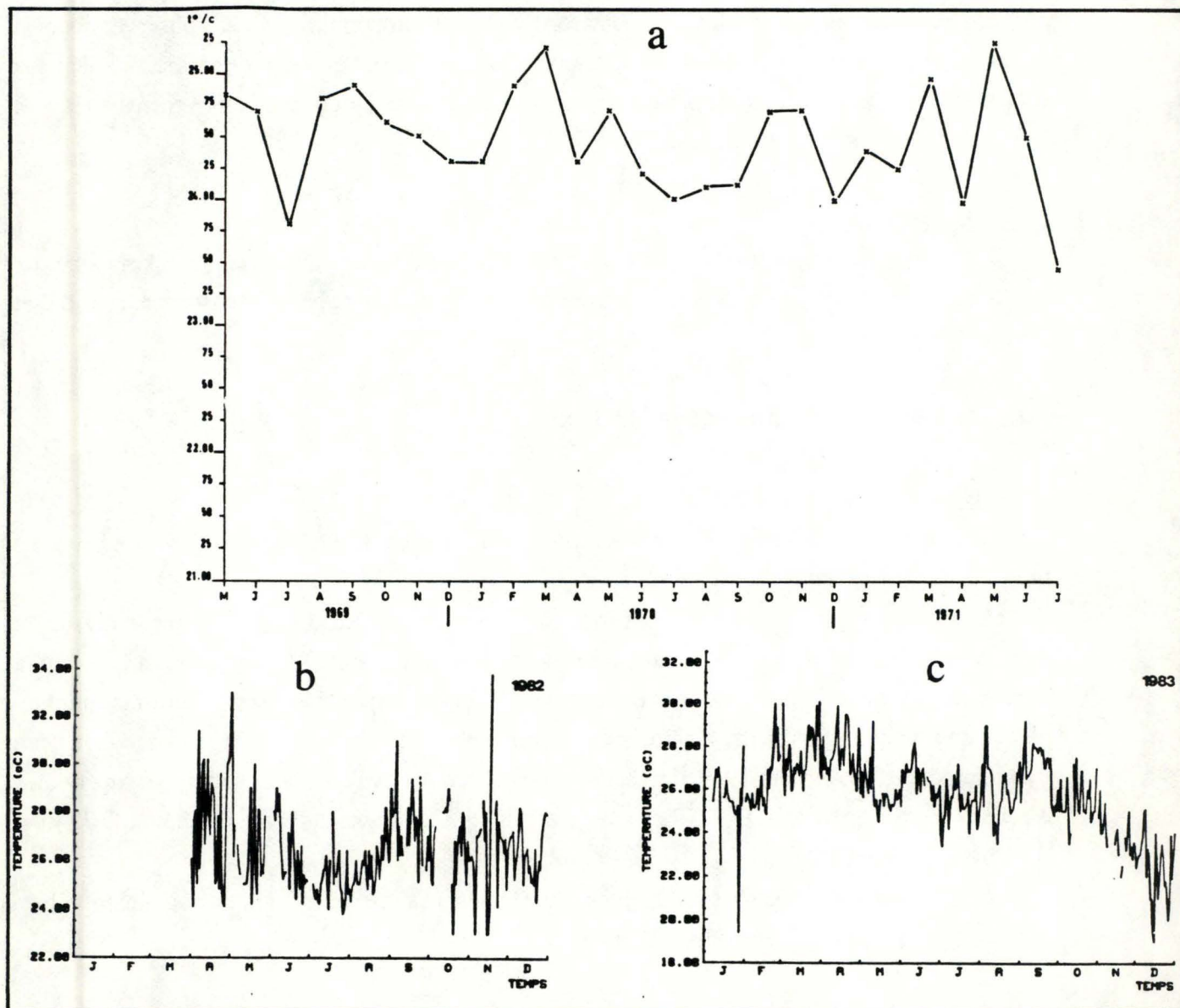


Fig. 8. 8 a : température moyenne mensuelle de la surface de l'eau du lac Ihema pour les années 1969 à 1971 (Kiss, 1976);
8 b et c : température journalière de la surface de l'eau en 1982 et 1983.

2.2.2. Température de l'eau

Les températures du lac de 1983 et 1984 (relevées par le MINAGRI correspondent à celles relevées par Kiss (1976) (fig. 8). Les températures moyennes mensuelles au niveau du ponton de la pêcherie varient entre 24°C et 28°C, avec une température en surface toujours plus élevée que celle du fond (écart moyen de 1 à 3° C). Les écarts de température journalière des eaux sont, comme les écarts de température journalière de l'air, plus importants pendant les saisons des pluies que pendant les saisons sèches. Durant la saison sèche, une faible stratification thermique peut apparaître entre le fond et la surface (fig.9). Celle-ci peut maintenir une période de stagnation qui reste toutefois très labile, vu la faible profondeur du lac. Un thermocline peut apparaître parfois en saison sèche (entre 3-5 m), mais disparaît totalement en saison des pluies, assurant un turn-over complet.

2.2.3. Transparence

Cette mesure est effectuée tous les midis au ponton de la pêcherie Ihema au moyen d'un disque de Secchi (fig. 10).

On remarquera que les valeurs les plus basses de transparence sont observées durant les saisons des pluies tandis que les valeurs les plus hautes se situent lors de la grande saison sèche

Deux phénomènes pourraient être la cause de cette périodicité :

- la turbidité de l'eau en saison des pluies provient du turn-over qui amène des matières organiques du fond vers la surface ;

- d'autre part, les conditions de température en saison des pluies alors meilleures (température plus chaude) et l'apport en éléments nutritifs (turn-over) provoquent un développement important du phytoplancton puis du zooplancton.

2.3. Caractéristiques chimiques de l'eau

2.3.1. Minéralisation de l'eau

2.3.1.1. Conductivité

La conductivité est liée à la teneur totale en sels dissous et donne donc une information sur la minéralisation. Elle dépend fortement de la température.

La conductivité du lac Ihema est faible comparée à celle des autres lacs africains. Ramenée à 25° c, elle varie au cours de l'année entre 90 et 145 μ .S/cm (CECODEL, 1986) en surface. Ceci rejoint les valeurs obtenues par Kiss (1976).

2.3.1.2. Cations et anions majeurs

Une analyse de l'eau a été effectuée en juin 1984 (CECODEL, 1986) à divers endroits

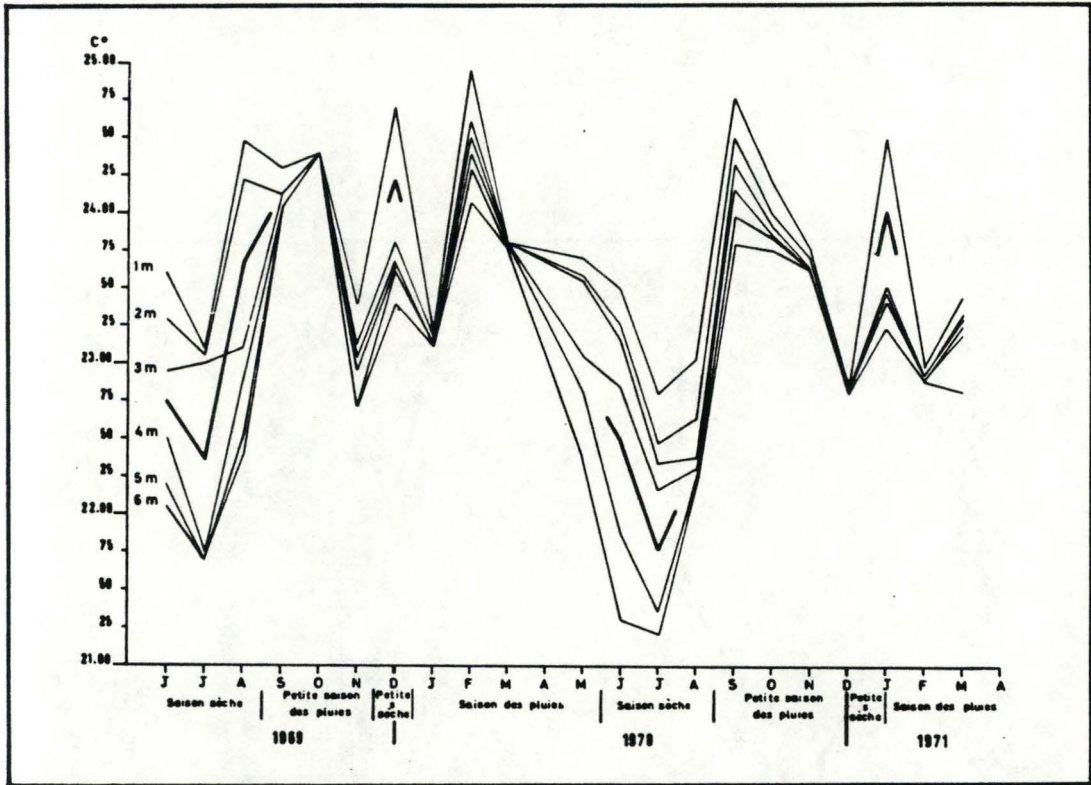


Fig. 9. Les isothermes du lac Ihema pour 1969 à 1971. Les traits gras indiquent l'emplacement du thermocline (Kiss, 1976).

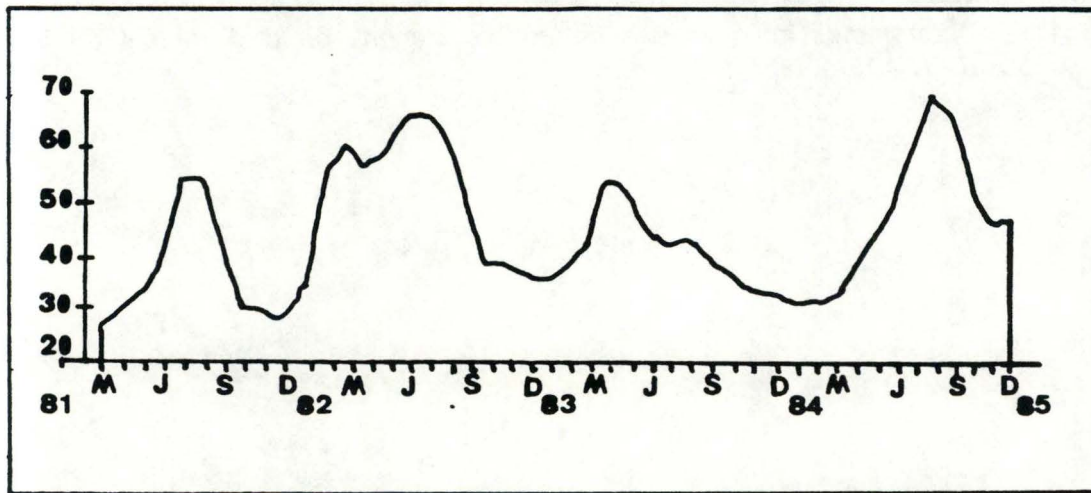


Fig. 10. Transparence du lac Ihema mesurée à l'aide d'un disque de Secchi (moyennes mensuelles)(CECODEL, 1984).

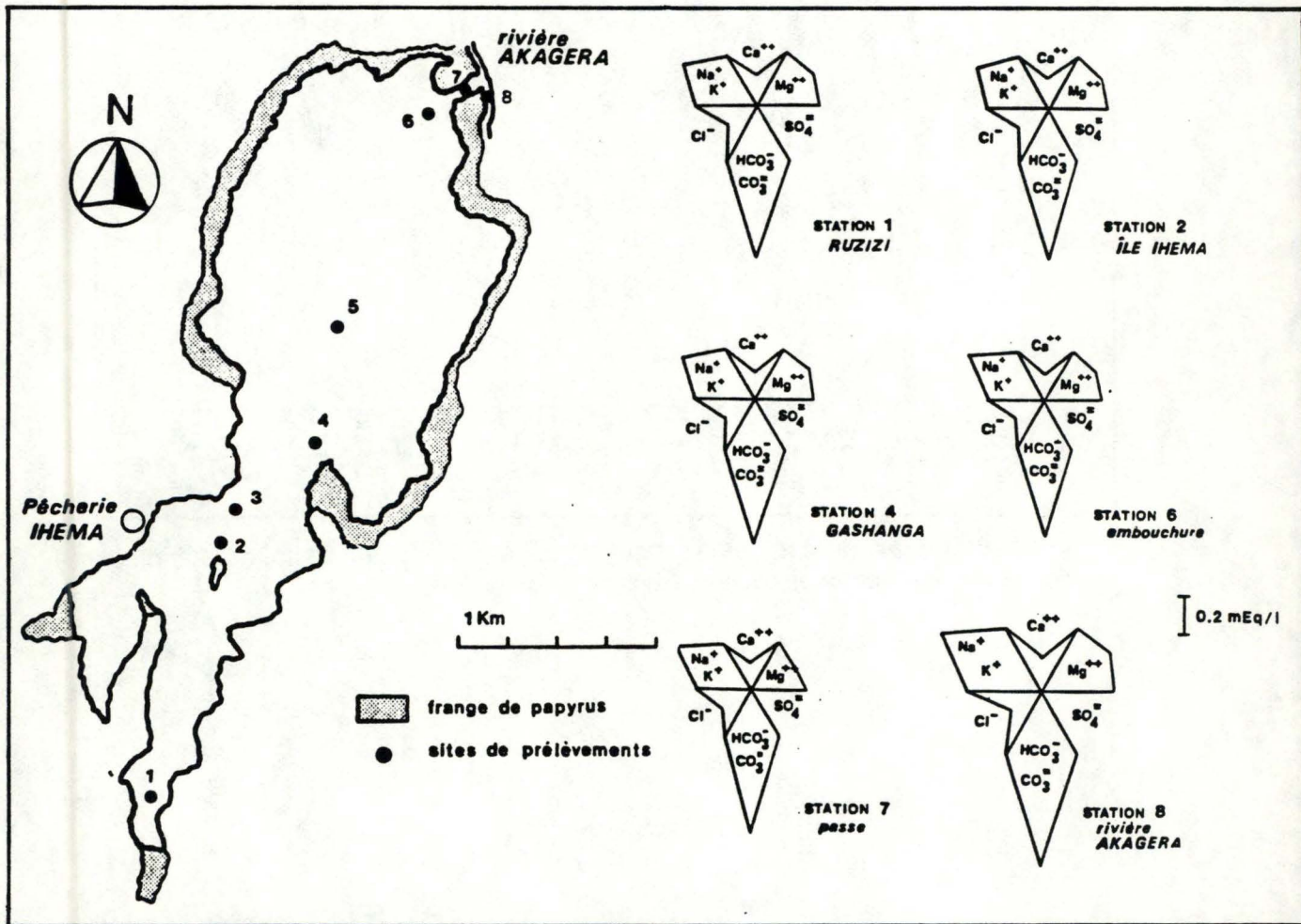


Fig. 11. Diagrammes ioniques des différentes stations de prélèvement du lac IHEMA (CECODEL, 1984).

du lac (fig. 11). D'une façon globale, les diagrammes ioniques des différentes stations sont fort semblables, ce qui démontre son homogénéité au point de vue de la composition chimique. Seule la rivière Akagera se distingue par un degré de minéralisation un peu plus élevé, ce qui se vérifie par des valeurs de la conductivité (126 $\mu\text{S}/\text{cm}$ contre 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour les eaux du lac).

Il est à remarquer que la composition chimique des eaux du lac se caractérise par l'absence de sulfate ($\text{SO}_4^{2-} < 1 \text{ mg/l}$) et la prédominance des ions HCO_3^- et CO_3^{2-} .

Parmi les anions, les Cl^- sont à une concentration relativement faible et très constante. Pour les cations, le Na^+ et le Mg^{++} sont dominants avec des concentrations comprises entre 0,313 et 0,355 méq/l; vient ensuite le Ca^{++} (de 0,132 à 0,162 méq/l), suivi du K^+ (de 0,105 à 0,126 méq/l).

Les caractéristiques chimiques du lac Ihema se rapprochent donc de celles des lacs Bangwelo et Moero telles qu'elles sont décrites par Symoens (1968, in CECODEL, 1986), par les proportions des différents ions. La minéralisation totale (environ 2 méq/l) est proche de celle du lac Moero.

2.3.1.3. Autres composés (CECODEL, 1986)

- Les éléments nutritifs (PO_4^{3-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+) n'ont pas pu être mis en évidence, du moins dans les limites de la sensibilité des méthodes utilisées. Cependant, comme la biomasse phytoplanktonique est relativement élevée (50-80 mgChl. a/m^3), on peut supposer qu'il existe des apports de phosphore et d'azote qui sont rapidement consommés par le plancton. Seule la rivière Akagera apporte de l'azote minéral en quantité significative ($\pm 0,9 \text{ mg N/l}$).

- Les teneurs en silice (SiO_2) varient peu d'un point à l'autre et se rapprochent de celles citées par Symoens (1968 in CECODEL, 1986) pour le lac Bangwelo; ce sont d'ailleurs des valeurs habituelles pour les cours d'eau africains. D'après Kiss (1976), ces teneurs subissent des fluctuations annuelles assez importantes oscillant entre 2 et 27 mg/l, fluctuations en relation avec la fluctuation des diatomées.

- Les matières organiques dissoutes (M.O.D.)

La teneur est plus élevée dans le lac (7-10 mg/l) que dans la rivière Akagera (6 mg/l). Ces valeurs sont fort élevées et pourraient provenir d'un turn-over rapide de la biomasse planctonique (Descy, comm. pers.).

Kiss (1976), quant à lui, estime la teneur en M.O.D. entre 0,7 et 3,1 mg/l. Pour ce faire, il a utilisé une méthode se basant sur la demande chimique en oxygène et ses résultats s'expriment en mg/l d'oxygène. C'est une méthode très différente de celle de CECODEL qui s'exprime en mg

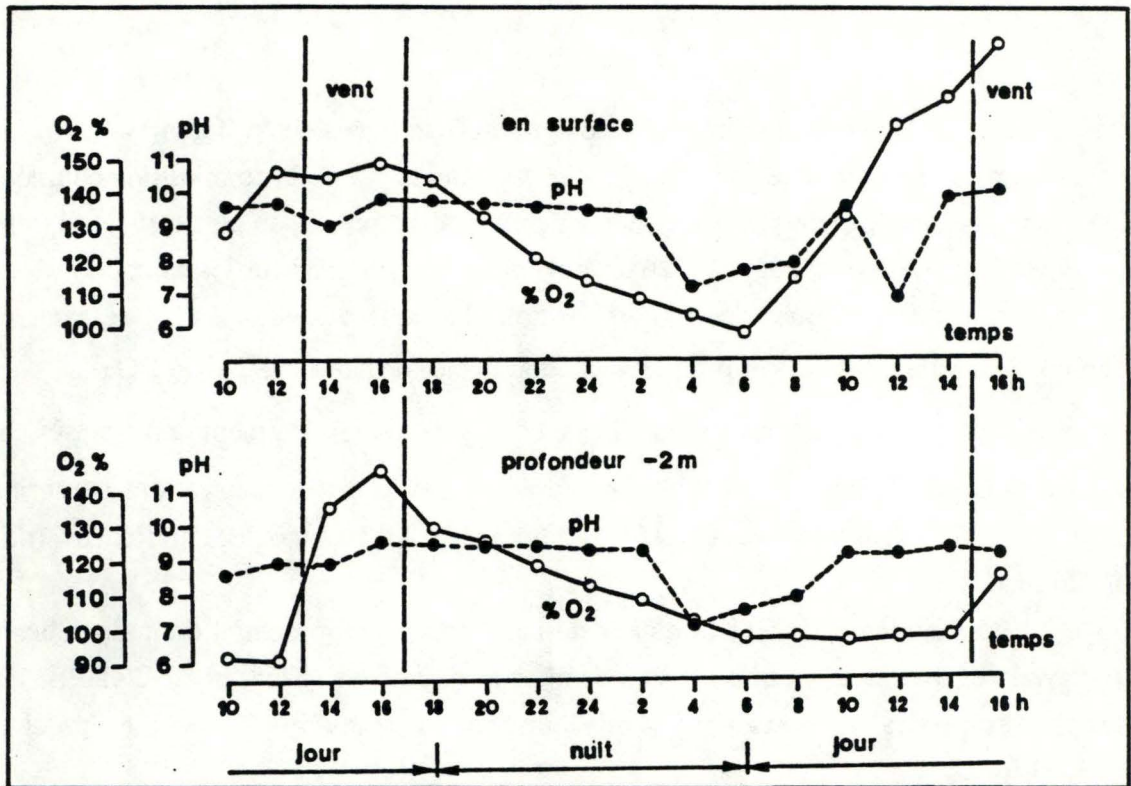


Fig. 12. Variation du pH et de l'oxygène dissous dans le lac Ihema, en surface et à -2 m, lors d'un cycle de 30 heures réalisé du 30 août au 1er septembre 1984 (CECODEL, 1984).

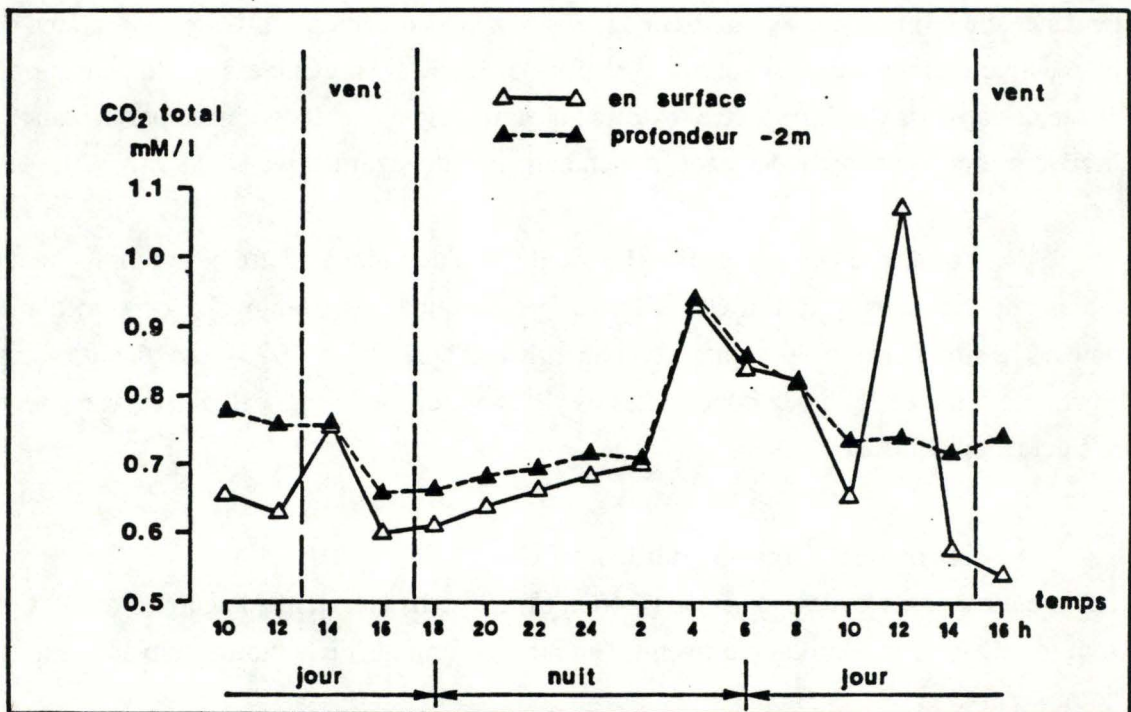


Fig. 13. Variation du CO₂ total dans le lac Ihema, en surface et à -2m, lors d'un cycle de 30 heures réalisé du 30 août au 1er septembre 1984 (CECODEL, 1984).

C/1.

2.3.2. Gaz dissous

2.3.2.1. Oxygène

Les couches superficielles du lac sont toujours plus riches en O_2 que les couches proches du fond. Cependant, l'eau près du fond n'est que rarement dépourvue d' O_2 , et ce, uniquement en période de stratification, c'est à dire durant les saisons sèches ou à la fin des saisons pluvieuses.

La fig. 12 nous montre les variations d' O_2 durant un cycle de 30 heures réalisé par le CECODEL. On constatera de fortes variations de l'oxygène. Il est à remarquer l'homogénéité nocturne et l'effet des périodes de vent plus fort qui influence la réaération en surface et le mélange des eaux, phénomènes bien marqués en début de cycle.

Pour l'ichtyofaune, il est donc important de savoir que le lac Ihema ne présente que rarement des zones anaérobiques et ce uniquement dans des couches d'eau situées entre 4 et 6 mètres de profondeur. Ainsi, le lac est exploité dans son entièreté, presque toute l'année, par les diverses espèces de poissons.

2.3.2.2. Gaz carbonique

D'après Kiss (1976), il n'existe pas vraiment de variation saisonnière du CO_2 dissout, mais plutôt une fluctuation momentanée, variant d'un jour à l'autre et au cours d'une même journée.

La fig. 13 nous donne la variation du CO_2 total au cours d'un cycle de 30 heures réalisé par le CECODEL. Il y apparaît une variation du CO_2 importante (0,659 à 0,947 mM/l) avec une augmentation de la concentration pendant la nuit et une diminution du CO_2 le jour lors de la reprise de l'activité photosynthétique.

En surface, la concentration en CO_2 peut être fortement influencée par la réaération qui peut créer une nette différence entre la surface et le fond pendant la période de stratification diurne.

2.3.3. pH

Le pH varie en fonction des saisons: basique pendant la majeure partie de l'année et acide en saison sèche.

Mais durant un cycle de 30 heures (fig. 12), les variations de pH résultent essentiellement des variations de CO_2 dues à la réaération et la respiration (production phytoplanctonique) et à

CLASSES	GENRES	CLASSES	GENRES
CHLOROPHYCEES	<i>Pediastrum</i> <i>Sorastrum</i> <i>Tetraedon</i> <i>Botryococcus</i> <i>Sphaerocystis</i> <i>Oocystis</i> <i>Ankistrodesmus</i> <i>Monoraphidium</i> <i>Keratococcus</i> <i>Fusola</i> <i>Kirchineriella</i> <i>Chodatella</i> <i>Choelastrum</i> <i>Crucigenia</i> <i>Tetrastrum</i> <i>Scenedesmus</i> <i>Dictyosphaerium</i> <i>Hyaloraphidium</i> <i>Lagerheimia</i> <i>Selenastrum</i> <i>Cosmarium</i> <i>Closterium</i> <i>Staurastrum</i> <i>Arthrodesmus</i> <i>Staurodesmus</i> <i>Euastrum</i>	DYNOPHYCEES	<i>Peridinium</i> <i>Ceratium</i>
		DIATOMOPHYCEES	<i>Melosira</i> <i>Cyclotella</i> <i>Nitzschia</i> <i>Centronella</i> <i>Synedra</i>
		CYANOPHYCEES	<i>Synechocystis</i> <i>Synechococcus</i> <i>Merismopedia</i> <i>Microcystis</i> <i>Chroococcus</i> <i>Oscillatoria</i> <i>Spirulina</i> <i>Lyngbia</i> <i>Anabaena</i> <i>Anabaenopsis</i> <i>Nostoc</i> <i>Aphanothece</i> <i>Coelosphaerium</i> <i>Gloeocapsa</i>
		EUGLENOPHYCEES	<i>Euglena</i> <i>Trachelamonas</i> <i>Phacus</i>
CRYPTOPHYCEES	<i>Cryptomonas</i>		
CHRYSOPHYCEES	<i>Kystes</i>	XANTHOPHYCEES	<i>Ophiocytium</i>

Tableau II Liste des genres de phytoplancton observés par Kiss (1976) au lac Ihema ou mis en évidence depuis.

l'assimilation photo- synthétique (consommation phytoplanctonique).

2.3.4. Chlorophylle a

D'après les quelques analyses de chlorophylle a effectuées en différentes saisons et à différents moments de la journée, les résultats peuvent varier fortement, entre 4,3 mg/m³ et 90 mg/m³. Il y a donc de grandes fluctuations dans la production primaire, allant jusqu'à des blooms phytoplanctoniques.

3 FACTEURS BIOTIQUES

3.1. Le plancton

Le tableau II nous donne la liste des genres de phytoplancton observés par Kiss (1976) ou mis en évidence depuis. La liste du zooplancton relevé par Kiss (1976) est représentée sur le tableau III.

Le lac est riche en phytoplancton. Un échantillonnage au mois d'octobre 1985, par le CECODEL, fait apparaître une dominance des Cyanophyceae (algues bleues, principalement des Chroococcales, dont fait partie *Microcystis aeruginosa*) dans la biomasse du phytoplancton. Ensuite, viennent les Chlorophyceae (algues vertes, surtout des Chlorococcales) qui sont les plus diversifiées. Les autres groupes sont très peu représentés en diversité, densité et biomasse.

Cette abondance se voit confirmée par l'analyse des contenus stomacaux des deux principales espèces commerciales du lac: *Tilapia nilotica* et *T. macrochir*, toutes deux planctophages. Notre étude, quant à elle, nous a permis de constater que le plus petit taxon du genre, *Haplochromis* (sous genre, *Haplochromis* sp.) s'en nourrit également.

Par contre, le lac est toujours pauvre qualitativement en zooplancton (CECODEL, 1986).

3.2. Les poissons

La liste des espèces de poissons répertoriés par Kiss (1976) est comparée à la liste actuelle au Tableau IV.

On remarque de suite un accroissement d'espèces dans la famille des Cichlidae (*Tilapia* spp., *Haplochromis* spp. et *Astatoreochromis*).

En ce qui concerne le genre *Tilapia*, il y a depuis 1972 deux espèces et un hybride supplémentaires.

- Le *Tilapia macrochir* proviendrait des introductions effectuées en pisciculture et dans le réseau hydrographique en contact avec le lac Ihema, notamment à Kigembe. Deux races seraient

	CLASSES	ORDRES	FAMILLES	GENRES	ESPECES
ENTOMOSTRACES	COPEPODES	CYCLOPOIDA	CYCLOPIDAE	<u>THERMOCYCLOPS</u>	<u>T. crassus consimilis</u> (KIEFER) <u>T. neglectus neglectus</u> (SARS)
				<u>MESOCYCLOPS</u>	<u>M. Leuckarti aequatorialis</u> (KIEFER)
	CLADOCERES	BRACHIOPODA	DISIDAE	<u>DIAPHANOSOMA</u>	<u>D. excisum</u> (SARS)
			DAPHNIDAE	<u>CERIODAPHNIA</u>	<u>C. cornuta</u> (SARS)
				<u>MOINA</u>	<u>M. dubia</u> (de GUERNE et RICHART)
	OSTRACODES	OSTRACODA	CYPRIDAE	<u>ONCOCYPRIS</u>	<u>O. mülleri</u> (DADAY)
				<u>CYPRONITUS</u>	<u>C. lowndesi</u> (GAUTHIER)
				<u>HETEROCYPRIS</u>	<u>H. obliquus</u> (LOWNDES)
				<u>STENOCYPRIS</u>	<u>S. jumodi</u> (DELACHAUX)
	ROTIFERES	NOTOMMATIDA	SYNCHAETIDAE	<u>POLYARTHRA</u>	<u>POLYARTHRA</u> Sp. (EHRBC)
			TRICHOERCIDAE	<u>TRICHOERCA</u>	<u>TRICHOERCA</u> Sp. (LAMARCK)
		BRACHIONIDA	BRACHIONIDAE	<u>ANURAEOPSIS</u>	<u>A. fissa coelata</u> (BEAUCHAMP) <u>A. fissa navicula</u> (ROUSSELET)
<u>BRACHIONUS</u>				<u>B. angularis</u> (GOSSE) <u>B. caudatus</u> (BARROIS et DADAY) <u>B. calyciflorus</u> (PALLAS) <u>B. falcatus</u> (ZACHARIAS)	
<u>KERATELLA</u>				<u>K. tropica</u> (APSTEIN)	
<u>ASPLANCHNA</u>				<u>ASPLANCHNA</u> Sp. (GOSSE)	
ASPLANCHNIFORME		ASPLANCHNINA	<u>ASPLANCHNA</u>	<u>ASPLANCHNA</u> Sp. (GOSSE)	
FLOSCULARIACEA		HEXAETHRIDAE	<u>HEXARTHRA</u>	<u>HEXARTHRA</u> Sp. (SCHMARDA)	
			FILINIDAE	<u>FILINIA</u>	<u>F. longiseta</u> (EHRENBERG)
				<u>TETRAMASTIX</u>	<u>T. opoliensis</u> (ZACHARIAS)

Tableau III Liste du zooplacton relevé par Kiss (1976) au lac Ihema

Sources Familles	1972 (KISS, 1976)	1982 (THYS, 1983) 1983 (FRANK)
Cichlidae	<i>Tilapia nilotica</i> (LINNE, 1758) <i>Tilapia rendalli</i> (BLGR, 1896) <i>Tilapia variabilis</i> (BLGR, 1906) <i>Tilapia esculenta</i> (GRAHAM, 1928) <i>Haplochromis nubilus</i> (BLGR, 1906) <i>Haplochromis aff pellegrini</i> REGAN	<i>Tilapia nilotica</i> (LINNE, 1758) <i>Tilapia macrochir</i> (BOULENGER, 1912) <i>Tilapia "intermédiaire"</i> (hybride <i>T. macrochir</i> <i>T. nilotica</i> , par exemple) <i>Tilapia leucosticta</i> (TREWAVAS, 1933) <i>Tilapia rendalli</i> (BOULENGER, 1896) <i>Haplochromis (Haplochromis) sp.</i> (GREENWOOD, 1982) <i>Haplochromis (Harpagochromis) sp.</i> GREENWOOD, 1982) <i>Haplochromis (Gaurochromis) sp.</i> (GREENWOOD, 1982) <i>Haplochromis (Paralabidochromis) spp.</i> (GREENWOOD, 1982) <i>Astatoroehromis alluaudi</i> PELLEGRIN, 1903
Mormyridae	<i>Mormyrus kannume</i> FORSKALL, 1775 <i>Marcusenius victoriae</i> (WORTHINGTON, 1929) <i>Gnathonemus longibarbis</i> (HILGENDORF, 1888) <i>Hippopotamyrus grahami</i> (NORMAN, 1928) <i>Marcusenius cyprinoides</i> (L., 1758)	<i>Mormyrus kannume</i> FORSKALL, 1775 <i>Marcusenius victoriae</i> (WORTHINGTON, 1929) <i>Gnathonemus longibarbis</i> (HILGENDORF, 1888) <i>Hippopotamyrus grahami</i> (NORMAN, 1928) <i>Petrocephalus catoctoma</i> (GUNTHER, 1866) <i>Pollimyrus nigricans</i> (BOULENGER, 1906) <i>Marcusenius cyprinoides</i> (L., 1758)
Characidae	<i>Alestes nurse</i> (RUPPEL, 1832) <i>Alestes sadleri</i> (BLGR, 1906)	<i>Alestes nurse</i> (RUPPEL, 1832) <i>Alestes sadleri</i> BOULENGER, 1906 <i>Alestes imberi</i> (PETERS, 1852) (?)
Clariidae	<i>Clarias mossambicus</i> PETERS, 1852)	<i>Clarias gariepinus (=mossambicus)</i> (BURCHELL, 1822) <i>Clarias liocephalus (=carsoni)</i> BOULENGER, 1898
Cyprinidae	<i>Barbus acuticeps</i> MATTHES, 1959 <i>Barbus altinianalis</i> BLGR, 1911 <i>Barbus somerini</i> BLGR, 1911 <i>Labeo victorianus</i> BLGR, 1901	<i>Barbus paludinosus</i> PETERS, 1852 <i>Barbus altinianalis</i> BOULENGER, 1900 <i>Barbus apleurogramma</i> BOULENGER, 1911 <i>Barbus cereops</i> WHITEHEAD, 1960 ? <i>Barbus kerstenii</i> PETERS, 1868 <i>Barbus sp.</i> <i>Labeo victorianus</i> BOULENGER, 1901 <i>Cyprinus carpio</i> (LINNE, 1758)
Schilbeidae	<i>Schilbe mystus</i> (L., 1762)	<i>Schilbe mystus</i> (LINNE, 1758)
Mochocidae	<i>Synodontis afro-fisheri</i> HILGENDORF, 1888	<i>Synodontis afrofisheri</i> HILGENDORF, 1888
Mostocembelidae	<i>Mastacembelus frenatus</i> BLGR, 1901	<i>Mastacembelus frenatus</i> (BOULENGER, 1901)
Cyprinodontidae	<i>Aplocheilichthys pumilus</i> BLGR, 1906	<i>Aplocheilichthys pumilus</i> (BOULENGER, 1906)

Tableau IV

Liste faunistique des poissons du lac Ihema répertoriés par Kiss ou mis en évidence depuis (Plisnier et al, 1988).

présentes, l'une provenant de la rivière Kafue, l'autre du lac Moero. Cette espèce a été signalée par Thys pour la première fois en 1979 (Thys, comm. pers. in Plisnier et al. 1988).

Il se pourrait que Kiss l'ait confondue avec d'autres espèces.

- *T. leucosticta* a été observé en 1983 pour la première fois et son existence habituelle au lac Ihema est encore hypothétique.

- *T. esculenta* et *T. variabilis* ne sont plus capturés actuellement. Ils peuvent avoir disparu suite à l'introduction des autres espèces de *Tilapia* qui seraient entrés en compétition alimentaire et en compétition pour les frayères.

Pour le genre *Haplochromis*, les espèces décrites par Kiss comme étant *H. nubilus* et *H. aff. pellegrini* ont subi une révision taxonomique.

D'après Thys, il s'agirait d'une erreur d'identification, hypothèse plausible car, encore actuellement, ce groupe est très difficile à insérer dans la taxonomie: la systématique de ce genre est encore en pleine évolution.

Au lac Ihema, quatre sous-genres peuvent être pêchés et certains pourraient être composés de plusieurs espèces.

Ainsi on soupçonne le sous-genre *Paralabidochromis* de contenir trois espèces et le sous-genre *Haplochromis* en posséderait deux (Snoeks, comm. pers.).

Il est bien évident que nous ne sommes pas au bout de toutes les surprises dans ce genre très compliqué, et passionnant, du point de vue systématique.

Enfin, toujours dans les Cichlidae, on note actuellement la présence d'*Astatoreochromis alluaudi* qui se confinent principalement au Nord du lac.

Chez les Mormyridae, deux espèces supplémentaires sont répertoriées depuis 1972.

Les Characidae semblent avoir une espèce en plus mais sa présence est encore hypothétique (Plisnier et al, 1988).

La découverte d'une espèce supplémentaire est aussi à noter dans les Clariidae.

Parmi les Cyprinidae, des trois espèces de *Barbus* inventoriés en 1972, deux ont disparu. De plus, cinq autres espèces de ce genre sont présentes actuellement. La prise de *Cyprinus carpio* en 1983 ne s'est faite qu'une seule fois (Plisnier et al., 1988).

Il n'y a pas de changement dans les Schilbeidae mais, en ce qui concerne les Mochocidae, la présence d'une espèce supplémentaire est à noter (*synodontis ruande*).

3.3. Les macroinvertébrés

Nous n'avons pas trouvé de relevés de cette faune pour le lac Ihema.

Le tableau V nous montre les familles et les genres que nous avons prélevés dans le lac afin de constituer une faune de référence. Cette étude qualitative est incomplète et ne visait qu'à aider à la détermination des taxons présents dans les estomacs des poissons de notre travail.

Cependant, nous insistons sur l'extrême abondance des larves de Chaoboridae et Chironomidae

MOLLUSQUES

Gastéropodes pulmonés

Bulinidae *Bulinus* sp.

Lentorbis chevalieri

Gastéropodes Prosobranches

Thiaridae *Melanoïdes tuberculata*

Pilidae *Pila ovata*

ANNELIDES

Oligochètes

Tubificidae *Branchiura sowerbi*

Naïtidae *Naïs* sp.

Dero sp.

ARTHROPODES

MALACOSTRACES

Decapodes Caridea

Athyidae

INSECTES

Diptères

Chironomidae Chironominae

Chaoboridae *Chaoborus* sp.

Ceratopogonidae

Ephéméroptères

Polymitarcidae *Povilla* sp.

Baetidae *Baetis* sp.

Trichoptères

Leptoceridae

Hétéroptères

Notonectidae

Naucoridae Laccocorinae

Odonates

Gompheridae

Protoneuridae

Tableau V. Familles et genres prélevés lors de la constitution d'une faune de référence.

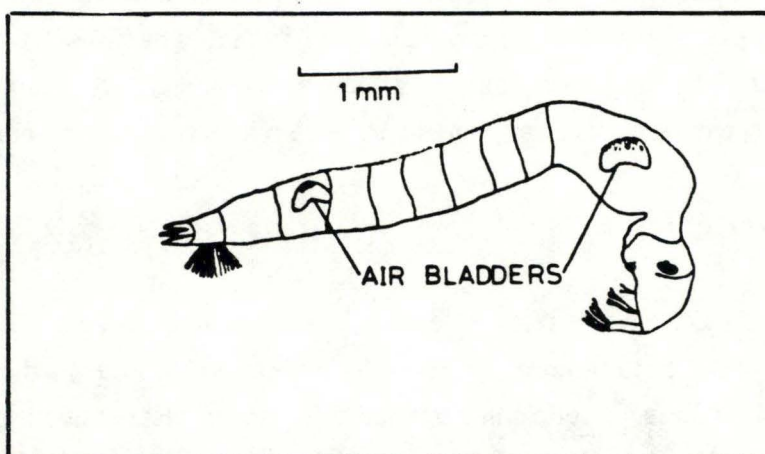


Fig. 14. Larve de Chaoborus sp. (Mitchell, 1976)

qui étaient abondamment présentes à chaque prélèvement. Il ne serait pas étonnant qu'une étude plus approfondie montre la dominance en nombre des larves de Chaoboridae parmi les macroinvertébrés du lac. En effet, cette famille, et plus particulièrement le genre *Chaoborus* domine dans de nombreux lacs africains (Mitchell, 1976). Au lac George, par exemple, les larves de *Chaoborus* représentent entre 65 et 85 % en nombre des macroinvertébrés (Mc Gowan, 1974).

La particularité de cette larve tient à deux phénomènes :

- premièrement, elle est planctonique, ce qui est un fait unique parmi les insectes aquatiques (Mitchell, 1976); elle réalise sa flottabilité grâce à deux paires de vessies natatoires (fig. 14);
- deuxièmement, elle effectue des migrations circadiennes entre les sédiments et la surface (Hare & Carter, 1986). Ayant un phototactisme négatif, on la retrouvera au fond du lac la journée et en surface la nuit. Enfin, pour certaines espèces, le cycle lunaire influence l'émergence des adultes, celle-ci se produisant les nuits de nouvelle lune (Mc Gowan, 1975; Hare & Carter, 1986).

4. CONCLUSIONS CONCERNANT LE LAC IHEMA

Le lac IHEMA, situé dans la zone marécageuse du Parc de l'Akagera, est à 1291 mètres d'altitude et couvre une superficie d'environ 9.000 ha.

Sa profondeur moyenne est de 4 à 5 mètres. Le niveau du lac varie selon celui de l'Akagera qui l'alimente presque exclusivement.

Les précipitations locales sont faibles (700 à 800 mm/an), les températures élevées.

Les eaux superficielles ne sont jamais dépourvues d'oxygène (la sursaturation est quotidienne, jusqu'à 130 %). En profondeur, on peut observer un déficit en oxygène durant la saison sèche (stratification).

Pauvre en électrolytes, sa conductivité est faible (90-145 $\mu\text{S}/\text{cm}$) avec une carence en azote - malgré un apport important d'excréments par les Hippopotames estimé à 14,4 tonnes par jour (Plisnier, 1984) - et une absence de sulfate. Ceci résulte du bassin versant où dominent les quartz et les schistes.

La faible transparence de l'eau est due à la richesse du lac en phytoplancton. Le fond du lac est couvert d'une épaisse couche de vase limoneuse et organique.

Etant un lac de plaine à maturité eutrophe, il a été classé dans la catégorie des lacs tropicaux à faible profondeur, holomictiques, monomictiques chauds, présentant une eau asulfatée.

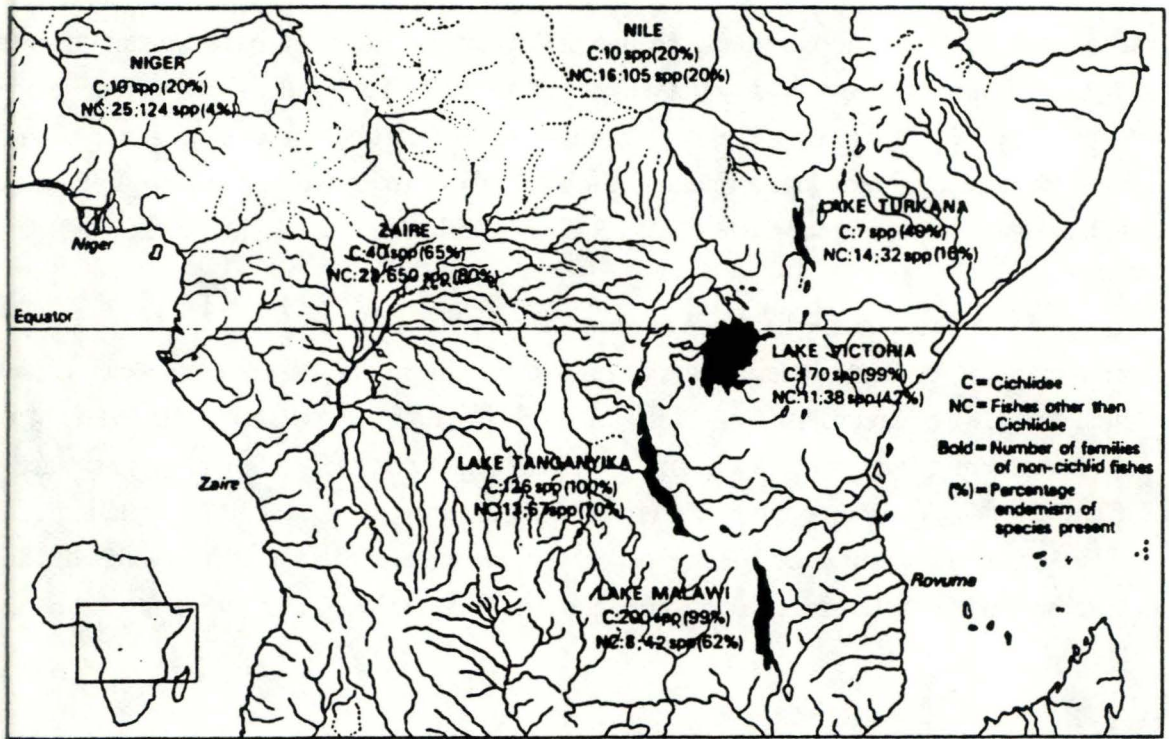


Fig. 15. Carte montrant le nombre d'espèces de Cichlidae et non-Cichlidae dans les grands lacs et fleuves d'Afrique (C = nombre d'espèces de Cichlidae présent, NC = nombre de non-Cichlidae: en gras = nombre de familles non-Cichlidae, suivi par le nombre d'espèces dans ces familles; % = pourcentage d'endémisme des espèces présentes (Greenwood, 1980 a)

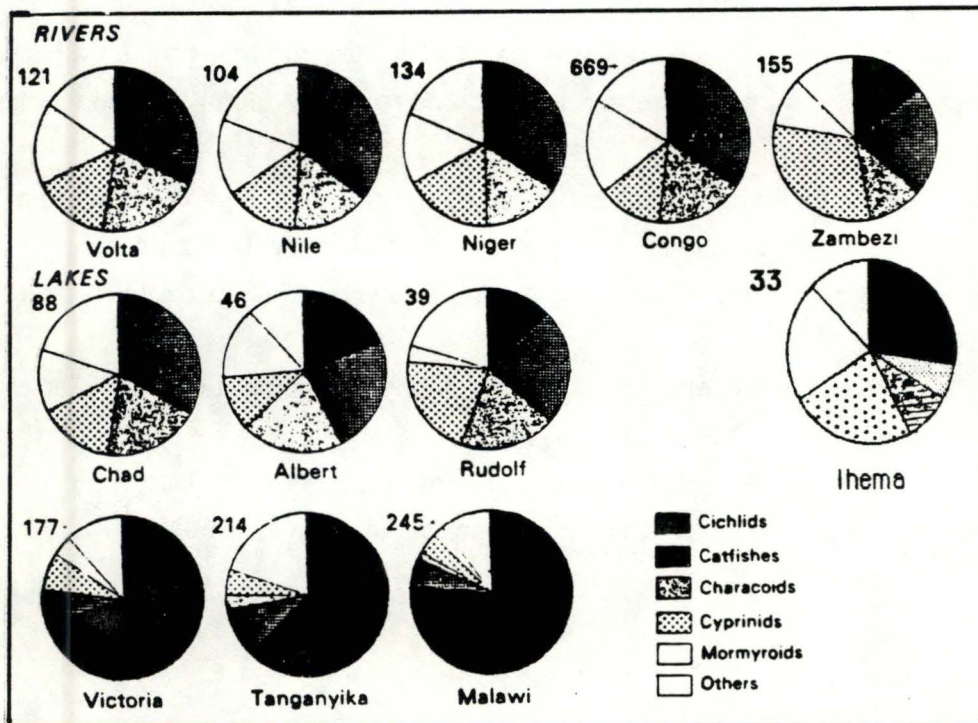


Fig. 16. Comparaison des différents taxa piscicoles dans différents lacs et rivières. (MacConnell, 1969; in Beadle 1974)

5. LES HAPLOCHROMIS

5.1. Distribution géographique et évolution

Ces Cichlidae sont largement distribués dans les eaux douces d'Amérique Centrale, d'Amérique du Sud, d'Afrique, de Syrie, de Madagascar et dans certaines eaux saumâtres d'Asie. Il y aurait au moins mille espèces mais la plus grande moitié se retrouve en Afrique et plus particulièrement dans les grands lacs (fig. 15) où l'endémisme a atteint son plus haut niveau (Greenwood, 1980 a).

D'après Beadle (1974), la grande majorité des familles et des espèces piscicoles se rencontrent dans la ceinture tropicale (Tableau VI) qui comprend les bassins fluviaux de l'Ouest (Sénégal, Gambie, Niger, Zaïre), ceux qui drainent les montagnes de l'Est entre le Nil et le Zambèze ainsi que les lacs Tchad, Victoria et tous les lacs Est-africains de fracture.

Malgré les grandes différences régionales, on constate une certaine uniformité de base dans la faune piscicole à l'intérieur de la ceinture tropicale car il existe un certain nombre de genres et d'espèces piscicoles communes à la plupart des principaux bassins. Ceci suggère qu'au moins jusqu'au Miocène, la faune piscicole était uniforme en Afrique tropicale.

Les principaux mouvements terrestres après le Miocène ont provoqué la formation de la fracture de l'Est et altéré les réseaux hydrographiques.

La faune fut alors en présence d'une grande variété de nouveaux habitats auxquels elle s'est adaptée. Les descendants de la faune ancestrale ont relativement peu changé et se retrouvent dans les bassins du Niger, Gambie, Sénégal, Volta, Tchad et du Nil (faune soudanienne).

Mais la plus grande multiplication d'espèces et la plus grande divergence à partir de la faune originelle du Miocène sont apparues dans les bassins du Congo, du lac Malawi et Tanganyika qui ont été isolés le plus longtemps des réseaux soudaniens. Ce long isolement a modifié la composition totale de la faune. Ainsi, du point de vue nombre d'espèces, la faune des plus vieux lacs (Tanganyika, Malawi et Victoria) est dominée par les Cichlidae (fig. 16). A l'autre extrême, les fleuves présentent peu d'espèces de Cichlidae mais une plus grande proportion de poissons-chats (*Siluroidei*). Le lac Ihema s'apparenterait au lac Rudolf; ce dernier reflète par sa faune une connection récente avec le Nil.

Selon Snoeks (comm. pers.), les *Haplochromis* spp. du lac Ihema proviendraient du lac Victoria. Ils seraient arrivés à cet endroit par les fluctuations de niveau qu'a subi le lac Victoria au Pleistocène ou par d'anciennes connections avec ce lac.

Ces taxons se retrouvent dans tout le Rwanda (lacs et rivières), du moins à l'Est de la crête Zaïre-Nil. A l'Ouest de celle-ci (Lac Kivu), d'autres *Haplochromis* sont présents. Des caractéristiques morphologiques les distingueraient de ceux de l'Est. En effet, le chemin parcouru

Familles	Afrique tropicale		Afrique Nord		Cap S-O	
	Genres	Espèces	Genres	Espèces	Genres	Espèces
Polypteridae	2	6	-	-	-	-
Lepidosirenidae	1	4	-	-	-	-
Cromeriidae	1	1	-	-	-	-
Clupeidae	8	+ +	-	-	-	-
Kneriidae	1	+	-	-	-	-
Phractolacmidae	1	1	-	-	-	-
Galaxiidae	-	-	-	-	1	1
Osteoglossidae	1	1	-	-	-	-
Pantodontidae	1	1	-	-	-	-
Notopteridae	2	2	-	-	-	-
Mormyridae	11	+ +	-	-	-	-
Gymnarchidae	1	1	-	-	-	-
Salmonidae	-	-	1	1	-	-
Characidae	9	+	-	-	-	-
Cithrinidae	19	+	-	-	-	-
Cobitidae	1	1	1	1	-	-
Cyprinidae	14	+ +	3	17	2	15
Bagridae	12	+	-	-	1	1
Clariidae	9	+ +	-	-	-	-
Schilbeidae	8	+ +	-	-	-	-
Mochokidae	7	+	-	-	-	-
Amphiliidae	8	+	-	-	-	-
Malopteruridae	1	1	-	-	-	-
Cyprinodontidae	10	+ +	2	3	-	-
Centropomidae	2	7	-	-	-	-
Cichlidae	77	+ + +	-	-	-	-
Anabantidae	2	2	-	-	1	2
Tetraodontidae	1	5	-	-	-	-
Ophiocephalidae	1	2	-	-	-	-
Mastacembalidae	1	+	-	-	-	-
Gasterosteidae	-	-	1	1	-	-

Tableau VI Distribution tropicale et extra-tropicale des poissons dulcaquicoles en Afrique (d'après Beadle, 1974).

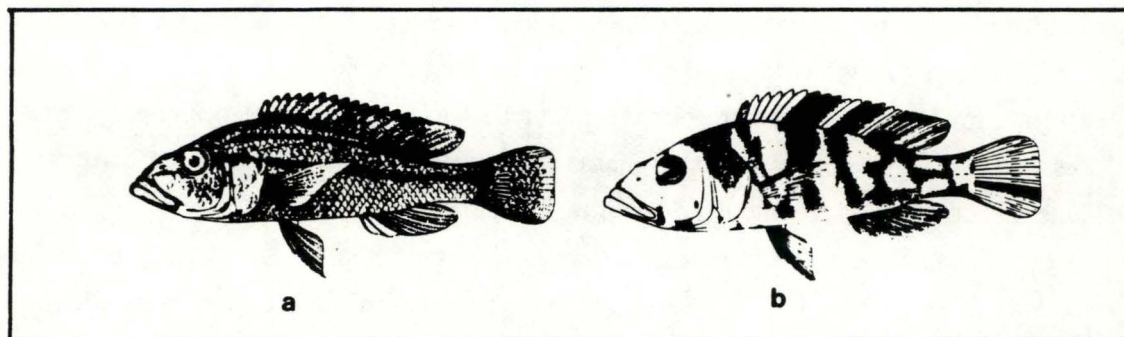


Fig. 17. *Haplochomis vittatus*
a = forme neutre normale
b = forme tachetée
(Thys van den Audenaerde, 1987).

par ce groupe passerait via les lacs Albert, Edward et Kivu. De ce fait, un isolement géographique put se réaliser, donnant deux groupes d'*Haplochromis* de part et d'autre de la crête Zaïre-Nil (barrière infranchissable)

5.2. Position systématique

Embranchement	: Cordés
Sous-embranchement	: Vertébrés
Classe	: Ostéichthyens (poissons)
Ordre	: Perciformes
Sous-ordre	: Percoïdes
Famille	: Cichlidae

Vu leur découverte récente, leur grand nombre d'espèces, leur patron de coloration (fig. 17) (fort variable au sein d'une même espèce), ainsi que l'importance des variations individuelles et les faibles différences interspécifiques, la taxonomie de ce groupe n'est pas encore bien clarifiée.

Récemment, Greenwood (1980) a réorganisé le "groupe des *Haplochromis*" des lacs Victoria, Edward, George et Kivu, les scindant en 25 genres. Cette classification n'est pas acceptée de tous car des espèces découvertes récemment ont des caractéristiques morphologiques faisant le pont entre deux genres (Coemen et al, 1984). Ces espèces ne trouvent alors pas de place dans cette taxonomie.

C'est pourquoi le musée de Tervueren ne tient pas compte de la classification de Greenwood. Pour eux, *Paralabidochromis* spp., *Haplochromis* spp., *Gaurochromis* sp. et *Harpagochromis* sp. sont des sous-genres faisant partie du genre *Haplochromis* spp. *Astatoreochromis* sp. est reconnu par les deux écoles comme étant un genre à part.

Dans la suite du texte, nous ferons usage de la nomenclature de Greenwood et ce ci afin d'alléger le texte.

5.2.1. Clé de détermination des *Haplochromis* et des espèces apparentées du lac Ihema

Les différents genres d'*Haplochromis* peuvent être différenciés des *Tilapia* par les caractères repris dans la fig. 18. (Barel et al, 1977 in Heidebroek, 1984).

Les cinq genres du lac Ihema ont été déterminés par une étude systématique effectuée par Belpaire (1982).

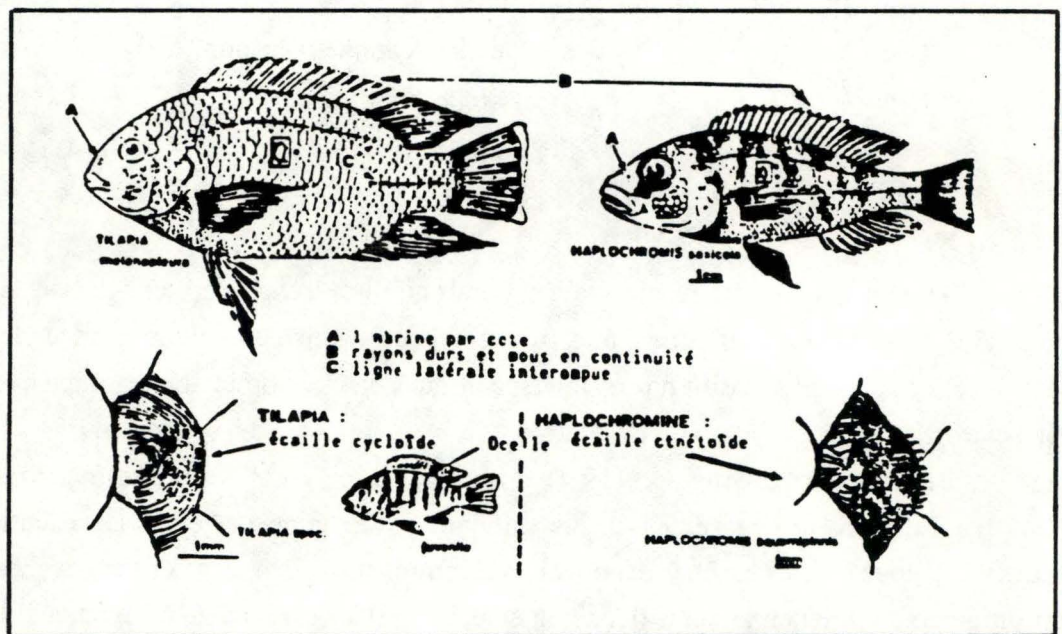


Fig. 18. Caractéristiques des Cichlidae et différences morphologiques entre les genres *Haplochromis* et *Tilapia* (d'après Barel et al in Heidebroek, 1984).

1. a- Nageoire anale avec 3 épines..... 2
 b- Nageoire anale avec plus de 3 épines

Astatoréochromis alluaudi PELLEGRIN, 1903

2. a- La hauteur de la joue est inférieure à 17% de la longueur de la tête; 13 ou plus de branchiospines sur le premier arc branchial; la longueur standard est inférieure à 60 mm; 36 à 46 dents dans la rangée extérieure de la mâchoire supérieure. Dents bicuspidés avec la partie supérieure aplatie, jamais arrondies ni pointues. Dents jamais incrustées.

Haplochromis spp.

- b- autre que 2a..... 3

3. a- Longueur standard supérieure à 110 mm; les dents externes de la mâchoire supérieure sont pointues, unicuspidés et conniformes

Harpagochromis sp.

- b- Longueur standard plus petite que 110 mm..... 4

4. a- Les dents externes de la mâchoire supérieure sont petites et nombreuses (32-60), de couleur foncées par la présence d'une incrustation noire leur donnant un aspect déformé. Même phénomène pour les dents internes et pharyngiennes. Les dents externes de la mâchoire supérieure sont bicuspidés; chez les grands spécimens, elles sont souvent monocuspidés mais alors jamais très pointues. L'os pharyngien est étroit, pointu et fort allongé (largeur inférieure à 85% de la longueur); la partie dorsale du profil de la tête est rectiligne.

Gaurochromis sp.

- b- Les dents externes de la mâchoire supérieure sont peu nombreuses (19-46), souvent cylindriques et bifides. Chez les grands spécimens, elles sont parfois monocuspidés et souvent usées. Les dents de l'os pharyngien sont unicuspidés, cylindriques et relativement arrondies. L'os lui-même est plus large que long. Les lèvres sont souvent épaisses et charnues. Le profil de la tête est obtus, parfois avec une bosse sur la partie supérieure.

Paralabidochromis spp.

- c- La largeur de l'os pharyngien équivaut à 81,3-94% de sa longueur. La mâchoire inférieure est allongée (39,4 à 50,3% de la longueur de la tête); profil de la tête tranchant. La partie antérieure de la mâchoire inférieure est plus éloignée que la mâchoire supérieure.

Harpagochromis sp.

5.2.2. Description de la morphologie des genres

5.2.2.1. *Harpagochromis* (Greenwood, 1980)

- Espèce: *Harpagochromis* sp. (Greenwood, 1980)

- Description générale (fig. 19)

La longueur standard est de plus de 170 mm à l'état adulte. Le profil de la tête est proéminent et prognathe. La livrée est vert olive chez les femelles. Les mâles ont un patron de couleur gris argenté prenant en période de reproduction des colorations rouge vif sur le ventre et dans la partie antérieure et bleu indigo dans la partie postérieure. Les branchiospines sont peu découpées.

5.2.2.2. *Paralabidochromis* (Greenwood, 1956)

- Espèce: *Paralabidochromis* sp. (Greenwood, 1956)

- Description générale (fig. 20):

La longueur standard des adultes varie de 70 à 150 mm. Le profil du front est particulièrement arrondi. Les lèvres sont lippues. La partie inférieure de la tête se prolonge sans discontinuité par le ventre. La livrée de la femelle est vert olive. Les mâles en période de reproduction présentent des taches rouges et bleues sur les flancs. Les branchiospines sont lobées ou bilobées.

5.2.2.3. *Gaurochromis* (Greenwood, 1980)

- Espèce: *Gaurochromis* sp. (Greenwood, 1980)

- Description générale (fig. 21):

La longueur standard varie de 90 à 117 mm. Le profil du front est rectiligne et la tête est de forme pointue. Les lèvres sont minces. Les dents des mâchoires sont courtes et bicuspidées, nombreuses, rarement jointives et fortement pigmentées. La livrée du mâle est identique à celle de *Paralabidochromis* sp. en période de reproduction. La femelle est gris argenté. Les branchiospines sont découpées en forme de "Y" caractéristique.

5.2.2.4. *Haplochromis* (Hilgendorf, 1888)

- Espèce: *Haplochromis* sp. (Hilgendorf, 1888)

- Description générale (fig. 22):

C'est le seul *Haplochromis* "vrai" reconnaissable par sa longueur standard qui ne dépasse pas 60 mm. Le profil de la tête est concave. Les dents de l'os pharyngien sont unicuspidées et incurvées. Le mâle adulte est aisément identifiable grâce à ses nageoires dorsale et caudale rouges. La livrée de la femelle est gris argenté avec un léger reflet bleuté en-dessous de la nageoire dorsale. Les branchiospines sont finement lamellées.

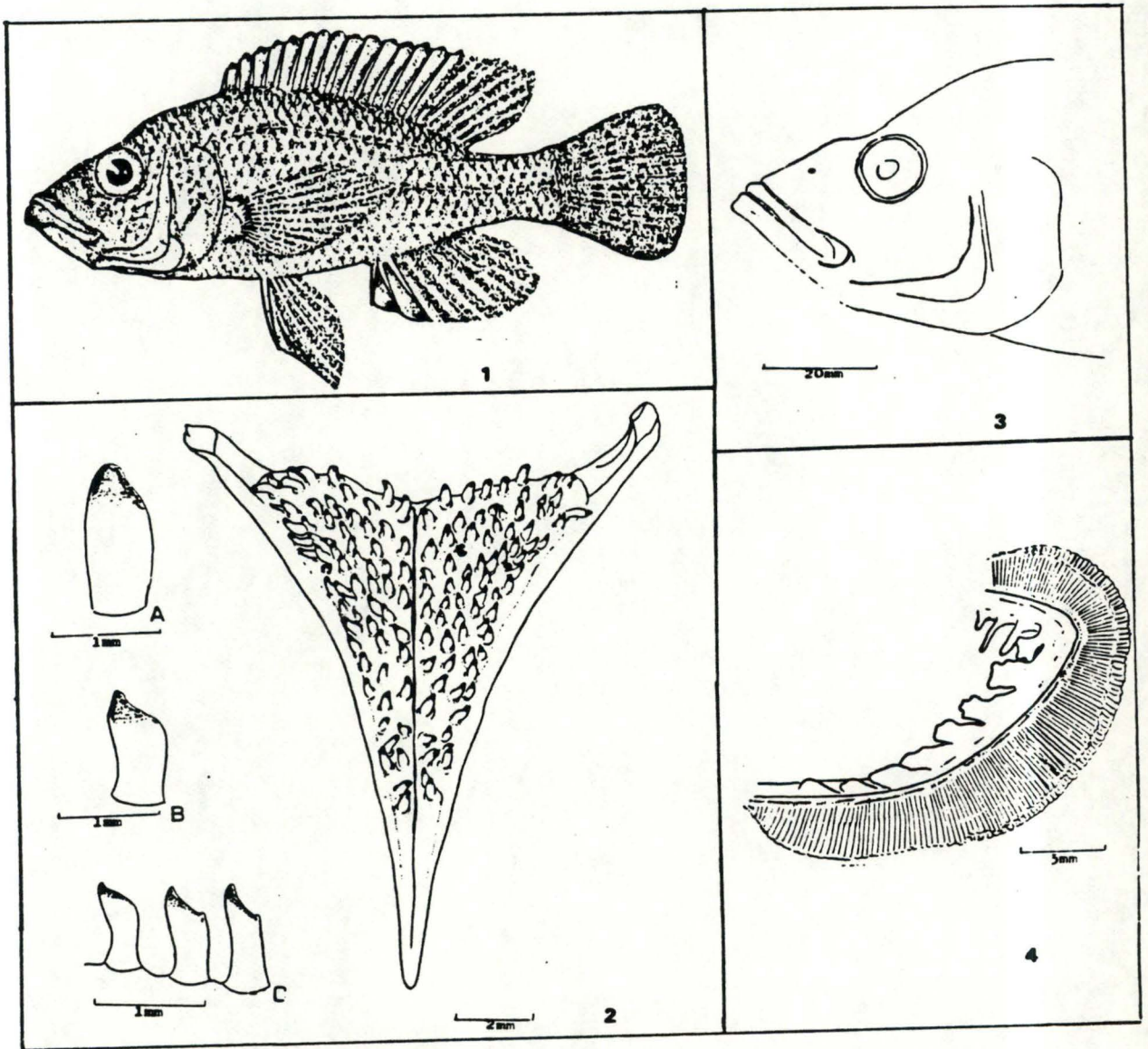


Fig. 19. 1. *Harpagochromis* sp., L.S. : 93,4 mm.
 2. Os pharyngien et dent postérieure (A), médiane (B), latérale (C) de la mâchoire.
 3. Profil de la tête.
 4. Branchiospines.
 (Belpaire, 1982).

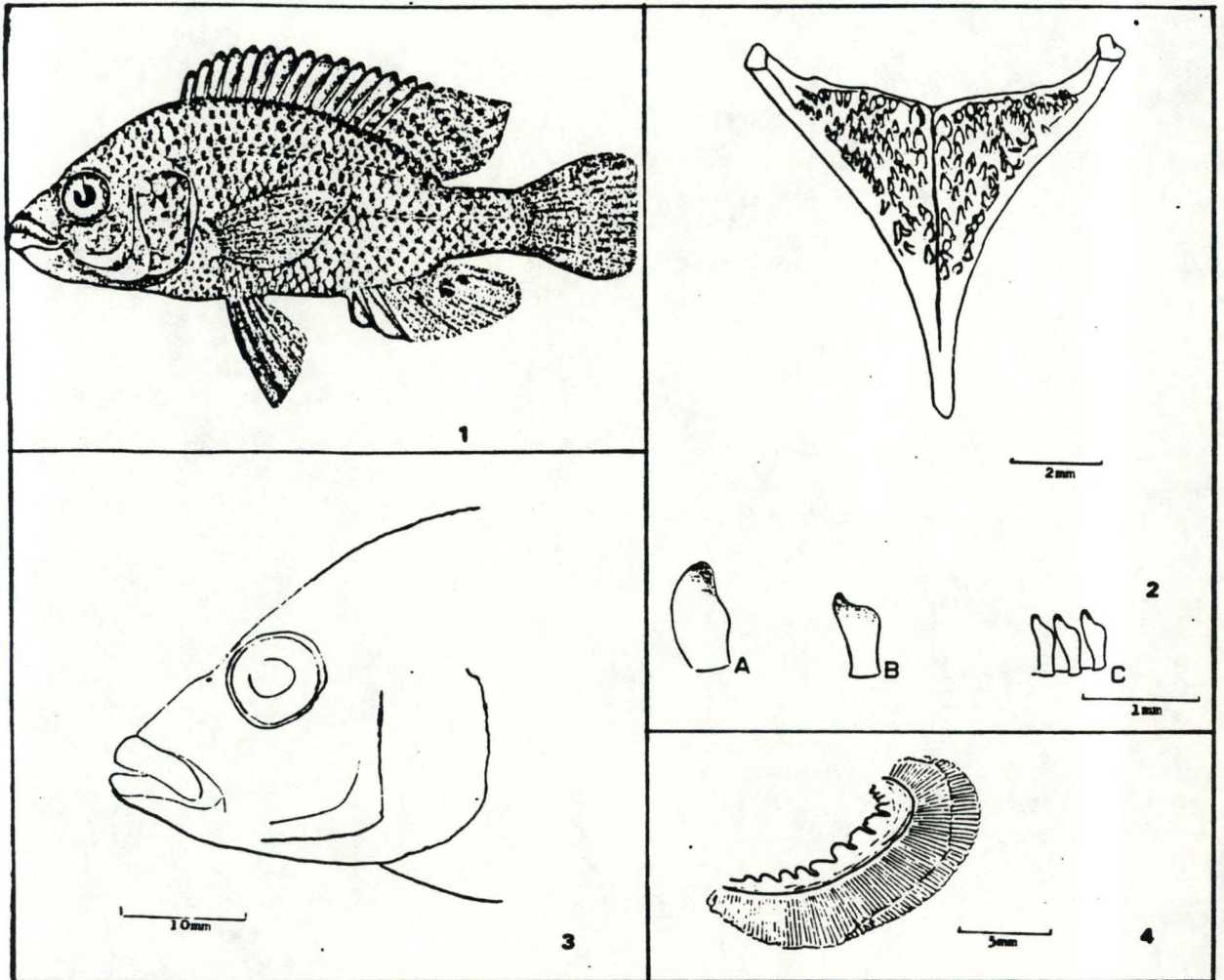


Fig. 20. 1. *Paralabiolochromis* sp., , L.S. : 83,4 mm.
 2. Os pharyngien et dent postérieure (A), médiane (B), latérale (C) de la mâchoire.
 3 Profil de la tête.
 4. Branchiospines.
 (Belpaire, 1982).

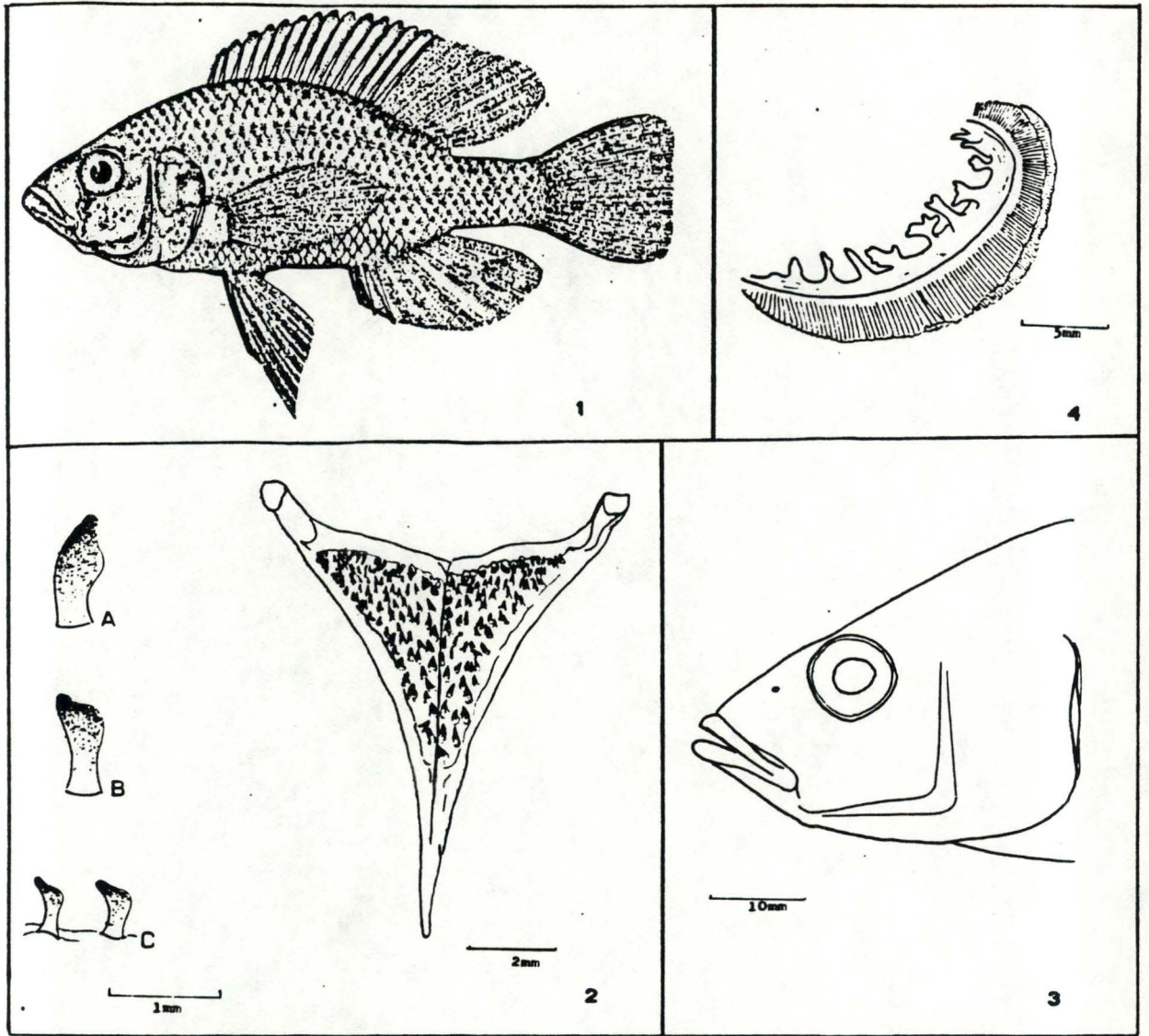


Fig. 21. *Gaurochromis* sp., , L.S. : 89,2 mm.

2. Os pharyngien et dent postérieure (A), médiane (B), latérale (C) de la mâchoire.

3. Profil de la tête.

4. Branchiospines.

(Belpaire, 1982).

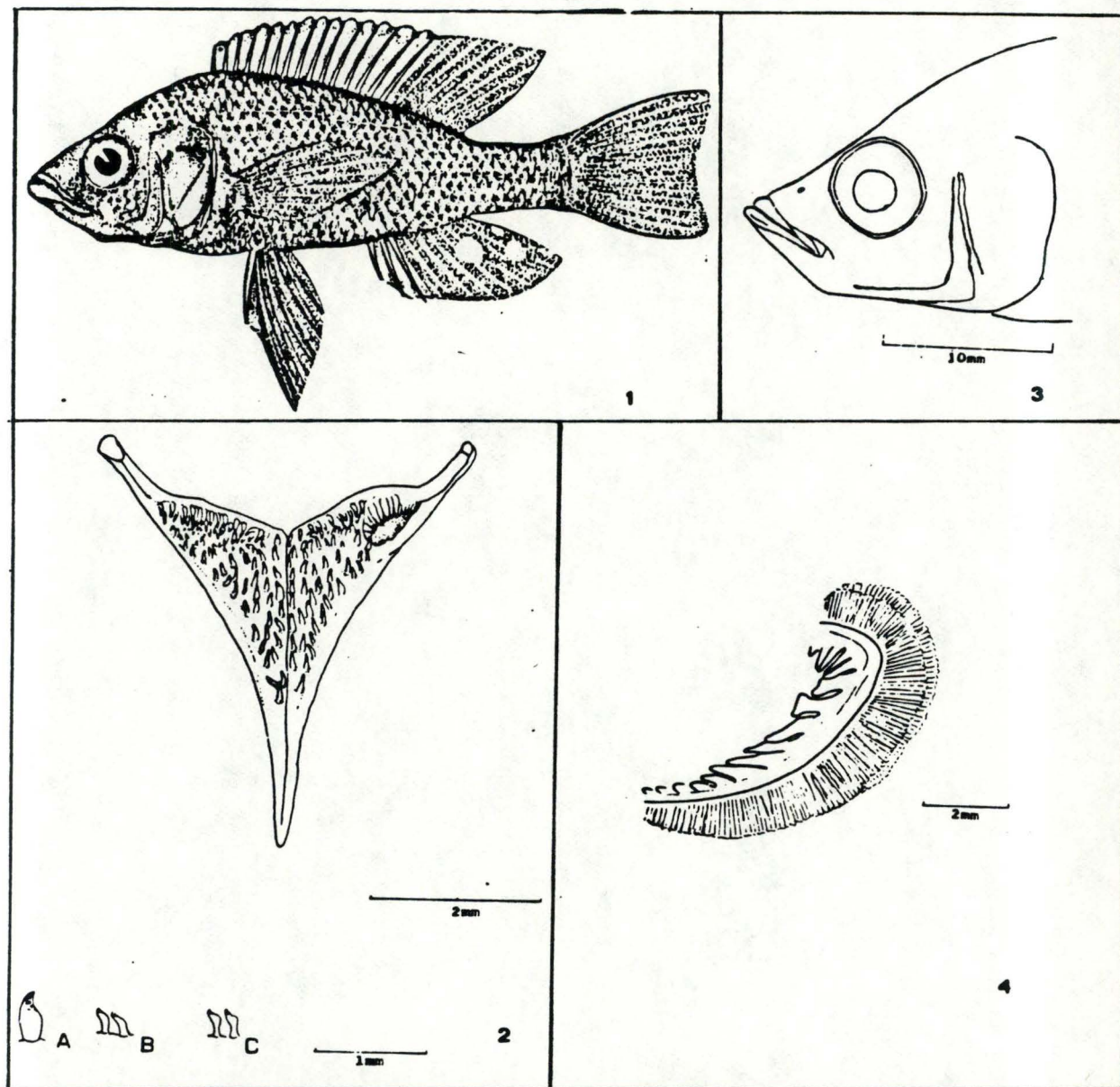


Fig. 22. *Haplochromis* sp., L.S. : 56,3 mm.
 2. Os pharyngien et dent postérieure (A), médiane (B), latérale (C) de la mâchoire.
 3. Profil de la tête.
 4. Branchiospines.
 (Belpaire, 1982).

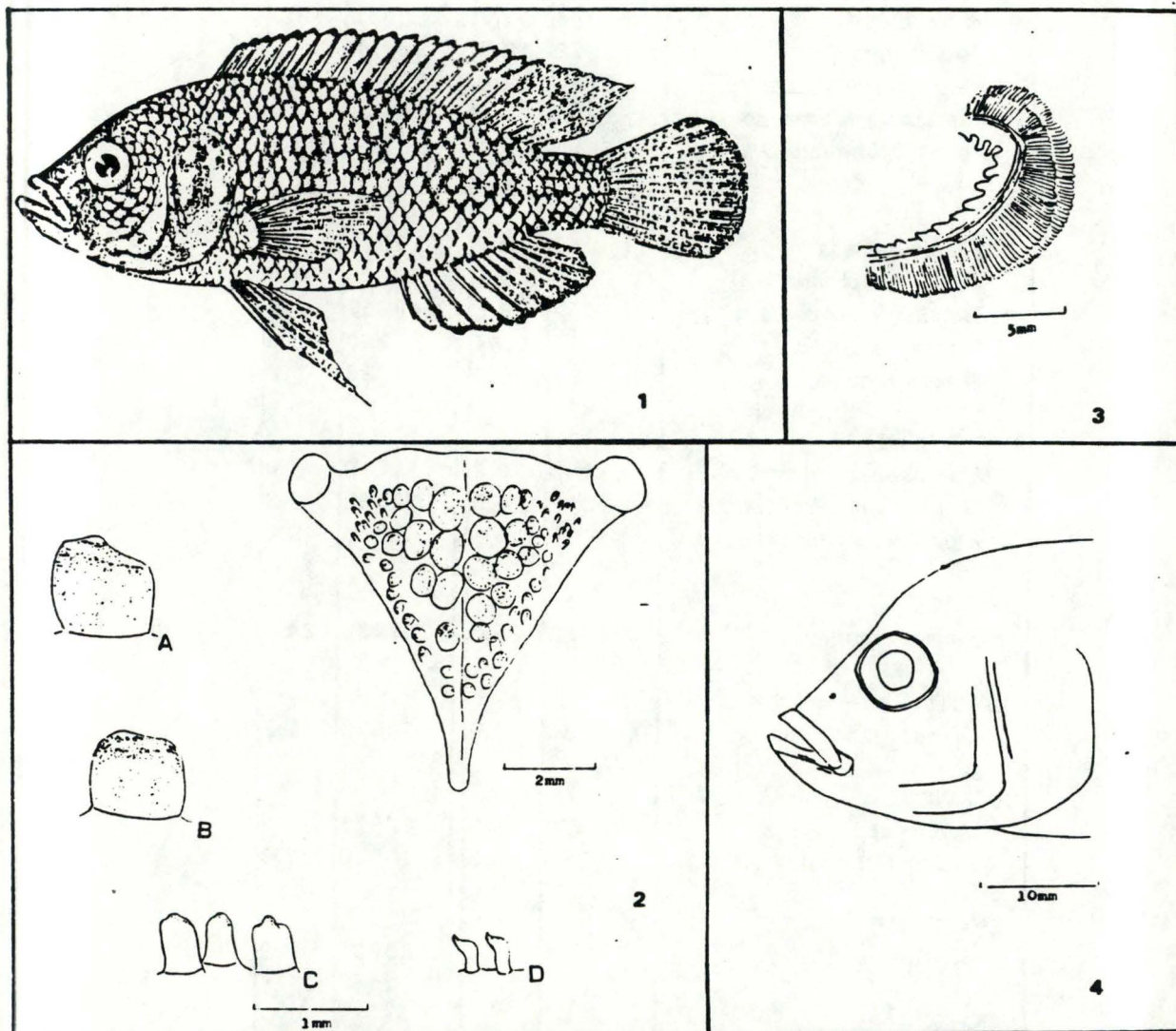


Fig. 23. 1. *Astatoreochromis alluandi*, L.S. : 72,4 mm.
 2. Os pharyngien et dent postérieure (A), médiane (B), latérale (C), post-latérale (D) de la mâchoire.
 3. Branchiospines.
 4. Profil de la tête.
 (Belpaire, 1982).

	Nombre	%	Poids(g)	%
CICHLIDAE				
<i>Haplochromis sp.</i>	57374	51.7	133519	13.6
<i>Gaurochromis sp.</i>	13692	12.3	90492	9.2
<i>Harpagochromis sp.</i>	2186	2.0	77413	7.9
<i>Paralabidochromis sp.</i>	1404	1.3	18146	1.9
<i>Astatoreochromis alluaudi</i>	15	0.01	154	0.02
	74671	67.2	319724	32.6
<i>Tilapia nilotica</i>	242	0.2	29973	3.1
<i>Tilapia macrochir</i>	819	0.7	82774	8.4
<i>Tilapia "intermédiaire"</i>	592	0.5	46957	4.8
<i>Tilapia leucosticta</i>	40	0.04	5290	0.6
<i>Tilapia rendali</i>	17	0.2	1788	0.2
MORMYRIDAE				
<i>Marcusenius victoriae</i>	268	0.2	19712	2.0
<i>Gnathonemus longibardus</i>	312	0.3	22062	2.3
<i>Hippopotamyrus grahami</i>	65	0.1	2256	0.2
CHARACIDAE				
<i>Alestes spp.</i>	28283	25.5	243933	24.9
CLARIIDAE				
<i>Clarias gariepinus</i>	185	0.2	50628	5.2
CYPRINIDAE				
<i>Barbus spp.</i>	1475	1.3	12675	1.3
<i>Labeo victorianus</i>	296	0.3	15526	1.6
SCHILBEIDAE				
<i>Schilbe mistus</i>	1474	1.3	80701	8.2
MOCHOCIDAE				
<i>Synodontis spp.</i>	2187	2.0	44841	4.6
MASTACEMBELIDAE				
<i>Mastacembelus frenatus</i>	3	0.00	91	0.01
TOTAL	110929	100.0	979631	100.0

Tableau VII: Capture numériques et pondérales lors des pêches expérimentales au lac Ihema de juin 1986 à novembre 1986 (PLISNIER 1987)

5.2.2.5. *Astatoreochromis* (Pellegrin, 1903)

- Espèce: *Astatoreochromis alluaudi* (Pellegrin, 1903)

- Description générale (fig. 23):

Il est surtout caractérisé par un os pharyngien massif portant des dents particulièrement arrondies. En outre, la présence de plus de trois arêtes à la nageoire anale le distingue aisément des autres genres. Sa livrée est vert olive dans la partie dorsale et jaune sur la partie ventrale.

5.3. Importance de ces espèces & techniques d'exploitation

5.3.1. Importance des *Haplochromis*

Le groupe des *Haplochromis* représente un grand stock de poissons dans de nombreux lacs africains.

Ainsi le lac Victoria contient plus de 150 espèces d'*Haplochromis* (Greenwood, 1980). L'évaluation de la productivité de ce lac a montré que les *Haplochromis* représentent environ 80 % en poids du stock piscicole pouvant produire à peu près 200.000 tonnes par an (Sslali et al, 1984). On voit bien que, malgré la petite taille de ces espèces, leur biomasse est énorme.

Au Rwanda, les espèces du groupe *Haplochromis* dominent dans l'ichtyomasse des lacs où elles représentent entre 30 et 86 % des captures expérimentales (BUNEP, 1986 et Plisnier, 1986 in Plisnier 1987). Or cette ressource en protéine animale est bien souvent inexploitée.

Le tableau VII nous montre les captures numériques et pondérales (g) des pêches effectuées au lac Ihema de juin 1986 à novembre 1986 (Plisnier, 1987).

Dans le groupe des *Haplochromis* (fig. 24), on remarquera que c'est l'espèce la plus petite qui domine: *Haplochromis* sp. (51,7 % des captures numériques et 13,6 % des captures pondérales) suivi par ordre décroissant d'importance de *Gaurochromis* sp. (12,3 % et 9,2 %), puis *Harpagochromis* sp. (2 % et 7,9 %) et enfin *Paralabidochromis* sp. (1,3 % et 1,8 %).

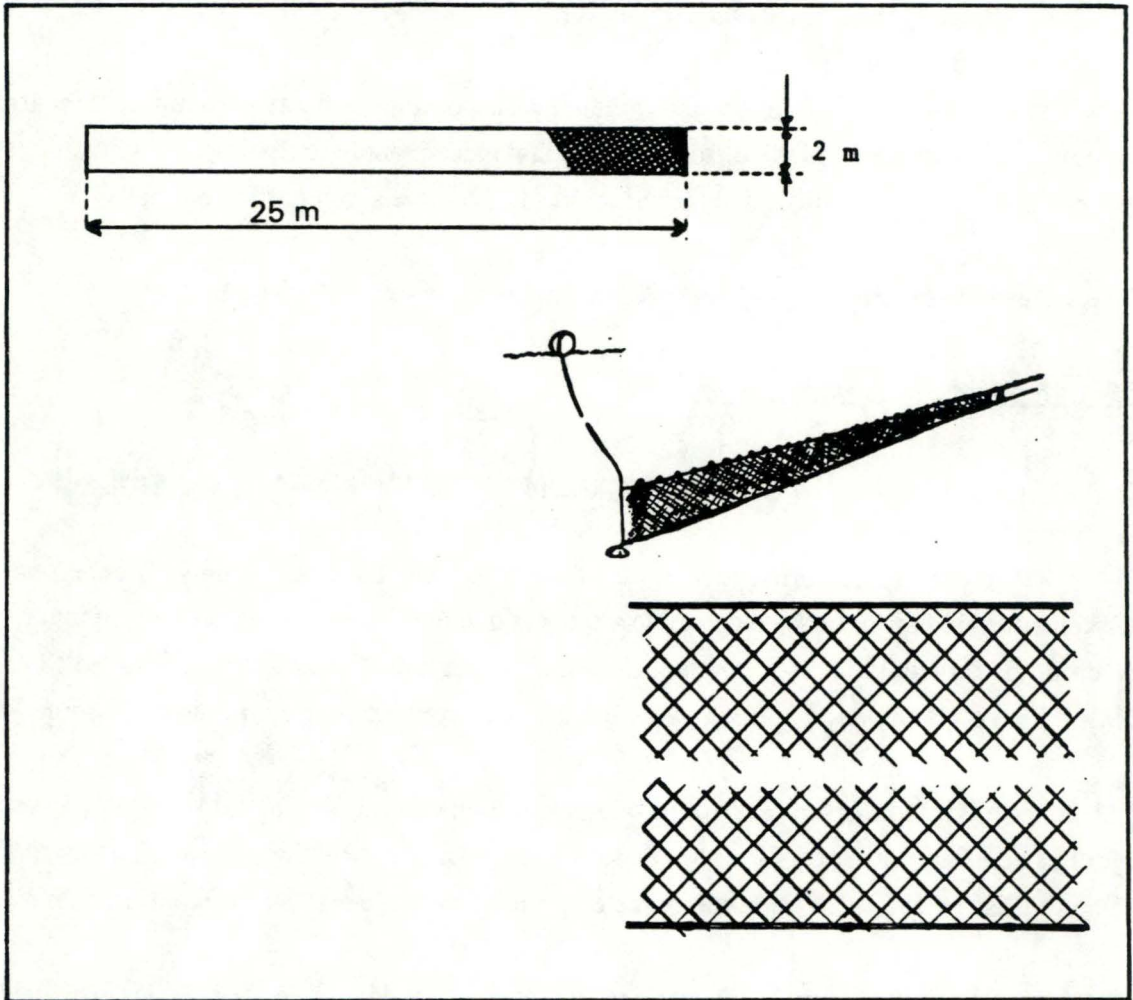


Fig. 25. Le filet maillant ou "dormant" (F.A.O., 1979 in Plisnier, 1984).

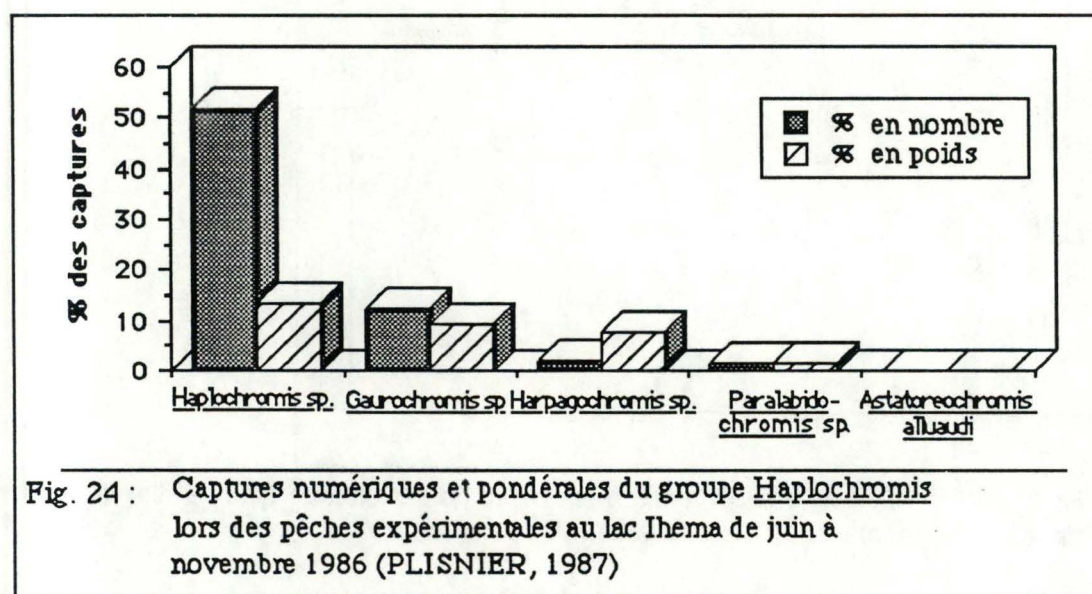


Fig. 24 : Captures numériques et pondérales du groupe *Haplochromis* lors des pêches expérimentales au lac Ihema de juin à novembre 1986 (PLISNIER, 1987)

Les pêches étant faites dans la zone Sud du lac, il est normal d'observer si peu d'*Astatoreochromis alluaudi* (voir 5.5.).

Au total, ces cinq espèces représentent pour ces six mois 32,5 % des captures pondérales et 66,6 % des captures numériques. Ces valeurs sont plus élevées que celles obtenues par Mughanda et Micha pour l'année 1982 et 1983 (respectivement 22 % en poids et ± 45 % en nombre). Les différences observées proviennent des filets utilisés par Plisnier qui possèdent un entre noeuds plus petit (de 8 à 60 mm); ils exploitent donc mieux, de cette manière, les petits *Haplochromis* sp.

5.3.2. Techniques d'exploitation des *Haplochromis*

5.3.2.1. Filets maillants ou "Gillnets" (fig. 25)

Dans ce type de filet, les poissons passent la tête dans les mailles. Ils sont arrêtés par la nageoire dorsale et ne peuvent pas reculer car leurs opercules les bloquent.

Dans le lac Ihema (Mughanda et Micha, 1986), le plus petit filet maillant utilisé dans le cadre des pêches expérimentales présentait les caractéristiques suivantes: L = 50 m; H = 0,76 m et 20 mm d'entre noeud.

Les captures d'*Haplochromis* représentaient selon les années (1982 - 1983) 20 à 23 % du poids des captures totales. En 1982, le rendement de ce filet a été de 155 poissons, soit 3,8 kg d'*Haplochromis* par 100 m² de filet et par nuit de pêche (Ce rendement devrait augmenter avec les nouveaux filets utilisés par Plisnier depuis 1986).

Les désavantages de ces filets sont:

- une perte de temps au démaillage des poissons,

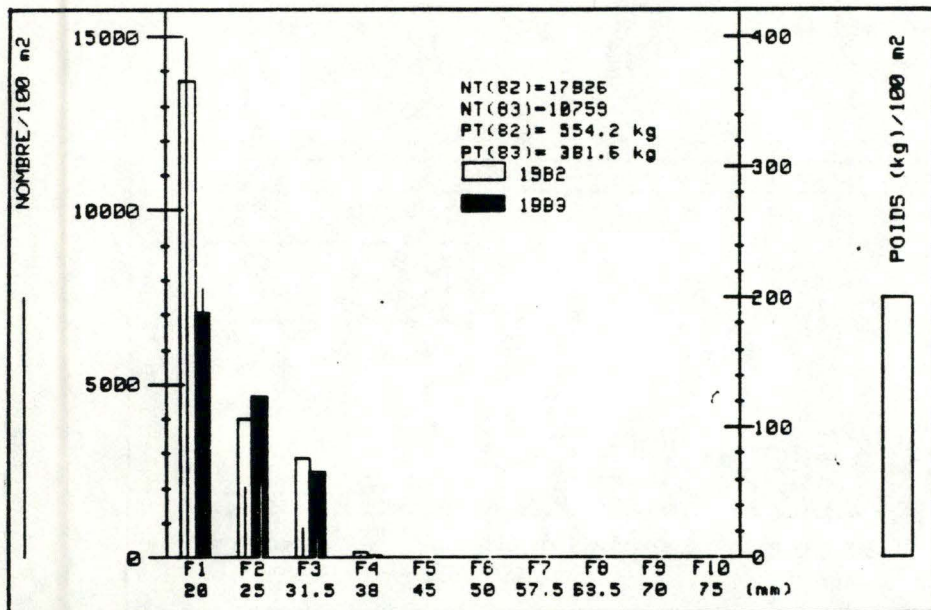


Fig. 26. Nombre et poids des *Haplochromis* spp. capturés par chaque type de filet de fond dans le lac Ihema en 1982 et 1983 (Plisnier et al, 1988).

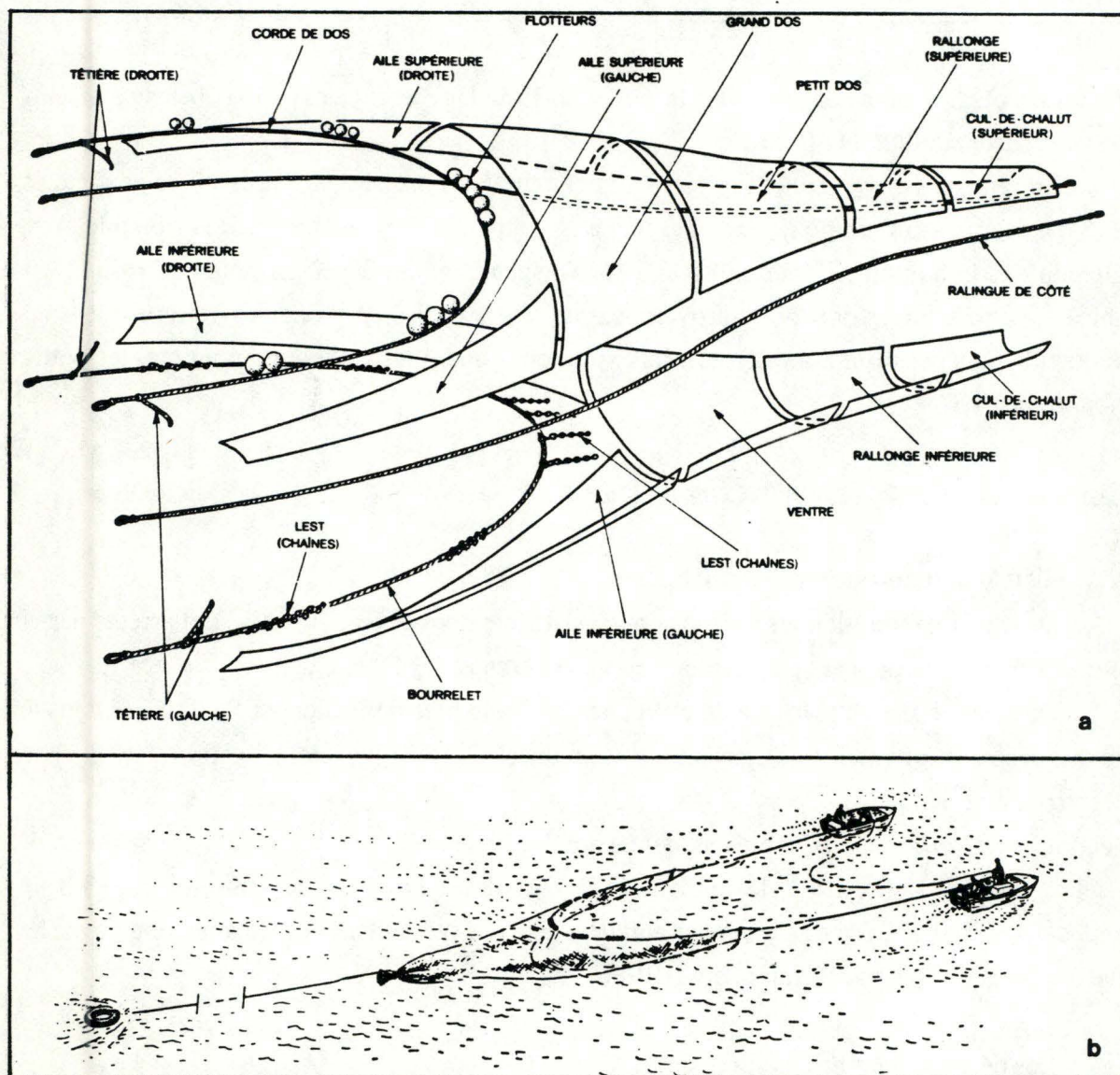


Fig. 27. Chalut à boeuf a. : de fond (lested),
 b. : de surface (muni de flotteur).
 (F.A.O., 1977).

- une grande sélectivité des poissons capturés (fig. 26).

Ainsi, les filets à petites mailles capturent tous les petits poissons aussi bien les espèces du groupe des *Haplochromis* que les juvéniles des autres espèces.

5.3.2.2. Chalut à boeuf ou "Trawl" (fig. 27)

Les chaluts sont prévus et équipés pour pêcher sur le fond ou en surface. Dans le premier cas, le petit côté de l'ouverture du filet est normalement chargé par un épais lest constitué de lourdes chaînes souvent recouvertes de disques en plastique (Nedelec, 1982).

Au lac Ihema, la possibilité de ce type de pêche a été étudiée (Heidebroek, 1984). Cette technique demande quatre pêcheurs distribués dans deux pirogues. Chacune des deux embarcations est munie d'un moteur hors bord de marque Seagull de 4,5 HP. De cette manière, le fonctionnement du chalut à boeuf a rapporté 81 kg de poisson pour six traits de pêche de 45 minutes. Le kilo de poisson frais revient alors à 32 FRw.

Cette méthode n'a débuté qu'en 1983 et n'est utilisée que de manière occasionnelle (Capture totale en 1983 = 484 kg). Elle est à la limite de la rentabilité et se trouve à la merci de problèmes techniques inhérents aux moteurs, sans oublier les risques de pénurie d'essence fréquents dans ces pays.

5.3.2.3. Filets tournants ou "Surrounding nets" (fig. 28)

Ce type de filet encercle le poisson tant par le côté que par le dessous, ce qui l'empêche de s'échapper vers les eaux profondes.

on espère, avec cette technique, diminuer le prix de revient du poisson et le faire descendre en-dessous de 40 FRw/kg. Ceci permettrait de vendre ces petits poissons frais à 50 FRw/kg au détail; séchés ou en farine, à \pm 150 FRw/kg au détail, alors que le prix de vente de la farine est encore à 250 FRw/kg (CECODEL, 1986).

5.3.2.4. La senne de plage (fig.28 bis)

Les caractéristique de ce filet sont les suivantes:

Longueur totale : 23 m

Chute : 2,75 m

Mailles : 5 mm de côté

Nappe blanche sans noeud avec poche au centre

Le désavantage de cette technique réside dans le besoin d'une main d'oeuvre considérable et de plages dégagées. Certains lacs ne permettent donc pas l'utilisation de cette technique (BUNEP, 1988). De plus, on ne capture que les espèces présentes dans la zone côtière, c'est à dire *Paralabidochromis* spp. et *Gaurochromis* sp. pour le groupe des *Haplochromis*.

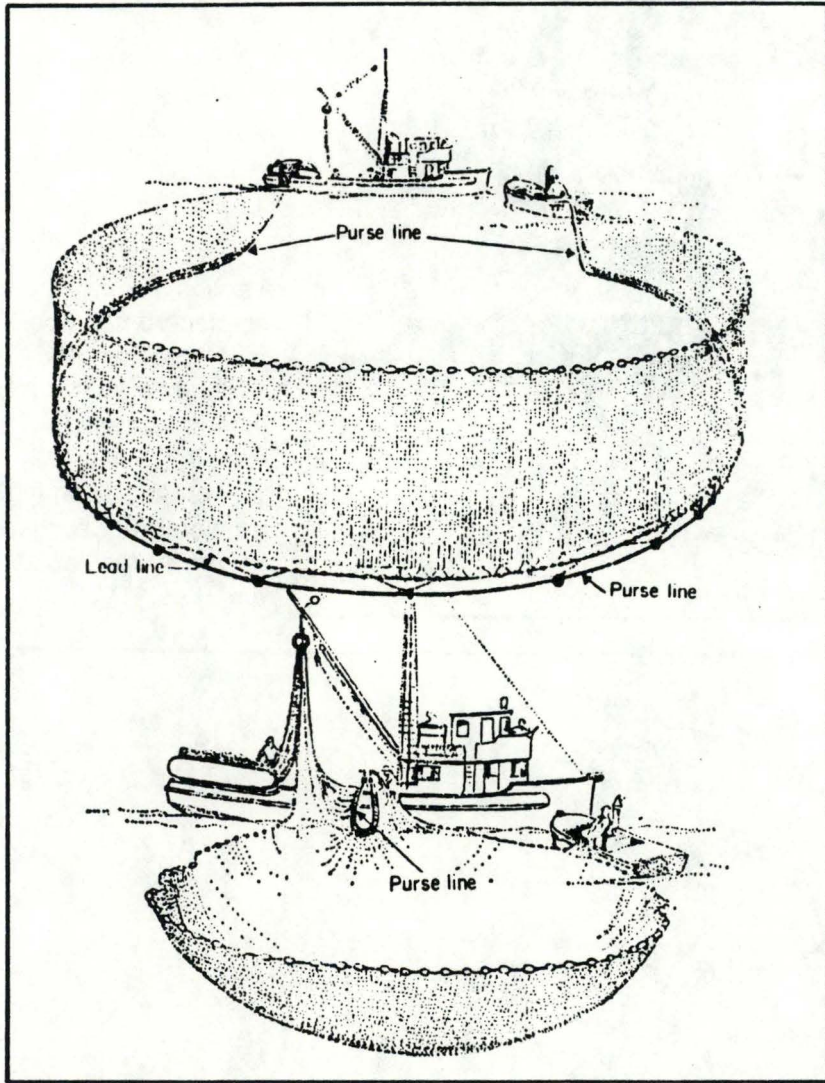


Fig. 28. Filet tournant (Lagler, 1968)

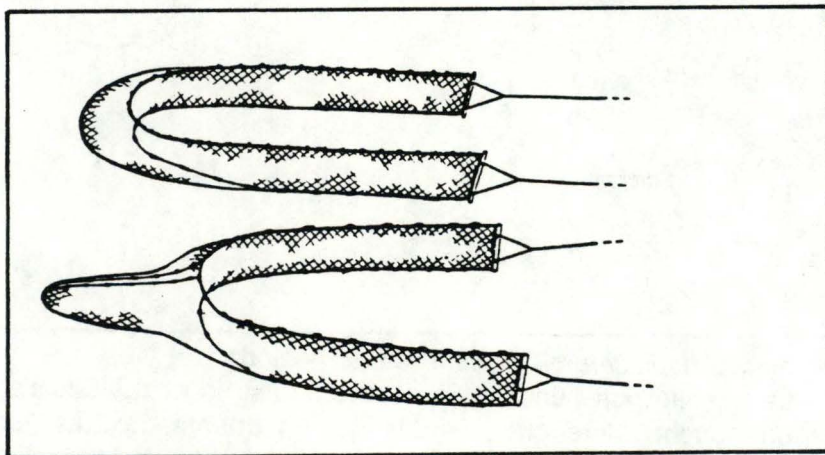


Fig. 28bis. Senne de plage, selon Nédélec (1982).

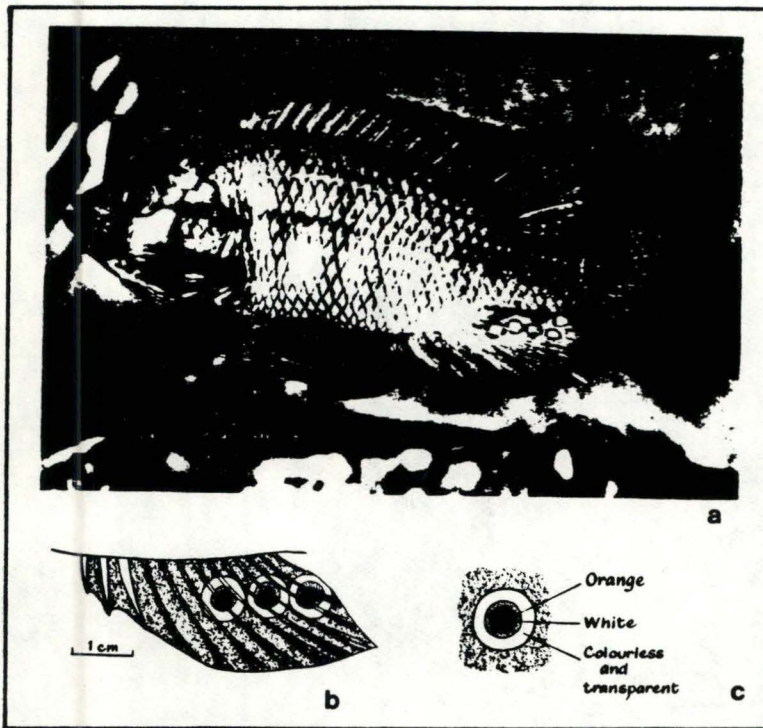


Fig. 29.

Taches sur la nageoire anale des *Haplochromis* spp.

a. *Haplochromis wigatii* mâle avec, sur sa nageoire anale des taches ressemblant aux oeufs de la femelle.

b et c. Coloration typique des taches de nombreuses espèces d'*Haplochromis* du lac Victoria (Fryles and Iles, 1972).

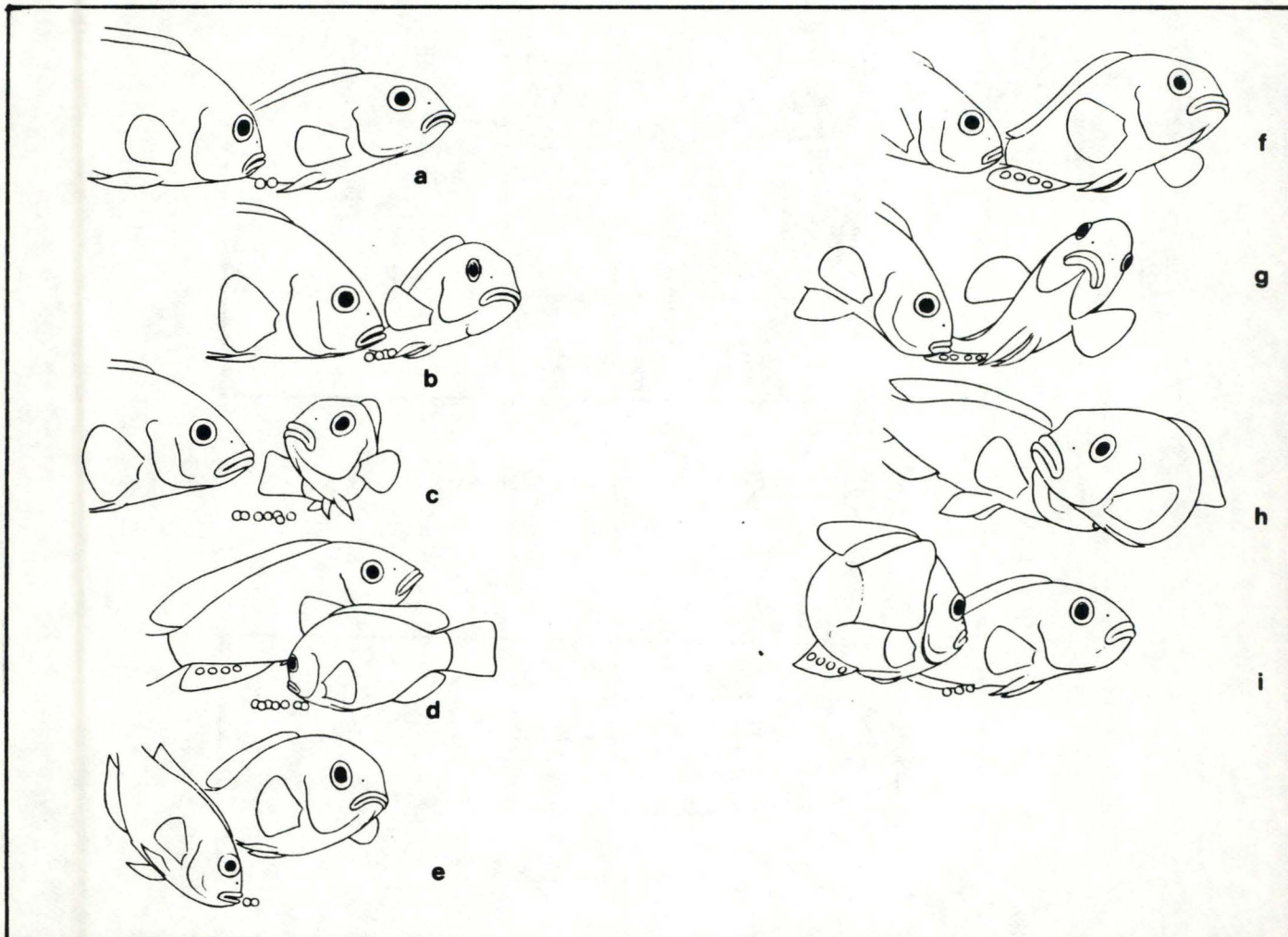


Fig. 30. Reproduction d'*Haplochromis burtoni* du lac Victoria.

a et b. La femelle pond une partie de ses oeufs. c et d. Elle se prépare à prendre en bouche alors que le mâle est en attente. e. La femelle collecte rapidement ses oeufs en bouche avant que le mâle ne les fertilise. f. Le mâle étend sa nageoire anale afin de mettre en évidence ses leurres. g. La femelle est attirée par les taches et tente de les prendre en bouche et de ce fait excite la papille génitale du mâle. h. Le mâle lâche sa laitance dans la bouche de la femelle, fertilisant les oeufs. i. La femelle recommence à pondre. (Fryles and Iles, 1972).

5.4. Reproduction

5.4.1. Comportement de reproduction

Toutes les espèces du groupe *Haplochromis* au lac Ihema sont des incubatrices buccales (Plisnier, comm. pers.).

Lorsque les femelles ont pondu, elles prennent leurs oeufs en bouche afin de leur fournir une meilleure protection. Les mâles, quant à eux, possèdent sur leur nageoire anale des taches de forme et de coloration semblables aux oeufs de la femelle (fig. 29). Celle-ci est alors attirée par ce leurre. Lorsqu'elle veut le prendre en bouche, elle excite en même temps les papilles génitales du mâle qui lâche sa laitance dans la bouche de la femelle assurant ainsi un maximum de fécondation des oeufs (Fryer and Iles, 1972). Le déroulement de cette séquence est repris à la fig. 30.

5.4.2. Périodes de reproduction

En zone tempérée, l'existence d'une courte saison de reproduction nettement définie est de règle. La gamétogénèse ne dure que quelques semaines et est liée aux conditions favorables du milieu.

En zone tropicale, les périodes d'activité sexuelle sont souvent moins bien définies et l'on constate plutôt des diminutions de l'activité sexuelle que des arrêts complets. En effet, la chaleur et la lumière reçues par les eaux tropicales augmentent considérablement la durée de l'activité sexuelle (Moreau, 1979).

Ainsi, Kiss (1977) a observé pour *Haplochromis nubilus* (détermination spécifique vraisemblablement erronée) des reproductions pendant la plus grande partie de l'année. Néanmoins, il existe une période principale de reproduction, assez prolongée, durant les mois de mars à août et une période de repos de septembre à novembre (fig. 31).

Plus récemment, Plisnier (1987) a observé, pour le groupe des *Haplochromis*, des individus sexuellement mûrs durant toute l'année avec cependant deux périodes de reproduction plus intensives lors du mois de mars et du mois de juillet.

Paralabidochromis sp. semblerait légèrement décalé pour la première période qui se situerait entre janvier et février.

Au lac George, Gwahaba (1978) a, lui aussi, observé pour deux *Haplochromis* (*H. augustifrons* et *H. nigripinni*) des reproductions durant toute l'année avec un pic d'activité sexuelle en fin de saison sèche (fig.32).

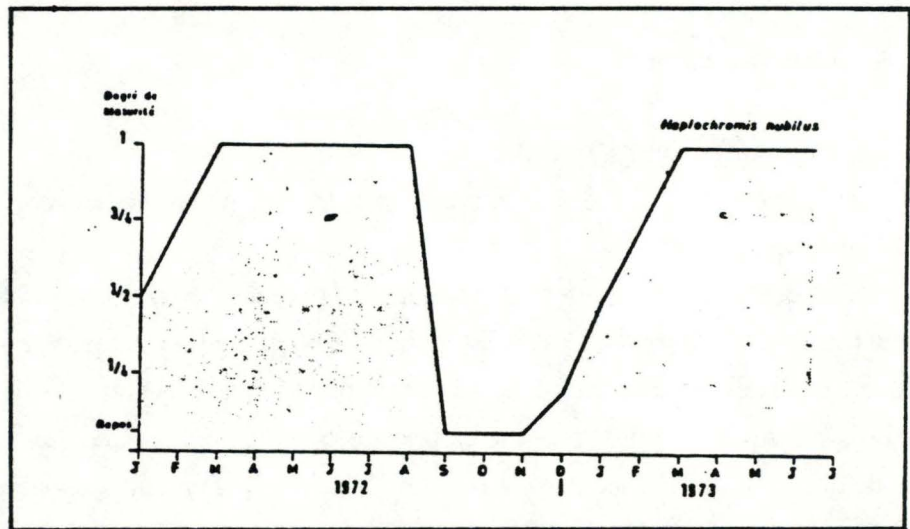


Fig. 31. Evolution de l'état de maturité de *Haplochromis nubilus* au lac Ihema (Détermination vraisemblablement erronée)(Kiss, 1977).

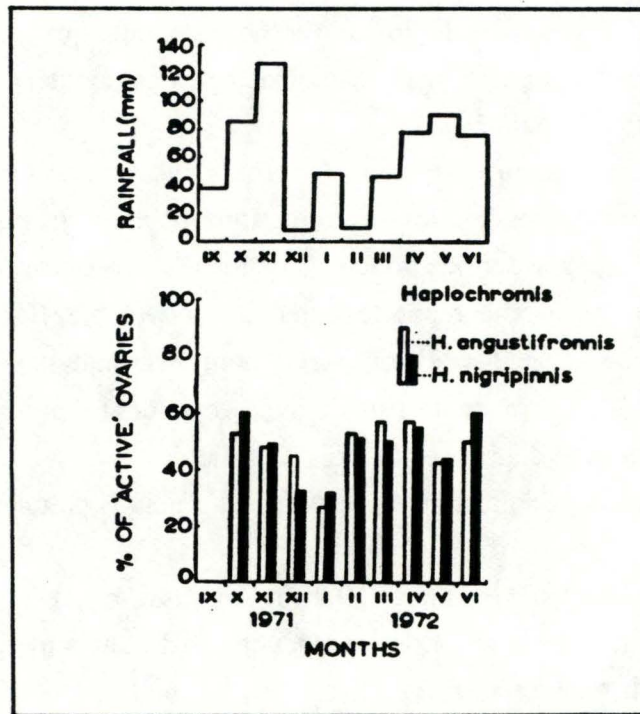


Fig. 32. Variation du pourcentage des poissons ayant des gonades actives (stade 2 et plus) en fonction des saisons au lac George (Gwahaba, 1978).

5.5. Régime alimentaire

Selon Belpaire (1982),

- *Harpagochromis* sp. serait piscivore;
- *Paralabidochromis* sp. , essentiellement insectivore, consommant des larves de *Chaoborus* et des *Chironomidae* ;
- *Haplochromis* sp., algophage et planctophage.

Plisnier (1987), étudiant le *Gaurochromis* sp. des lacs Ihema et Muhazi, le classe dans les omnivores.

Enfin, *Astatoreochromis alluaudi* est un molluscivore (Bard et Mvogo, 1963; Greenwood, 1964; Sloomweg, 1986; Baluku, 1987; Hoogerhoud, 1987).

5.6. Distribution des espèces

Des pêches expérimentales menées par Plisnier (1987) dans quatre zones du lac (pélagique et côtier avec, à chaque fois, le fond et la surface) nous montrent des résultats intéressants (fig. 33).

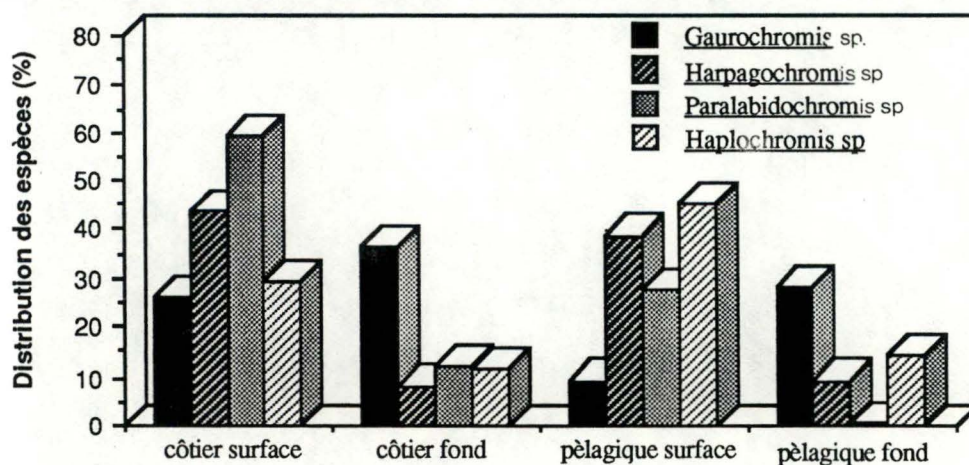


Fig. 33 : Distribution en % du nombre des espèces dans 4 zones écologiques du lac Ihema, du mois de juin à novembre 1986. L'échantillonnage porte sur 74051 poissons (PLISNIER, 1987)

On peut en effet constater que chacune des quatre espèces prises en compte occupe une zone préférentielle du lac.

Harpagochromis sp. se retrouve principalement dans les couches de surface des eaux (82,4 %) tant en zone côtière qu'en zone pélagique.

Paralabidochromis sp. est aussi une espèce de surface mais principalement côtière (59,5

%) tandis que

Haplochromis sp. occupe plutôt la zone pélagique de surface (45,2 %)

Gaurochromis sp. se retrouve dans toutes les zones bien qu'il semble éviter la zone pélagique de surface.

Ces pêches ne nous donnent pas d'informations pour *Astatoreochromis alluaudi*, cette espèce étant très peu capturée. Il semblerait qu'elle se situe principalement au Nord du lac (Mughanda, comm.

pers.). Ceci pourrait résulter du fait que cette espèce est malacophage et que le Nord du lac présente une grande concentration de mollusques (Ledroit, 1985).

Filet de fond plombé à 33 gr/m (nylon) corde flottante n° 7-35	Filets de surface plombés à 9 gr/m (plastique) corde flottante n° 6-35	Dimensions des mailles (mm) côté de la maille	Ø du fil monofila- ment (mm)
F 31	S 31	8	0,104
F 32	S 32	10	0,104
F 33	S 33	12	0,127
F 34	S 34	20	0,127
F 35	S 35	25	0,147
F 36	S 36	31,5	0,147
F 37	S 37	40	0,162
F 38	S 38	45	0,162
F 39	S 39	50	0,202
F 40	S 40	60	0,30

Tableau VIII Caractéristiques des filets maillants (BUNEP, 1988).

II MATERIEL ET METHODES

1. TECHNIQUES DE PRELEVEMENT DES ESPECES ETUDIEES

1.1. Méthodes de pêche et types de filets

1.1.1. Pêches expérimentales mises en oeuvre depuis 1986

Chaque mois, depuis juin 1986, des pêches expérimentales sont effectuées au lac Ihema par Plisnier. Elles ont lieu deux nuits en zone côtière et deux nuits en zone pélagique. Pour cela, deux batteries de filets monofilaments composées chacune de dix filets de diverses mailles (8 à 60 mm d'entre noeuds) de 25 mètres de long sur 2 mètres de haut sont placées l'une en surface et l'autre sur le fond. Elles sont posées à 17.00 h et relevées le lendemain à 6.00 h. Les filets restent donc immergés pendant 13 heures.

Outre cette technique, des pêches à la senne de plage sont réalisées sur quatre plages tous les deux mois. Nous avons pu en bénéficier les 28 janvier et 31 mars 1988.

Les caractéristiques des filets sont représentées au tableau VIII

1.1.2. Les cycles de 24 heures

Nous avons effectué cinq cycles de 24 heures à l'aide de deux batteries de filets de petites mailles (8, 10 et 20 mm d'entre noeuds).

Deux objectifs étaient poursuivis :

- déterminer si des pics d'activités trophiques (prise d'alimentation) étaient décelables à certains moments du cycle;
- obtenir de cette manière des contenus alimentaires fraîchement ingérés et non encore digérés.

La première batterie de filets est posée à 6.00 h du matin. Elle est relevée trois heures plus tard, moment auquel est mise en place la deuxième batterie, à quelques centaines de mètres plus loin. Cette opération est répétée toutes les trois heures.

Durant la période d'immersion d'une des deux batteries de filets, l'autre est démaillée et les analyses des poissons sont effectuées à frais.

Chaque batterie est constituée de six filets monofilaments: trois filets de surface (S 31, S 32, S 33) attachés les uns à la suite des autres et trois filets de fond (F 31, F 32, F 33) séparés des précédents par une corde d'une dizaine de mètres. La corde évite aux filets de surface de se faire entrainer en profondeur par les filets de fond (fig. 34).

Les caractéristiques de ces filets se trouvent au tableau VIII

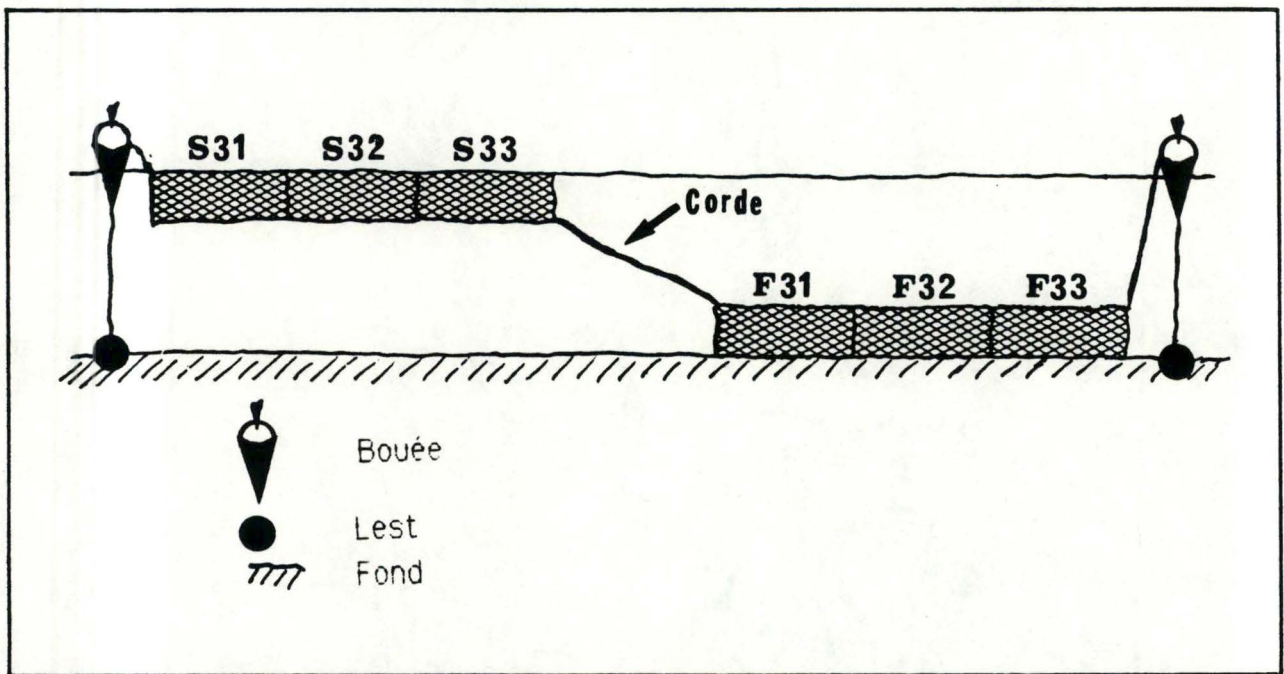


Fig. 34. Disposition de la batterie de filets utilisée lors des cycles de 24 heures.

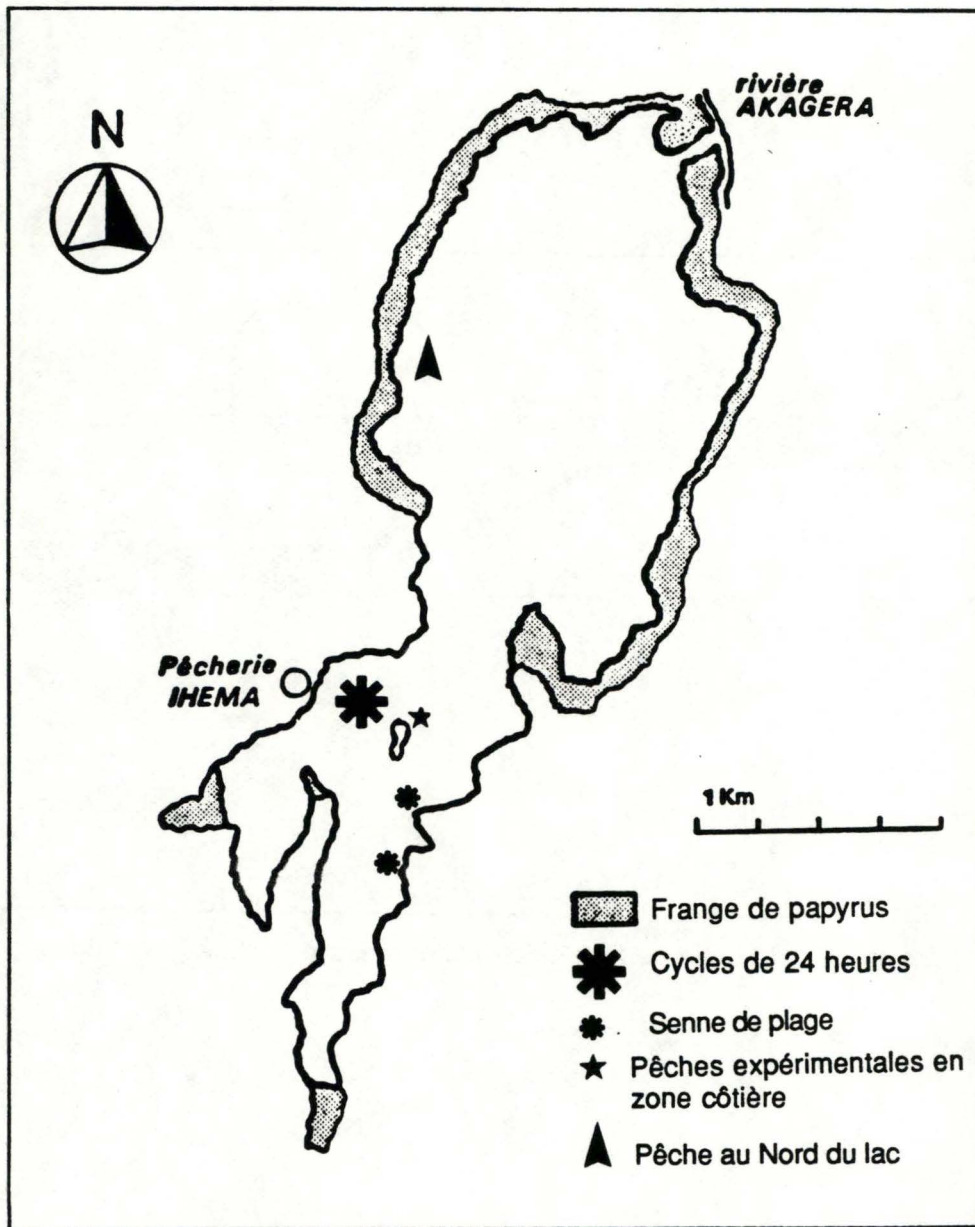


Fig. 35. Localisation des différentes zones de pêche au lac Ihema de février à avril 1988.

Les dates de ces pêches ont été choisies en fonction du cycle lunaire: deux cycles lorsque la lune était pleine (08.03 et 02.04) et trois cycles sans lune (16.02, 15.03 et 16.04).

Ce choix a été fait dans le but d'observer si les éclosions massives des nymphes de *Chaoborus* sp. avaient une action sur les rythmes d'activité des espèces étudiées. Il existe en effet une relation entre l'émergence des *Chaoborus* spp. et le cycle lunaire; l'éclosion se passant lors des nuits sans lune (voir I.3.).

1.2. Endroits de pose des filets (fig. 35)

La senne de plage a été utilisée au Sud du lac sur deux plages d'accès aisé.

Les pêches expérimentales menées par Plisnier ont été faites entre l'île Ihema et la pêcherie lorsqu'il s'agissait de la zone pélagique et à environ 70-100 mètres au Nord de l'île Ihema pour la zone côtière. Cette zone a été choisie en raison des nombreux hippopotames (évalués à 400) peuplant les berges du lac excepté à cet endroit qui leur est inaccessible. Par contre, l'île est fréquentée par plusieurs crocodiles qui pourraient abîmer les filets. C'est pour éviter cela qu'on les place à 70-100 mètres de l'extrémité Nord de l'île.

Les cycles de 24 heures ont tous été effectués en zone pélagique. Etant donné le manque de filets de rechange à notre disposition, nous n'avons pas osé effectuer un cycle en zone côtière de peur d'avoir nos filets détruits par les hippopotames ou les crocodiles.

Enfin, trois pêches ont été menées au Nord du lac afin de prélever des individus d'*Astatoreochromis alluaudi*.

2. ANALYSE DIRECTE DES ECHANTILLONS

2.1. Démaillage

Après chaque relevé des filets, les poissons sont directement démaillés. Chaque filet d'une maille déterminée porte un numéro. Devant ce numéro, se trouve une lettre S ou F discriminant les filets de surface de ceux de fond.

Les poissons démaillés d'un filet, S 32 par exemple, sont mis dans un seau étiqueté du même nom.

Afin, d'une part, d'éviter la décomposition trop rapide des poissons (chaleur ambiante) et, d'autre part, de réduire le processus de digestion, on couvre de glace les individus dans les seaux.

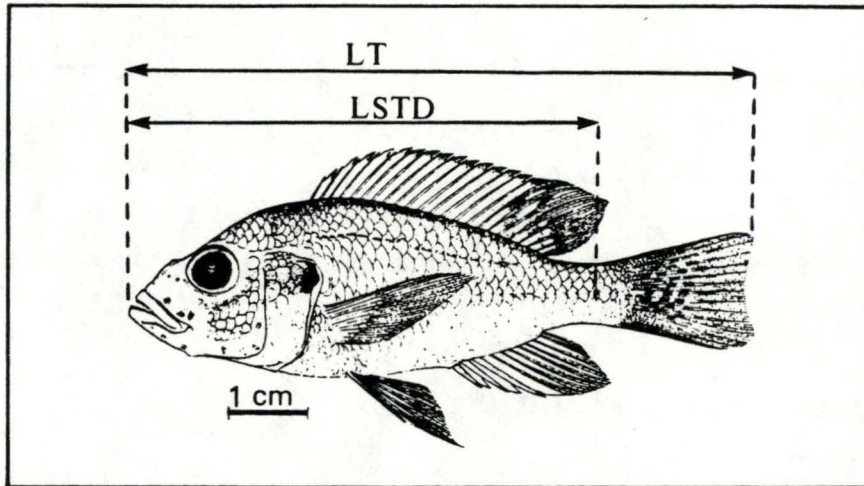


Fig. 36. Représentation schématique de la longueur totale (LT) et de la longueur standard (LSTD)

	FEMELLES	MALES
1/4	Ovaires non différenciés, coloration rougeâtre	Testicules blanchâtres, à peine apparents
2/4	Ovaires différenciés, ovules très petits non mobiles	Testicules déjà développés mais pas de sperme visible à l'oeil nu dans une coupe
3/4	Ovaires différenciés, ovules gros et mobiles mais expulsables à la pression sur l'abdomen	Sperme dans les testicules mais non expulsable à la pression sur l'abdomen
4/4	Ovules expulsables à la pression manuelle	Sperme expulsable à la pression manuelle
5/4	Ovaire après reproduction présence d'oocytes résiduels, enveloppes folliculaires vides	Testicules, après spermiation, de taille importante mais lumière des lobules et canal déférent dépourvu de spermatozoïdes

Tableau IX. Echelle de maturité des gonades.
(Kiss, 1977, modifié par Moreau, 1979).

2.2. Analyse proprement dite des poissons

2.2.1. Tri

- Les individus provenant d'un filet sont déterminés et triés par espèces.
- Le rapport des sexes, pour les *Haplochromis* spp., est évalué.
- Lors des cycles de 24 heures, le nombre et le poids des individus de chaque espèce du groupe *Haplochromis* spp. sont notés.

Jusqu'à 300 g, le poids est mesuré à l'aide d'une balance électronique (Sartorius) précise au dixième de gramme. Au-delà, deux dynamomètres sont disponibles; ils ont une capacité de 1 kg et 5 kg et permettent une mesure précise respective à 5 et 100 g.

Quand le nombre de poissons d'un filet est trop important, un sous-échantillon est prélevé. Les individus sont triés; le nombre et le poids sont notés par espèce. Connaissant le poids total de l'échantillon et celui du sous-échantillon, une règle de trois permet d'évaluer le nombre et le poids des individus de chaque espèce de l'échantillon de départ.

2.2.2. Analyse à frais

Dans les cycles de 24 heures, vingt individus par espèce sont analysés (quand le nombre de poissons capturés le permet). Diverses mesures et observations sont effectuées pour chaque poisson.

Avant dissection :

- la longueur totale (LT), en mm; c'est la longueur maximale du poisson dans le sens horizontal (fig. 36), c'est à dire de l'extrémité antérieure du poisson à l'extrémité de la nageoire caudale;
- la longueur standard (L.ST), en mm; c'est la longueur horizontale de l'extrémité antérieure du poisson à la base de la nageoire caudale, là où l'on peut la plier facilement ; les mesures de longueur se font au moyen d'une latte en acier graduée en mm;
- le poids total (PT) en g est mesuré au moyen d'une balance électronique (Sartorius) ayant 300 g de capacité et une précision de l'ordre du milligramme jusqu'à des mesures de cinq grammes et une précision du dixième de gramme au-delà;
- le sexe (S); il peut se déterminer facilement par examen de la couleur des nageoires pelviennes; dans ce groupe d'espèces, la couleur est noire chez les mâles et claire chez les femelles; de plus, le mâle du petit *Haplochromis* sp. a la nageoire caudale de couleur rouge.

Après dissection:

- l'examen des gonades évite toute erreur possible sur la nature du sexe du poisson;
- le degré de maturité est observé; l'échelle de maturité que nous avons utilisée est celle employée par Kiss (1977) (Tableau IX); le cinquième stade a été ajouté par Moreau 1979);
- l'état de remplissage de l'estomac est évalué; pour ce faire, nous avons créé une échelle arbitraire reprise au tableau X ; elle ne comporte que quatre stades en raison de la petite taille d'*Haplochromis* sp. et donc de la difficulté de percevoir un plus grand nombre de stades; c'est

Stade de remplissage	Description de l'estomac
0	estomac entièrement vide
1	Quelques proies sont visibles par transparence des parois. L'estomac, bien que contenant des aliments, reste relativement plat.
2	Estomac renflé, occupant moins de la moitié de la cavité abdominale
3	Estomac distendu, occupant la grande partie de la cavité abdominale.

Tabl. X : Détermination d'un stade de remplissage de l'estomac.

	Nombres analysé pour toutes les pêches	Nombres analysé lors des cycles de 24.00 H.	Nombre d'estomac prélevé pour toutes les pêches
<i>Haplochromis sp.</i>	712	693	162
<i>Harpagochromis sp.</i>	336	238	111
<i>Paralabidochromis sp.</i>	280	178	41
<i>Astatoreochromis alluaudi</i>	25	-	4
TOTAL	1333	1108	318
Gaurochromis sp. (Plisnier, comm.pers.)	-	839	-
		1948	

Tabl. XI : Détail des nombres par espèces analysés pour toutes les pêches et pour les cycles de 24. H. avec le nombre d'estomac prélevés pour toutes les pêches (de janvier 1988 à avril 1988)

pourquoi, afin de pouvoir comparer de la même manière toutes les espèces, nous avons préféré appliquer les mêmes stades pour chacune d'elles; cependant, les données concernant *Gaurochromis* sp. ont été fournies par Plisnier qui étudie la biologie de cette espèce; *Gaurochromis* sp. étant de plus grande taille, il avait la possibilité d'appliquer une échelle de 0 à 5 (0 étant l'estomac entièrement vide et 5 le stade distendu);

- le poids de l'estomac est noté au millième de gramme à l'aide de la balance électronique décrite ci-dessus;

- si l'estomac nous paraît assez plein pour une analyse stomacale ultérieure (stade 2 et 3), il est plongé dans un pot contenant 5 ml de formol 7 %; le poisson est numéroté sur les fiches biologiques (voir annexes) et le pot contenant son estomac étiqueté du même chiffre avec, en plus, le nom de l'espèce;

- pour vingt individus de chaque espèce, nous avons mesuré la longueur de l'intestin au millimètre.

Nous avons ainsi analysé 1.333 poissons dont nous avons prélevé 318 estomacs (Tableau XI).

Pour rappel, les *Gaurochromis* sp. ont été analysés par Plisnier qui nous a cédé les données de 839 poissons de cette espèce afin d'étudier leurs rythmes d'activité lors des cycles de 24 heures.

3. CONSTITUTION D'UNE FAUNE DE REFERENCE

Après une première analyse sommaire du contenu stomacal des différentes espèces, la constitution d'une faune de référence nous a paru indispensable. Le mauvais état des proies ingérées (macroinvertébrés et poissons) ne permettait pas leur détermination sûre à partir des faunes disponibles.

3.1. Les macroinvertébrés

Des prélèvements ont été réalisés au moyen d'une benne Ekman (fig.37) et d'un filet à plancton sur treize sites (fig. 38). Les individus ont été séparés du substrat à l'aide de trois tamis de maille de 10, 4 et 1 mm.

3.2. Les poissons

Lors des différentes pêches, les crânes des spécimens de petite taille ont été prélevés. Pour ce faire, nous avons coupé les têtes des poissons que nous avons mises à bouillir dans de l'eau. Le nettoyage final des crânes s'est fait en les plaçant aux abords des fourmilières (très nombreuses). Environ cinq jours plus tard, ils sont entièrement nettoyés.

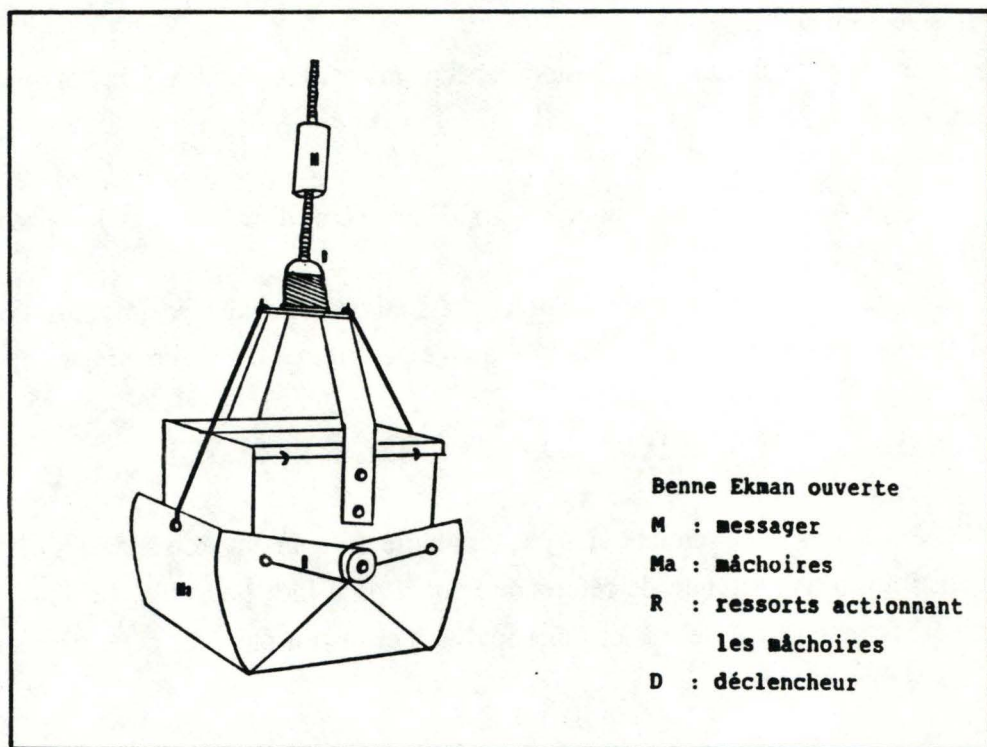


Fig. 37. Benne Ekman (Heidebroek, 1984)

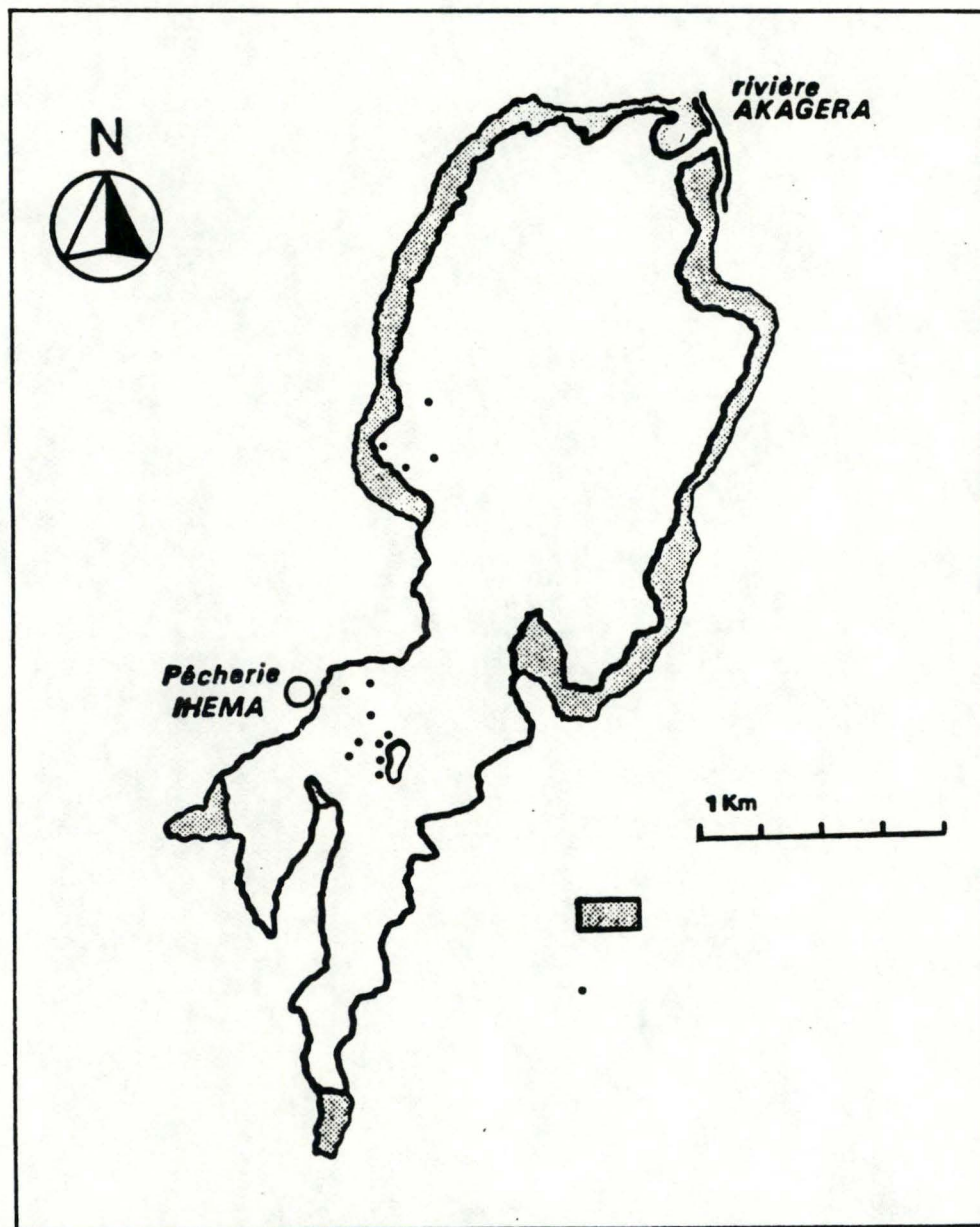


Fig. 38. Le lac Ihema : sites de prélèvements à la benne Ekman et au filet à plancton lors de la constitution d'une faune de référence.

Des écailles ont aussi été prélevées. Elles ont été placées entre deux lames microscopiques.

4. Analyses ultérieures

4.1. Programmes utilisés

Les données manuscrites recueillies sur le terrain ont été introduites sur le logiciel Excell puis transférées à l'ordinateur du Centre de calcul des Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix à Namur (Dec/Vax 8600). Le traitement et l'analyse de ces données ont été réalisés à l'aide du Statistical Analysis System (S.A.S.). Logiciel datant de 1966, le S.A.S. a été conçu à l'origine pour le traitement statistique. N'exigeant pas la traduction de toutes les étapes de traitement, il est plus facile que le Basic et le Fortran. Il existe un certain nombre de procédures qu'il suffit de faire précéder par PROC pour que l'ordinateur exécute les calculs, mais il est important de préciser les variables, les options, ... Les résultats sont alors mis en graphique par le logiciel Cricket.

4.2. Régression linéaire

La méthode choisie de régression linéaire est la droite des moindres carrés. Dans ce cas, la caractéristique Y est dépendante de X.

Par la procédure GLM (PROC. GLM), l'ordinateur calcule une droite de régression linéaire entre deux paramètres parmi ceux qui ont été introduits. Il donne la pente de la droite (b) et l'intersection de la droite avec l'axe des Y (a).

La droite a pour équation:

$$y = a + bx$$

$$\text{avec } a = \bar{y} + b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n [y_i (x_i - \bar{x})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\text{SPE}}{\text{SCE}_x}$$

\bar{y} et \bar{x} sont les moyennes des observations en y et en x.

x_i et y_i sont les observations pour $i = 1$ jusqu'à n.

n est le nombre d'observations.

La variance de la pente (S^2_b) est le coefficient de régression b qui peut se noter aussi:

$$S^2_{yx} = \frac{1}{n-2} \left[SCE_y - \frac{SPE^2}{SCE_x} \right] = \frac{1}{n-2} \left[SCE_y - b \cdot SPE \right]$$

$$\text{où : } SCE_y = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2$$

Son intervalle de confiance au niveau α est donné par:

$$b \pm t_{\alpha/2, n-2} \sqrt{\frac{S^2_{yx}}{SCE_x}}$$

avec t : la valeur 't' de Student pour une probabilité $\alpha/2$ avec $n - 2$ degrés de liberté.

Le coefficient de corrélation de Bravais-Pearson noté r est aussi calculé

$$r = (COV_{x,y} / S_x \cdot S_y)$$

$$COV(x,y) = SPE / n-1$$

S_x et S_y : écart-type de la variable X et de Y .

r varie entre -1 et 1

Si $r = +1$ ou -1 , alors tous les points observés se trouvent sur une même droite. Si $r \approx 1$ ou $r \approx -1$, le nuage de points est allongé parallèlement à une droite de coefficient angulaire positif ($r \approx +1$) ou négatif ($r \approx -1$). Par contre, on ne pourra conclure à une relation entre les deux variables r est nul.

Pour tester si la valeur du coefficient de corrélation des échantillons est significative, nous utilisons le test suivant:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

avec r = coefficient de corrélation qui sous $H_0 : r = 0$ est approximativement une variable aléatoire de Student avec $n - 2$ degrés de liberté (Chavez et al., 1981 in Plisnier, 1984).

Nous pouvons également vérifier l'égalité des deux coefficients de régression, ce qui constitue aussi un test de parallélisme des droites de régression. Il peut être réalisé grâce aux distributions de t de Student.

$$t_{\text{obs}} = \frac{|b_1 - b_2|}{\left[\frac{(SCE_{y_x})_1 + (SCE_{y_x})_2}{n_1 + n_2 - 4} \right] \left[\frac{1}{(SCE_x)_1} + \frac{1}{(SCE_x)_2} \right]}$$

Les valeurs b_1 , $(SCE_r)_1$, $(SCE_y)_1$, SPE_1 , $(SCE_{y_x})_1$ et n_1 étant relatives au premier échantillon; les autres valeurs étant relatives au deuxième échantillon. La quantité ainsi obtenue doit ensuite être comparée à la valeur $t_{1-\alpha/2}$, relative à la distribution t à n_1+n_2-4 degrés de liberté; et l'hypothèse nulle:

$$H_0 : b_1 - b_2$$

doit être rejetée au niveau α , lorsque :

$$t_{\text{obs}} \geq t_{1-\alpha/2} \quad (\text{Dagnelie, 1975})$$

Lorsque H_0 est accepté, nous pouvons prendre une valeur commune du coefficient de régression qui est donnée par l'ordinateur par la procédure REG.

4.3. Intervalle de confiance d'une moyenne

L'estimation d'une moyenne d'un paramètre ne présente guère d'intérêt si on a aucune idée de la précision de l'estimation obtenue. Aussi, il est nécessaire de compléter autant que possible cette information, soit par le calcul de l'erreur standard, soit par détermination, autour de la valeur estimée, d'un intervalle de confiance contenant la vraie valeur du paramètre recherché

(Dagnelie, 1979).

Cette probabilité se note comme suit :

$$P \left(\bar{X} - t_{1-\alpha/2} \frac{S_x}{\sqrt{n}} < L < \bar{X} + t_{1-\alpha/2} \frac{S_x}{\sqrt{n}} \right) = 1 -$$

$$\text{soit : } L = \bar{X} \pm t_{1-\alpha/2} \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

avec S = écart type de la moyenne $(\sqrt{SCE / n-1})$

\bar{X} = la moyenne de l'échantillon.

L = l'intervalle de confiance.

t = la valeur 't' de Student avec $n-1$ degrés de liberté.

4.4. Relation poids-longueur et facteur de condition

4.4.1. Relation poids-longueur

La longueur totale et le poids d'un poisson sont liés par une relation du type

$$P = aL^b$$

P : poids du poisson en grammes;

L : longueur totale du poisson en millimètres;

a et b : facteurs caractéristiques du milieu et de l'espèce (Micha, 1973)

En prenant le logarithme de cette fonction, on a :

$$\log P = \log a + b \log L$$

Cette fonction est linéaire.

Le coefficient b est généralement compris entre 2 et 4 et est souvent proche de 3. Il représente le rapport de vitesse de croissance spécifique pour le poids et la taille. Lorsqu'il est égal à 3, la croissance est dite isométrique, et lorsqu'il est supérieur ou inférieur à ce chiffre, la croissance est allométrique.

Un coefficient b supérieur à 3 indique une meilleure croissance en poids qu'en longueur et inversement.

Les paramètres de cette fonction sont calculés lors des programmes de régression par la méthode

des moindres carrés.

La comparaison entre les coefficients b de deux espèces ou entre ceux des mâles et des femelles d'une même espèce, se fait par tests statistiques (voir III.4.2.).

4.4.2. Facteur de condition (K)

K peut être calculé par la relation suivante:

$$K = (P / L^3) \cdot 10000 \quad (\text{Le Cren, 1951, in Moreau, 1979})$$

P : poids du poisson en grammes;

L : longueur totale du poisson en millimètres.

Le facteur K donne une bonne idée de l'embonpoint du poisson, c'est à dire de l'importance relative de sa hauteur et de son épaisseur par rapport à sa longueur.

Pour notre propos, le coefficient est un paramètre permettant de comparer les espèces entre elles ou une même espèce à des saisons différentes. Il nous semble intéressant de le calculer car nos prélèvements se sont faits en saison sèche et en saison des pluies. Le facteur de condition peut en effet varier avec la saison (Moreau, 1979).

4.5. Analyse stomacale

Le spectre de nutrition des téléostéens est très large. Dajoz (1975) distingue trois catégories de consommateurs dans la chaîne alimentaire de tout écosystème aquatique:

- consommateurs primaires: poissons phytophages;
- consommateurs secondaires: poissons zoophages; benthophages non stricts;
- détritivores: poissons mangeurs de pellicules organiques.

Entre ces catégories, il existe tous les intermédiaires possibles. Un poisson, en effet, n'appartient pas nécessairement à un seul de ces groupes; c'est le cas, par exemple, des poissons omnivores qui consomment à la fois des végétaux, des animaux et la pellicule organique.

Afin de mieux classer les régimes alimentaires, Descamps (1971, in Richard, 1980) opère deux grandes distinctions fondées sur les caractères d'anatomie et de comportement:

- poissons voraces . à dents véritables (retenant les proies sans les mâcher),
 - . à estomac bien distinct de l'intestin court,
 - . à alimentation discontinue;
- poissons non voraces . à bouche extensible,
 - . à dents pharyngiennes (masticatrices, broyeuses)

- . à estomac peu ou pas distinct de l'intestin long,
- . à alimentation continue.

D'autre part, Schiemenz (1934 in Richard, 1980) répartit les poissons en trois groupes suivant la nourriture qu'ils consomment:

- les herbivores: mangeurs de végétaux et de plancton (phytoplancton et zooplancton);
- les mangeurs de petits animaux (microfaune, macroinvertébrés et un peu de végétaux);
- les carnivores: mangeurs de petits poissons et de gros animaux.

Cependant, il faut bien garder à l'esprit que l'alimentation d'une espèce n'est pas fixée une fois pour toute. En effet, plusieurs facteurs peuvent influencer le régime alimentaire, tels que:

- la taille et donc l'âge,
- l'habitat,
- les saisons,
- l'élévation de la température de l'eau,
- parfois le sexe (Richard, 1980).

Enfin, de nombreuses études ont bien montré que certaines espèces ne se nourrissent qu'à certains moments de la journée (Neveu, 1981; Ulyel et Ollevier, 1987; Devos et al, a et b, 1987).

Deux catégories d'études doivent alors être entreprises pour cerner au mieux les facteurs externes (composition du spectre alimentaire et disponibilité des proies dans le biotope) et les facteurs internes (comportement journalier d'activité alimentaire) d'une espèce.

4.5.1. Les rythmes d'activité alimentaire

Cinq cycles de 24 heures ont été entrepris à cinq dates différentes (fonction de la lune) à l'aide de filets maillants de vide de maille de 10, 12 et 20 mm, en zone pélagique (voir fig. 35).

Comme Ulyel et Ollevier (sous presse), nous avons utilisé l'indice de réplétion (IR), le coefficient de vacuité (CV) et le coefficient de réplétion.

Ils se notent:

$$CR = E_p / E_t$$

$$CV = (E_v / E_t) * 100$$

$$IR = (VC / LST) * 100$$

avec VC : volume en ml du contenu de l'estomac

LST : longueur standard en mm

E_v : nombre d'estomacs vides

E_t : nombre total d'estomacs examinés

E_p : nombre d'estomacs non vides

Pour plus de facilité, nous avons transformé l'IR de ces auteurs en :

$$IR = (Pds / LST) * 100$$

ou Pds = poids de l'estomac

LST = longueur standard

Ce calcul sert à relativiser les mesures du poids de l'estomac pour toutes les tailles de poissons. En effet, un estomac vide d'un individu de 80 mm de longueur standard peut peser 0,029 g alors qu'un estomac distendu d'un poisson de $LST = 48$ mm ne pèsera que 0,032 g. IR permet de pallier à cette discordance. En l'appliquant pour notre exemple, nous obtenons pour le poisson de $LST = 80$ mm un $IR = 0,036$ et pour celui dont $LST = 48$ mm, un $IR = 0,067$.

Ces calculs nous permettent d'arriver, d'une part, au reflet du taux de remplissage de l'estomac au cours de 24 heures et , d'autre part, à estimer le ou les moments où la proportion d'estomacs vides est maximale; ce qui détermine, soit des stades prétrôphiques, soit une fin de digestion, soit une période de jeûne total (Rosecchi, 1983 in Ulyel et Ollevier, sous presse).

4.5.2. Méthodes d'analyse des contenus digestifs (Hyslop, 1980)

4.5.2.1. Méthode d'occurrence ou de fréquence

On compte le nombre d'estomacs dans lesquels se rencontrent un ou plusieurs individus d'une certaine catégorie d'aliment, et on exprime ce nombre en pourcentage du nombre total d'estomacs contenant de la nourriture (on ne tient pas compte des estomacs vides).

La formule correspondante est:

$$I_o (\%) = (N_A / N_T) \times 100$$

I_o = indice d'occurrence en pourcent

N_A = nombre d'estomacs où une catégorie d'aliment A est représentée

N_T = nombre total d'estomacs non vides examinés

L'avantage de cette méthode est qu'elle est rapide et ne requiert qu'un minimum d'appareillage; c'est une approche qualitative.

Le désavantage est qu'elle ne fournit aucune indication sur la proportion des différentes catégories d'aliments dans le régime alimentaire de l'espèce considérée.

On peut cependant l'utiliser comme un indicateur de compétition interspécifique (Johnson, 1977). On suppose que lorsque I_o d'une catégorie alimentaire dépasse 25 % pour deux ou plus de prédateurs, une compétition est susceptible de s'instaurer entre ces derniers.

L'occurrence peut aussi être utilisée comme un moyen rapide d'illustrer les changements saisonniers dans la composition alimentaire d'une espèce (Frost, 1977).

4.5.2.2. Méthode numérique

On compte le nombre d'individus de chaque catégorie d'aliment pour tous les estomacs considérés de l'espèce. Ce nombre est exprimé généralement en pourcentage du nombre total d'individus de toutes les catégories.

La formule correspondante est:

$$I_{ab} = (N_x / N_{tot}) \times 100 \%$$

avec I_{ab} = indice d'abondance (en %)

N_x = nombre d'individus d'une catégorie d'aliments x pour tout l'échantillon considéré

N_{tot} = nombre total d'individus de la catégorie x pour tout l'échantillon considéré

L'avantage de cette méthode est qu'elle est simple à mettre en pratique et qu'elle permet d'estimer la quantité d'individus mangés par poisson.

Le désavantage est, tout d'abord, que les proies ingérées ne sont pas toujours identifiables (broyées par l'os pharyngien ou décomposées par le début de la digestion). Pour pallier à cela, Lauzanne (1976) considère comme individu entier les fragments qui résistent le mieux au broyage et à la digestion (la capsule céphalique des larves d'insectes, par exemple). De plus, on sous-estime l'importance des proies peu nombreuses mais de poids (ou de volume) élevé (par exemple, une larve de *Chaoborus* sp. est considérée de la même manière qu'une algue).

4.5.2.3. Méthode volumétrique

Elle consiste à exprimer le volume d'une catégorie de proies, pour l'ensemble de l'échantillon, par rapport au volume total de l'ensemble des proies. Le volume est mesuré en plaçant les catégories alimentaires dans un récipient gradué; le déplacement du volume d'eau correspond au volume des aliments étudiés. Cependant, afin de réduire les erreurs dues à l'eau de surface recouvrant les proies, il faut l'absorber en plaçant les aliments sur du papier buvard.

Toutefois, les variations d'humidité ainsi enlevée sont considérées comme une source majeure d'erreur (Parker, 1963 in Hyslop, 1980).

Lorsque cette méthode directe d'estimation du volume n'est pas faisable (quand les volumes considérés sont trop petits), une méthode indirecte peut encore se faire (Vollenweider, 1969 in Plisnier, 1984).

On assimile l'espèce dont le volume est recherché à une forme géométrique simple. Les mesures de cette forme sont faites au microscope sur les individus de taille moyenne.

Pour l'analyse stomacale des petites espèces de poissons et donc des petits estomacs, Hellowell et Abel (1971) préconisent d'écraser le contenu stomacal sur un plateau et de mesurer l'aire d'écrasement. Ceci ne s'applique qu'aux catégories alimentaires facilement triables et non broyées par le poisson.

Enfin, les volumes d'aliments ingérés peuvent être évalués en calculant un volume moyen pour chaque individu de chaque catégorie alimentaire (Hynes, 1950 in Richard, 1980).

Pour Lauzanne (1976), la méthode volumétrique est celle qui donne la meilleure idée de l'importance relative des différentes proies, mais sans apporter d'indications sur les préférences alimentaires des poissons car elle surestime l'importance des catégories de gros organismes mangés.

4.5.2.4. Méthode gravimétrique

Elle ne diffère de la précédente que par la mesure entreprise qui est le poids et non le volume.

4.5.2.5. Méthode des dominances

Cette méthode consiste à compter le nombre d'estomacs dans lesquels une proie apparaît comme dominante. Ce nombre est exprimé en pourcentage du nombre total d'estomacs.

L'inconvénient de cette méthode (qualitative) est d'être très subjective car il n'est pas toujours facile de déterminer la proie dominante.

4.5.2.6. Méthode des points

Pour chaque catégorie d'aliments, on se réfère à une échelle arbitraire tenant compte de leur taille et de leur abondance dans chaque estomac et à chacune on attribue un certain nombre de points. On additionne les points pour chaque catégorie d'aliments et on exprime la somme en pourcentage du total général des points obtenus pour tout l'échantillon.

Il existe de nombreuses variantes de cette méthode. Ainsi Hartley (1948 in Richard, 1980), construit l'échelle suivante afin d'estimer le nombre d'organismes dans chaque catégorie d'aliments :

peu	=	3 points
quelques	=	5 points

plusieurs	= 7 points
beaucoup	= 20 points
vraiment beaucoup	= 40 points

On peut diminuer la subjectivité de la méthode en observant tout d'abord le degré de remplissage de l'estomac: un estomac plein correspond à un total de 20 points et un estomac distendu correspond à un total de 30 points. Les points attribués au remplissage de l'estomac sont ensuite répartis aux différentes catégories de nourriture.

En conclusion, cette méthode des points permet une rapide estimation numérique et/ou volumétrique car elle ne demande aucun appareil de mesure ou de comptage. Son grand désavantage est d'être subjective et approximative (Windell et Bowen, 1978).

4.5.3. Combinaison des méthodes

Les méthodes venant d'être décrites présentent toutes un ou des désavantages. Afin de réduire leurs imperfections, il est préférable de recourir à plusieurs méthodes d'analyse.

C'est vers les trois premières méthodes que nous nous sommes tournés car elles ont le mérite d'être objectives.

Certains auteurs ont employé ces trois méthodes ensemble (Pinkas et al., 1971; Prince, 1975). Ils déterminent ainsi un index d'importance relative (IRI) qui reprend les pourcentages numérique, volumétrique et d'occurrence : $IRI = (\% N + \% V) \times \% OC$.

Lauzanne (1975 et 1976), quant à lui, préconise un indice alimentaire (IA) ne reprenant que le pourcentage d'occurrence et le pourcentage volumétrique:

$$IA = (\% OC \times \% V) / 100$$

IA = indice alimentaire dont la valeur varie de 0 à 100

% OC = pourcentage d'occurrence

% V = pourcentage volumétrique

L'auteur estime que, dans les cas où le nombre des catégories d'aliments varie entre trois et six, on peut classer ces différentes catégories en fonction de leur indice alimentaire. Il étalonne ces valeurs comme suit:

IA < 10	: proies d'importance secondaire,
10 < IA < 25	: proies importantes,
25 < IA < 50	: proies essentielles,
IA > 50	: proies largement dominantes.

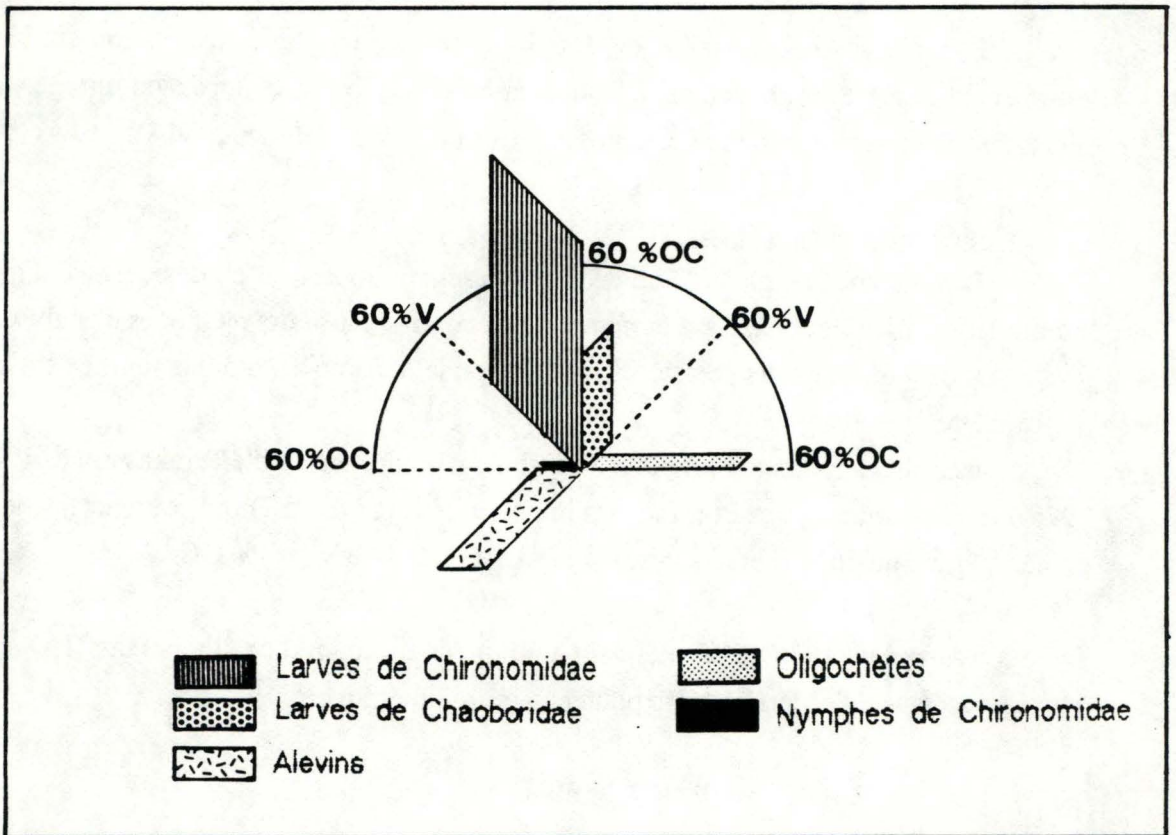


Fig. 39. Spectre alimentaire de *Paralabidochromis* sp.

4.5.4. Choix de notre méthode

4.5.4.1. Expression des résultats

Nous avons adopté la méthode prescrite par Lauzanne (1975 et 1976). Il est évident que cette méthode n'est pas la méthode miracle et que la comparaison des régimes d'espèces différentes devra être faite avec beaucoup de prudence.

Par contre, pour nous, l'intérêt de cet indice est qu'il se prête à une interprétation graphique très parlante. Les graphiques se construisent en indiquant les pourcentages d'occurrence sur le rayon du secteur supérieur du spectre alimentaire et les pourcentages volumétriques sur le rayon du secteur inférieur (fig. 39) . Les surfaces des parallélogrammes ainsi obtenus représentent les indices alimentaires.

4.5.4.2. Collecte et analyses

Un premier tri, lors de l'ouverture des estomacs, a permis d'éliminer les contenus trop dégradés par les sucs digestifs. Seuls ont été analysés les contenus stomacaux en bon état, présentant des proies identifiables. Chaque contenu stomacal a alors été trié, soit sous une loupe binoculaire, soit au microscope, selon la taille des constituants. Les différents éléments ont été séparés, déterminés et comptés, sauf pour les colonies de *Microcystis aeruginosa*.

Pour ces algues, leur nombre a été estimé par une technique de sous-échantillonnage. Le contenu stomacal est plongé dans 1 ml de formol à 7 %. Après homogénéisation, 50 µl sont prélevés et mis sous lames et lamelles et les colonies sont dénombrées. Nous avons alors 1/50 de l'échantillon de départ. Il suffit dès lors de multiplier par 50 le nombre de colonies comptées pour avoir l'estimation du nombre initial.

Toutes les proies en bon état trouvées dans chaque contenu stomacal sont réunies par catégories. Lorsque le nombre de proies d'une catégorie x (par exemple, les Chaoboridae) est suffisant, le volume de ce nombre est mesuré par déplacement d'eau à l'aide d'éprouvettes graduées précises jusqu'à 0,01 ml. Le volume obtenu est alors divisé par le nombre de proies: un volume moyen par proie est ainsi obtenu. Le volume total des proies consommées est alors évalué en utilisant le nombre total des individus et le volume moyen précédemment obtenu.

Les proies, avant d'être plongées dans l'eau de l'éprouvette, ont été préalablement essorées sur du papier filtre.

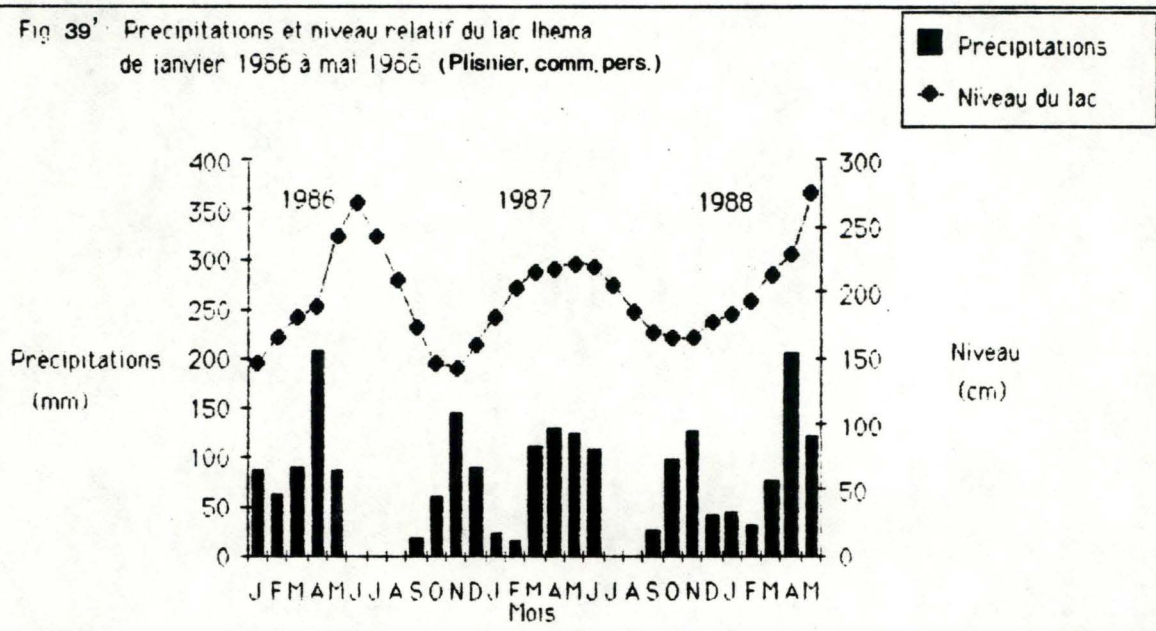
Microcystis aeruginosa est une algue colonnière, formant des agrégats fort irréguliers. La méthode indirecte de Vollenweider ne peut donc pas s'appliquer dans ce cas, car il est impossible de connaître le nombre total de cellules dans une colonie. L'estimation d'un volume moyen est fait à l'aide d'une cellule de comptage de Burker :

- Après avoir placé des colonies de *Microcystis* sur la cellule, nous la recouvrons par une lamelle. La cellule de Burker est prévue pour laisser un interstice de 0,1 mm entre le support et la lamelle. Les colonies sont donc aplaties et leur hauteur est de 0,1 mm.

- On dessine alors le pourtour des colonies à l'aide d'un microscope de marque Leitz (diaplan), muni d'une chambre claire. A l'aide d'une table digitalisante, la surface est mesurée. De cette manière, nous pouvons estimer un volume moyen d'une colonie de *Microcystis*.

Lorsque les contenus stomacaux contiennent des proies déchiquetées par l'os pharyngien, ce sont les têtes (pour les Chironomidae) ou les queues (pour *Chaoborus*, par exemple) qui sont dénombrées pour des individus entiers.

Fig 39' Precipitations et niveau relatif du lac Ihema de janvier 1986 à mai 1988 (Plisnier, comm. pers.)



III RESULTATS

1. FACTEURS ABIOTIQUES

1.1. Précipitations

Les précipitations de 1986 et 1987 (fig. 39) sont globalement similaires à celles observées les autres années (voir I 2.1.1.). En janvier 1988, la petite saison sèche se marque peu; elle a débuté, en fait, en décembre 1987. Les valeurs de précipitation relevées pour ce mois correspondent à 3 jours de pluie. Janvier 1988 n'a connu que 6 jours de pluie, février 4 jours et mars des précipitations plus fréquentes. On voit donc que la grande saison des pluies n'a commencé véritablement qu'au mois de mars avec un mois et demi de retard.

1.2. Niveau du lac

Les variations de niveau du début de l'année 1988 ressemblent à celles de 1986 (fig. 39). Par contre, 1987 est une année où le niveau du lac varie peu (75 cm). Il est intéressant de noter le parallélisme des variations de niveau entre le mois de mai et le mois de juin pour les années 1986 et 1988 : chaque fois, une forte précipitation est observée au mois d'avril et celle-ci influencerait le niveau du lac. Dès lors, à l'encontre de Kiss (1977), ce seraient les précipitations locales et non l'apport des eaux de la Haute Kagera qui contribueraient à l'élévation du niveau des eaux.

1.3. Température de l'air

Les températures de l'air ne sont pas disponibles pour les années 1987, 1988 : le thermomètre a été détruit par un éléphant visitant fréquemment la pêcherie.

1.4. Température de l'eau

La fig. 40 nous montre l'évolution des moyennes de température en surface et au fond, de juillet 1987 à juin 1988.

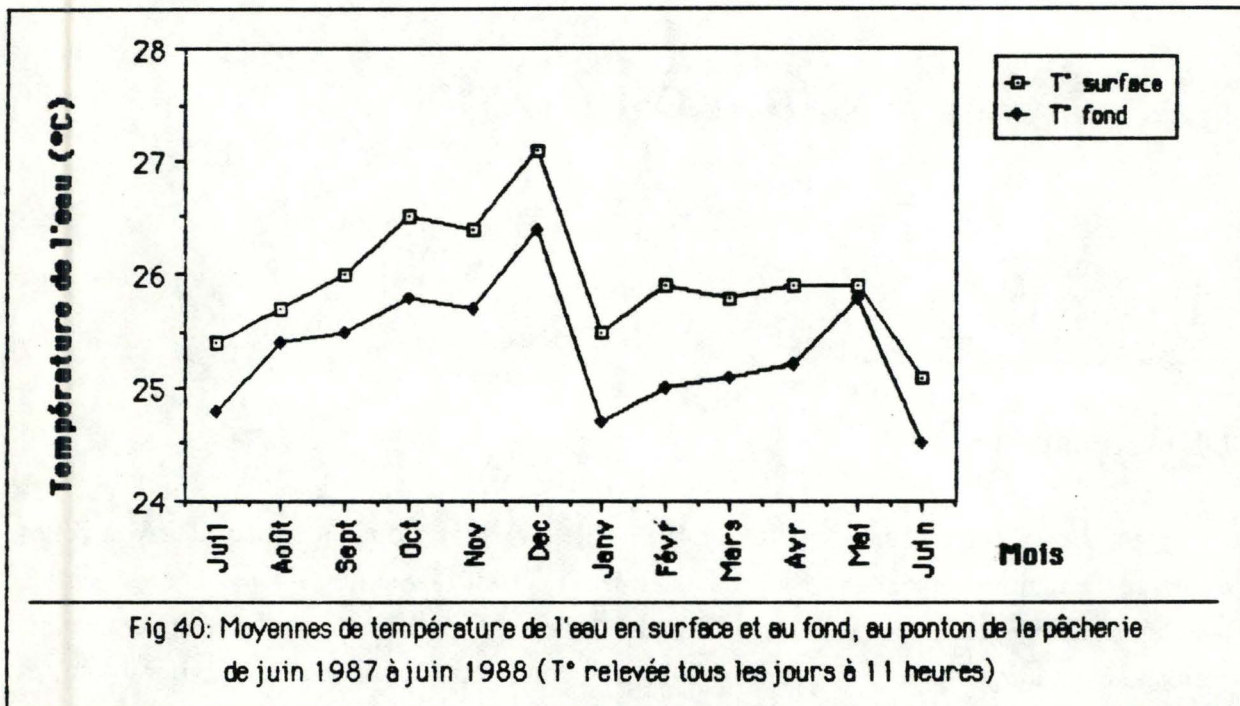


Fig 40: Moyennes de température de l'eau en surface et au fond, au ponton de la pêcherie de juin 1987 à juin 1988 (T° relevée tous les jours à 11 heures)

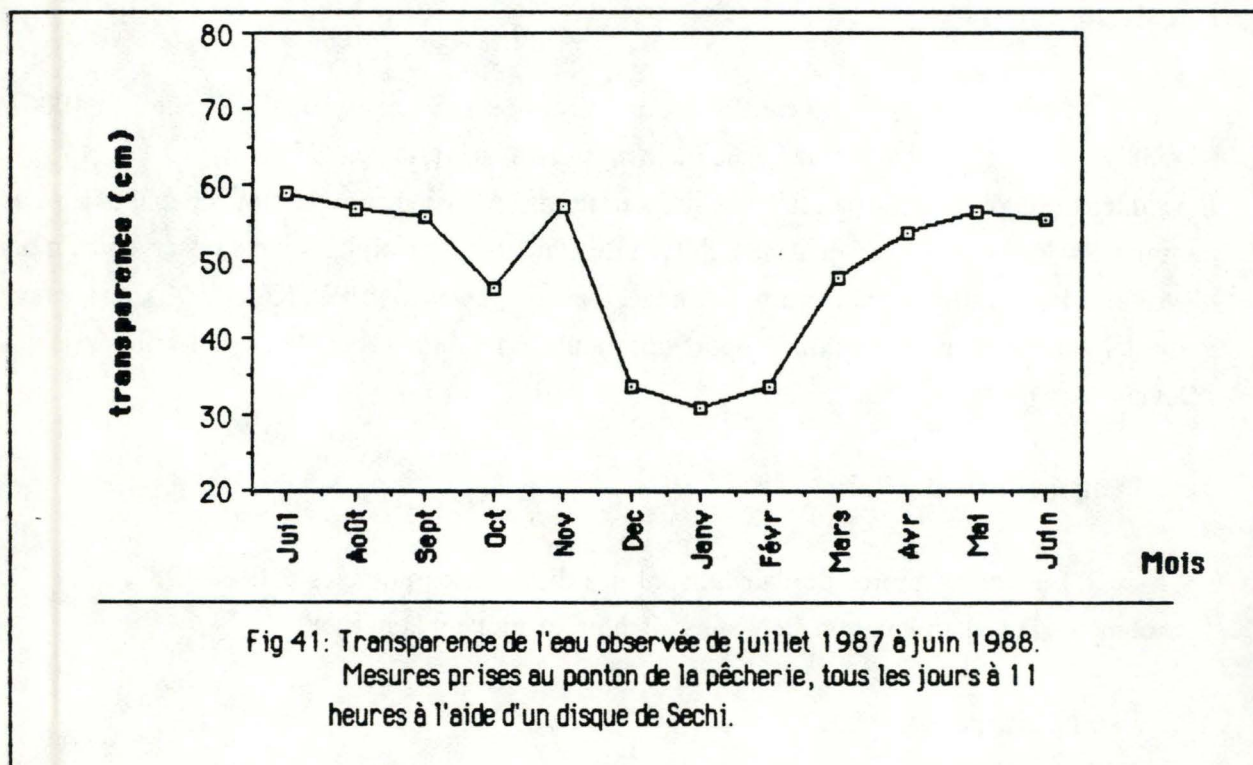


Fig 41: Transparence de l'eau observée de juillet 1987 à juin 1988. Mesures prises au ponton de la pêcherie, tous les jours à 11 heures à l'aide d'un disque de Secchi.

Les températures de surface sont généralement supérieures de 1° C à celles du fond. En mai, on observe une homogénéisation de la température sur la colonne d'eau provoquée par un turn over fréquent en saison des pluies.

1.5. Transparence

En janvier 1988, la transparence de l'eau (mesurée à l'aide d'un disque de Secchi) est de 31 cm seulement (fig. 41). Par après, elle ne cesse d'augmenter pour arriver à une valeur de 54 cm au mois d'avril. Ces valeurs concordent avec celles relevées pour les années 1982 à 1985 (voir fig. 10).

1.6. Conclusion

Mis à part le retard de la saison des pluies, notre séjour au lac Ihema (du 25 janvier au 22 aril 1988) s'est déroulé dans les conditions climatiques normales pour cette période.

	n	valeur de b	L (α=0.05)		r	Ho: b≠0	SIGN	Ho: Egalité des variances			Test de parallélisme		
			Fobs	F(1-α/2)				AHo	tobs	t(1-α/2)	AHo		
♀	348	1.21	±0.024		0.921	0	HS	1.208	1.248	AHo	0.209	1.96	AHo
♂	343	1.23	±0.026		0.943	0	HS						
ensemble	691	1.22	±0.017		0.98	0	HS						

Tableau XII. Test d'égalité des deux coefficients de régression de la relation longueur totale-longueur standard entre les sexes d'*Haplochromis* sp.; calcul du b commun et de son interval de confiance(L)

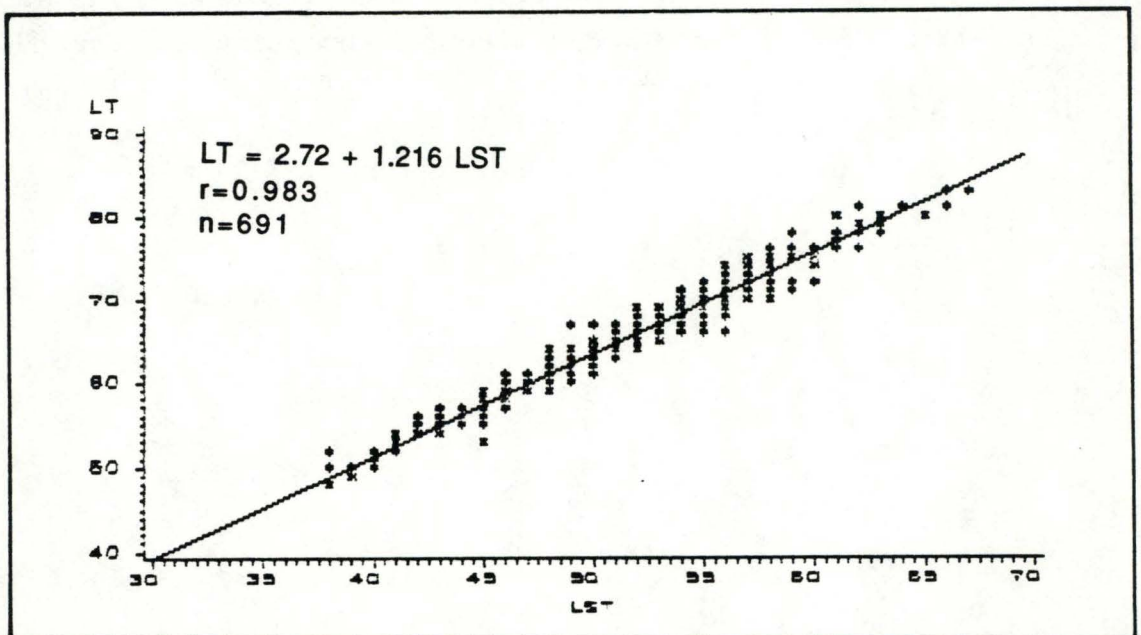


Fig. 42. Diagramme de la relation linéaire longueur standard-longueur totale des *Haplochromis* sp. mâles et femelles du lac Ihema de février à avril 1988 (LST=longueur standard en mm; LT=longueur totale en mm).

2. RELATIONS MORPHOLOGIQUES

2.1. *Haplochromis* sp.

2.1.1. Relation longueur totale- longueur standard

La relation entre ces deux longueurs a été mesurée pour chaque sexe. Généralement, on utilise la longueur totale qui est plus aisée à mesurer mais qui peut aussi se révéler imprécise. En effet, l'extrémité de la nageoire peut être abimée et, de ce fait, altérer la mesure de cette longueur. C'est pourquoi on utilise la relation longueur totale-longueur standard afin de pouvoir interpréter aisément des résultats exprimés en l'une ou l'autre de ces longueurs.

Nous avons effectué des tests de parallélisme des droites des deux sexes (Tableau XXII). Le résultat étant non significatif ($H_0 : b_{\text{femelles}} = b_{\text{mâles}}$), nous avons alors regroupé les individus et une seule droite a été tracée (fig. 42) pour 691 individus. L'équation de cette droite est

$$LT = 2,72 + 1,216 LST \quad \begin{array}{l} LT = \text{longueur totale (mm)} \\ LST = \text{longueur standard (mm)} \end{array}$$

L'intervalle de confiance du coefficient de régression est de $1,216 \pm 0,017$. Le coefficient de corrélation entre les deux longueurs est très élevé (0,983). Dès lors, nous utiliserons principalement la longueur standard qui prête moins à l'erreur.

2.1.2. Relation poids-longueur totale

Le diagramme logarithmique des données poids-longueur totale est représenté à la fig. 23. Les tests de parallélisme n'ont pas montré de différences significatives entre les droites des deux sexes (Tableau XIII). Nous avons alors rassemblé tous les individus sur un même graphe.

Nous obtenons la relation suivante :

$$\text{Poids} = 10^{-4,14} LT^{2,53} \quad (\text{Poids en gramme, LST en mm})$$

Le coefficient de régression spécifique est de $2,53 \pm 0,075$. Nous sommes donc en présence d'un poisson à croissance nettement allométrique qui grandit plus qu'il ne prend du poids.

	n	valeur de b	L ($\alpha=0.05$)	r	Ho: b \neq 0	SIGN	Ho: Egalité des variances		
							Fobs	F(1- $\alpha/2$)	RHO
♀	348	2.44	± 0.110	0.92	0	HS	1.35	1.248	RH0
♂	343	2.64	± 0.101	0.943	0	HS			
ensemble	691	2.53	± 0.075	0.931	0	HS			

Tableau XIII Test d'égalité des deux coefficients de régression de la relation poids-longueur totale entre les sexes d'*Haplochromis* sp.; calcul du b commun et de son interval de confiance(L)

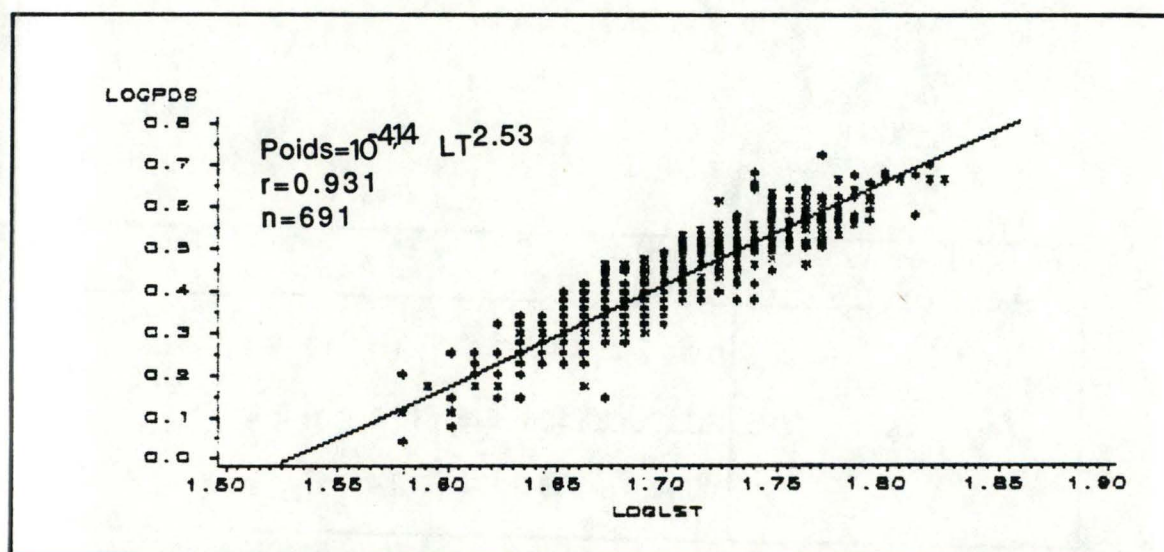
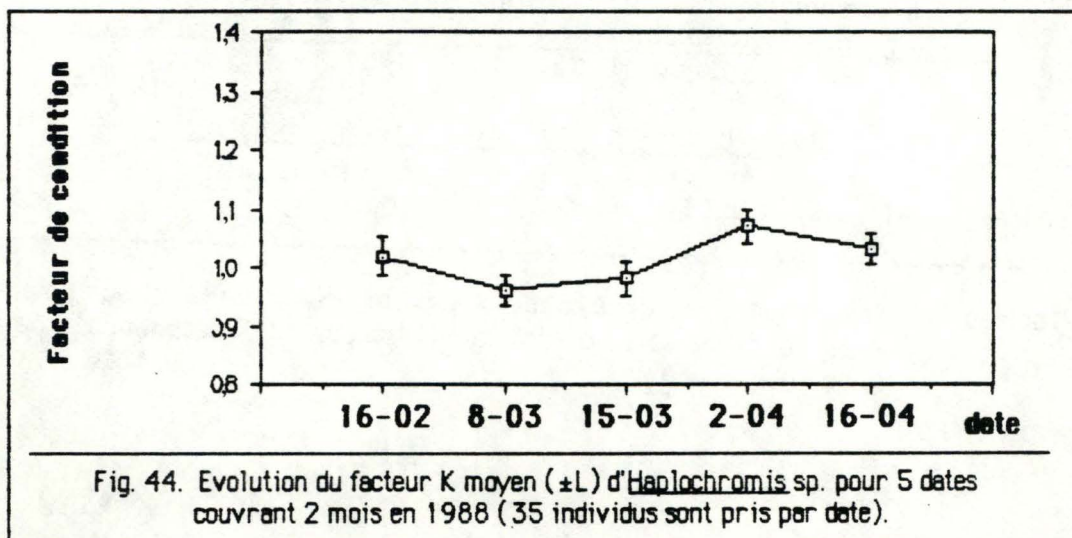


Fig. 43. Diagramme logarithmique de la relation poids total-longueur totale des *Haplochromis* sp. mâles et femelles du lac Ihema de février à avril 1988 (poids en gramme; LT=longueur totale en mm).



Ho: Egalité des variances Hobs H(1- $\alpha/2$)	Source de variation	SC	DL	CM	Fobs	SIGN
1.74 2.77 A b	DATE	58 E-8	4	15 E-8	19.55	NS
	RESIDUEL	126 E-8	170	1 E-8		
	TOTAL	184 E-8	174			

Tableau XIV. Analyse de la variance (ANOVA I) des facteurs K moyens de *Haplochromis* sp. en 1988 en fonction des 5 dates de pêche couvrant deux mois ($\alpha = 0.05$; $n = 35$ pour chaque date).

au début de la saison des pluies. Nous avons voulu dès lors poser l'hypothèse suivante : le changement de saison a-t-il un effet significatif sur le facteur de condition durant les deux mois d'observation ?

La fig. 44 nous montre l'évolution du facteur de condition sur deux mois en 1988 (n=35 à chaque date). Il apparaît que K diminue entre le 16 février et le 8 mars puis augmente régulièrement jusqu'au 2 avril pour tendre à baisser lors de la dernière quinzaine de notre séjour au lac Ihema.

Avant d'appliquer une analyse de la variance (ANOVA I), il nous faut vérifier leur égalité. Pour les comparer, nous avons utilisé la statistique de Hartley (Dagnelie, 1975)

Après l'acceptation de l'hypothèse de l'égalité des variances au seuil $\alpha = 0,05$, nous avons effectué l'analyse de la variance des facteurs K moyens en fonction des dates (Tableau XIV).

Cette analyse est non significative et nous n'avons pas pu mettre en évidence l'action de la saison sur le facteur K. En fait, c'est sa variabilité au sein d'une même date qui est plus grande que celle observée entre les dates.

Il est bien évident que la période prise en compte est insuffisante. Une mesure tous les mois sur une année pourrait mettre en évidence des changements significatifs du facteur K.

2.2. *Harpagochromis* sp.

2.2.1. Relation longueur totale-longueur standard

Les tests d'égalité des deux coefficients de régression des mâles et des femelles n'ont pas montré de différences significatives (Tableau XV). L'équation de la droite regroupant tous les individus est alors :

$$LT = -0,142 + 1,246 LST \quad \text{LT et LST en mm.}$$

L'intervalle de confiance sur le coefficient de régression est $1,246 \pm 0,02$.

Le coefficient de corrélation du nuage de points est très élevé ($r = 0,97$) ce qui indique que tous les points observés sont situés à proximité de la droite calculée (fig.45).

2.2.2. Relation poids-longueur totale

Les tests statistiques comparant les coefficients de régression entre les sexes n'ont pas permis d'observer une différence significative (Tableau XVI).

n	valeur de b	L ($\alpha = 0.05$)	r	Ho: b \neq 0	SIGN	Ho: Egalité des variances			Test de parallélisme		
						Fobs	F(1- $\alpha/2$)	AHb	tobs	t(1- $\alpha/2$)	AHb
147	1.25	± 0.02	0.993	0	HS	1.09	1.485	AHb	0.091	1.653	AHb
88	1.23	± 0.036	0.991	0	HS						
ensemble 235 1.25 ± 0.02 0.97 0 HS											

Tableau XV . Test d'égalité des deux coefficients de régression de la relation longueur totale-longueur standard entre les sexes d'*Harpagochromis* sp.; calcul du b commun et de son interval de confiance(L)

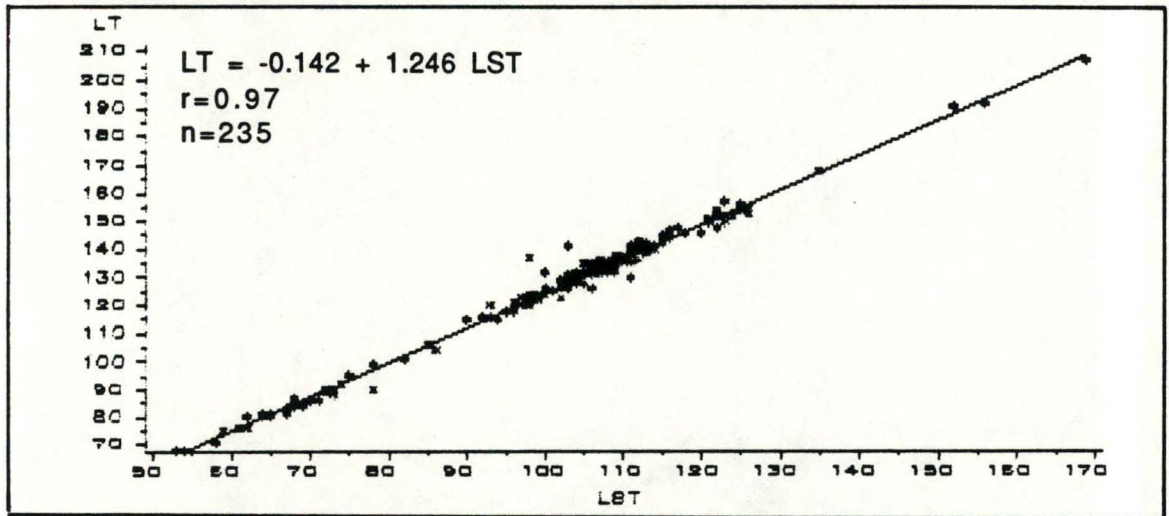


Fig. 45. Diagramme de la relation linéaire longueur standard-longueur totale des *Harpagochromis* sp. mâles et femelles du lac Ihema de février à avril 1988 (LST=longueur standard en mm; LT=longueur totale en mm).

	n	valeur de b ($\alpha=0.05$)		r	Ho:b \neq 0	SIGN	Ho: Egalité des variances			Test de parallélisme		
			L				Fobs	F(1- $\alpha/2$)	AHb	tobs	t(1- $\alpha/2$)	AHb
♀	147	2.98	± 0.086	0.93	0	HS	1.04	1.485	AHb	0.6	1.653	AHb
♂	88	2.96	± 0.09	0.96	0	HS						
ensemble	235	2.976	± 0.069	0.985	0	HS						

Tableau XVI. Test d'égalité des deux coefficients de régression de la relation poids total - longueur totale entre les sexes de *Harpagochromis* sp.; calcul du b commun et de son intervalle de confiance(L)

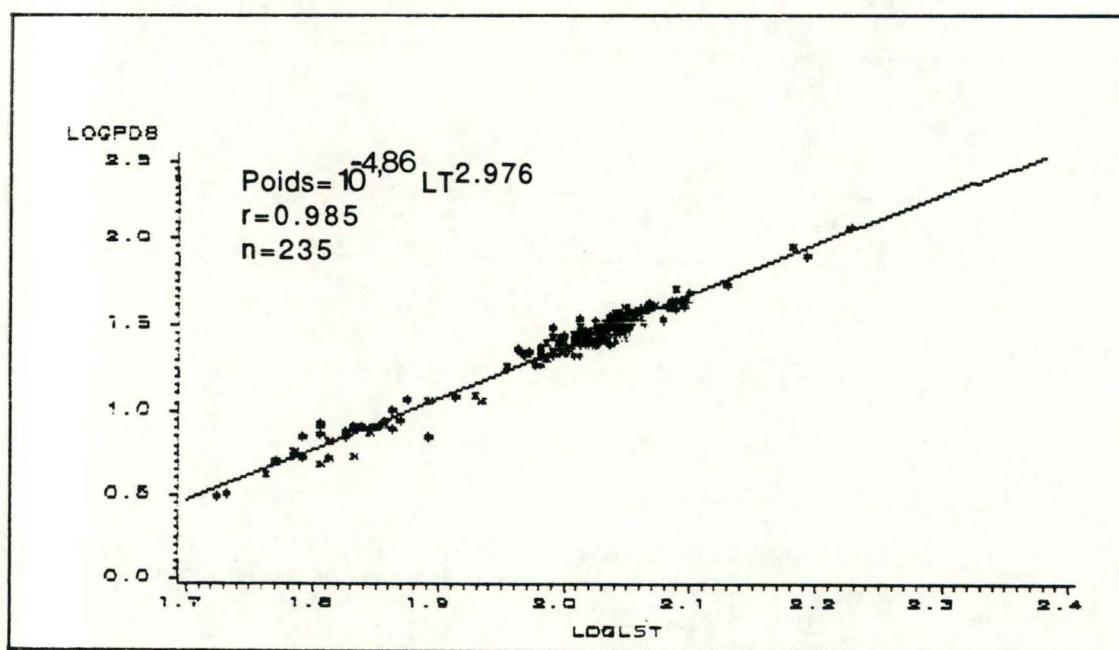
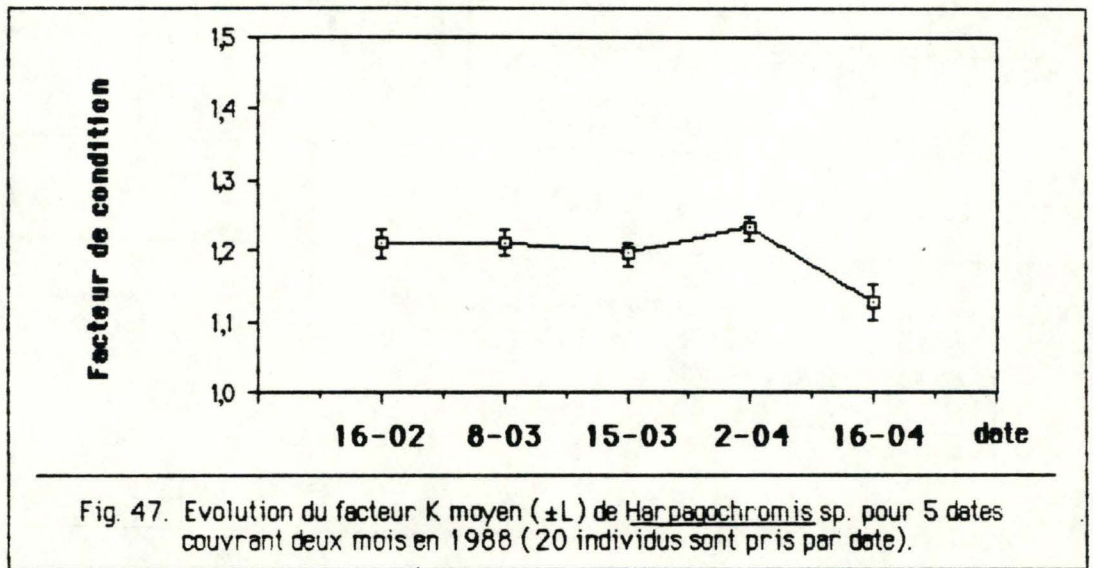


Fig. 46. Diagramme logarithmique de la relation poids total-longueur totale des *Harpagochromis* sp. mâles et femelles du lac Ihema de février à avril 1988 (poids en gramme; LT=longueur totale en mm).



Ho: Egalité des variances Hobs H(1- $\alpha/2$)			Source de variation	SC	DL	CM	Fobs	SIGN
2.19	3.29	A _{Hb}	DATE	12 E-8	4	3 E-8	3.95	S
			RESIDUEL	75 E-8	95	1 E-8		
			TOTAL	87 E-8	99			

Tableau XVII. Analyse de la variance (ANOVA I) des facteurs K moyens de *Harpagochromis* en 1988 en fonction des 5 dates de pêche couvrant deux mois ($\alpha=0.05$; $n=$ pour chaque date).

Moyennes comparées	|L|	$\sqrt{(K-1)S^2_{F_{1-\alpha}}}$	SIGN
15/03 - 2/04	36 E-6		NS
15/03 - 16-04	61 E-6	89.7 E-6	NS
2/04 - 16/04	103 E-6		SS

Tableau XVIII. Comparaison par contraste des différences du facteur K moyen pour 3 dates en 1988 ($\alpha=0.01$; $K=5$)

Une relation commune a alors été tracée : (fig. 46)

$$\text{Poids} = 10^{4,86} L^{2,976} \quad (\text{Poids en gramme, } L \text{ en mm})$$

L'intervalle de confiance du coefficient de régression est $2,976 \pm 0,069$.

Cette valeur, bien que légèrement allométrique, comprend la valeur de $b = 3$. Nous pouvons donc considérer cette espèce comme ayant une croissance du type isométrique c'est à dire une même croissance en poids qu'en longueur.

2.2.3. Facteur de condition

Pour cette espèce, cinq jours de pêche étalés sur plus de deux mois ont été analysés (avec $n = 20$ individus par jour de pêche)(fig. 47).

Nous observons de suite un changement du facteur K pour les deux dernières pêches (surtout pour la dernière).

Une analyse de la variance des facteurs K moyens a été effectuée en fonction des dates. Les résultats sont repris au tableau XVII.

Nous sommes donc en présence d'une différence significative du facteur K (mais pas hautement significative).

Pour connaître les dates dont les facteurs K moyens sont statistiquement différents, nous avons effectué des contrastes suivant la méthode de Scheffé(Dagnelie, 1975). Elle permet de tester tous les contrastes possibles tout en garantissant un risque d'erreur global α malgré une puissance de test plus faible. Par contre elle est peu sensible à la non normalité des variables et c'est ce qui nous intéresse le plus. En effet, les facteurs de condition moyens de chaque date ne sont pas entièrement indépendants les uns des autres. Ce fait est donc un aspect déficient pour la réalisation d'une analyse rigoureuse (Depierreux, 1987).

Les résultats des contrastes sur les trois dernières dates sont repris au tableau XVIII. On y observe une différence hautement significative du facteur K entre les deux dernières pêches. Il est intéressant de noter que c'est aussi à cette même période que l'on a observé graphiquement une tendance à la baisse du facteur K moyen d'*Haplochromis* sp.(voir fig.44). Celle-ci a vraisemblablement dû persister avec la diminution de la température de l'eau, l'augmentation des précipitations et la diminution de la transparence qui s'amorcent dès le mois de mai.

	n	valeur de b	L (α=0.05)	r	Ho:b≠0	SIGN	Ho: Egalité des variances		
							Fobs	F(1- α/2)	FHO
♀	152	1.23	±0.027	0.993	0	HS	19.97	1.49	FHO
♂	79	1.29	±0.14	0.894	0	HS			
ensemble	231	1.25	±0.05	0.954	0	HS			

Tableau XIX. Test d'égalité des deux coefficients de régression de la relation longueur totale-longueur standard entre les sexes de *Paralabidochromis* sp.; calcul du b commun et de son interval de confiance(L)

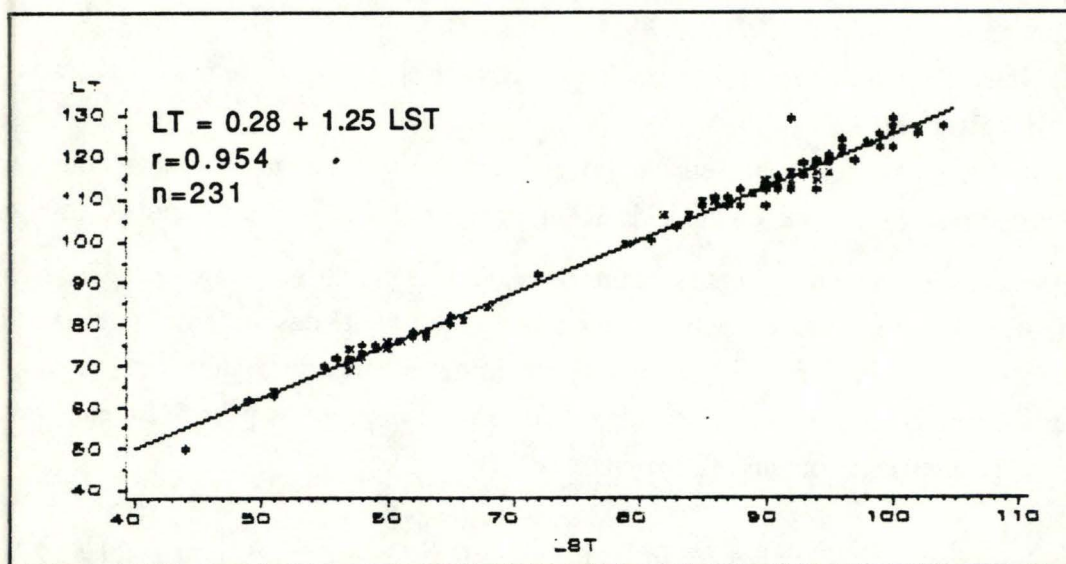


Fig. 48. Diagramme de la relation linéaire longueur standard-longueur totale des *Paralabidochromis* sp. mâles et femelles du lac Ihema de février à avril 1988 (LST=longueur standard en mm; LT=longueur totale en mm).

2.3. *Paralabidochromis* sp.

2.3.1. Relation longueur totale-longueur standard

Les tests d'égalité des coefficients de régression des mâles et des femelles n'ont pas pu être réalisés car l'égalité des variances n'a pas été prouvée au seuil $\alpha = 0,05$ (Tableau XIX). C'est principalement chez les mâles que la corrélation entre les deux longueurs est faible ($r=0,894$). Cette faible valeur augmente la variance de la régression, rendant impossible toute interprétation. Nous avons alors regroupé les deux sexes et calculé la régression linéaire (fig. 48). Nous obtenons l'équation suivante :

$$LT = 0,28 + 1,25 LST \quad (\text{avec } 1,25 \pm 0,05)$$

Le coefficient de corrélation du nuage de points est élevé ($r = 0,954$), ce qui indique que l'ensemble des points observés se trouve à proximité de la droite calculée.

2.3.2. Relation poids-longueur totale

La relation logarithmique entre ces deux valeurs pour chaque sexe donne une valeur de $b = 3,12 \pm 0,086$ pour les femelles et $b = 2,85 \pm 0,199$ pour les mâles. Il semble donc exister une tendance à une différence de croissance spécifique suivant le sexe pour *Paralabidochromis* sp, les femelles ayant un moindre gain en poids que les mâles.

Cependant, les tests statistiques comparant les pentes des deux droites n'ont pu montrer une différence significative : l'hypothèse de l'égalité des variances ayant été rejetée (Tableau XX) .

Une relation commune a alors été calculée (fig. 49) :

$$\text{Poids} = 10^{-4,8} LT^{2,978}$$

Poids en gramme
LT en mm

L'intervalle de confiance à 95 % de b est $2,978 \pm 0,12$ et le coefficient de corrélation de la droite est égal à 0,953. Il est probable qu'un échantillon plus vaste de mâles nous aurait permis de montrer une différence significative entre les coefficients de régression des deux sexes.

2.3.3. Facteur de condition

L'évolution du facteur de condition moyen sur deux mois en 1988 est repris à la fig. 50. Du 16 février au 15 mars, il diminue peu puis semble augmenter brusquement jusqu'au

	n	valeur de b	L ($\alpha=0.05$)	r	Ho:b \neq 0	SIGN	Ho: Egalité des variances Fobs F(1- $\alpha/2$)		
♀	152	3.12	± 0.086	0.96	0	HS	2.95	1.65	RHb
♂	79	2.85	± 0.199	0.893	0	HS			
ensemble		2.978	± 0.12	0.953	0	HS			

Tableau XX . Test d'égalité des deux coefficients de régression de la relation poids-longueur totale entre les sexes de *Paralabidochromis* sp.; calcul du b commun et de son interval de confiance(L).

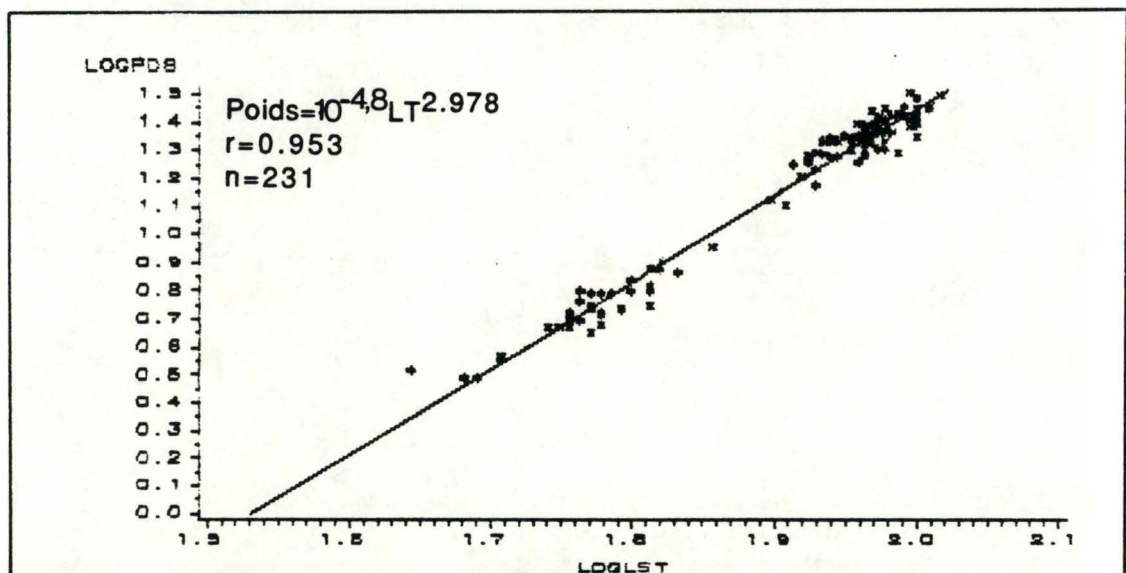


Fig. 49. Diagramme logarithmique de la relation poids total-longueur totale des *Paralabidochromis* sp. mâles et femelles du lac Ihema de février à avril 1988 (poids en gramme; LT=longueur totale en mm).

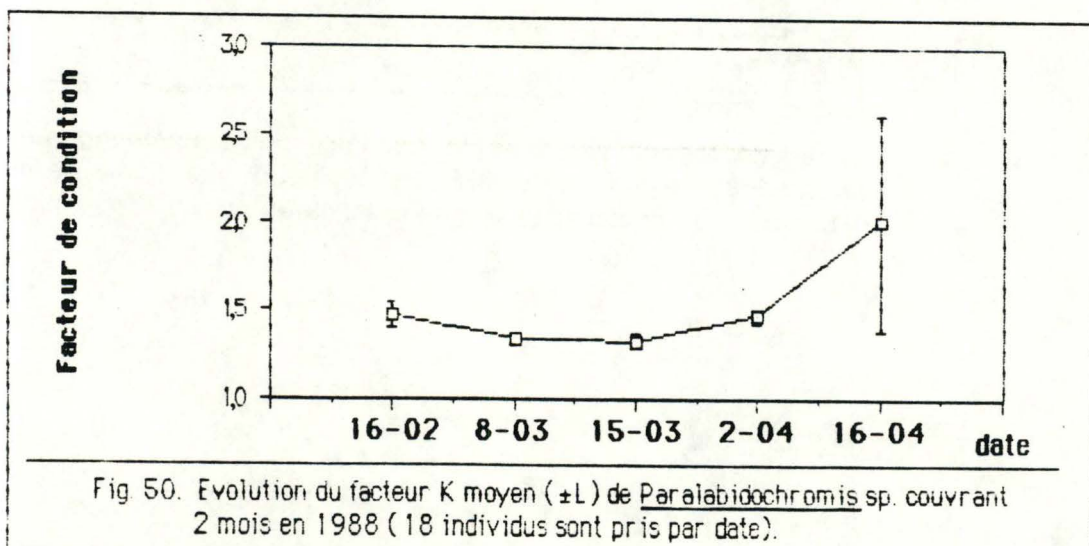


Fig 50. Evolution du facteur K moyen ($\pm L$) de *Paralabidochromis* sp. couvrant 2 mois en 1988 (18 individus sont pris par date).

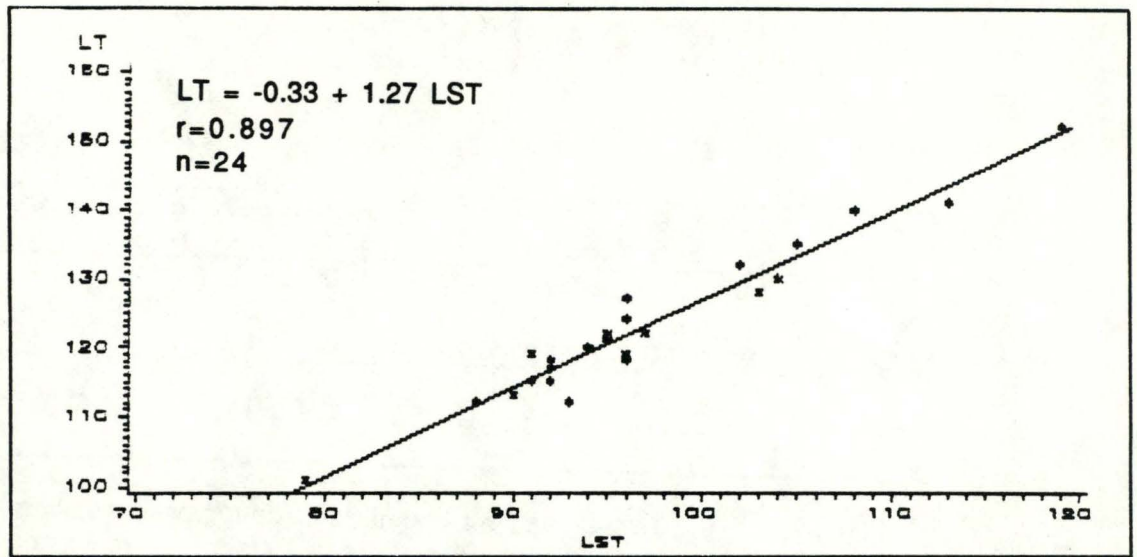


Fig. 51. Diagramme de la relation linéaire longueur standard-longueur totale des *Astatoreochromis alluaudi* mâles et femelles du lac Ihema de février à avril 1988 (LST=longueur standard en mm; LT=longueur totale en mm).

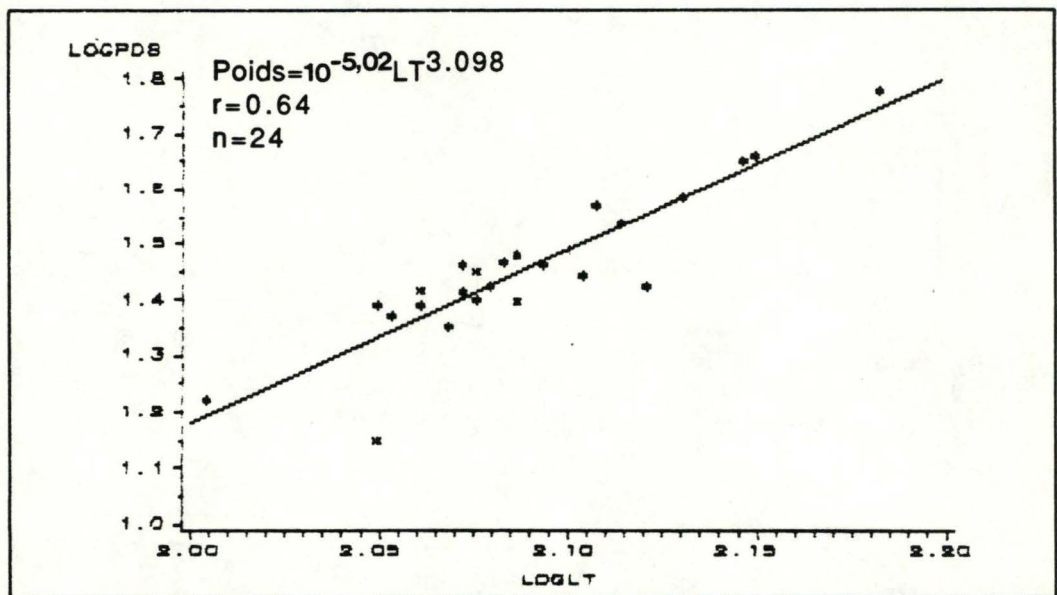


Fig. 52. Diagramme logarithmique de la relation poids total-longueur totale des *Astatoreochromis alluaudi* mâles et femelles du lac Ihema de février à avril 1988 (poids en gramme; LT=longueur totale en mm).

$$\text{Poids} = 10^{-4,8} \text{LT}^{2,978}$$

Poids en gramme
LT en mm

L'intervalle de confiance à 95 % de b est $2,978 \pm 0,12$ et le coefficient de corrélation de la droite est égal à 0,953. Il est probable qu'un échantillon plus vaste de mâles nous aurait permis de montrer une différence significative entre les coefficients de régression des deux sexes.

2.3.3. Facteur de condition

L'évolution du facteur de condition moyen sur deux mois en 1988 est repris à la fig. 50. Du 16 février au 15 mars, il diminue peu puis semble augmenter brusquement jusqu'au 15 avril, date de la dernière pêche de notre étude. Une ANOVA I ne peut être appliquée à notre cas car l'hypothèse d'égalité des variances est rejetée ($H_{\text{Obs}} = 19,1$ et $H_{1-\alpha} = 1,0$).

2.4. *Astatoreochromis alluaudi*

2.4.1. Relation longueur totale-longueur standard

Trop peu de poissons de cette espèce furent capturés pour percevoir des différences entre les sexes. Une droite unique a été calculée (fig. 51) :

$$\text{LT} = -0,33 + 1,27 \text{LST}$$

LT et LST en mm.

L'intervalle de confiance à 95 % de b est : $1,27 \pm 0,12$. Le coefficient de corrélation est assez faible ($r = 0,897$). Un plus vaste échantillonnage serait nécessaire afin d'avoir des valeurs plus précises.

2.4.2. Relation poids-longueur standard

L'échantillon capturé pour cette espèce est bien trop petit pour observer des différences significatives des coefficients de régression entre les sexes. C'est pourquoi nous n'avons calculé qu'une droite de régression avec les mâles et les femelles confondus (fig. 52). Nous obtenons l'équation suivante :

3. RAPPORT DES SEXES (RS)

3.1. *Haplochromis* sp.

Pour cette espèce, le rapport des sexes (c'est à dire le nombre de mâles sur le nombre de femelles) a été estimé lors de quatre pêches étalées sur deux mois et concerne 1460 poissons. La valeur obtenue est un rapport des sexes de 1,32. Ceci revient à dire que 57 % des *Haplochromis* sp. capturés sont des mâles.

Il est bien évident que ces chiffres ne sont pas nécessairement le reflet exact du rapport moyen des sexes tout au long d'une année. Néanmoins, lors des quatre échantillonnages, le RS est resté remarquablement constant (RS = 1,32; 1,34; 1,29 et 1,33). C'est pourquoi nous pensons que ce rapport devrait rester plus ou moins le même pendant l'année.

3.2. *Harpagochromis* sp.

Le rapport des sexes a été entrepris lors de sept jours de pêche et porte sur un échantillon total de 280 poissons. Le rapport moyen des sexes est de 0,71 soit 41 % de mâles. Ce léger déséquilibre entre les sexes pourrait être dû soit à un facteur génétique naturel favorisant les femelles en nombre, soit à un facteur de sélectivité des filets qui attraperaient plus d'*Harpagochromis* sp. femelles. De plus, nous ne sommes pas sûrs d'avoir un échantillon représentatif de la population vu l'utilisation presque exclusive de filets à petites mailles d'entre noeuds (8, 10 et 20 mm).

3.3. *Paralabidochromis* sp.

Le rapport total des sexes concernant sept pêches et 269 poissons est de 0,49 (soit 32,7 % de mâles dans les captures). Ce rapport s'est montré très constant de pêche en pêche. Ce qui indiquerait un déséquilibre des sexes. De plus, différentes zones écologiques (côtières et pélagiques) ont été prospectées et différentes techniques de pêche (senne de plage, filet dormant à plus grandes mailles et filet dormant à petites mailles) utilisées. Dans tous les cas, le rapport des sexes est fort proche de un mâle pour deux femelles.

3.4. *Astatoreochromis alluaudi*

Sur trois nuits de pêche réalisées au Nord du lac, seuls 25 individus de cette espèce ont été capturés, dont 48 % de mâles (SR = 0,92).

Le faible nombre d'individus capturés ne permet pas de certifier l'égalité des sexes.

3.5. Conclusions

Les différentes pêches réalisées n'ont donné des résultats valables au sujet du rapport des sexes que pour deux espèces parmi les quatre envisagées : *Haplochromis* sp. et *Paralabidochromis* sp.

La première est représentée à 57 % par des mâles (RS = 1,32) tandis que la seconde est largement dominée par les femelles (32,7 % de mâles; RS = 0,49). Pour celle-ci, le rapport peut-être biaisé par des captures sélectives réalisées sur les femelles.

Quant aux deux autres espèces, les valeurs obtenues de leur RS doivent être prises avec beaucoup de précautions. En effet, *Harpagochromis* sp. montre une très grande variabilité du RS entre les pêches, ce qui ne peut s'interpréter sur une période de deux mois. Pour *Astatoreochromis alluaudi*, 25 individus seulement ont été capturés. Ce nombre est insuffisant pour une quantification du RS.

Tous ces résultats ne couvrent qu'une période de deux mois et demi, un nombre limité d'individus et des échantillons pas toujours représentatifs des populations étudiées. Une étude du rapport des sexes sur une année donnerait des valeurs plus fiables, sans oublier que le RS d'une espèce peut fluctuer d'une année à l'autre ainsi que d'une zone à l'autre.

Catégories des proies	% N	% V	% OC	IA
Chaoboridae (larves)	17.34	22.74	82.00	18.65
Chaoboridae (nymphe)	0.54	0.70	24.70	0.17
Chaoboridae (pupes)	2.24	3.52	30.30	1.07
<i>Microcystis aeruginosa</i>	78.12	72.94	69.70	50.84
Copepodes Cyclopoïda	1.29	0.01	12.30	trace
Cladoceres	0.44	0.02	4.50	trace
Dipteres indéterminés	0.03	trace	4.50	trace
Trichopteres	trace	trace	1.10	trace
Notonectidae	trace	0.06	1.10	trace

TableauXXII Composition du régime alimentaire d'*Haplochromis* sp.
(sexes et classes de tailles confondus, n=89).
(détail des volumes et des nombres en Annexe)

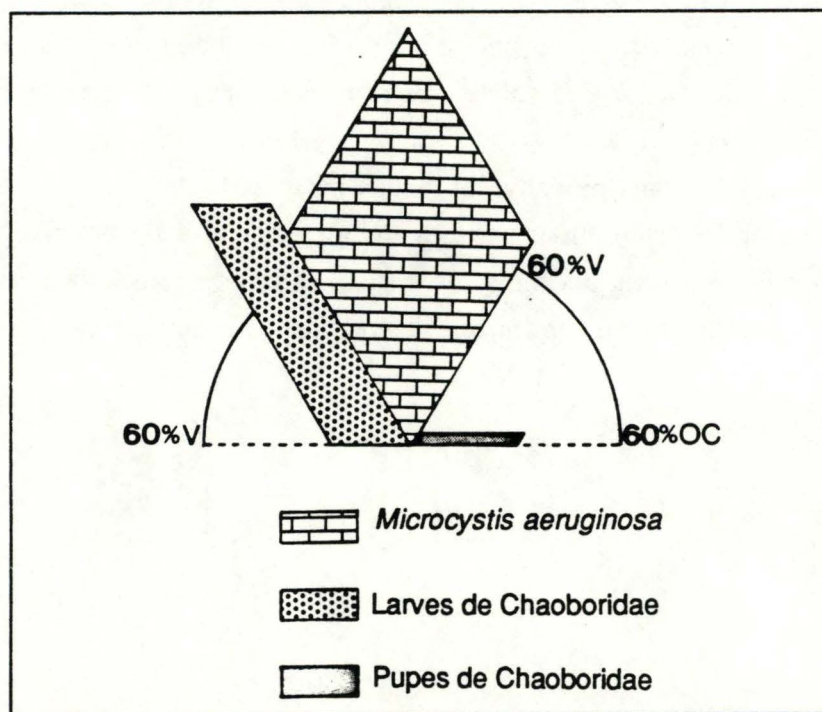


Fig. 53. Spectre alimentaire global de *Haplochromis* sp. au lac Ihema (n=89).

4. REGIME ALIMENTAIRE ET RYTHMES D'ACTIVITES TROPHIQUES

Un volume moyen des différentes proies du régime alimentaire a été calculé par déplacement d'eau dans des pipettes précises jusqu'à 0,01 ml quand les tailles le permettaient. Le volume moyen des copépodes et des cladocères a été mesuré par la méthode de Volenweider et les *Microcystis aeruginosa* à l'aide d'une cellule de Burkner (voir II 4.4.2.). Les valeurs qui en résultent se trouvent en annexe

4.1. *Haplochromis* sp.

Un total de 712 poissons de cette espèce ont été disséqués. Des 712 estomacs examinés, 337 étaient vides, ce qui nous donne un coefficient de vacuité (CV) égal à 47,33.

4.1.1. Régime alimentaire

4.1.1.1. Composition générale

Nous avons identifié 20.163 proies dans les estomacs, soit une moyenne de 226,55 proies par estomac. Cette valeur indique que *Haplochromis* sp. a tendance à ingérer des proies de petite taille. Comme le montre le tableau XXII, les proies préférentielles sont constituées majoritairement par une algue, *Microcystis aeruginosa* (% N = 78,12; % V = 72,94; % OC = 69,7; IA = 50,84) et par des larves de Chaoboridae (% N = 17,34; % V = 22,74; % OC = 92; IA = 18,65). La fig. 53 nous montre bien la dominance incontestable de *Microcystis aeruginosa* suivis par les larves de Chaoboridae. Les autres proies sont accidentelles et, exceptées les pupes de Chaoboridae, ne devraient représenter qu'un apport énergétique infime.

4.1.1.2. Variations du régime en fonction des sexes

En comparant les indices alimentaires du tableau XXIII et en observant la fig. 54, on remarque un régime similaire pour les deux groupes de sexe. Il y a cependant chez les femelles une plus grande ingestion de pupes de Chaoboridae (IA = 2,41; IA = 0,17 pour les mâles) et une moins grande prédation de larves de Chaoboridae (IA = 14,25; IA = 23,50 pour les mâles). Mais si l'on cumule le pourcentage volumétrique de ces deux types de proies animales pour les deux sexes, on obtient presque la même valeur (% V des femelles = 25,8 et % V des mâles = 26,69). Ainsi, même si les mâles tendent à dominer dans la compétition pour l'ingestion des larves de Chaoboridae, les femelles trouvent tout de même leurs ressources en protéines animales dans les pupes de *Chaoborus* sp.



Photo 1. Contenu d'un estomac de *Haplochromis* sp.
A = larve de Chaoboridae
B = agglomération de *Microcystis aeruginosa*
(photo prise au grossissement 6X)

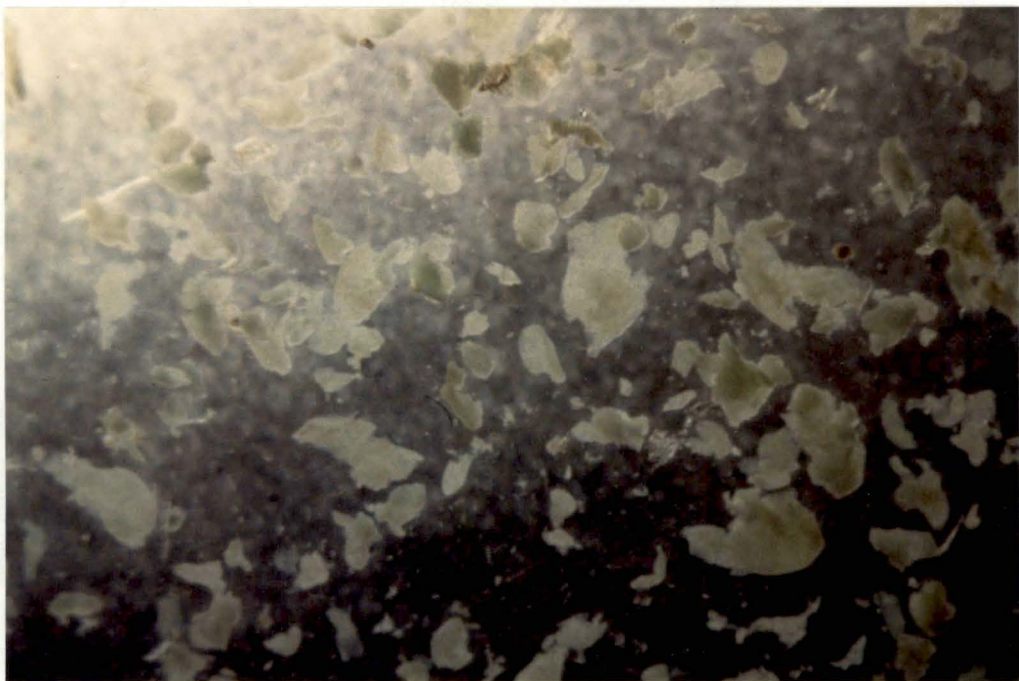


Photo 2. Contenu d'un estomac de *Haplochromis* sp. Les masses vertes sont des colonies de *Microcystis aeruginosa*.
(photo prise au grossissement 30X).

Catégories des proies	Mâles (n=42)				Femelles (n=47)			
	% N	% V	% OC	IA	% N	% V	% OC	IA
Chaoboridae (larves)	19.52	25.98	90.48	23.50	14.86	19.14	74.47	14.25
Chaoboridae (nymphe)	0.42	0.56	23.81	0.13	0.67	0.87	25.53	0.22
Chaoboridae (pupes)	0.44	0.71	23.81	0.17	4.31	6.66	36.17	2.41
Microcystis aeruginosa	76.68	72.72	64.29	46.75	79.77	73.20	74.47	54.51
Copepodes Cyclopoïda	2.38	0.02	21.40	0.004	0.02	trace	2.13	-
Cladoceres	0.56	0.02	2.38	-	0.3	0.01	6.38	0.00
Dipteres indéterminés	0.01	trace	2.38	-	0.05	0.00	6.38	-
Trichopteres	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	2.13	0.00
Notonectidae	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.12	2.13	0.003

Tableau XXIII Composition du régime alimentaire de *Haplochromis* sp. en fonction des sexes (détail des volumes et des nombres en Annexe)

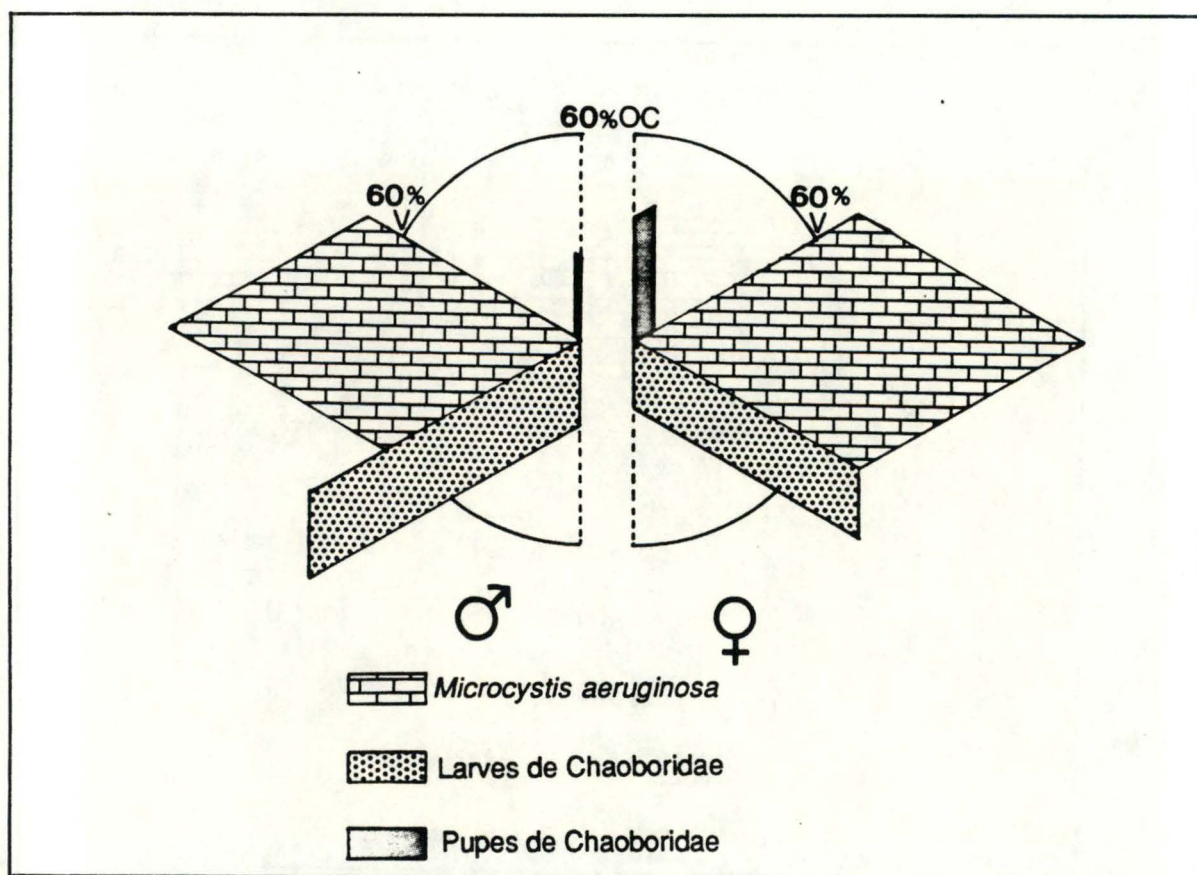


Fig. 54. Spectre alimentaire de *Haplochromis* sp. du lac Ihema en fonction des sexes. (42 mâles, 47 femelles)

Catégories des proies	Classe de taille : 54-65 mm (n=45)				Classe de taille : 66-85 mm (n=44)			
	% N	% V	% OC	IA	% N	% V	% OC	IA
Chaoboridae (larves)	19.4	25.58	82.22	21.03	13.53	17.52	79.6	13.9
Chaoboridae (nymphe)	0.03	0.04	4.44	0.002	1.49	1.93	45.5	0.8
Chaoboridae (pupes)	1.22	1.94	26.67	0.52	4.15	6.46	34.1	2.1
<i>Microcystis aeruginosa</i>	77.1	72.47	80	57.98	80.1	73.88	40.1	29.6
Copepodes Cyclopoïda	1.82	0.02	13.33	0.003	0.27	trace	11.4	
Cladoceres	0.47	0.02	4.44	0.001	0.37	0.01	4.55	
Dipteres indéterminés	0.02	trace	2.22	-	0.06	-	2.27	
Trichopteres	0	0	0	0	0.01	-	-	
Notonectidae	0	0	0	0	0.01	0.17	-	

Tableau XXIV. Composition du régime alimentaire de *Haplochromis* sp. en fonction des tailles (détail des volumes et des nombres en Annexe)

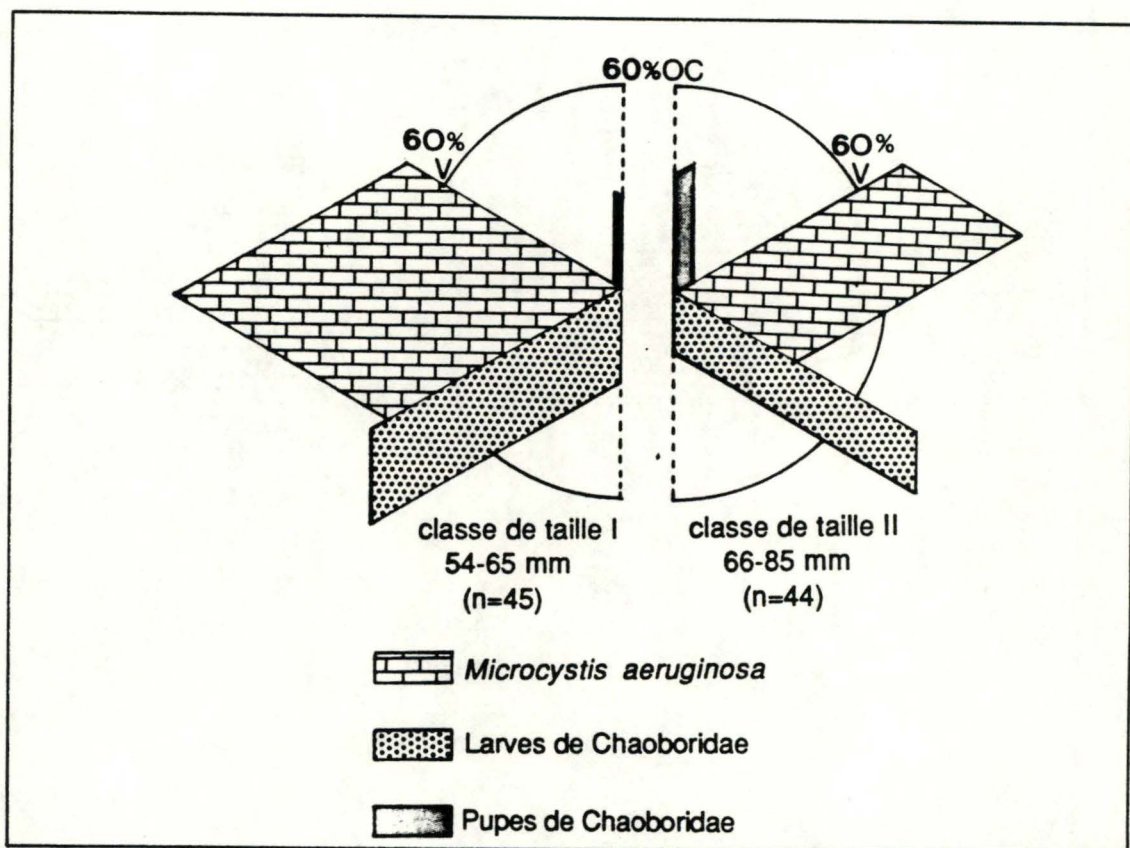


Fig. 55. Spectre alimentaire de *Haplochromis* sp. du lac Ihema en fonction de la taille.

4.1.1.3. Variations du régime en fonction de la taille

La classe de taille II présente un régime alimentaire légèrement moins basé sur les *Microcystis aeruginosa* que la classe de taille I (Tableau XXIV et fig. 55). Pourtant le volume des *Microcystis* est le même dans les deux classes de taille. Ce qui diffère est le grand pourcentage d'occurrence des petits *Haplochromis* sp. pour cette algue (% OC = 80) alors que les grandes tailles n'ont que la moitié de cette valeur (% OC = 40,1). Les individus de la classe de taille II semblent donc avoir une préférence alimentaire plus importante pour les proies d'origine animale.

4.1.2. Rythme alimentaire

Pour rappel, les dates des cinq cycles de 24 heures furent choisis en fonction de l'évolution de la lune (les dates des cycles sans lune sont le 16-02, le 15-03 et le 16-04; celles des cycles avec une pleine lune sont le 8-03 et le 2-04). Toutes ces pêches ont été effectuées en zone pélagique (voir fig. 35) et 693 *Haplochromis* sp. au total ont été analysés sur les 3458 capturés.

4.1.2.1. Rythme alimentaire journalier

En observant attentivement le détail du rythme trophique d'*Haplochromis* sp. lors des cinq cycles de 24 heures, on peut constater une certaine similitude entre les dates (fig. 56). En effet, c'est toujours vers 9 heures et 21 heures que l'indice de réplétion ($IR = \{\text{poids de l'estomac/longueur standard}\} * 100$) et le pourcentage d'estomacs non vides ($1 - CV$; $CV = \text{coefficient de vacuité}$) atteignent leurs valeurs maximales. Cependant, l'importance de ces deux maxima varie entre eux d'une fois à l'autre. Ainsi, au 16-02, 8-03 et 2-04, c'est vers 9 heures que se situe le pic le plus important alors qu'au 15-03 et 16-04, c'est vers 21 heures que les indices culminent.

Quant aux détails des captures, ils présentent aussi une élévation des prises d'*Haplochromis* sp. plus importante vers 9 heures et 21 heures (fig. 57).

Si nous regroupons maintenant les cinq cycles (fig. 58), nous apercevons mieux les deux pics alimentaires journaliers. Le pourcentage d'estomacs non vides est minimum à 24 heures puis augmente régulièrement jusqu'à 9 heures où il est maximal. Par après, il diminue lentement jusqu'à 18 heures pour réaugmenter brusquement et atteindre une seconde valeur élevée à 21 heures. Ensuite, il chute au minimum de 24 heures. Les indices moyens de réplétion (IR) suivent la même allure.

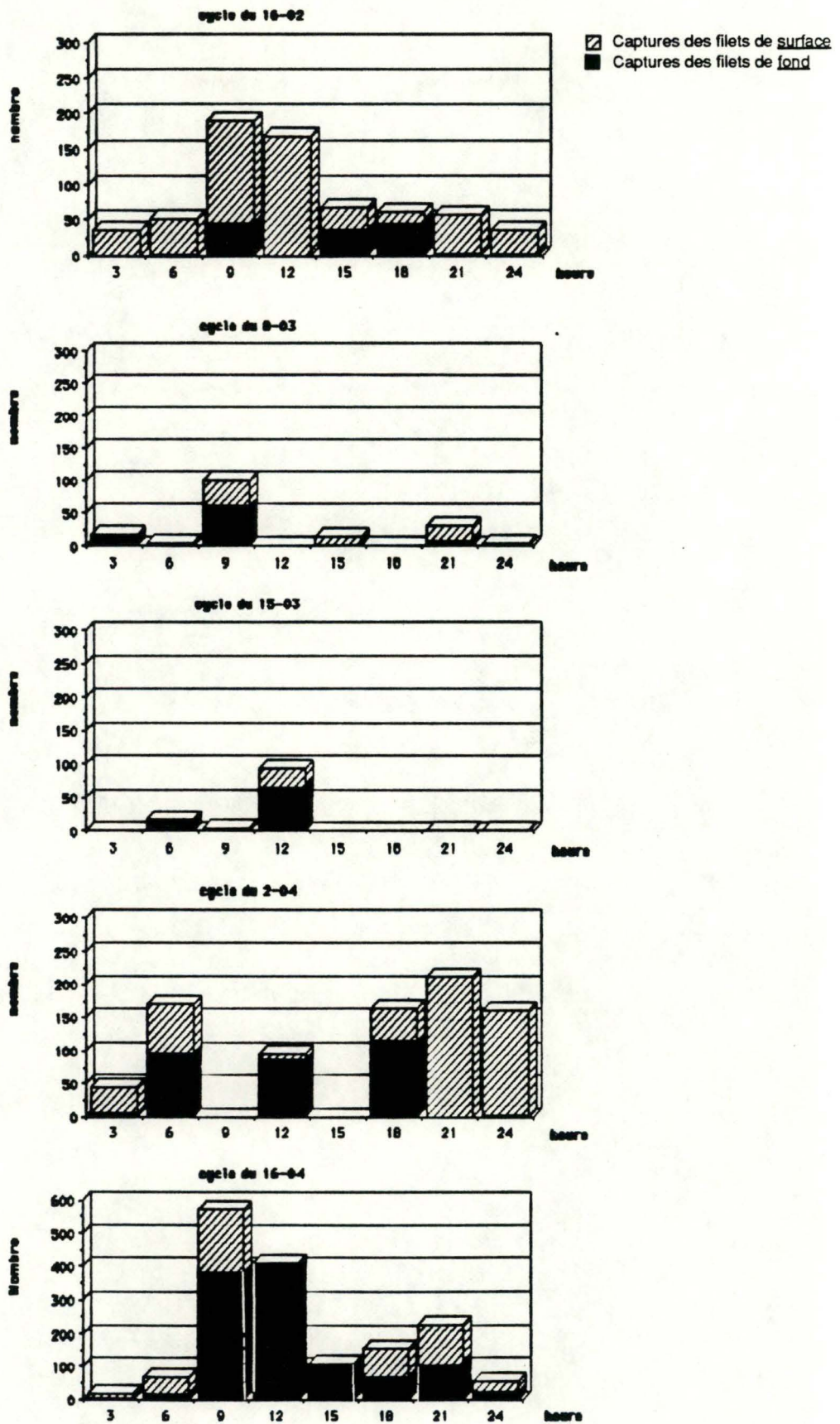


Fig. 57. Détail des captures de *Haplochromis* sp. au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema de février à avril 1988.

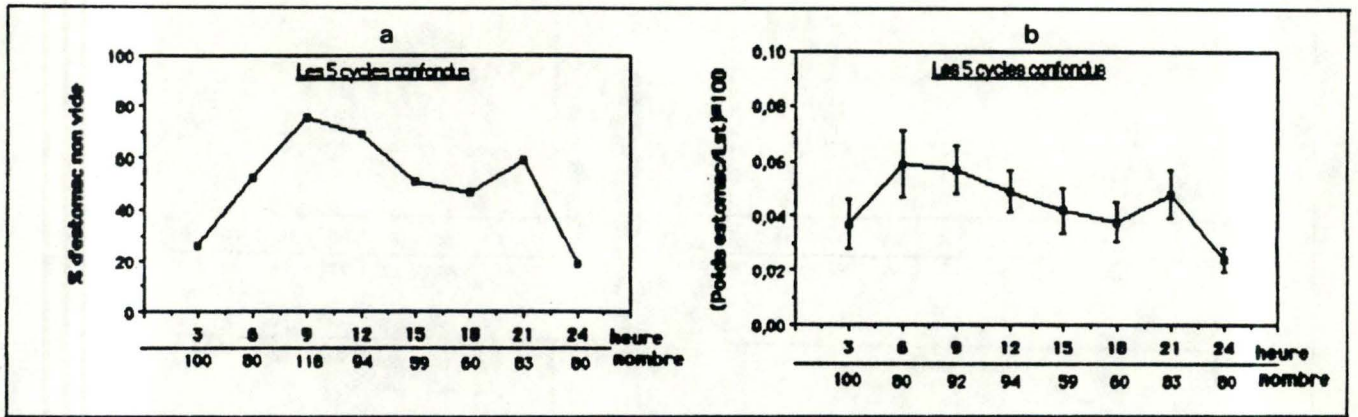


Fig. 58. Evolution globale du pourcentage d'estomacs non vides (a) et de l'indice de réplétion (b) de *Haplochromis* sp. au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema de février à avril 1988.

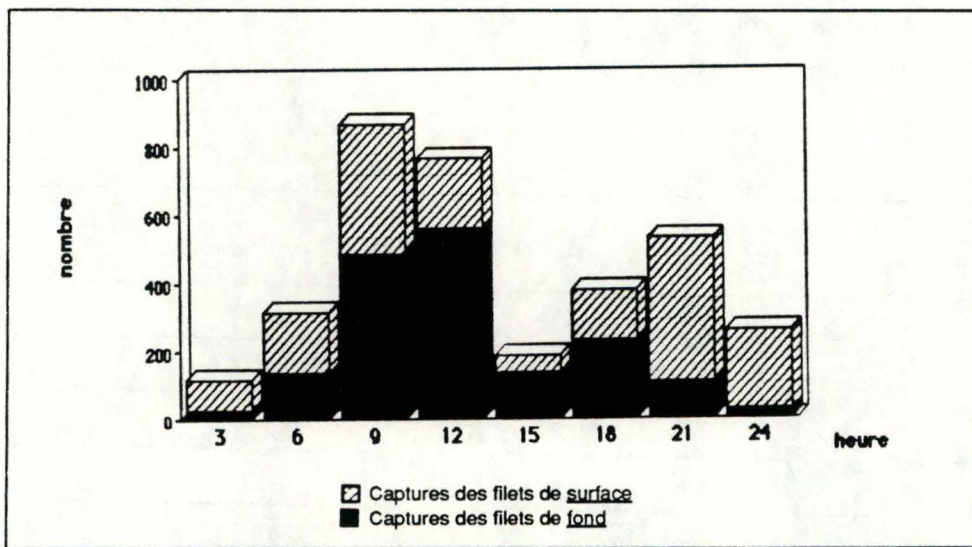


Fig. 59. Captures globales de *Haplochromis* sp. au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema de février à avril 1988.

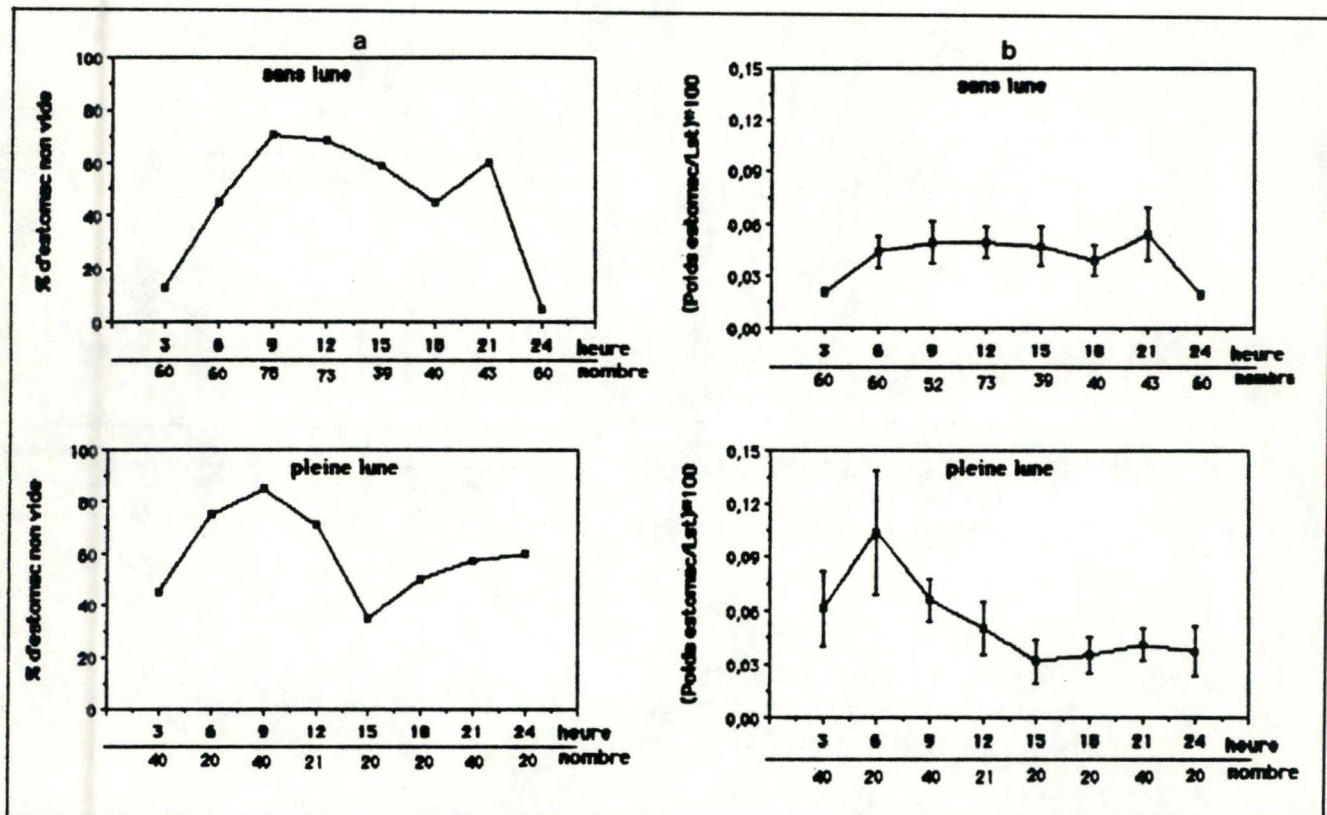


Fig. 60 Evolution du pourcentage d'estomacs non vides (a) et de l'indice de réplétion ($\pm L$) (b) de *Haplochromis* sp. en fonction du cycle lunaire au lac Ihema, de février à avril 1988.

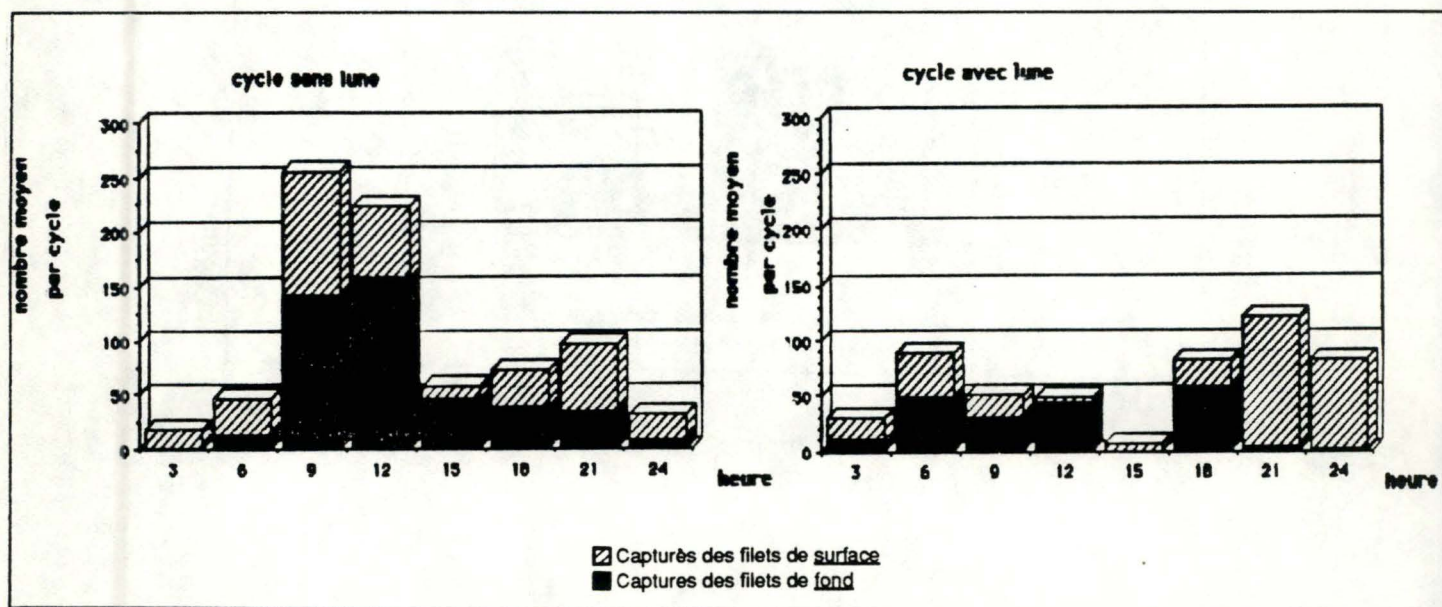


Fig. 61. Captures de *Haplochromis* sp. en fonction du cycle lunaire au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema, de février à avril 1988.

Il ressort donc de ces analyses que *Haplochromis* sp. présente deux pics d'activité trophique dont le plus intense se situe à 9 heures, en plein jour, alors que le second pic alimentaire, d'amplitude plus faible, se situe à 21 heures, en pleine nuit (La lente diminution de IR dès 9 heures jusqu'à 18 heures déterminerait une période de digestion des proies ingérées entre 3 et 9 heures).

Ces activités alimentaires sont confirmées par l'augmentation des prises d'*Haplochromis* sp. à 9 heures et 21 heures (fig. 59). Les filets maillants étant passifs, ce sont les activités locomotrices des poissons, liées à la recherche de leur nourriture, qui déterminent l'élévation des captures.

4.1.2.2. Rythme alimentaire journalier en fonction du cycle lunaire

Les trois cycles de 24 heures se déroulant les jours sans lune ont été regroupés de même que ceux des cycles des jours de nouvelle lune (fig. 60). Le pourcentage d'estomacs non vides a presque le même profil dans les deux cas et ressemble aux cinq cycles confondus. Une différence est cependant à noter : il est bien plus élevé à 24 heures lors des nuits avec lune que celles sans lune et l'indice de répletion ne diminue pas après 21 heures dans le premier cas.

Enfin, nous pouvons remarquer, à l'aide des détails des captures, que les *Haplochromis* sp. sont de préférence en surface la nuit alors qu'en journée, on les trouve plutôt au fond (fig. 61) et, de plus, nous les trouvons presque exclusivement en surface les nuits de pleine lune.

4.1.3. Discussion

Dans le régime alimentaire de cette espèce piscicole, nous avons vu la nette dominance des *Microcystis aeruginosa* suivis des larves de Chaoboridae aussi bien chez les deux sexes que dans les deux classes de taille qui ne montrent pas de différences bien visibles. On pourrait donc envisager légitimement que *Haplochromis* sp. est avant tout algophage et secondairement entomophage.

Cependant, certaines observations laissent à penser que ce serait plutôt *Chaoborus* sp. la proie préférentielle de ce poisson. En effet :

- le pourcentage d'occurrence n'est pas excessivement fiable pour *Microcystis aeruginosa* car, vu la dominance de ce taxon dans la biomasse algale, sa fréquence d'ingestion accidentelle par *Haplochromis* sp. ne doit pas être considérée comme nulle; en admettant que la présence de 20 colonies (ou moins) de *Microcystis* dans un estomac est due à une absorption accidentelle (le volume de 20 colonies équivaut environ au volume d'un seul *Chaoborus*), le pourcentage

d'occurrence de cette proie se réduit de 12,4 % (soit % OC = 57,3 et IA tombe à 41,8) ;

- de plus, malgré un pourcentage volumétrique nettement moins important, l'occurrence des larves de Chaoboridae est très élevée (% OC = 82), ce qui reflète une préférence pour ces proies (Lauzanne, 1976);

- également, la longueur relative de l'intestin (LRI) de *Haplochromis* sp., donnée par le rapport de la longueur de l'intestin sur la longueur standard est de $1,7 \pm 0,09$ (LRI moyen calculé pour 20 individus); elle se situe légèrement au-dessus des espèces carnivores voraces (LRI = 0,5 - 1,5) et bien en-dessous des espèces omnivores (LRI = 2,5 - 3,8) et phytophages (LRI \geq 3,5) (Al Hussaini, 1947; Uleyl et Ollevier, sous presse; Uleyl et al, sous presse);

- enfin, une analyse succincte du contenu de l'intestin nous a révélé que les Chaoboridae y étaient mieux broyés et que *Microcystis aeruginosa* restaient en grand nombre à l'extrémité postérieure; ceci tend à montrer la plus grande digestibilité des larves de *Chaoborus* sp.

Il serait donc très probable que ce soit *Chaoborus* sp. la proie la plus recherchée par *Haplochromis* sp.

Quant au rythme trophique de ce poisson, il nous apporte quelques informations supplémentaires. Nous avons pu constater, en effet, que *Haplochromis* sp. présente généralement deux pics alimentaires, l'un vers 9 heures, l'autre vers 21 heures. En outre, les captures ont montré que cette espèce se trouve principalement en surface la nuit et au fond pendant la journée. Ce dernier phénomène s'explique en raison des migrations circadiennes dans la colonne d'eau des larves de Chaoboridae (voir I 3.3.). Celles-ci évoluent vers la surface dès la tombée de la nuit pour redescendre au niveau des sédiments à l'aube (voir Annexe). C'est pourquoi, le fait d'avoir la majorité des captures d'*Haplochromis* sp. en surface pendant la nuit et au fond pendant la journée n'est pas dû au hasard et indique, de la part de cette espèce, une recherche active des larves. De même, en faisant la distinction entre les cycles de 24 heures sans lune et avec lune, on a remarqué une quasi exclusivité des captures en surface les nuits de pleine lune. La luminosité de celles-ci avantagerait la capture des proies proches de la surface (malgré une faible transparence). Il y aurait dès lors une véritable recherche et préférence des larves de Chaoboridae à l'encontre de ce que suggère l'indice alimentaire de Lauzanne, les *Microcystis* contribuant moins à l'apport énergétique du poisson.

En conclusion, *Haplochromis* sp. est une espèce entomophage non stricte spécialisée dans l'ingestion, en zone pélagique, de larves de Chaoboridae et de *Microcystis aeruginosa*.. Il présente deux pics trophiques journaliers : le premier commence dès l'aube (6 heures) jusqu'à 9 heures et le second, de moindre amplitude, après le crépuscule (18 heures) jusqu'à 21 heures.

Catégories des proies	% N	% V	% OC	IA
<i>Haplochromis sp.</i>	3.21	82.50	48.60	40.00
<i>Tilapia sp.</i>	0.47	4.36	8.57	0.40
Chaoboridae (larves)	10.20	0.22	14.30	0.03
Chaoboridae (pupes)	8.31	0.25	10.00	0.03
Ephéméroptères indéterminés	0.24	0.08	2.86	0.002
Restes de poissons	0.39	3.05	5.71	0.20
Insectes Indéterminés	0.71	0.44	7.14	0.03
Macrophytes	-	-	7.10	-
Oeuf	0.24	7.61	1.43	0.10
écailles	-	-	5.70	-
Décapodes Atyidae	0.08	0.15	1.43	0.002
Noctonectidae(Hétéroptères)	0.94	0.18	7.14	0.01
<i>Microcystis aeruginosa</i>	75.20	1.16	5.71	0.100

Tableau XXV. Composition du régime alimentaire d'*Harpagochromis sp.*
(sexes et classes de tailles confondus; n=70).
(détail des volumes et des nombres en Annexe)

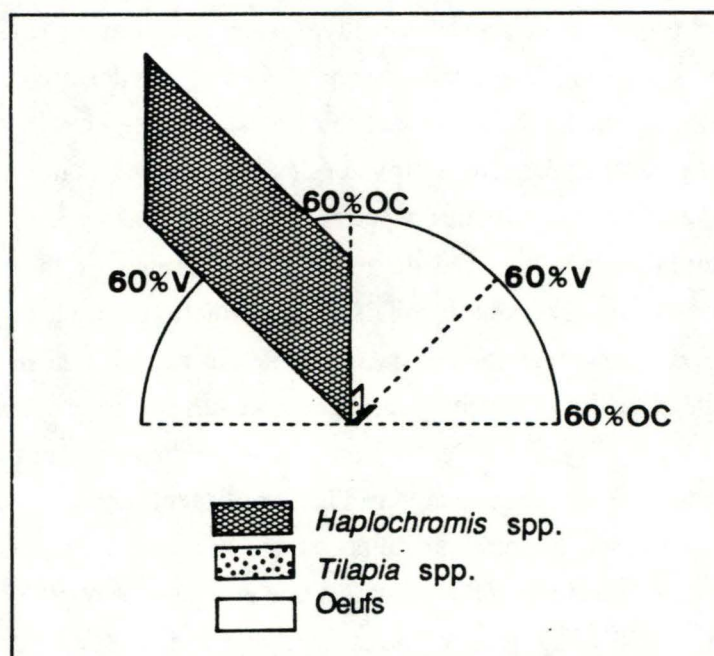


Fig. 62. Spectre alimentaire global de *Harpagochromis sp.* au lac Ihema (n=70).

4.2. *Harpagochromis* sp.

Un total de 336 *Harpagochromis* sp. ont été disséqués. Des 336 estomacs examinés, 211 étaient vides, ce qui représente un coefficient de vacuité égal à 62,8 et reflète une longue période journalière de jeûne (ou prétrôphique).

4.2.1. Régime alimentaire

4.2.1.1. Composition générale

Cette étude a porté sur 70 estomacs. Parmi ceux-ci, 1276 proies ont été identifiées soit une moyenne de 18,2 proies par estomac, ce qui nous montre qu'*Harpagochromis* sp. a tendance à ingérer des proies de grande taille (par rapport à sa propre taille). Le tableau XXV et la figure 62 nous montre les différents indices calculés pour les constituants du régime alimentaire de cette espèce. La catégorie alimentaire la plus importante est constituée d'espèces du groupe *Haplochromis* spp. (% N = 3,21; % V = 82,5; % OC = 48,6 et IA = 40,0) suivies par des proies d'importance secondaire qui sont des jeunes individus du groupe *Tilapia* spp. (% N = 0,47; % V = 4,36; % OC = 8,57 et IA = 0,4) (fig.). En rassemblant toutes les proies piscicoles c'est à dire les catégories *Haplochromis* spp., *Tilapia* spp. et les restes de poissons, on obtient les indices suivants : % N = 4,07; % V = 89,91; % OC = 61 et IA = 54,8.

Il est à noter que nous n'avons pas pu identifier jusqu'au genre la grande majorité des poissons ingérés. En effet, dans la plupart des cas, les têtes étaient absentes. Nous ne pouvions donc identifier la proie qu'à l'aide des écailles présentes. Le groupe *Haplochromis* spp. possède des écailles cténoïdes avec des épines sur le bord postérieur (Photo 4) donnant à celle-ci un toucher rugueux. Par contre les écailles du groupe *Tilapia* spp. n'en possèdent pas.

Notons aussi la présence d'oeufs dans les estomacs. Ceux-ci, bien qu'ayant un faible indice alimentaire (IA = 0,1), représentent quand même un pourcentage volumétrique égal à 7,61.

Les autres catégories sont largement minoritaires et doivent être accidentelles.

4.2.1.2. Variations du régime en fonction des sexes

Le tableau 26 et la fig 63 nous montrent encore une fois la nette dominance des proies piscicoles parmi les sexes avec cependant un pourcentage volumétrique plus élevé chez les mâles que chez les femelles. Même en regroupant les catégories des *Haplochromis* spp., des *Tilapia* spp. et des restes, on obtient alors un pourcentage volumétrique égal à 97,24 chez les mâles pour un pourcentage volumétrique égal à 87,15 chez les femelles. Il semblerait donc que le régime des mâles soit encore plus ichtyophage que celui des femelles.

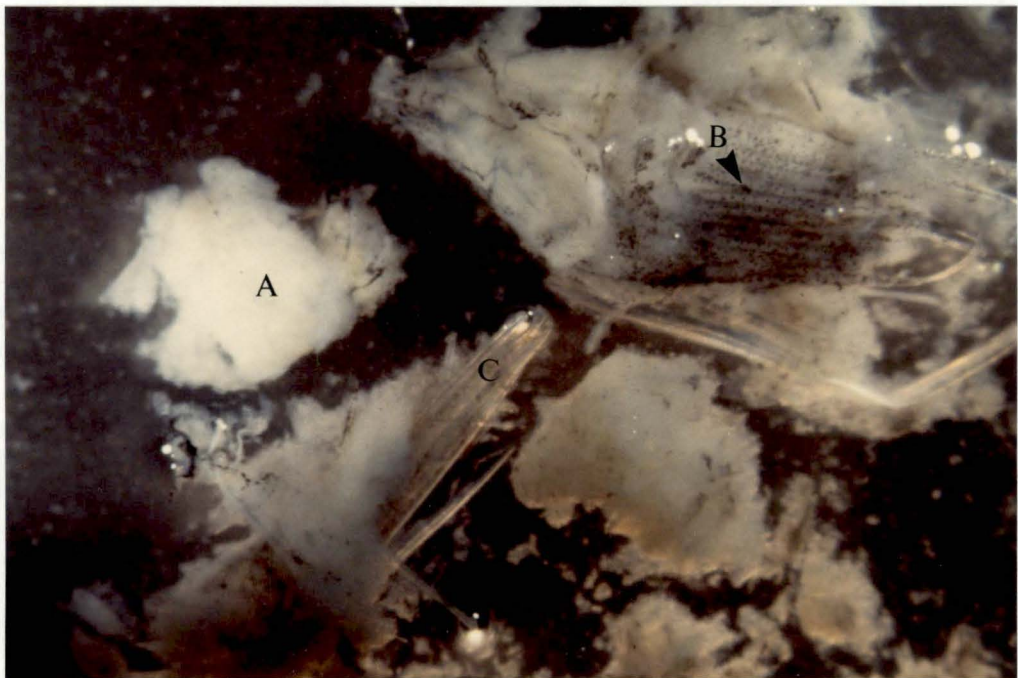


Photo 3. Partie d'un contenu d'un estomac de
Harpagochromis sp.
A = masse de chair
B et C = nageoire d'un poisson
(photo prise au grossissement 6X)

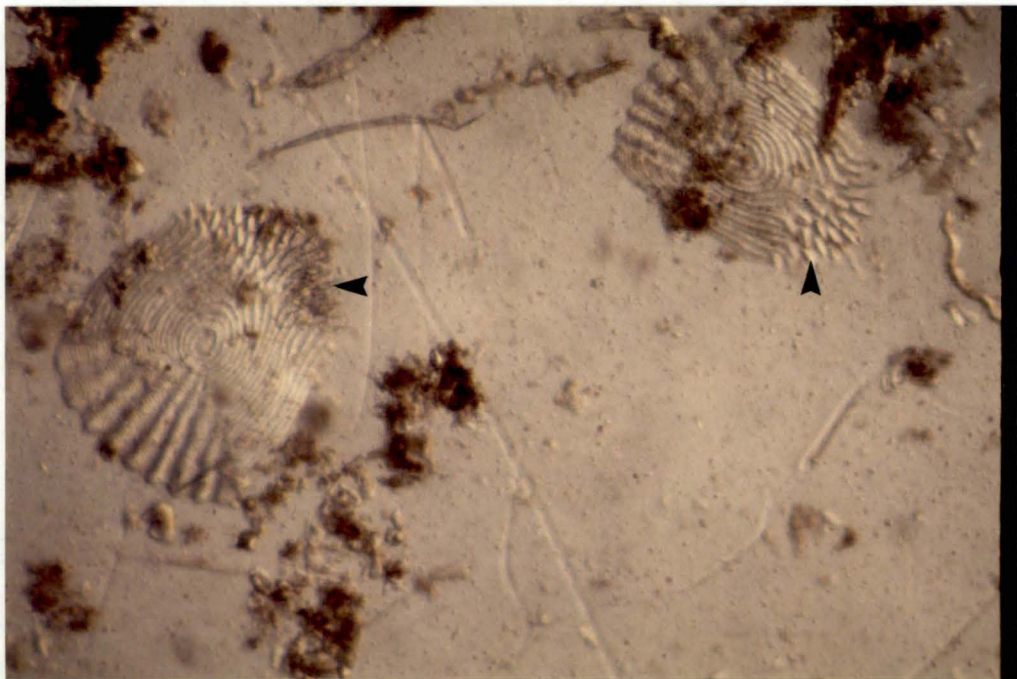


Photo 4. Ecailles cténoïdes faisant partie du contenu de
l'estomac d'un *Harpagochromis* sp.
(photo prise au grossissement 35X)

Catégories des proies	Mâles (n=28)				Femelles (n=42)			
	% N	% V	% OC	IA	% N	% V	% OC	IA
<i>Haplochromis sp.</i>	7.58	92.00	35.70	33.00	2.71	78.90	57.10	45.00
<i>Tilapia sp.</i>	1.52	trace	7.14	-	0.35	6.04	9.52	0.60
Chaoboridae (larves)	66.70	0.54	17.90	0.10	3.67	0.10	11.90	0.01
Chaoboridae (pupes)	6.06	0.07	10.70	0.01	8.57	0.32	9.52	0.03
Ephéméroptères indéterminés	1.52	0.19	3.57	0.01	0.09	0.04	2.38	0.00
poissons indéterminés	2.27	5.24	10.70	0.60	0.17	2.21	2.38	0.10
Insectes Indéterminés	6.06	1.40	14.30	0.20	0.09	0.07	2.38	0.002
Macrophytes	-	-	11.00	-	-	-	4.80	-
Oeuf	-	-	-	-	0.03	10.50	2.38	0.30
écailles	-	-	7.10	-	-	-	4.8	-
Décapodes Atyidae	-	-	-	-	0.09	0.2	2.38	0.005
Noctonectidae(Hétéroptères)	8.33	0.06	14.30	0.1	0.09	0.02	2.38	0.000
<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	-	-	-	83.9	1.6	9.52	0.20

Tableau XXVI. Composition du régime alimentaire de *Harpagochromis* sp. en fonction des sexes (détail des volumes et des nombres en Annexe)

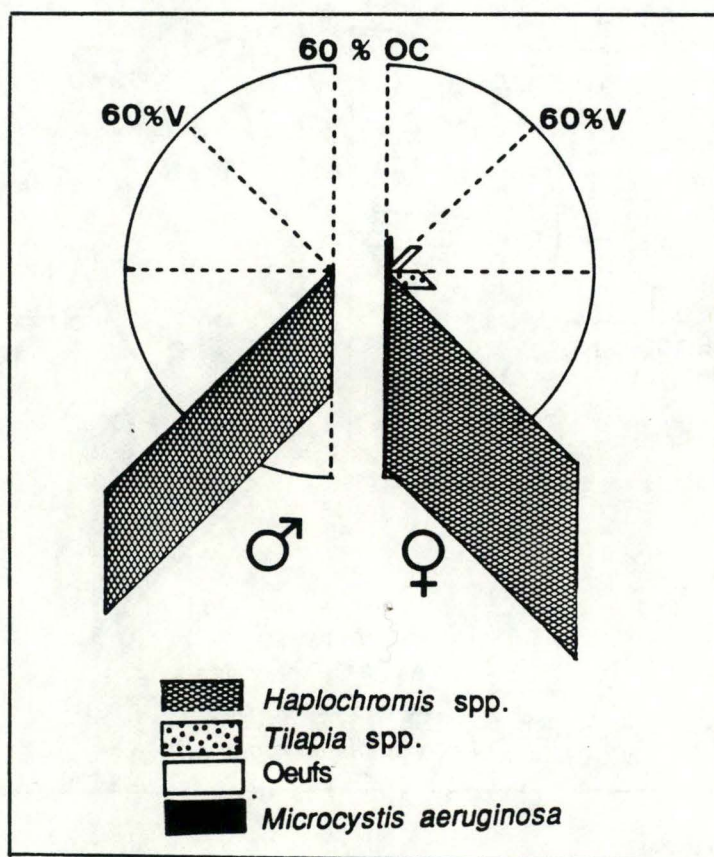


Fig. 63. Spectre alimentaire de *Harpagochromis* sp. du lac Ihema en fonction des sexes. (28 mâles, 42 femelles)

Catégories des proies	Classe de taille : 68-100 mm (n=17)				Classe de taille : 106-215 mm (n=53)			
	% N	% V	% OC	IA	% N	% V	% OC	IA
<i>Haplochromis sp.</i>	0.11	10.30	5.88	0.60	10.40	84.20	62.30	52.00
<i>Tilapia sp.</i>	0.11	31.00	5.88	1.80	1.30	3.72	9.43	0.40
Chaoboridae (larves)	8.31	5.34	41.20	2.20	14.50	0.10	5.66	0.006
Chaoboridae (pupes)	9.89	8.72	29.40	2.60	4.66	0.04	3.77	0.002
Ephéméroptères indéterminés	0.22	2.23	5.88	0.10	0.26	0.03	1.89	0.001
Restes de poissons	-	-	-	-	1.30	3.13	7.55	0.20
Indéterminés	0.22	4.13	5.88	0.20	1.81	0.35	7.55	0.026
Macrophytes	-	-	11.76	-	-	-	5.70	-
Oeuf	-	-	-	-	0.78	7.80	1.89	0.10
écailles	-	-	18.00	-	-	-	1.90	-
Décapodes Atyidae	-	-	-	-	0.26	0.15	1.89	0.003
Noctonectidae(Hétéroptères)	0.22	1.31	11.80	0.20	2.59	0.16	5.66	0.009
<i>Microcystis aeruginosa</i>	80.90	37.00	17.60	6.50	62.20	0.30	1.89	0.006

Tableau XXVII. Composition du régime alimentaire de *Harpagochromis* sp. en fonction des tailles (détail des volumes et des nombres en Annexe)

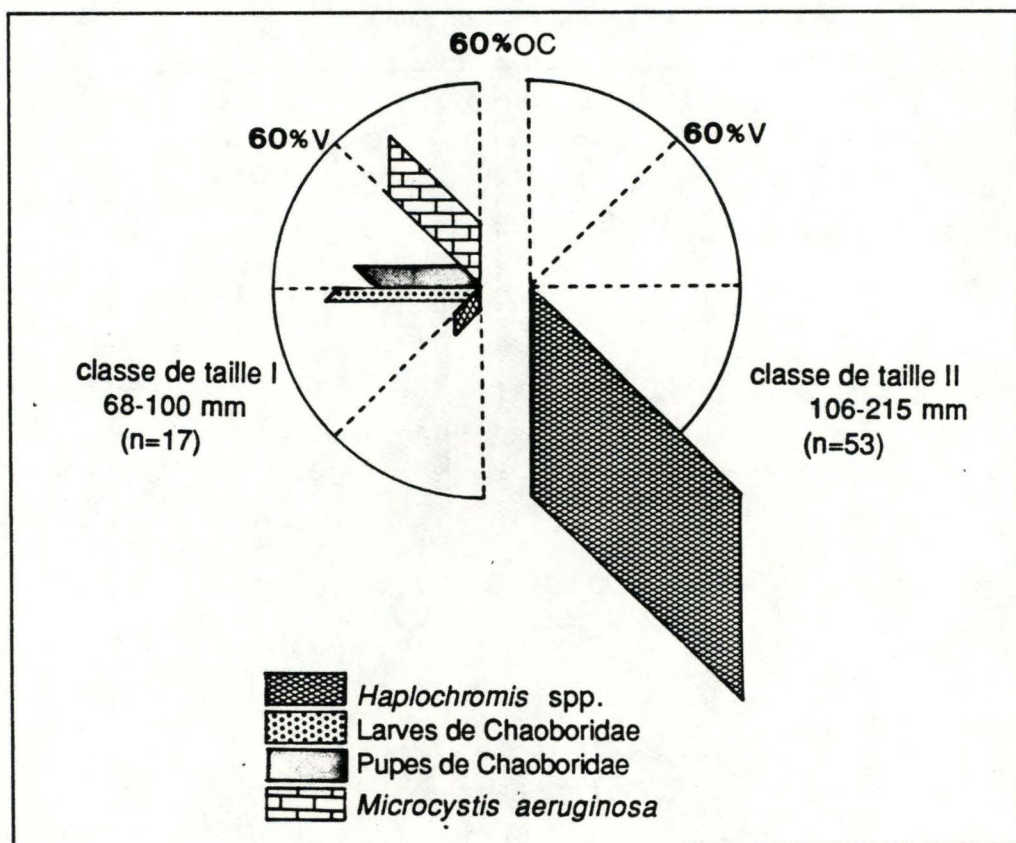


Fig. 64. Spectre alimentaire de *Harpagochromis* sp. du lac Ihema en fonction de la taille.

Notons qu'une catégorie alimentaire n'est présente que chez les femelles : les oeufs. Ceci est normal lorsque l'on se rappelle que *Harpagochromis* sp. est une espèce à incubation buccale effectuée par la femelle (voir I 5.4.1.) et lors du stress de la capture, elles avalent leurs oeufs.

4.2.1.3. Variations du régime en fonction de la taille

Le tableau XXVII et la figure 64 montrent que les petits individus (classe de taille : 68 - 100 mm) ont une préférence alimentaire pour les petites proies (nombre moyen de proies par estomac égal 52,4 pour la classe I et 7,3 pour la classe II). De fait, leur spectre alimentaire est constitué de *Microcystis aeruginosa* (% V = 37; % OC = 17,6 et IA = 5,34) et de Chaoboridae (larves et pupes : respectivement % V = 5,34; % OC = 41,2; IA = 2,2 et % V = 8,72; % OC = 5,88; IA = 0,1). Le complément à ce régime est apporté par des *Haplochromis* spp. (% V = 10,3; % OC = 5,88 et IA = 0,6) et des jeunes *Tilapia* spp. (% V = 31; % OC = 5,88 et IA = 1,8). Notons aussi la présence de macrophytes, uniquement chez les jeunes individus (% OC = 11,76), qui indique une prise d'alimentation en zone côtière.

Enfin, le spectre alimentaire des *Harpagochromis* sp. de la classe de taille I laisse percevoir le glissement de leur régime vers celui de la classe II qui est presque strictement piscivore.

4.2.2. Rythme alimentaire

L'analyse des cycles de 24 heures portent sur 238 *Harpagochromis* sp.

4.2.2.1. Rythme alimentaire journalier

Le faible taux de capture (en moyenne, 6 *Harpagochromis* sp. par tranche de 3 heures) n'a pas, bien souvent, permis d'avoir un échantillon représentatif de la population.

En observant la fig. 65, on remarque de suite une hétérogénéité des cycles de 24 heures du point de vue de l'évolution du pourcentage d'estomacs non vides et de IR. De plus, les deux indices (1 - CV et IR) n'évoluent pas de la même manière.

Le seul lien entre les cycles semble être les captures qui sont généralement plus importantes entre 6 et 9 heures (fig. 66)

4.2.2.2. Rythme alimentaire journalier en fonction du cycle lunaire

Du fait de la divergence des résultats de chaque cycle de 24 heures, nous n'avons pas jugé possible de faire une distinction entre les jours sans lune et ceux de pleine lune.

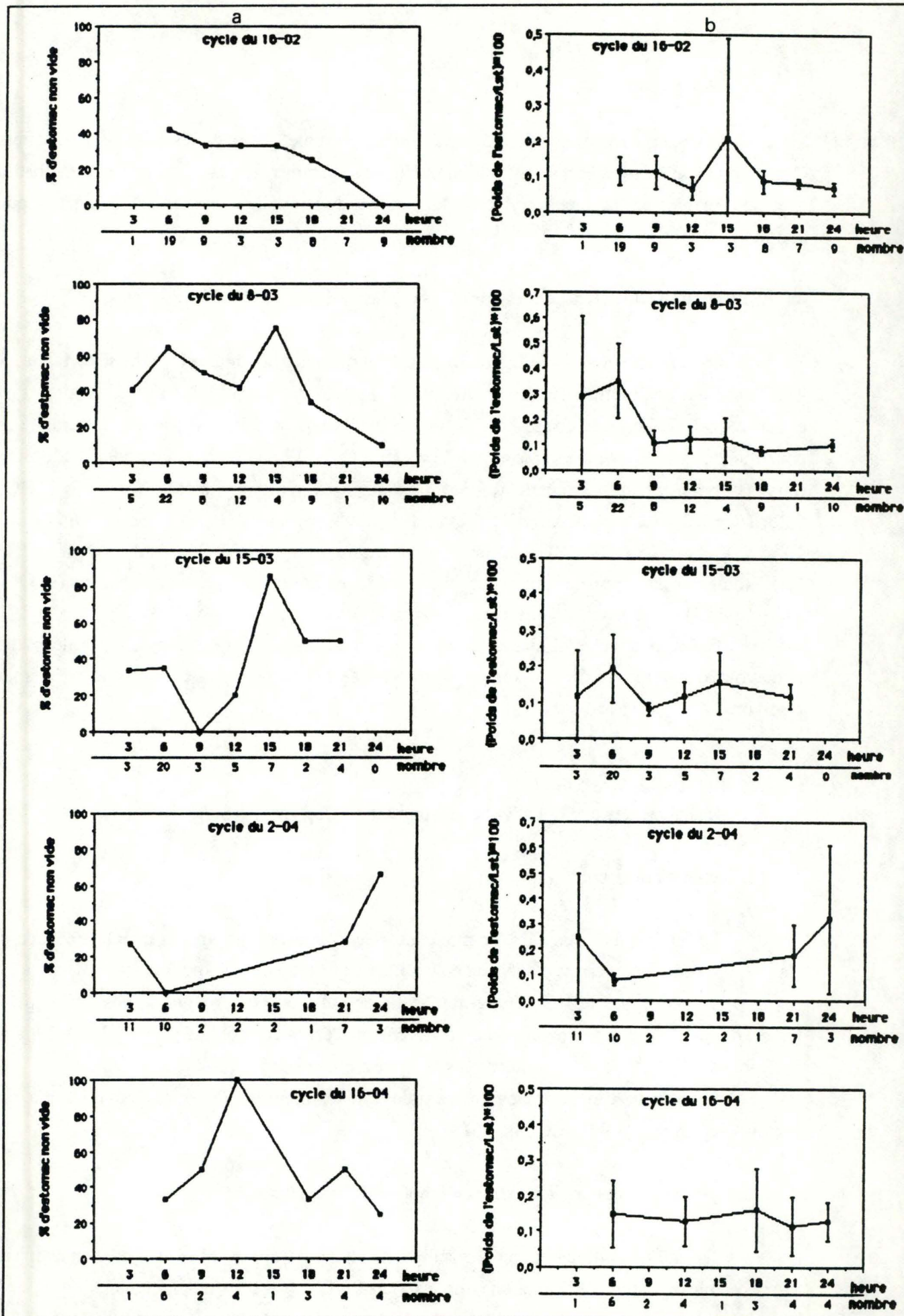


Fig. 65

Evolution du pourcentage d'estomacs non vides (a) et de l'indice de réplétion ($\pm L$) (b) de *Harpagochromis* sp. au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema, de février à avril 1988.

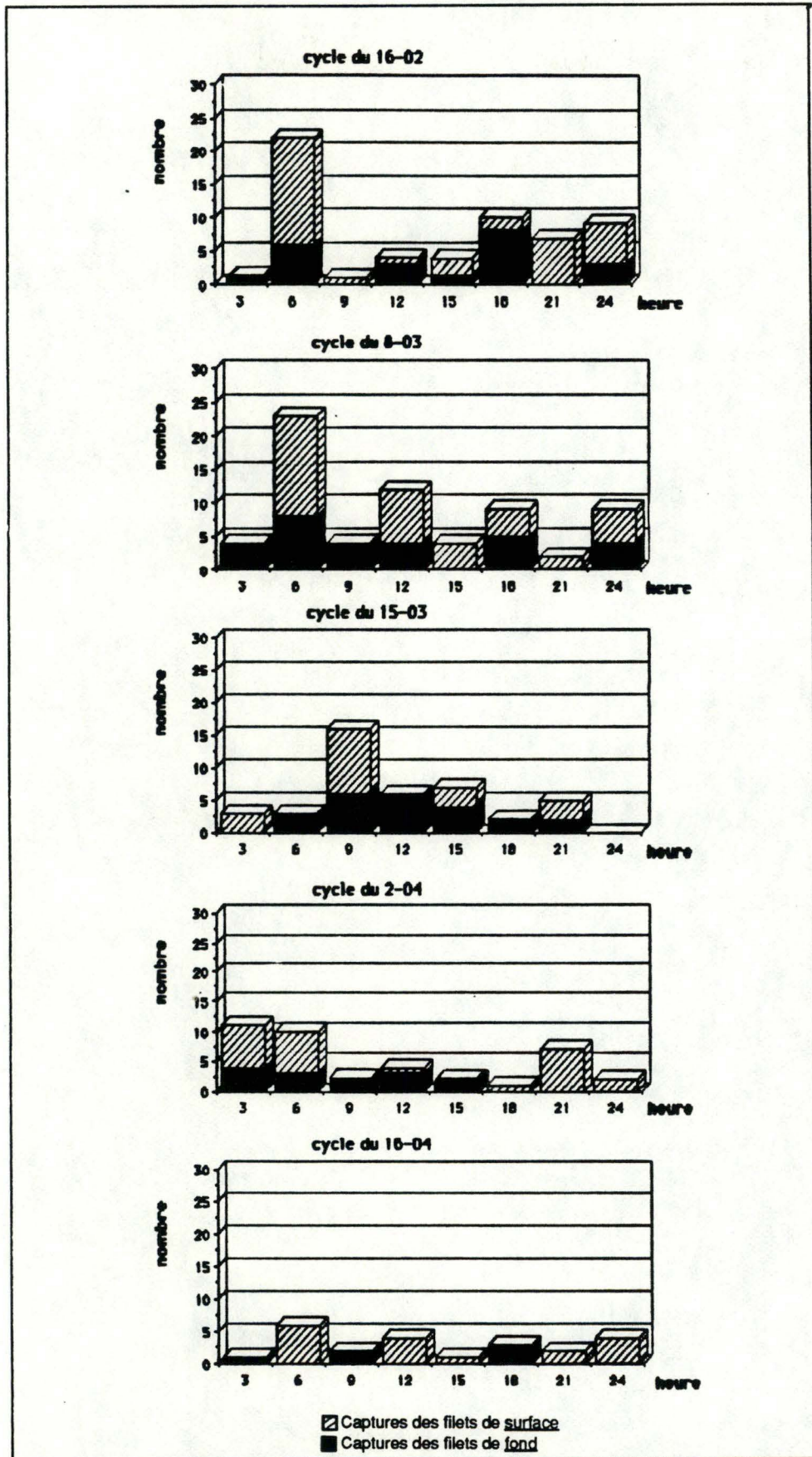


Fig. 66. Détail des captures de *Harpagochromis* sp. au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema de février à avril 1988.

4.2.3. Discussion

L'analyse des régimes alimentaires d'*Harpagochromis* sp. en fonction de la taille et du sexe donne des résultats éloquentes.

Ainsi, d'une part, nous avons pu observer que le changement de régime alimentaire est très marqué au cours du passage du stade jeune (< 100 mm) au stade adulte (> 106 mm). Les jeunes se nourrissent de petites proies animales (larves et pupes de Chaoboridae) et de *Microcystis aeruginosa*. La présence de macrophytes dans les estomacs de cette classe de taille indique un lieu de nutrition proche de la zone côtière. Les *Harpagochromis* sp. plus âgés, quant à eux, ont un régime presque exclusivement ichtyophage spécialisé dans la prédation des petites espèces de poissons constituées par le groupe des *Haplochromis* spp.

D'autre part, il semble y avoir une différence alimentaire entre les sexes, les femelles ingérant un volume moins grand en proies piscicoles. Cependant, nous avons effectué les calculs des indices en tenant compte des oeufs ingérés accidentellement par les femelles (*Harpagochromis* est une espèce à incubation buccale). Si nous rectifions les calculs en soustrayant ces oeufs du régime alimentaire, on obtient un pourcentage volumétrique égal à 97,7 pour les femelles (% V = 97,24 chez les mâles).

Les divergences des rythmes journaliers lors des cinq cycles de 24 heures ne sont pas hautement fiables en raison des faibles captures d'*Harpagochromis*. Cependant, il semble que cette espèce ait une prise alimentaire irrégulière au cours de la journée. La vision étant particulièrement importante dans la prédation chez beaucoup d'espèces piscivores (Volkova, 1973 in Neveu, 1978), on peut supposer que l'augmentation des captures d'*Harpagochromis* sp. à l'aube provient d'une reprise de la chasse dès les premières lueurs du jour.

En conclusion, *Harpagochromis* sp. est une espèce dont le régime alimentaire varie en fonction de sa croissance : les individus de taille inférieure à 100 mm se nourrissent de petites proies animales et de colonies de *Microcystis aeruginosa* en zone littorale et benthique alors que les plus grandes tailles sont piscivores strictes et s'attaquent principalement aux groupes des *Haplochromis* spp. durant la journée.

Catégories des proies	% N	% V	% OC	IA
Macrophytes	-	-	63.30	-
Sable	-	-	50.00	-
Chironomidae (larves)	30.50	36.40	66.70	24.20
Chironomidae (nymphe)	1.17	1.87	10.00	0.19
Chaoboridae (larves)	28.80	11.40	33.30	3.81
Diptères indéterminés	0.16	trace	6.67	0.00
<i>Microcystis aeruginosa</i>	12.90	3.65	13.30	0.49
Alevins	0.70	40.00	13.30	5.34
Ephéméroptères indéterminés	0.16	trace	6.67	-
Ostracodes	18.00	0.21	40.00	0.09
Oligochètes	5.870	6.41	43.30	2.78
Copépodes Cyclopoïda	0.86	trace	13.30	-
Notonectoïdes	0.08	0.02	3.33	0.001

Tableau XXVIII. Composition des catégories alimentaire de *Paralabidochromis* sp. (sexes et classes de taille confondus, n=30). (détail des volumes et des nombres en Annexe)

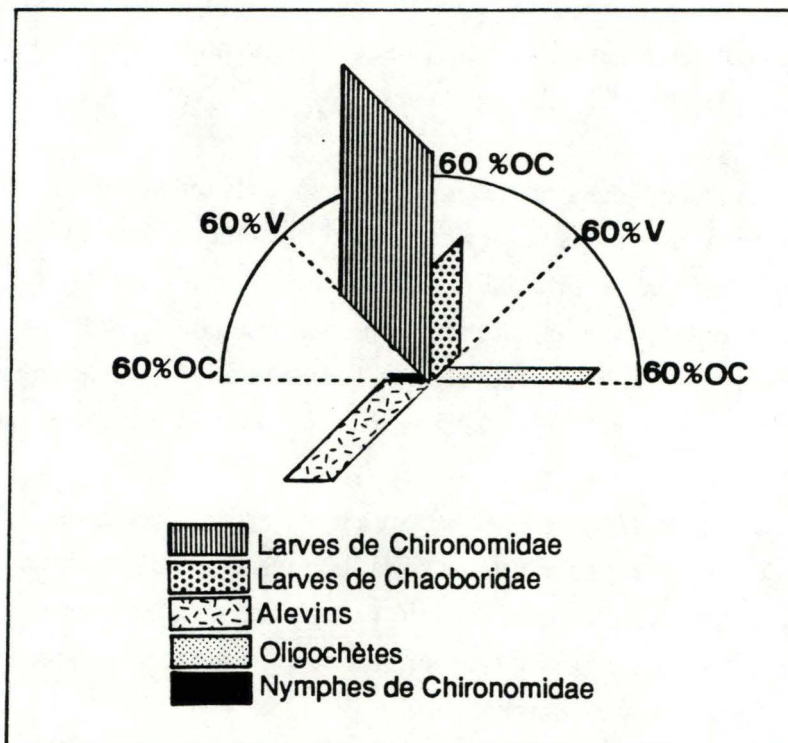


Fig. 68. Spectre alimentaire global de *Paralabidochromis* sp. au lac Ihema (n=70).

4.3. *Paralabidochromis* sp.

Lors des cinq cycles de 24 heures, 178 *Paralabidochromis* sp. ont été capturés et ont tous été analysés. Ce faible nombre résulte, d'une part, de la biomasse négligeable de cette espèce dans le lac et, d'autre part, de sa niche écologique confinée à la zone côtière (Plisnier, 1987) (alors que nos cycles se sont tous réalisés en zone pélagique).

C'est pourquoi, en raison du peu de captures, il nous est impossible d'analyser le rythme trophique de ce poisson. Nous nous limiterons alors à son régime alimentaire (le détail des analyses des cinq cycles est repris en annexe).

4.3.1. Composition générale du régime

Lors de notre séjour au lac Ihema, nous avons analysés 280 *Paralabidochromis* sp. (captures totales de l'ensemble des pêches). De tous ceux-ci, seuls 30 individus ont présenté un estomac analysable (c'est à dire un estomac au stade 2 ou 3).

Le spectre alimentaire général est représenté à la fig.68. Les différents indices calculés se trouvent au tableau XXVIII .

Le régime de cette espèce est plus diversifié que celui des deux précédentes. Il est constitué de larves d'insectes (les Chironomidae { % V = 36,4; % OC = 66,7 et IA = 24,2 }; les Chaoboridae { % V = 11,4; % OC = 33,3 et IA = 3,81 } et les Oligochètes { % V = 6,41; % OC = 43,3 et IA = 2,78 }) et, dans une moindre mesure, de *Microcystis aeruginosa* (% V = 3,65; % OC = 13,3 et IA = 0,49). Les autres proies (Diptères, Ephéméroptères, Ostracodes, Copépodes et Notonectoïdes) semblent être des prises accidentelles et ne devraient représenter qu'un apport énergétique très faible.

Nous voyons donc que la proie essentielle de *Paralabidochromis* sp. est la larve de Chironomidae. Mais, à cette catégorie, il convient d'en ajouter deux autres qui représentent un pourcentage d'occurrence fort élevé : les macrophytes (% OC = 63,3) et les détritiques (sable : % OC = 50). La présence de ces constituants indique que *Paralabidochromis* sp. ingère sa nourriture au niveau des sédiments en zone côtière (le fond du lac, en zone pélagique, est constitué uniquement de matières organiques en décomposition).

4.3.2. Variations du régime alimentaire en fonction du sexe

L'illustration de l'indice alimentaire de Lauzanne indique une certaine hétérogénéité du régime entre les sexes (fig. 69). En effet, les femelles mangent plus d'Oligochètes (% V = 7,03; % OC = 43,5 et IA = 5,09) que les mâles (respectivement % V = 2,15; % OC = 42,9; IA = 0,09 et % V = 0,73; % OC = 14,3; IA = 0,1) (Tableau XXIX). Par contre, les mâles dominent dans l'ingestion des larves de Chironomidae (IA = 63,7 et pour les femelles IA = 18,7).

Mais encore une fois, comme pour *Harpagochromis* sp., les divers indices pour les femelles ont

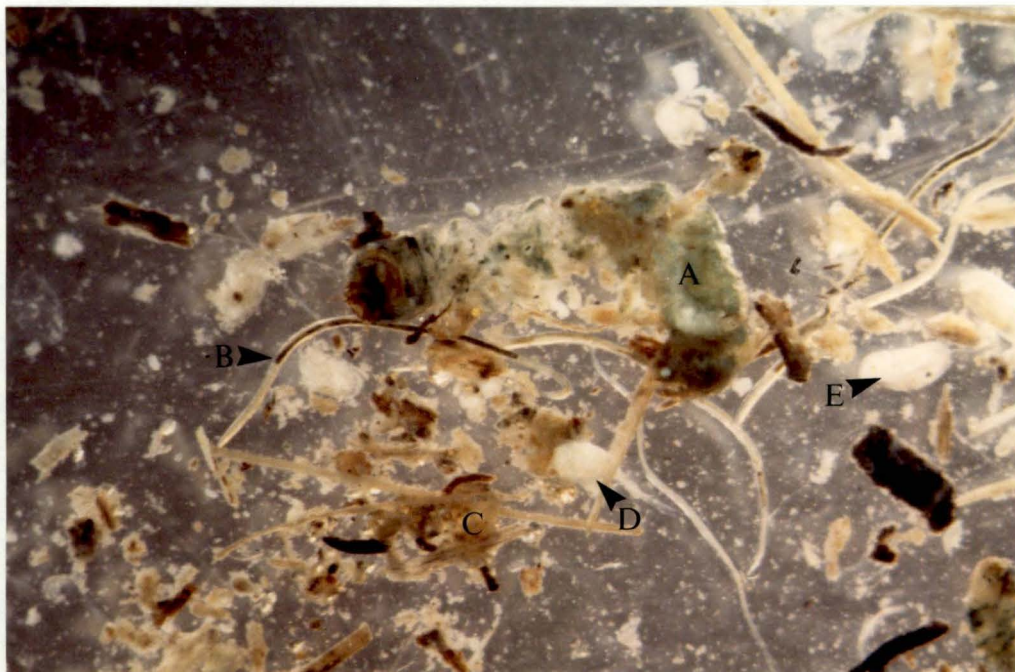


Photo 5. Contenu d'un estomac de *Parabolochromis* sp.
A = larve de Chironomidae
B = Oligochètes
C = macrophytes
D = Copépodes Cyclopoïda
E = Ostracodes
(photo prise au grossissement 9X)

Mâles (n=7)

Femelles (n=23)

Catégories des proies	Mâles (n=7)				Femelles (n=23)			
	% N	% V	% OC	IA	% N	% V	% OC	IA
Macrophytes	-	-	85.70	-	-	-	56.50	-
Sable	-	-	85.70	-	-	-	47.80	-
Chironomidae (larves)	46.20	89.20	71.40	63.70	26.4	28.60	65.20	18.70
Chironomidae (nymphe)	1.52	3.90	28.60	1.11	1.08	1.57	4.35	0.07
Chaoboridae (larves)	1.14	0.73	14.30	0.10	3.6	13.00	39.10	5.09
Diptères indéterminés	0.38	trace	14.30	0.00	0.1	trace	4.53	0.00
<i>Microcystis aeruginosa</i>	7.58	3.47	14.30	0.50	14.3	3.68	13.00	0.48
Alevins	-	-	-	-	0.89	45.90	17.40	7.98
Ephéméroptères indéterminés	0.38	trace	14.30	0.00	0.10	trace	4.53	0.00
Ostracodes	30.30	0.58	14.30	0.08	14.8	0.16	52.2	0.08
Oligochètes	10.60	2.15	42.90	0.09	4.64	7.03	43.5	3.06
Copépodes Cyclopoïda	-	-	-	-	1.08	trace	17.4	0.00
Notonectoïdes	-	-	-	-	0.1	0.02	4.35	0.001

Tableau XXIX. Composition du régime alimentaire de *Paralabidochromis* sp. en fonction des sexes (détail des volumes et des nombres en Annexe)

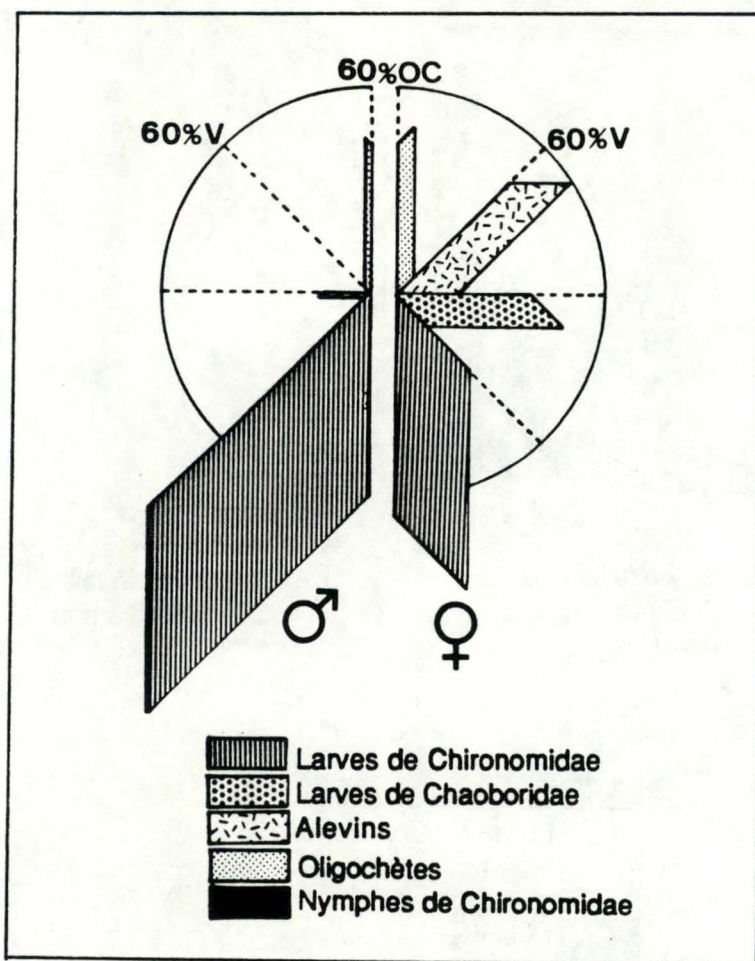


Fig. 69. Spectre alimentaire de *Paralabidochromis* sp. du lac Ihema en fonction des sexes. (7 mâles, 23 femelles)

Catégories des proies	Classe de taille : 68-85 mm (n=9)				Classe de taille : 88-128 mm (n=21)			
	% N	% V	% OC	IA	% N	% V	% OC	IA
Macrophytes	-	-	22.20	-	-	-	81.00	-
Sable	-	-	11.10	-	-	-	66.70	-
Chironomidae (larves)	7.11	14.50	33.30	4.83	41.50	41.40	81.00	33.50
Chironomidae (nymphe)	-	-	-	-	1.72	2.29	14.30	0.33
Chaoboridae (larves)	87.30	59.30	55.60	32.90	1.38	0.46	23.80	0.11
Diptères indéterminés	0.25	trace	11.10	0.00	0.11	trace	4.76	0.00
<i>Microcystis aeruginosa</i>	4.90	2.37	11.10	0.26	16.70	3.95	14.30	0.56
Alevins	0.25	23.80	11.10	2.65	0.92	43.70	14.30	6.25
Ephéméroptères indéterminés	-	-	-	-	0.23	trace	9.52	0.00
Ostracodes	-	-	-	-	26.40	0.26	57.10	0.15
Oligochètes	-	-	-	-	8.62	7.88	61.90	4.88
Copépodes Cyclopoïda	-	-	-	-	1.26	trace	19.00	0.00
Notonectoïdes	-	-	-	-	0.11	0.03	4.76	0.001

Tableau XXX. Composition du régime alimentaire de *Paralabidochromis* sp. en fonction des tailles (détail des volumes et des nombres en Annexe)

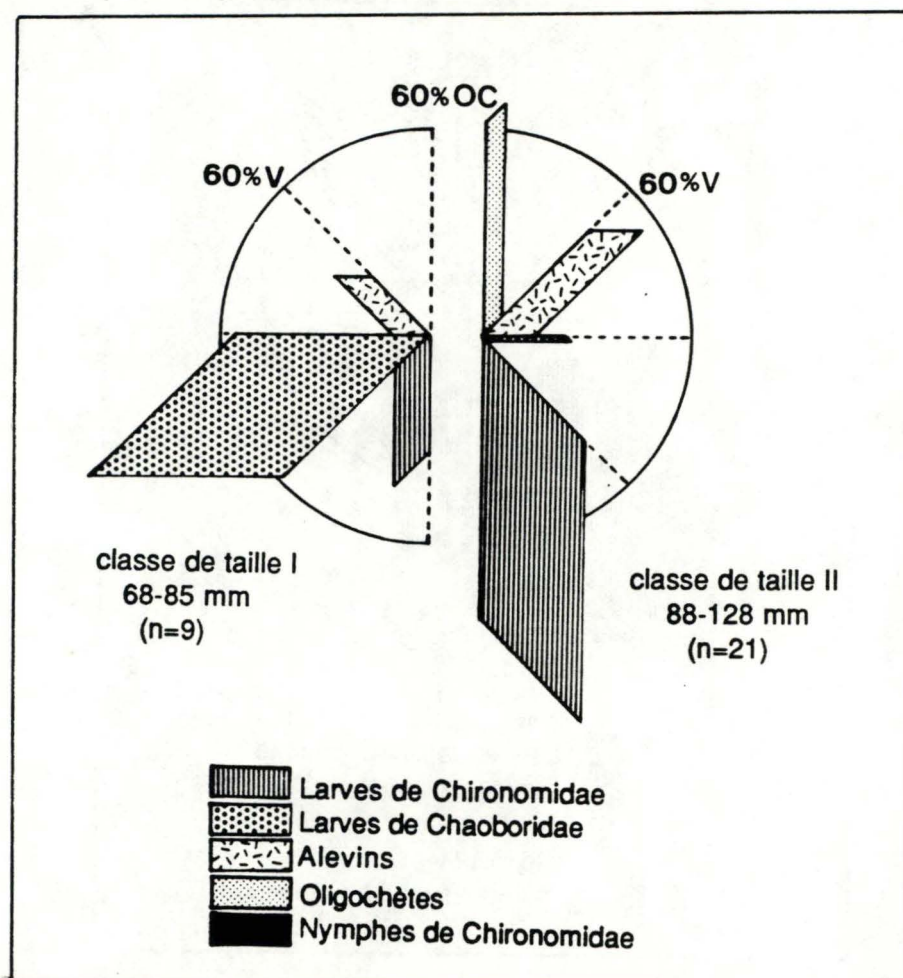


Fig. 70. Spectre alimentaire de *Paralabidochromis* sp. du lac Ihema en fonction de la taille.

été obtenus en tenant compte des oeufs présents dans l'estomac. Si on soustrait leur volume du volume total, on obtient les indices volumétriques suivants : % V des larves de Chironomidae = 52,7; % V de Chaoboridae = 24,5; % V des Oligochètes = 13,2; % V des *Microcystis aeruginosa* = 7,5).

4.3.3. Variations du régime alimentaire en fonction de la taille

Le tableau XXX et la fig. 70 montrent que les larves des Chaoboridae et des Chironomidae constituent l'essentiel du régime alimentaire des individus de petite taille (respectivement % V = 59,3; % OC = 55,6; IA = 32,9 et % V = 14,5; % OC = 33,3; IA = 4,83). *Microcystis aeruginosa* serait une proie accidentelle, ingérée avec les larves d'insectes.

Les plus grandes tailles ont un spectre alimentaire beaucoup plus diversifié ne comportant presque pas de larves de Chaoboridae. Par contre, leur occurrence de macrophytes et de débris est très élevée (respectivement % OC = 81 et % OC = 47,8) de même que celui des Chironomidae (% OC = 81).

4.3.4. Discussion

Nous avons vu que le régime alimentaire général de *Paralabidochromis* sp. est plus diversifié que celui d'*Haplochromis* sp et *Harpagochromis* sp. Il se compose de macroinvertébrés (larves de Chironomidae, larves de Chaoboridae et Oligochètes) et donc repose sur des proies animales.

Nous avons fait aussi observer, en raison d'une grande occurrence en macrophytes et détritus, que l'endroit de nutrition de cette espèce est en zone côtière.

Nous pourrions donc penser que ce poisson est un carnassier au spectre alimentaire benthophage et qu'il ingère les macrophytes en même temps que les Chironomidae. Pourtant, la longueur relative de l'intestin calculée sur 13 individus nous donne une valeur de $2,56 \pm 0,3$ qui équivaut à la LRI d'une espèce omnivore (LRI : 2,5 - 3,8). On peut donc supposer que, avec leur important pourcentage de présence, les macrophytes constituent un aliment d'importance relativement élevée (quoique d'une valeur nutritive plus faible que les autres constituants).

Mais, cette occurrence n'est pas égale entre les deux classes de taille ni entre les sexes. Dans le premier cas, les jeunes individus présentent un régime entomophage alors que les plus vieux sont, par leur occurrence élevée en macrophytes, plutôt de type omnivore. Dans le second cas, les mâles ingèrent plus souvent des macrophytes et des détritus; en outre, ils ont un régime beaucoup plus basé sur les larves de Chironomidae alors que les femelles exploitent mieux les larves de Chaoboridae et les Oligochètes.

4.4. *Gaurochromis* sp.

L'étude de son régime alimentaire étant dans le programme de recherche de Plisnier, nous n'avons, pour cette espèce piscicole, qu'abordé son rythme d'activité trophique (les données que nous avons analysées concernant les 839 *Gaurochromis* sp. proviennent de P.-D. Plisnier).

4.4.1. Rythme alimentaire journalier

Le détail des cinq cycles de 24 heures (Fig. 71) n'en montre pas deux semblables tant au niveau d'estomacs non vides que des indices de répletion. De plus, ces deux indices n'évoluent pas toujours de la même manière lors d'un même cycle. Ainsi, le 2-04, l'indice de répletion est maximal à 6 heures puis, dès 12 heures, reste constant à une valeur faible alors que le pourcentage d'estomacs non vides est maximal à 12 heures et chute brusquement à partir de 18 heures pour être nul à 21 heures. Enfin, le nombre de captures par tranche de 3 heures dans chaque cycle (Fig. 72) n'est en corrélation ni avec l'indice de répletion, ni avec le pourcentage d'estomacs non vides mais accuse une nette augmentation à 9 heures (sauf pour le 2-04).

Il est aussi à noter que la quasi totalité des individus se trouvent au fond du lac entre 9 et 18 heures. La nuit, les *Gaurochromis* sp. se répartissent mieux dans la colonne d'eau et à l'aube (6 heures), ils semblent être de préférence en surface.

En regroupant tous les cycles (Fig. 73), nous observons une augmentation régulière du pourcentage d'estomacs non vides dès l'aube (6 heures) jusqu'à atteindre un maximum vers 15 heures. A partir de ce moment, sa valeur ne cesse de diminuer jusqu'au minimum atteint entre 24 heures et 3 heures. La valeur de l'indice de répletion reste constante de 6 heures jusqu'à 12 heures puis accuse un léger pic à 15 heures pour diminuer lentement jusqu'à 3 heures. Il est cependant fort probable que cette valeur maximale de 15 heures proviennent du pic très élevé qu'a subi cet indice le 8-03 à cette même heure.

4.4.2. Rythme alimentaire journalier en fonction du cycle lunaire

Aucune des pêches ne se ressemblant (même à l'intérieur des cycles de pleine et de nouvelle lune), nous ne pouvons conclure à une action du cycle lunaire sur le rythme d'activité trophique de *Gaurochromis* sp.

4.4.3. Conclusions

Nous avons remarqué une grande variabilité du rythme trophique de *Gaurochromis* sp. d'un cycle de 24 heures à l'autre. L'influence lunaire n'a pas été mise en évidence. Cependant l'allure générale de tous les cycles regroupés (voir fig. 73) semble montrer que *Gaurochromis* commence à se nourrir dès l'aube (6 heures) et continue toute la journée jusqu'au

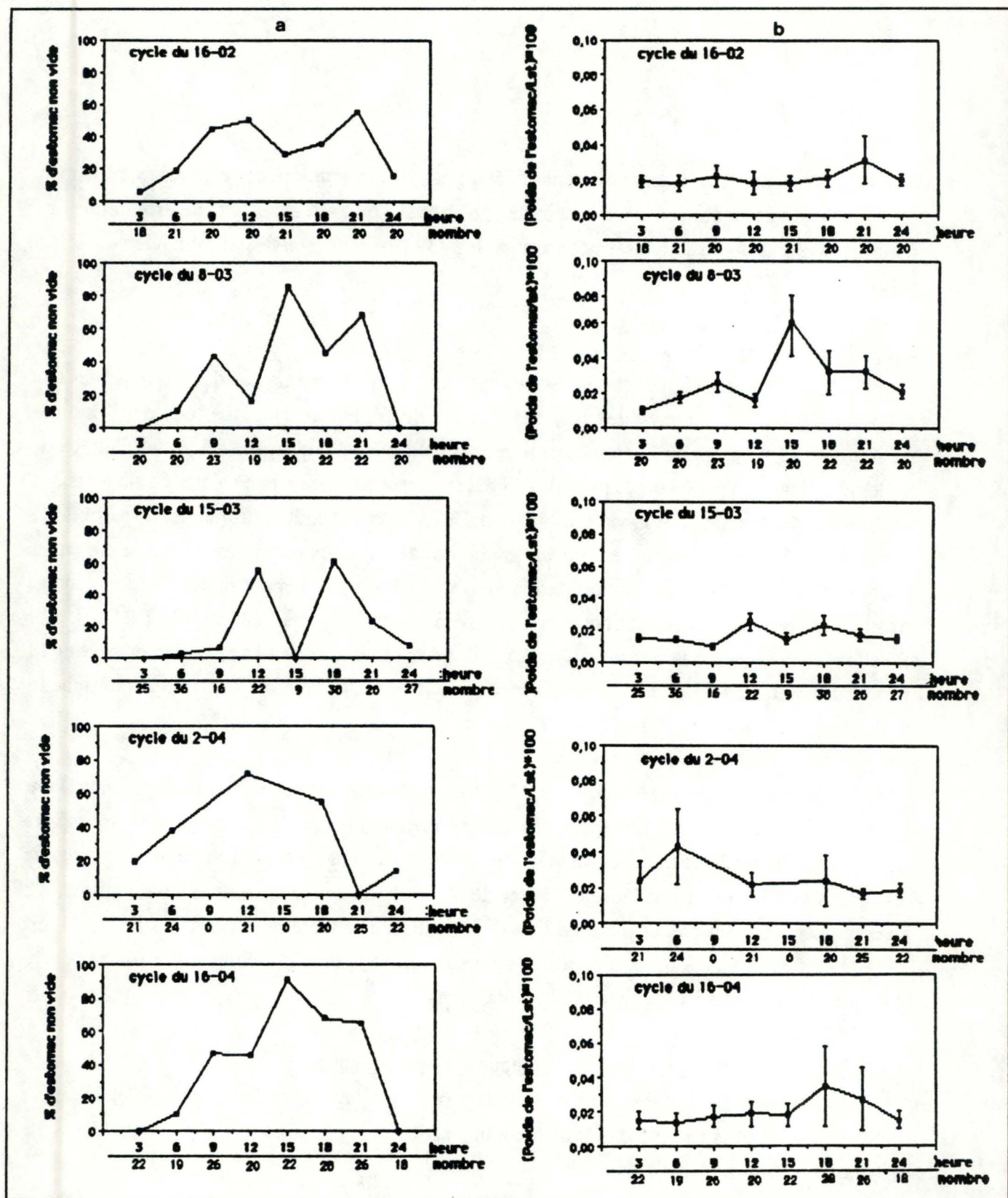


Fig. 71 Evolution du pourcentage d'estomacs non vides (a) et de l'indice de réplétion ($\pm L$) (b) de *Gaurochromis* sp. au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema, de février à avril 1988.

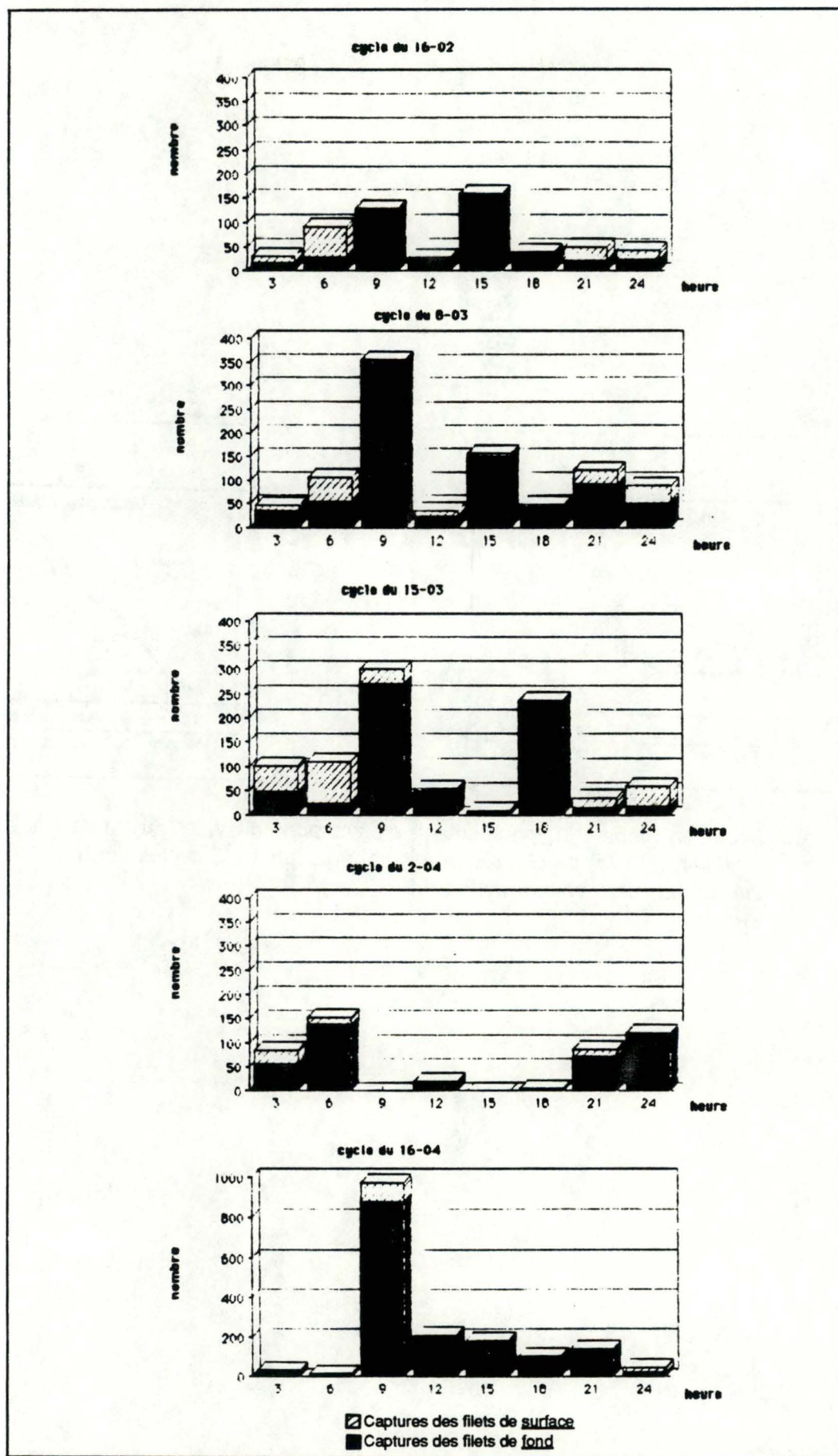


Fig. 72. Détail des captures de *Gaurochromis* sp. au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema de février à avril 1988.

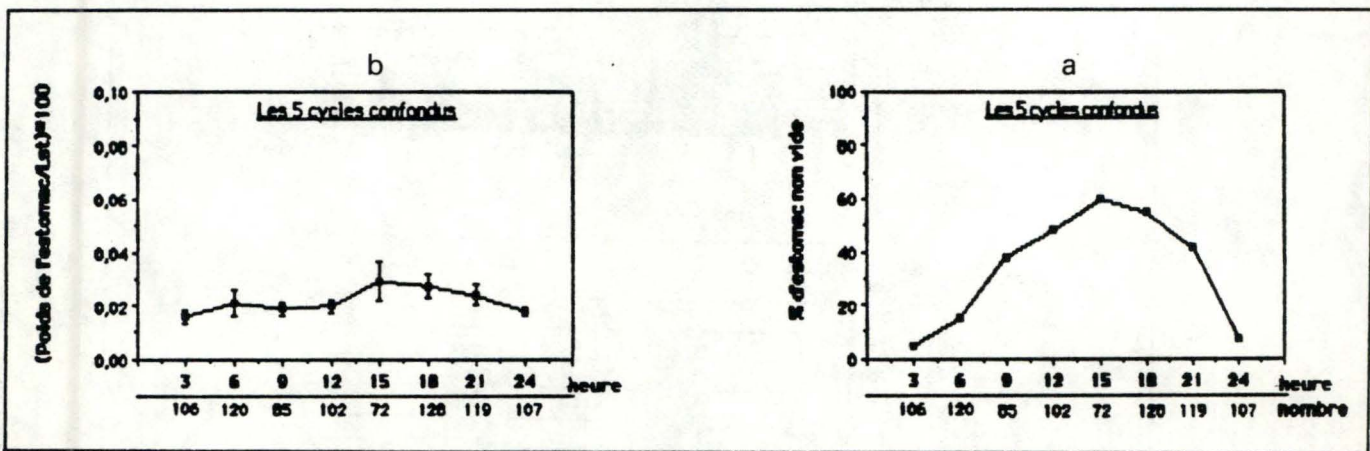


Fig. 73 Evolution globale du pourcentage d'estomacs non vides (a) et de l'indice de réplétion ($\pm L$) (b) de *Gaurochromis* sp. au cours de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema, de février à avril 1988.

crépuscule (peu après 18 heures).

Les captures, quant à elles, indiquent, sans conteste, que cette espèce affectionne la zone du fond du lac. Ceci rejoint les observations de Plisnier (1987) et pourrait être en relation avec son régime alimentaire. Il semblerait, en effet, que *Gaurochromis* sp. présente un régime omnivore benthique, se nourrissant, entre autre, de larves de Chaoboridae et Chironomidae et d'Oligochètes (Plisnier, comm. pers. & observation personnelle).

4.5. *Astatoreochromis alluaudi*

Des 25 individus capturés au Nord du lac, seulement 4 présentaient un estomac non vide. Ceux-ci contenaient des coquilles fragmentées de Mollusques et beaucoup de détritits, essentiellement de fins sédiments noirâtres et des macrophytes. *Astatoreochromis alluaudi* recherche donc sa nourriture (Mollusques) au niveau des sédiments et de la ceinture de papyrus bordant le Nord du lac.

Ainsi, la localisation de cette espèce, strictement au Nord, tient, dès lors, du fait qu'elle y trouve une ressource alimentaire abondante en Gastéropodes

5. Résumé et conclusions générales

Les résultats concernant le régime alimentaire général et le rythme d'activité trophique des cinq espèces étudiées, nous ont révélé des divergences bien nettes au niveau:

- de l'alimentation
- des zones de nutrition
- et des moments d'ingestion des proies.

Ainsi :

◇ *Haplochromis* sp. est une espèce pélagique se nourrissant exclusivement de larves de Chaoboridae et de *Microcystis aeruginosa* (algue coloniale). Son rythme alimentaire et sa localisation dans la colonne d'eau sur une période de 24 heures (au fond la journée et en surface la nuit) sont le fait des migrations verticales circadiennes des larves de Chaoboridae que *Haplochromis* sp. recherche activement.

◇ *Paralabidochromis* sp. est une espèce côtière. Son régime alimentaire est plus diversifié et est basé sur les larves d'insectes (majoritairement des Chironomidae), des Oligochètes et des macrophytes. L'occurrence élevée en sable dans les estomacs indique une alimentation benthique côtière en face de plages de savane (herbeuse ou boisée) ou de forêts xérophytes.

◇ *Astatoreochromis alluaudi* est aussi une espèce côtière mais exclusivement au Nord du lac. Cette région est bordée de marais flottants riches en Gastéropodes. Un examen du contenu digestif de cette espèce piscicole a montré des coquilles fragmentées de Mollusques et des sédiments fins noirâtres (preuve de l'alimentation en zone marécageuse).

◇ *Harpagochromis* sp. vit en milieu pélagique, tant au fond qu'en surface. C'est une espèce strictement piscivore à l'état adulte, s'attaquant principalement aux poissons du groupe *Haplochromis* spp. et qui ne montre pas un moment bien précis de prédation.

◇ Enfin, *Gaurochromis* sp. occupe le fond du lac en zone côtière et pélagique. Des informations succinctes à propos de son alimentation lui donneraient un régime omnivore benthique basé sur des larves d'insectes et des Oligochètes. Sa prise de nourriture commence

dès l'aube (6 heures) et continue toute la journée jusqu'au crépuscule (18 heures).

Nous sommes donc, au lac Ihema, en présence de cinq espèces fort proches phylogénétiquement et probablement originaires d'un ancêtre commun. Celui-ci s'est dispersé au Pléistocène, lors des variations du niveau des eaux du lac Victoria (lieu d'origine) et des connections aux réseaux hydrographiques voisins. Cet éparpillement a mis l'espèce ancestrale en contact avec des biotopes différents et donc de nouvelles sources de nourriture, ce qui a stimulé une évolution récente. Les individus se sont alors spécialisés dans tel ou tel autre type de proies et, peu à peu, ont occupé des niches écologiques bien distinctes.

Mais, cette spéciation assez spectaculaire a une autre conséquence qui est d'embarrasser les systématiciens. En effet, nous ne connaissons pas toutes les espèces sur lesquelles nous avons travaillé ni même si le sous-genre *Paralabidochromis* est représenté par une, deux ou trois espèces. Quant au petit *Haplochromis* sp(p?), il n'appartiendrait pas (selon Snoek, systématicien au Musée de Tervuren ; comm. pers.) au genre *Haplochromis*. Notre étude pourrait apporter un élément supplémentaire en faveur de cette hypothèse. En effet, nous avons fait observer la présence d'œufs dans les estomacs des femelles de *Harpagochromis* sp. et d'alevins dans les estomacs des femelles de *Paralabidochromis* sp. De plus, lors de nos pêches, nous avons pu constater la présence d'œufs dans la bouche des femelles de *Gaurochromis* sp., mais jamais dans celle des femelles de *Haplochromis* sp. Sachant que les femelles du genre *Haplochromis* sont des incubatrices buccales et que le petit *Haplochromis* sp. se reproduit durant toute l'année, il ne serait pas étonnant, dès lors, que cette absence d'œufs dans le tractus digestif de cette espèce traduise une non-appartenance au genre *Haplochromis*.

En conclusion, notre étude, bien qu'ayant permis de définir les différentes niches écologiques de chaque sous-genre (et genre) étudié, devrait être poursuivie sur une plus longue période et à différents endroits du lac, ceci afin d'observer si d'éventuels changements du régime alimentaire se produisent au cours d'une année ou d'une zone à l'autre. Mais, avant d'entreprendre cette étude, il nous semble indispensable de déterminer les différents taxons de ce groupe piscicole présent au la Ihema. .

BIBLIOGRAPHIE

BALUKU B., 1987. - Contribution à l'étude des hôtes intermédiaires des bilharzioses: écologie des mollusques dulcicoles dans deux cours d'eau du Zaïre oriental. Thèse présentée pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences: 437 p.

BARD J. et MVOGO L., 1963. - Note d'information sur *Astatoreochromis alluaudi*, poisson molluscophage utilisable dans la prophylaxie de la bilharziose. Bull. soc. path. exot., 56: 119-120

BELPAIRE C., 1982. - Systematisch-morfologische studie van de *Haplochromis* en aanverwante soorten (Pisces, Cichlidae) uit het Ihema meer (Akagera, Rwanda). Van de graad van Licentiaat in de wetenschappen afdeling Dierbunde door: 160 p.

BUNEP 1988. - Tome II: dossier technique et scientifique pour l'étude et l'amélioration de la productivité piscicole. République Rwandaise, Ministère de l'agriculture, de l'élevage et des forêts: 165 p.

CECODEL, 1983-1986. - La pêche Ihema. 77 p.

COENEN E., SNOEK J., THYS VAN DEN AUDENAERDEN D., 1984. - Description de *Haplochromis murakose* sp. n. du Lac Kivu (Pisces, Cichlidae). Rev. Zool. Afr., 98, 3. : 659-669.

DAGNELIE P., 1975. - Théorie et méthodes statistiques - Applications agronomiques. Les méthodes de l'inférence statistique. Vol. 2. Presses agronomiques de Gembloux. Editions Duculot S.A., Gembloux: 445 p.

DAGNELIE P. 1979. - Théorie et méthodes statistiques. La statistique descriptive et les fondements de l'inférence statistique. Vol. 1. Presses agronomiques de Gembloux: 373 p.

DAJOZ R., 1975. - Précis d'écologie. Collection "Ecologie fondamentale et appliquée". Gauthier-Villars, Bordas, Paris: 549 p.

DHATEMWA C.M., HANSON S.H., KNOWLES M.J., 1985 - Approaches to the effective utilization of *Haplochromis* spp. from Lake Victoria. II. Production and utilization of dried, salted minced fish cakes. J. of Food Technology, 20 : 1-8.

DE VOS L., JANSSENS L.L., SNOEK J., THYS VAN DEN AUDENAERDEN D., 1987 - Etude préliminaire des migrations verticales et cycle d'activité de quelques espèces d'*Haplochromis* (Pisces, Cichlidae) du lac Kivu. Rev. de Zool. Afr. 101 : 265-270.

DE VOS L., JANSSENS L.L., SNOEK J., THYS VAN DEN AUDENAERDEN D., 1987. - Migrations verticales et cycle d'activité de quelques espèces d'*Haplochromis* (Pisces, Cichlidae) du Lac Kivu. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr. 117 (1) : 97-98.

DURAND J.R. et LEVEQUE C., 1980/1981. - Flore et faune aquatique de l'Afrique sahélo-soudanienne. Editions ORSTOM, Paris. Tome I/Tome II : 873 p.

FRANK V., MICHA J.C., GILLET A. et PLISNIER P.D., 1984. - Etude de la biologie des espèces de poissons exploités dans le lac Ihema (Bassin de l'Akagera) au Rwanda. AGCD-CECODEL-UNECED (FNDP), Namur, deuxième édition corrigée: 134 p.

FROST W.E., 1977. - The food of charr *Salverinus willughbii* (Gunther) in Windermere. J. Fish Biol. 11: 531-537.

FRYER G., 1959. - Lunar rhythm of emergence, differential behaviour of the sexes and other phenomena in the African Midge, *Chironomus brevibucca* (Kieff). Bull. Entomological research, Vol. 50: 1-8.

FRYER G. et ILES T.D., 1972. - The Cichlid fishes of the Great Lakes of Africa. Their biology and evolution. Olivier & Boyd, Edinburgh: 641 p.

FRYER G., 1976 - Evolution of species flocks of Cichlid fishes in African Lake. Zeitschrift für Zool. Syst. und Evolutionsforschung Band, 15 : heft 2

GREENWOOD P.H., 1964. - Environmental effects on the pharyngeal mill of a Cichlid fish *Astatoreochromis alluaudi*, and their taxonomic implications. Proc. Linn. Soc. Lond. 176: 1-10.

GREENWOOD P.H., 1974. - The Cichlid fishes of Lake Victoria, East Africa : the biology and evolution of a species flock. Bull. Brit. Nat. Hist.(Zool) (suppl. 6) :134

GREENWOOD P.H., 1980 a - Species - flocks and explosive evolution. The Haplochromine fishes of the East african lakes: 819-834.

GREENWOOD P.H., 1980 b - Towards a phyletic classification of the "genus" *Haplochromis* (Pisces, Cichlidae) and related taxa, Part II; the species from lakes Victoria, Nabugabo, Edward, George and Kivu. Bull. Br. Mus. Hist. (Zool.) 39 (1): 1-101.

GWAHABA J.J., 1978. - The biology of Cichlid fishes (*Teleostei*) in an equatorial lake (Lake George, Uganda). Arch. Hydrobiol., Vol. 83: 538-551.

HARE L. and CARTER J.C., 1986. - The benthos of natural West African lake, with emphasis on the diel migrations and lunar and seasonal periodicities of the *Chaoborus* populations (Diptera, Chaoboridae). Freshwater biology, 16 : 759-780.

HEIDEBROOK P., 1984. - Valorisation de la pêche aux *Haplochromis* (Pisces, Cichlidae) au lac Ihema, République Rwandaise. Travail de fin d'étude en vue de l'obtention du grade d'Ingénieur agronome: 90 p.

HELLAWELL J.M. et ABEL R., 1971. - A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. J. Fish Biol. 3: 29-37.

HOOGERHOUD R.J.C., 1987. - Optimal prey in Molluscivorous cichlids. Part I: the paradox of maximizing flash - and minimizing shell-ingestion in *Astatoreochromis alluaudi* Pellegrin , 1903 (Pisces, Cichlidae). Neth. J. Zool., (1987) 36: 91-132.

HYNES H.B.N., 1950. - The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of method used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol. 19: 36-58.

HYSLOP E.J., 1980. - Stomach contents analysis - A review of methods and their applications. J. Fish. Biol. (1980) 17: 411 - 429.

JONHSON F.H., 1977. - Responses of walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*) and yellow perch (*Perca flavescens*) populations to the removal of white sucker (*Catostomus commersoni*) from a Minnesota lake, 1966. J. Fish Res. Bd Can. 34: 1633-1642.

KISS R., 1976. - Etude hydrobiologique des lacs de l'Akagera moyenne. Institut National de Recherche Scientifique. Butare, République Rwandaise. Publ. n° 16: 167 p.

KISS R., 1977. - Les poissons et la pêche dans le lac Ihema, Rwanda, bassin moyen de l'Akagera. Ann. hydrobiol., 17 (2): 263-318.

LAGLER J., 1968. - Capture, sampling and examination of fishes in BAGENAL T.B. (Ed): Methods for assessments of fish production in fresh waters. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 7-47.

LANDIS H., CARTER J.G.H., 1986. - The benthos of a natural West African Lake, with emphasis on the diel migrations and lunar and saesonal periodicities of the *Chaoborus* populations (Diptera, Chaoboridae). Freshwater Biology, 16 : 759-780.

LAUZANNE L., 1975. - La sélection des proies chez trois poissons malacophages du lac Tchad. Cah. ORSTOM, Sér. hydrobiol., Vol. IX, n° 1; 1975: 3-7.

LAUZANNE L., 1976. - Régimes alimentaires et relations trophiques des poissons du lac Tchad. Cah. ORSTOM, Sér. hydrobiol., Vol. X, n° 4, 1976: 267-310.

LEDROIT P., 1984. - Rapport de stage août-septembre 1984. Inédit, 2p.

MAES M., 1986. - Importance et biologie de *Gaurochromis* sp. du lac Muhazi (Rwanda). Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Licence en Zoologie, Louvain-la-Neuve: 147 p.

Mc GOWAN L.M., 1974. - Ecological studies on *Chaborus* (Diptera, Chaoboridae) in lake George, Uganda. Freshwater biology, Vol. 4 : 483-505.

Mc GOWAN L.M., 1975. - The occurence and behaviour of adult *Chaoborus* and *Procladius* (Diptera : Nematocera) from lake George, Uganda. Zool. J. of the Linnean Society, 57 : 321-333.

MICHA J.C., 1973. - Etude des populations piscicoles de l'Ubangi et tentatives de sélection et d'adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture, CTFT, Nogent-sur-Marne, France: 110 p.

MICHA J.C., 1975. - Rapport de mission piscicole au Rwanda (28.03 au 17.04.1975), 7 p.
Annexe I: Ihema, 14 p.; Annexe II: Kivu. Inédit, 12 p.

MICHA J.C., 1981. - Rapport de mission piscicole au Rwanda (11.12 au 22.12.1981).
Inédit, 14 p. + 3 annexes.

MICHA J.C., 1984. - Rapport de mission piscicole au Rwanda (23.04 au 05.05 1984).
Inédit: 16 p.

MICHA J.C. et FRANK V., 1988. - Ressources et caractéristiques piscicoles des lacs du Rwanda. Académie Royale des Sciences Outre Mer. Sous presse.

MINAGRI (Ministère de l'agriculture et de l'élevage), République Rwandaise, 1982.- Projet national de pêche, de pisciculture et d'empoisonnement des lacs. Division Etudes et Projets. Décembre 1982.

MITCHELL S.A., 1976 - The role of *Chaoborus* in aquatic ecosystems. The Rhodesia Science News, vol 10, n° 6.

MOREAU J., 1979. - Biologie et évolution des peuplements de Cichlides (Pisces) introduits dans les lacs malgaches d'altitude. Thèse, Inst. Nat. Polytech. de Toulouse, France: 301 p.

MUGHANDA M., 1985. - Etudes comparatives de l'efficacité des filets maillants expérimentaux utilisés dans différentes zones de pêche du lac Ihema (Rwanda) en 1982 et 1983. Mémoire SNAP, UCL, Louvain-la-Neuve: 243 p.

MUGHANDA M. et MICHA J.C., 1987. - Observations préliminaires sur la répartition et les fluctuations de l'ichtyomasse exploitable dans les différentes zones écologiques du lac Ihema (Bassin moyen de l'Akagera). Tropicultura, 1986, 6, 1, 3-12.

MVOGO L. et BARD J., 1963. - Seconde note d'information sur l'*Astatoreochromis alluaudi*, poisson malacophage utilisable dans la prophylaxie de la bilharziose. Bull. soc. path. exot., 64: 21-23.

NEDELEC C., 1982. - Definition and classification of fishing gear categories. FAO, Fisheries Technical Paper. 222 : 51p.

NEVEU A., 1981. - Rythme alimentaire et relations trophiques chez l'anguille (*Anguilla anguilla* L.), la loche franche (*Nemacheilus barbatulus* L.), le vairon (*Phoxinus phoxinus* L.) et le goujon (*Gobis gobio* L.) dans des conditions naturelles. Bull. Cent. Etud. Rech. sc., Biarritz, 13 (4): 431-444.

NOEL H.S. et BEN-YAMI M., 1980. - Le chalutage à boeufs avec des petites embarcations. FAO(ed), Rome.

PHILIPPOTS J.M., 1987 - Faune aquatique des Mollusques du lac Muhazi (Rwanda). Memoire, UCL, Louvain-la-Neuve: 87 p.

PINKAS L., OLIPHANT M.S. et IVERSON, I.L.K., 1971. - Foods habits of albacore, bluefin tuna and bonito in californian waters. Calif. Fish Game 152: 1-105.

PLISNIER P.D., 1984. - Etude de la biologie de *Tilapia (Sarotherodon) macrochir* Blgr. et comparaison avec *Tilapia (Sarotherodon) nilotica* L., deux espèces commercialement exploitées dans le lac Ihema (Rwanda). Mémoire, UCL, Louvain-la-Neuve: 204 p.

PLISNIER P.D., 1987. - Etude de la biologie des *Haplochromis* spp. des lacs Ihema et Muhazi (Rwanda) en vue de leur exploitation rationnelle. Rapport de Doctorat en agronomie, UCL, non publié: 22 p.

PLISNIER P.D., MICHA J.C. et FRANK V., 1988. - Biologie et exploitation des poissons du lac Ihema (Bassin Akagera, Rwanda). ORTPN-AGCD-CECODEL- UNECED (FNDP)-Projet Tourisme et Parcs Nationaux, Pêcheurie Ihema. Presses Universitaires de Namur: 212 p.

POLL M., 1957 - Les genres des poissons d'eau douce de l'Afrique. Ann. Mus. Roy. du Congo belge, Tervuren (Sc. Zool) ; 54 : 191 p.

PRINCE E.D., 1975. - Pinnixid crabs in the diet of young-of-the-year copper rockfish (*Sebastes caurinus*). Trans. Am. Fish Soc. 104: 539-540.

RICHARD M.J., 1979-1980. - Une première approche du régime alimentaire de *Rutilus rutilus* (L.) en Meuse. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de Licencié en Sciences Zoologiques: 90 p.

SLOOTWEG R., 1986. - Optimal prey size selection by two molluscivorous Cichlid species, and implications for snail control. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., Sc. Zool.*, Vol. 251: 57-60

SSALI W.M., HANSON S.W., KNOWLES M.J. 1984 - Approaches to the effective utilization of *Haplochromis* spp. from Lake Victoria. I. Chemical composition in relation to utilisation. *J. of Food Technology*, 19, 673-681.

THYS VAN DEN AUDENAERDE D., 1987. - Programme ichthyologie : recherches sur les poissons in Recherche scientifique au Rwanda par le Musée de Tervuren. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.* : 160 p.

ULYEL A.T., OLLEVIER F. et THYS VAN DEN AUDENAERDE D., 1987. - Régime alimentaire de *Haplochromis abundans* (Pisces, Cichlidae) du lac Kivu: 22 p.

WINDELL J.T. et BOWEN S.H., 1978. - Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. In methods for the assessment of fish production in fresh waters, 3rd edn, (T. Bagnel, ed.), pp. 219-226. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

ANNEXE *Haplochromis sp.*

DETAIL DU NOMBRE DE PROIES TROUVEES DANS LES ESTOMACS

(Num=numéro du poisson ; LT=longueur totale ; S=sexe ; LChao=larve de Chaoboridae ; NChao=nymphe de Chaoboridae ; micro=Micocystis aeruginosa ; cyclo=Cyclopoïda ; clado=Cladocères ; dipt=Diptères indéterminés ; trico=Tricoptères ; nocto=Notonectidae)

Num	date	heure	LT	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
					LChao	NChao	PChao	micro	cyclo	clado	dipt	trico	nocto	
2	8/02	-	66	f	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1
4	8/02	-	65	f	0	0	74	0	0	0	0	2	0	0
5	8/02	-	70	m	3	0	4	80	0	0	0	1	0	0
7	8/02	-	69	f	0	0	8	0	0	0	0	1	0	0
68	16/02	-	70	m	4	2	11	0	0	0	0	0	0	0
67	16/02	-	73	m	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
68'	8/03	9	80	f	0	0	4	320	0	0	0	0	0	0
69'	8/03	9	76	f	2	0	4	180	0	0	0	0	1	0
70	8/03	9	64	m	0	2	2		0	0	0	0	0	0
70'	8/03	9	73	f	15	6	0	10	0	0	0	0	0	0
71	8/03	9	76	f	7	3	0		0	0	0	0	0	0
72	8/03	9	69	f	30	1	0	120	0	0	0	0	0	0
73	8/03	9	76	f	18	5	0	15	0	0	0	0	0	0
74	8/03	9	71	f	6	3	0	700	0	0	0	0	0	0
75	8/03	9	75	f	3	0	0	1100	0	0	0	0	0	0
76	8/03	9	71	m	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	8/03	9	73	m	23	2	0	0	0	0	0	0	0	0
78	8/03	9	68	m	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	8/03	15	66	f	5	0	0	280	0	6	2	0	0	0
84	8/03	15	70	f	1	0	2	400	0	20	0	0	0	0
85	8/03	21	71	m	29	0	3	200	0	0	0	0	0	0
86	8/03	21	69	m	22	3	2	40	3	0	0	0	0	0
87	8/03	21	67	m	14	6	0	0	2	0	0	0	0	0
88	8/03	21	67	m	13	4	1	0	11	0	0	0	0	0
89	8/03	21	75	m	30	7	0	0	0	0	0	0	0	0
90	8/03	21	70	m	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
91	8/03	21	65	f	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	8/03	21	67	f	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0
93	8/03	21	72	f	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0
94	8/03	21	74	f	2	16	0	540	0	0	0	0	0	0
95	8/03	21	75	f	12	15	0	20	2	0	0	0	0	0
96	8/03	21	65	f	6	2	0	200	0	0	0	0	0	0
97	8/03	21	74	f	14	8	0	20	0	0	0	0	0	0
98	8/03	21	69	m	10	5	0	160	0	0	0	0	0	0
99	8/03	3	69	m	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	8/03	3	71	f	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	15/03	12	76	m	6	13	0	0	0	0	0	0	0	0
102	15/03	12	70	f		0	90	0	0	0	0	0	0	0
103	15/03	12	80	f		0	35	40	0	0	0	0	0	0
104	15/03	12	79	f	3	0	16	8	0	0	0	0	0	0
105	15/03	12	74	f		0	92	60	0	0	0	0	0	0
108	15/03	21	83	f		1	0	280	0	0	0	0	0	0
110	2/04	9	76	m	86		0	500	0	0	0	0	0	0
111	2/04	9	60	f	48		0	160	0	2	0	0	0	0

					Lchao	Nchao	Pchao	micro	cyclo	clado	dipt	trico	rocto
112	2/04	9	63	f	8	0	7	180	0	0	0	0	0
113	2/04	9	62	f	4	0	14	80	0	0	0	0	0
114	2/04	9	58	f	11	0	6	2	0	0	0	0	0
115	2/04	9	63	f	105	0	4	3	0	0	0	0	0
116	2/04	9	60	f	3	0	6	60	0	0	0	0	0
117	2/04	9	63	f		0	35	80	0	0	0	0	0
118	2/04	9	66	m	44	0	0	100	1	0	0	0	0
119	2/04	9	60	m	2	0	4	440	0	0	0	0	0
120	2/04	9	55	m	2	0	5	40	0	0	0	0	0
121	2/04	9	63	m	22	0	0	3	0	0	0	0	0
122	2/04	9	65	m	27	0	0	160	0	0	0	0	0
123	2/04	12	60	m	9	0	0	1000	20	0	0	0	0
124	2/04	12	60	m	16	0	0	1080	0	0	0	0	0
125	2/04	12	60	m		0	0	400	0	0	0	0	0
126	2/04	12	65	m	87	0	0	920	20	0	0	0	0
127	2/04	12	60	f		0	3	520	0	0	0	0	0
128	2/04	12	57	f	32	0	0	40	0	0	0	0	0
129	2/04	12	63	m		0	0	1440	60	60	0	0	0
130	2/04	18	64	m	18	0	0	620	20	0	0	0	0
131	2/04	18	60	f		0	0	760	0	0	0	0	0
132	2/04	21	57	m	36	0	0	140	80	0	0	0	0
133	2/04	21	60	m	11	0	0	80	40	0	0	0	0
134	2/04	21	57	f		0	0	860	0	0	0	0	0
135	2/04	24	57	m	28	0	0	40	0	0	0	0	0
136	2/04	24	64	m	80	0	1	100	0	0	0	0	0
137	2/04	24	57	m	65	0	0	20	0	0	0	0	0
138	2/04	24	65	f	40	0	0	10	0	0	0	0	0
139	2/04	3	69	m	121	0	0	140	0	0	0	0	0
140	2/04	3	60	m	153	0	0	280	0	0	0	0	0
141	2/04	3	60	m	108	0	0	140	0	0	0	0	0
142	2/04	3	55	m	71	0	0	60	0	0	0	0	0
143	2/04	3	56	m	234	0	0	40	0	0	0	0	0
144	2/04	3	58	m	108	0	0	0	0	0	0	0	0
145	2/04	3	55	f	102	0	0	40	0	0	0	0	0
146	2/04	3	59	f	103	0	0	0	0	0	0	0	0
147	2/04	3	56	f	60	0	0	60	0	0	0	0	0
148	2/04	3	54	f	91	0	0	0	0	0	0	0	0
149	2/04	6	65	m	238	0	0	60	0	0	0	0	0
150	2/04	6	62	m	104	0	0	0	0	0	0	0	0
151	2/04	6	69	m	213	0	0	0	0	0	0	0	0
152	2/04	6	67	f	11	0	0	260	0	0	0	0	0
153	2/04	6	66	f	87	0	0	20	0	0	0	0	0
154	2/04	6	60	f	184	0	0	0	0	0	0	0	0
155	2/04	6	62	f	112	0	0	40	0	0	0	0	0
156	2/04	6	60	f	219	0	0	0	0	0	0	0	0
SOM					3499	108	451	15751	259	88	6	1	1
% Nbre					17	0.54	2.24	78.1	1.28	0.44	0.03	0	0.005
% OCC					82	24.7	30.3	69.7	12.3	4.5	4.5	1.1	1.1

ANNEXE *Haplochromis sp.*

DETAIL DU VOLUME DES PROIES TROUVEES DANS LES ESTOMACS (en ml d'eau déplacé)

(Num=numéro du poisson ; LT=longueur totale ; S=sexe ; LChao=larve de Chaoboridae ; NChao=nymphe de Chaoboridae ; micro=Micocystis aeruginosa ; cyclo=Cyclopoïda ; clado=Cladocères ; dipt=Diptères indéterminés ; trico=Tricoptères ; nocto=Notonectidae)

Num	date	heure	Lt	S	V	V	V	V	V	V	V	V	V
					LChao	NChao	PChao	micro	cyclo	clado	dipt	trico	nocto
2	8/02	-	66	f	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0.0032
4	8/02	-	65	f	0	0	0.031	0	0	0	0.003	0	0
5	8/02	-	70	m	0	0	0.002	0.02	0	0	0.002	0	0
7	8/02	-	69	f	0	0	0.003	0	0	0	0.002	0	0
68	16/02	-	70	m	0	7E-04	0.005	0	0	0	0	0	0
67	16/02	-	73	m	0	0	0.006	0	0	0	0	0	0
68'	8/03	9	80	f	0	0	0.002	0.08	0	0	0	0	0
69'	8/03	9	76	f	0	0	0.002	0.045	0	0	0	0.002	0
70	8/03	9	64	m	0	7E-04	8E-04	0	0	0	0	0	0
70'	8/03	9	73	f	0.01	0.002	0	0.002	0	0	0	0	0
71	8/03	9	76	f	0	0.001	0	0	0	0	0	0	0
72	8/03	9	69	f	0.01	3E-04	0	0.03	0	0	0	0	0
73	8/03	9	76	f	0.01	0.002	0	0.004	0	0	0	0	0
74	8/03	9	71	f	0	0.001	0	0.174	0	0	0	0	0
75	8/03	9	75	f	0	0	0	0.274	0	0	0	0	0
76	8/03	9	71	m	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
77	8/03	9	73	m	0.01	7E-04	0	0	0	0	0	0	0
78	8/03	9	68	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	8/03	15	66	f	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0
84	8/03	15	70	f	0	0	8E-04	0.1	0	0	0	0	0
85	8/03	21	71	m	0.01	0	0.001	0.05	0	0	0	0	0
86	8/03	21	69	m	0.01	0.001	8E-04	0.01	7E-06	0	0	0	0
87	8/03	21	67	m	0	0.002	0	0	4E-06	0	0	0	0
88	8/03	21	67	m	0	0.001	4E-04	0	2E-05	0	0	0	0
89	8/03	21	75	m	0.01	0.002	0	0	0	0	0	0	0
90	8/03	21	70	m	0	3E-04	0	0	0	0	0	0	0
91	8/03	21	65	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	8/03	21	67	f	0	3E-04	0	0	0	0	0	0	0
93	8/03	21	72	f	0.01	7E-04	0	0	0	0	0	0	0
94	8/03	21	74	f	0	0.006	0	0.134	0	0	0	0	0
95	8/03	21	75	f	0	0.005	0	0.005	4E-06	0	0	0	0
96	8/03	21	65	f	0	7E-04	0	0.05	0	0	0	0	0
97	8/03	21	74	f	0	0.003	0	0.005	0	0	0	0	0
98	8/03	21	69	m	0	0.002	0	0.04	0	0	0	0	0
99	8/03	3	69	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	8/03	3	71	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	15/03	12	76	m	0	0.005	0	0	0	0	0	0	0
102	15/03	12	70	f	0	0	0.038	0	0	0	0	0	0
103	15/03	12	80	f	0	0	0.015	0.01	0	0	0	0	0
104	15/03	12	79	f	0	0	0.007	0.002	0	0	0	0	0
105	15/03	12	74	f	0	0	0.039	0.015	0	0	0	0	0
108	15/03	21	83	f	0	3E-04	0	0.07	0	0	0	0	0
110	2/04	9	76	m	0.03	0	0	0.125	0	0	0	0	0
Num	date	heure	Lt	S	V	V	V	V	V	V	V	V	V
					LChao	NChao	PChao	micro	cyclo	daph	dipt	trico	nocto
111	2/04	9	60	f	0.02	0	0	0.04	0	0	0	0	0

regime alim.Haplo

112	2/04	9	63	f	0	0	0.003	0.045	0	0	0	0	0	
113	2/04	9	62	f	0	0	0.006	0.02	0	0	0	0	0	
114	2/04	9	58	f	0	0	0.003	5E-04	0	0	0	0	0	
115	2/04	9	63	f	0.04	0	0.002	7E-04	0	0	0	0	0	
116	2/04	9	60	f	0	0	0.003	0.015	0	0	0	0	0	
117	2/04	9	63	f	0	0	0.015	0.02	0	0	0	0	0	
118	2/04	9	66	m	0.02	0	0	0.025	2E-06	0	0	0	0	
119	2/04	9	60	m	0	0	0.002	0.11	0	0	0	0	0	
120	2/04	9	55	m	0	0	0.002	0.01	0	0	0	0	0	
121	2/04	9	63	m	0.01	0	0	7E-04	0	0	0	0	0	
122	2/04	9	65	m	0.01	0	0	0.04	0	0	0	0	0	
123	2/04	12	60	m	0	0	0	0.249	4E-05	0	0	0	0	
124	2/04	12	60	m	0.01	0	0	0.269	0	0	0	0	0	
125	2/04	12	60	m	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	
126	2/04	12	65	m	0.03	0	0	0.229	4E-05	0	0	0	0	
127	2/04	12	60	f	0	0	0.001	0.129	0	0	0	0	0	
128	2/04	12	57	f	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0	
129	2/04	12	63	m	0	0	0	0.359	1E-04	0	0	0	0	
130	2/04	18	64	m	0.01	0	0	0.154	4E-05	0	0	0	0	
131	2/04	18	60	f	0	0	0	0.189	0	0	0	0	0	
132	2/04	21	57	m	0.01	0	0	0.035	2E-04	0	0	0	0	
133	2/04	21	60	m	0	0	0	0.02	9E-05	0	0	0	0	
134	2/04	21	57	f	0	0	0	0.214	0	0	0	0	0	
135	2/04	24	57	m	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0	
136	2/04	24	64	m	0.03	0	4E-04	0.025	0	0	0	0	0	
137	2/04	24	57	m	0.02	0	0	0.005	0	0	0	0	0	
138	2/04	24	65	f	0.01	0	0	0.002	0	0	0	0	0	
139	2/04	3	69	m	0.04	0	0	0.035	0	0	0	0	0	
140	2/04	3	60	m	0.05	0	0	0.07	0	0	0	0	0	
141	2/04	3	60	m	0.04	0	0	0.035	0	0	0	0	0	
142	2/04	3	55	m	0.02	0	0	0.015	0	0	0	0	0	
143	2/04	3	56	m	0.08	0	0	0.01	0	0	0	0	0	
144	2/04	3	58	m	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	
145	2/04	3	55	f	0.04	0	0	0.01	0	0	0	0	0	
146	2/04	3	59	f	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	
147	2/04	3	56	f	0.02	0	0	0.015	0	0	0	0	0	
148	2/04	3	54	f	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	
149	2/04	6	65	m	0.08	0	0	0.015	0	0	0	0	0	
150	2/04	6	62	m	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	
151	2/04	6	69	m	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	
152	2/04	6	67	f	0	0	0	0.065	0	0	0	0	0	
153	2/04	6	66	f	0.03	0	0	0.005	0	0	0	0	0	
154	2/04	6	60	f	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	
155	2/04	6	62	f	0.04	0	0	0.01	0	0	0	0	0	
156	2/04	6	60	f	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	
SOM					1.2	0.04	0.19	3.92	0	0	0.01	0	0.003	5.384
% Nbre					23	0.7	3.52	72.9	0.01	0.02	0.11	0.03	0.059	100
% OCC					82	24.7	30.3	69.7	12.3	4.5	4.5	1.1	1.1	TOTAL

REGIME ALIMENTAIRE POUR HAPLOCHROMIS SP.

Lchao Nchao Pchao micro cyclo daph dipt trico nocto

REGIME ALIMENTAIRE GENERAL

	Lchao	Nchao	Pchao	micro	cyclo	daph	dipt	trico	nocto	
% OCC	82	24.7	30.3	69.7	12.3	4.5	4.5	1.1	1.1	
% Nbre	17.354	0.536	2.237	78.118	1.285	0.436	0.03	0.005	0.005	100
% Vol	22.744	0.702	3.523	72.944	0.011	0.017	0	0	0.059	100
IA	18.65	0.173	1.07	50.84	0.001	0	0	0	6E-04	
Nbre total	20163									
Vol total	5.3767									

EN FONCTION DES SEXES

MALES n=42

% OCC	90.48	23.81	23.81	64.29	21.4	2.38	2.38	0	0	
% Nbre	19.515	0.417	0.444	76.68	2.379	0.555	0.009	0	0	100
% Vol	25.976	0.555	0.711	72.717	0.02	0.022	0	0	0	100
IA	23.5	0.132	0.17	46.75	0.004	0	0	0	0	
Nbre total	2108									
Vol total	0.7367									

FEMELLES n=47

% OCC	74.47	25.53	36.17	74.47	2.13	6.38	6.38	2.13	2.13	
% Nbre	14.858	0.673	4.305	79.769	0.021	0.299	0.053	0.011	0.0107	100
% Vol	19.137	0.867	6.663	73.197	2E-04	0.012	0	0	0.1248	100
IA	14.25	0.221	2.41	54.51	4E-06	0	0	0	0.003	
Nbre total	1391									
Vol total	0.4862									

EN FONCTION DES TAILLES (SEXES CONFONDUS)

CLASSES DE TAILLE : 54-65 mm (n=45)

% OCC	82.22	4.44	26.67	80	13.33	4.44	2.22	0	0	
% Nbre	19.376	0.03	1.221	77.065	1.821	0.47	0.015	0	0	100
% Vol	25.577	0.04	1.938	72.474	0.015	0.019	0	0	0	100
IA	21.029	0.002	0.517	57.979	0.002	8E-04	0	0	0	
Nbre total	2554									
Vol total	0.8926									

CLASSES DE TAILLE : 66-85 (n=44)

% OCC	79.55	45.45	34.1	40.1	11.36	4.55	2.27	0	0	
% Nbre	13.533	1.489	4.153	80.095	0.272	0.372	0.057	0.014	0.0143	100
% Vol	17.521	1.928	6.462	73.881	0.002	0.014	0	0	0.1682	100
IA	13.938	0.876	2.203	29.626	2E-04	7E-04	0	0	0	
Nbre total	945									
Vol total	0.3303									

ANNEXE *Harpagochromis sp.*

DETAIL DU NOMBRE DE PROIES TROUVEES DANS LES ESTOMACS

(Num=numéro du poisson ; LT=longueur totale ; S=sexe ; Haplo=Haplochromis spp. ; Til=Tilapia spp. ; Lchao=larves de Chaoboridae ; Pchao=pupes de Chaoboridae ; Ephe=Ephéméroptères ; Rpois=Restes de poissons ; Ind.=indéterminés ; Macro=macrophytes ; écaïl=écaïlles ; crev=Atyidae ; Noct=Notonectidae ; micro=Microcystis aeruginosa)

N	Lt	S	N Haplo	N Til	N Lchao	N Pchao	N Ephe	N Rpois	N Ind.	N Macro	N Oeuf	N écaïl	N crev	N Noct	N micro
6	152	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	133	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	153	f	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	126	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	132	m	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	76	m	0	0	29	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
27	135	m	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0
31	116	m	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
32	132	m	0	0	29	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0
33	122	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
34	134	f	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0
35	183	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	149	f	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
37	215	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	195	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	147	m	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
40	131	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	124	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
42	146	m	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
44	80	m	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	87	m	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
46	128	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	140	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	143	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0
49	143	m	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
51	76	f	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560
51	84	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0
52	83	f	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	1	0
53	80	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
54	68	f	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
55	131	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	150	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	150	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	191	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	136	m	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	133	f	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	140	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	129	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	143	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	135	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	132	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	127	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	121	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	127	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240

regime ali. tout

N	Lt	S	N Haplo	N Til	N Lchao	N Pchao	N Ephe	N Rpois	N Ind.	N Macro	N Deuf	N écaïl	N crev	N Noct	N micro
69	135	f	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	89	m	0	0	5	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0
73	99	m	0	0	0	5	0	0	0	x	0	0	0	0	0
75	100	f	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	106	f	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	133	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	90	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120
79	86	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0
80	140	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	134	f	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	147	f	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
85	135	m	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	7
86	158	f	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
87	174	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	171	f	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	176	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	191	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	176	f	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	153	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	146	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	167	m	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
95	145	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	80	f	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	81	f	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	81	f	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	85	f	0	0	3	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM			41	6	130	106	3	5	9	-	3	-	1	12	960
%Nbre			3.2	0.5	10.2	8.31	0.24	0.4	0.7	-	0.2	-	0.08	0.94	75.2
%OCC			49	8.6	14.3	10	2.86	5.7	7.1	7.1	1.4	5.7	1.43	7.14	5.71

ANNEXE *Harpagochromis sp.*

DETAIL DU VOLUME DES PROIES TROUVEES DANS LES ESTOMACS

(Num=numéro du poisson ; LT=longueur totale ; S=sexe ; Haplo=Haplochromis spp. ; Til=Tilapia spp. ; Lchao=larves de Chaoboridae ; Pchao=pupes de Chaoboridae ; Ephe=Ephéméroptères ; Rpois=Restes de poissons ; Ind.=indéterminés ; Macro=macrophytes ; écaïl=écailles ; crev=Atyidae ; Noct=Notonectidae ; micro=Microcystis aeruginosa)

N	Lt	S	V Haplo	V Til	V Lchao	V Pchao	V Ephe	V Rpois	V Ind.	V Macro	V Oeuf	V écaïl	V crev	V Noct	V micro
6	152	f	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	133	f	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	153	f	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
18	128	f	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	132	m	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	76	m	0	0	0.01	1E-03	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0
27	135	m	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0
31	116	m	0.25	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0
32	132	m	0	0	0.01	5E-04	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0
33	122	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	134	f	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0
35	183	m	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	149	f	0	0.3	0	0	0	0	0	0	1.57	0	0	0	0
37	215	f	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	195	m	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	147	m	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
40	131	f	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	124	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0
42	146	m	0	0	0	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0
44	80	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	87	m	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
46	128	f	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	140	f	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	143	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0
49	143	m	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0
51	76	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14
51'	84	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0
52	83	f	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0
53	80	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	68	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01
55	131	m	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	150	f	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	150	m	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	191	f	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	136	m	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	133	f	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	140	m	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	129	f	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	143	f	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	135	f	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	132	f	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	127	f	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	121	m	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	127	f	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06
69	135	f	0	0	0	0.006	0	0	0	0	0	0	0	0	0

regime ali. tout

N	Lt	S	Y Haplo	Y Til	Y Lchao	Y Pchao	Y Ephe	Y Rpois	Y Ind.	Y Macro	Y Geuf	Y écaïl	Y crev	Y Noct	Y micro	
70	89	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	
73	99	m	0	0	0	0.002	0	0	0	x	0	0	0	0	0	
75	100	f	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
76	106	f	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
77	133	f	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
78	90	f	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	
79	86	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	
80	140	f	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
81	134	f	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
82	147	f	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	
85	135	m	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0.02	0	
86	158	f	0	0	0	0	0	0.03	0.01	0	0	0	0	0	0	
87	174	m	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
88	171	f	0.55	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
89	176	f	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
90	191	f	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
91	176	f	0.85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
92	153	m	0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
93	146	m	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
94	167	m	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	
95	145	m	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
103	80	f	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
108	81	f	0	0	0	0.011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
109	81	f	0	0	0	0.015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
110	85	f	0	0	0	0.013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUM			17	0.9	0.05	0.05	0.02	0.6	0.1	-	1.6	-	0.03	0.04	0.24	20.
%Volume			83	4.4	0.22	0.25	0.08	3.1	0.4	-	7.6	-	0.15	0.18	1.16	1
																TOTA

Regime result

HARPAGOCHROMIS SP

Haplo Til Lchao Pchao Ephe Rpois Ind. Macr Deuf écaï crev Noct micro

REGIME ALIMENTAIRE GENERALE (SEXE ET TAILLE CONFONDU)

% Occur.	48.6	8.57	14.3	10	2.86	5.71	7.14	7.1	1.43	5.7	1.43	7.14	5.71	
% Nbre	3.21	0.47	10.2	8.31	0.24	0.39	0.71	0	0.24	0	0.08	0.94	75.2	
% Vol.	82.5	4.36	0.22	0.25	0.08	3.05	0.44	0	7.61	0	0.15	0.18	1.16	
IA	40	0.4	0	0	0	0.2	0	0	0.1	0	0	0	0.1	
Nbre tot.	41	6	130	106	3	5	9	0	3	0	1	12	960	1276
Vol tot.	17	0.9	0.05	0.05	0.02	0.63	0.09	0	1.57	0	0.03	0.04	0.24	20.63

REGIME ALIMENTAIRE EN FONCTION DES SEXES

MALES n=28

% Occur.	35.7	7.14	17.9	10.7	3.57	10.7	14.3	11	0	7.1	0	14.3	0	
% Nbre	7.58	1.52	66.7	6.06	1.52	2.27	6.06	0	0	0	0	8.33	0	
% Vol.	92	0	0.54	0.07	0.19	5.24	1.4	0	0	0	0	0.61	0	
IA	33	0	0.1	0	0	0.6	0.2	0	0	0	0	0.1	0	
Nbre tot.	10	2	88	8	2	3	8	0	0	0	0	11	0	132
Vol tot.	5.27	0	0.03	0	0.01	0.3	0.08	0	0	0	0	0.03	0	5.73

FEMELLES n=42

% Occur.	57.1	9.52	11.9	9.52	2.38	2.38	2.38	4.8	2.38	4.8	2.38	2.38	9.52	
% Nbre	2.71	0.35	3.67	8.57	0.09	0.17	0.09	0	0.26	0	0.09	0.09	83.9	
% Vol.	78.9	6.04	0.1	0.32	0.04	2.21	0.07	0	10.5	0	0.2	0.02	1.6	
IA	45	0.6	0	0	0	0.1	0	0	0.3	0	0	0	0.2	
Nbre tot.	31	4	42	98	1	2	1	0	3	0	1	1	960	1144
Vol tot.	11.8	0.9	0.01	0.05	0.01	0.33	0.01	0	1.57	0	0.03	0	0.24	14.9

REGIME ALIMENTAIRE EN FONCTION DES TAILLES

CLASSE DE TAILLE 1 : 68-100 mm (n=17)

% Occur.	5.88	5.88	41.2	29.4	5.88	0	5.88	12	0	18	0	11.8	17.6	
% Nbre	0.11	0.11	8.31	9.89	0.22	0	0.22	0	0	0	0	0.22	80.9	
% Vol.	10.3	31	5.34	8.72	2.23	0	4.13	0	0	0	0	1.31	37	
IA	0.6	1.8	2.2	2.6	0.1	0	0.2	0	0	0	0	0.2	6.5	
Nbre tot.	1	1	74	88	2	0	2	0	0	0	0	2	720	890
Vol tot.	0.05	0.15	0.03	0.04	0.01	0	0.02	0	0	0	0	0.01	0.18	0.485

CLASSE DE TAILLE 2 : 106-215 (n=53)

% Occur.	62.3	9.43	5.66	3.77	1.89	7.55	7.55	5.7	1.89	1.9	1.89	5.66	1.89	
% Nbre	10.4	1.3	14.5	4.66	0.26	1.3	1.81	0	0.78	0	0.26	2.59	62.2	
% Vol.	84.2	3.72	0.1	0.04	0.03	3.13	0.35	0	7.8	0	0.15	0.16	0.3	
IA	52	0.4	0	0	0	0.2	0	0	0.1	0	0	0	0	
Nbre tot.	40	5	56	18	1	5	7	0	3	0	1	10	240	386
Vol tot.	17	0.75	0.02	0.01	0.01	0.63	0.07	0	1.57	0	0.03	0.03	0.06	20.15

ANNEXE Paralabidochromis sp**DETAIL DU NOMBRE DE PROIES TROUVEES DANS LES ESTOMACS**

(Num=numéro du poisson ; LT=longueur totale ; S=sexe ; Macro=macrophytes ; Sabl=Sable ;

Lchi=larves de Chironomidae ; Nchi=Nymphes de Chironomidae ; Lcha=larves de Chaoboridae ;

Dipt=Diptères indéterminés ; Micro=Microcystis aeruginosa ; Alev=alevins ; Ephe=Ephémé-

roptères ; clado=Cladocères ; Oligo=Oligochètes ; Ind=indéterminés ; cyclo=cyclopoïda ; Nocto=Notonectoides)

Num	Lt	S	N Macro	N Sabl	N Lchi	N Nchi	N Lcha	N Dipt	N Micro	N Alev	N Ephe	N clado	N Oligo	N Ind	N cyclo	N Noct		
10	127	f	0	0	2	0	0	0	25	1	0	0	0	0	0	0		
11	92	f	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13	123	f	x	x	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	118	m	0	x	10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
16	75	m	x	x	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	68	f	0	0	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18	110	f	x	x	6	0	1	0	60	0	0	1	1	0	0	0		
19	74	f	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	118	f	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0		
21	78	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
21'	111	f	x	x	20	0	2	0	0	0	0	25	11	0	5	0		
22	111	m	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
22'	125	f	0	0	54	0	0	0	0	0	0	12	13	2	4	1		
23	121	m	x	x	13	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0		
24	107	f	x	x	14	0	0	0	60	0	0	17	2	0	0	0		
25	123	m	x	x	74	0	3	0	0	0	0	80	23	0	0	0		
26	106	f	x	x	28	0	4	0	0	0	0	13	2	0	1	0		
27	115	f	x	x	71	0	2	0	0	0	0	44	1	0	0	0		
28	116	f	x	0	3	0	0	0	0	0	0	9	3	0	1	0		
29	111	f	x	x	10	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0		
30	116	f	x	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
31	88	m	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0		
32	85	m	x	0	18	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0		
33	71	f	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
34	95	f	x	0	4	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0		
35	100	f	x	x	5	0	0	0	0	0	0	8	7	1	0	0		
38	77	f	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
39	80	f	0	0	0	0	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
40	84	f	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
42	115	f	x	x	13	0	0	0	0	0	1	15	3	0	0	0		
SOMME			-	-	390	15	368	2	165	9	2	230	75	10	11	1		
%Nbre			-	-	31	1.2	29	0.2	12.9	0.7	0.2	18	5.9	0.8	0.9	0.08		
%OCC					63	50	67	10	33	6.7	13.3	13.3	6.7	40	43	17	13	3.33

Nombre total = 1278

ANNEXE *Paralabidochromis sp.*

DETAIL DU VOLUME DES PROIES TROUVEES DANS LES ESTOMACS

(Num=numero du poisson ; LT=longueur totale ; S=sexe ; Macro=macrophytes ; Sabl=Sable ; Lchi=larves de Chironomidae ; Nchi=Nymphes de Chironomidae ; Lcha=larves de Chaoboridae ; Dipt=Dipteres indeterminees ; Micro=Microcystis aeruginosa ; Alev=alevins ; Ephe=Ephemeropteres ; clado=Cladoceres ; Oligo=Oligochetes ; Ind=indeterminees ; cyclo=cyclopoïda ; Nocto=Notonectoides

Num	Lt	S	Macro	Sabl	Lchi	Nchi	Lcha	Dipt	Micro	Alev	Ephe	Ostr	Oligo	Ind	cyclo	Nocto
10	127	f	0	0	0	0	0	0	0.006	0.05	0	0	0	0	0	0
11	92	f	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	123	f	x	x	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	119	m	0	x	0.01	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	75	m	x	x	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	68	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	110	f	x	x	0.01	0	0	0	0.015	0	0	0	0	0	0	0
19	74	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	116	f	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0
21	78	f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	111	f	x	x	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
22	111	m	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	125	f	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.003
23	121	m	x	x	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	107	f	x	x	0.01	0	0	0	0.015	0	0	0	0	0	0	0
25	123	m	x	x	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0
26	108	f	x	x	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	115	f	x	x	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	116	f	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	111	f	x	x	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	116	f	x	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	88	m	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	85	m	x	0	0.02	0	0	0	0.005	0	0	0	0	0	0	0
33	71	f	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0
34	95	f	x	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0
35	100	f	x	x	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0
38	77	f	0	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	80	f	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	84	f	0	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	115	f	x	x	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOMME			-	-	0.4	0	0.1	0	0.04	0.45	0	0	0.1	0	0	0
%Volume			-	-	36	1.9	11	0	3.65	40	0	0.21	6.4	0	0	0.02

Volume total = 1.124

REGIME RESULT

PARALABIDOCROMIS SP.

Macro Sabl Lchi Nchi Loha Dipt Micro Alev Ephe Ostr Otigo Ind cyclo Noct

REGIME ALIMENTAIRE GENERAL

% Dec	63.3	50	66.7	10	33.3	6.67	13.3	13.3	6.67	40	43.3	16.7	13.3	3.33	
% Nbre			30.5	1.17	28.8	0.16	12.9	0.7	0.16	18	5.87	0.78	0.86	0.08	
% Vol			36.4	1.87	11.4	0	3.65	40	0	0.21	6.41	0	0	0.02	
IA	0	0	24.2	0.19	3.81	0	0.49	5.34	0	0.09	2.78	0	0	0	
Nbre tot	0	0	390	15	368	2	165	9	2	230	75	10	11	1	1278
Vol tot	0	0	0.41	0.02	0.13	0	0.04	0.45	0	0	0.07	0	0	0	1.124

REGIME ALIMENTAIRE EN FONCTION DES SEXES

MALES (n=7)

% Dec	85.7	85.7	71.4	28.6	14.3	14.3	14.3	0	14.3	14.3	42.9	14.3	0	0	
% Nbre	0	0	46.2	1.52	1.14	0.38	7.58	0	0.38	30.3	10.6	1.89	0	0	
% Vol	0	0	89.2	3.9	0.73	0	3.47	0	0	0.58	2.15	0	0	0	
IA	0	0	63.7	1.11	0.1	0	0.5	0	0	0.08	0.92	0	0	0	
Nbre tot	0	0	122	4	3	1	20	0	1	80	28	5	0	0	264
Vol tot	0	0	0.13	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.143

FEMELLES (n=23)

% Dec	56.5	47.8	65.2	4.35	39.1	4.35	13	17.4	4.35	52.2	43.5	17.4	17.4	4.35	
% Nbre	0	0	26.4	1.08	36	0.1	14.3	0.89	0.1	14.8	4.64	0.49	1.08	0.1	
% Vol	0	0	28.6	1.57	13	0	3.68	45.9	0	0.16	7.03	0	0	0.02	
IA	0	0	18.7	0.07	5.09	0	0.48	7.98	0	0.08	3.06	0	0	0	
Nbre tot	0	0	268	11	365	1	145	9	1	150	47	5	11	1	1014
Vol tot	0	0	0.28	0.02	0.13	0	0.04	0.45	0	0	0.07	0	0	0	0.981

EN FONCTION DES TAILLES (SEXES CONFONDUS)

CLASSE DE TAILLE 1 : 68-85 mm (n=9)

% Dec	22.2	11.1	33.3	0	55.6	11.1	11.1	11.1	0	0	0	11.1	0	0	
% Nbre	0	0	7.11	0	87.3	0.25	4.9	0.25	0	0	0	0.25	0	0	
% Vol	0	0	14.5	0	59.3	0	2.37	23.8	0	0	0	0	0	0	
IA	0	0	4.83	0	32.9	0	0.26	2.65	0	0	0	0	0	0	
Nbre tot	0	0	29	0	356	1	20	1	0	0	0	1	0	0	
Vol tot	0	0	0.03	0	0.12	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	408

CLASSE DE TAILLE 2 : 88-128 (n=21)

% Dec	81	66.7	81	14.3	23.8	4.76	14.3	14.3	9.52	57.1	61.9	19	19	4.76	
% Nbre	0	0	41.5	1.72	1.38	0.11	16.7	0.92	0.23	26.4	8.62	1.03	1.26	0.11	
% Vol	0	0	41.4	2.29	0.46	0	3.95	43.7	0	0.26	7.88	0	0	0.03	
IA	0	0	33.5	0.33	0.11	0	0.56	6.25	0	0.15	4.88	0	0	0	
Nbre tot	0	0	361	15	12	1	145	8	2	230	75	9	11	1	870
Vol tot	0	0	0.38	0.02	0	0	0.04	0.4	0	0	0.07	0	0	0	0.914

donnees totales de *Haplochromis* sp.

date	heure	filet	N	L.t (mm)	L.st (mm)	Poids (g)	sexe	Gon. St	Etat esto	Poids esto (g)	Long int. (mm)
8-02	.	S.P.	1	67	52	2.4	m	2	0	0.060	.
8-02	.	S.P.	2	66	55	3.4	f	1	1	0.040	82
8-02	.	S.P.	3	67	53	3.0	m	2	2	0.060	100
8-02	.	S.P.	4	65	50	2.8	f	3	1	0.066	99
8-02	.	S.P.	5	70	56	3.2	m	2	2	0.127	110
8-02	.	S.P.	6	66	52	3.2	m	2	1	0.039	90
8-02	.	S.P.	7	69	55	3.5	f	3	2	0.060	98
8-02	.	S.P.	8	70	55	4.4	m	2	1	0.031	89
8-02	.	S.P.	9	65	51	2.8	f	3	2	0.056	87
8-02	.	S.P.	10	63	49	2.6	f	3	1	0.033	.
8-02	.	S.P.	11	69	53	3.2	m	2	2	0.075	78
8-02	.	S.P.	12	70	55	4.8	f	1	0	0.039	101
8-02	.	S.P.	13	68	52	3.3	m	2	0	0.016	82
8-02	.	S.P.	14	68	52	3.5	m	2	0	0.015	82
8-02	.	S.P.	15	70	55	3.3	f	2	2	0.068	127
8-02	.	S.P.	16	69	54	3.7	m	2	0	0.020	.
8-02	.	S.P.	17	70	56	3.6	f	2	1	0.040	125
8-02	.	S.P.	18	68	55	4.5	f	5	0	0.027	74
8-02	.	S.P.	19	65	52	3.0	m	3	0	0.031	82
16/02	9	S32	.	72	56	4.0	f	2	2	.	.
16/02	9	S32	.	72	56	3.0	f	3	3	.	.
16/02	9	S32	.	73	57	3.4	f	5	2	.	.
16/02	9	S32	.	81	64	4.6	f	2	2	.	.
16/02	9	S32	.	68	54	3.1	m	2	2	.	.
16/02	9	S32	.	67	54	3.0	m	2	2	.	.
16/02	9	S32	.	69	55	3.5	f	2	2	.	.
16/02	9	S32	.	76	58	3.6	f	2	2	.	.
16/02	9	S32	.	76	69	4.2	m	2	0	.	.
16/02	9	S32	.	75	58	4.4	f	2	2	.	.
16/02	9	S32	.	70	55	3.5	f	3	2	.	.
16/02	9	S32	.	65	50	2.9	f	3	2	.	.
16/02	9	S32	20	73	57	3.9	f	2	2	0.058	.
16/02	9	S32	21	70	56	4.2	m	3	3	0.100	.
16/02	9	S32	22	72	56	3.9	f	3	3	0.110	.
16/02	9	S32	23	68	52	3.1	m	2	2	0.056	.
16/02	9	S32	24	74	58	3.8	f	1	2	0.070	.
16/02	9	S32	25	70	56	2.8	f	2	2	0.094	.
16/02	9	F32	.	67	53	3.0	f	1	1	.	.
16/02	9	F32	.	73	57	4.1	m	3	0	.	.
16/02	9	F32	.	68	52	3.3	f	3	2	.	.
16/02	9	F32	.	65	50	3.1	m	2	1	.	.
16/02	9	F32	.	68	52	2.9	f	2	1	.	.
16/02	9	F32	.	69	54	3.3	f	2	2	.	.
16/02	9	F32	.	71	56	4.3	m	3	2	.	.
16/02	9	F32	.	70	55	3.5	m	2	0	.	.
16/02	9	F32	.	67	51	3.2	m	2	2	.	.
16/02	9	F32	.	65	50	3.0	m	3	0	.	.
16/02	9	F32	.	68	54	3.5	f	1	2	.	.
16/02	9	F32	.	66	52	3.0	f	2	1	.	.

donnees totales de *Haplochromis* sp.

16/02	9	F32	.	64	51	3.1	m	3	2	.
16/02	9	F32	.	67	53	3.3	m	2	2	.
16/02	9	F32	26	68	56	3.2	f	3	3	0.085
16/02	9	F32	27	64	52	2.7	f	1	2	0.039
16/02	9	F32	28	79	63	4.8	m	3	1	0.026
16/02	9	F32	29	65	51	2.7	m	3	0	0.017
16/02	9	F32	30	75	58	4.3	m	3	1	0.025
16/02	9	F32	31	62	50	2.3	f	2	2	0.035
16/02	12	F32	.	70	54	3.5	f	3	1	0.025
16/02	12	F32	.	71	55	3.4	f	2	0	0.011
16/02	12	F32	.	70	56	3.2	f	2	1	0.019
16/02	12	F32	.	69	54	3.2	f	3	2	0.033
16/02	12	F32	.	74	60	4.6	f	2	2	0.039
16/02	12	F32	.	70	56	3.8	f	2	1	0.016
16/02	12	F32	.	64	50	3.1	f	2	2	0.054
16/02	12	F32	.	64	51	3.1	f	3	0	0.009
16/02	12	F32	.	65	51	3.3	m	3	1	0.021
16/02	12	F32	.	69	54	3.8	m	3	0	0.012
16/02	12	F32	.	65	53	2.9	m	3	1	0.018
16/02	12	F32	.	67	53	3.2	m	2	0	0.014
16/02	12	F32	.	72	56	3.7	m	2	0	0.009
16/02	12	F32	.	73	58	3.8	m	3	0	0.012
16/02	12	F32	.	50	39	1.5	m	2	0	0.009
16/02	12	F32	32	73	57	3.2	f	1	0	0.005
16/02	12	F32	33	65	53	3.2	f	3	2	0.037
16/02	12	F32	34	68	54	2.9	f	2	2	0.043
16/02	12	F32	35	69	55	3.4	m	2	1	0.018
16/02	12	F32	36	64	50	2.8	m	2	1	0.025
16/02	12	F32	37	66	52	2.9	m	3	0	0.014
16/02	12	S32	.	66	53	3.3	f	2	1	0.026
16/02	12	S32	.	75	60	4.0	f	2	2	0.069
16/02	12	S32	.	70	54	3.4	f	2	2	0.065
16/02	12	S32	.	76	61	3.8	f	2	2	0.050
16/02	12	S32	.	67	53	3.4	f	3	1	0.033
16/02	12	S32	.	74	58	3.6	f	1	2	0.042
16/02	12	S32	38	67	52	3.0	f	3	1	0.030
16/02	12	S32	39	73	58	3.3	f	5	3	0.084
16/02	12	S32	40	73	56	3.7	f	2	1	0.039
16/02	12	S32	41	65	50	2.8	m	2	2	0.048
16/02	12	S32	42	66	51	3.0	m	1	2	0.040
16/02	12	S32	43	69	55	3.4	m	3	1	0.032
16/02	15	S32	44	71	57	3.4	m	2	2	0.049
16/02	15	S32	45	61	48	2.6	m	5	0	0.017
16/02	15	S32	46	75	58	4.1	m	2	2	0.039
16/02	15	S32	47	70	58	3.7	f	3	2	0.040
16/02	15	S32	48	70	56	3.4	f	2	2	0.072
16/02	15	S32	49	70	56	3.6	f	3	3	0.092
16/02	15	S32	.	66	52	3.3	m	2	0	0.012
16/02	15	S32	.	67	53	2.7	m	2	2	0.053
16/02	15	S32	.	74	58	3.5	f	2	1	0.025
16/02	15	S32	.	68	53	3.1	f	2	2	0.037
16/02	15	F32	50	70	54	3.2	m	2	1	0.022
16/02	15	F32	51	65	52	2.6	m	2	0	0.009

16/02	15	F32	52	50	40	1.3	m	1	0	0.007
16/02	15	F32	53	71	59	3.2	f	3	1	0.030
16/02	15	F32	.	68	53	2.8	m	2	0	0.013
16/02	15	F32	.	66	54	2.6	m	2	0	0.018
16/02	15	F32	.	68	53	3.2	f	3	0	0.009
16/02	15	F32	.	75	59	3.5	f	2	0	0.010
16/02	15	F32	.	67	54	2.9	m	2	0	0.011
16/02	18	S32	.	66	54	2.9	f	3	0	0.010
16/02	18	S32	.	66	54	3.4	f	1	0	0.013
16/02	18	S32	54	72	60	3.7	f	2	1	0.024
16/02	18	S32	55	72	59	3.5	f	3	1	0.025
16/02	18	S32	56	76	59	3.3	f	1	1	0.022
16/02	18	S32	.	68	54	3.2	m	3	0	0.008
16/02	18	S32	57	68	54	3.1	m	3	1	0.036
16/02	18	S32	.	66	53	2.8	m	3	0	0.013
16/02	18	S32	.	63	50	2.7	f	3	0	0.015
16/02	18	S32	.	71	56	3.2	f	3	0	0.009
16/02	18	F32	58	73	57	3.3	f	3	2	0.052
16/02	18	F32	.	78	63	4.8	f	3	0	0.014
16/02	18	F32	.	70	55	3.6	f	2	0	0.018
16/02	18	F32	.	61	49	2.9	f	1	0	0.008
16/02	18	F32	.	61	47	2.6	f	1	0	0.009
16/02	18	F32	.	72	67	3.7	f	3	0	0.009
16/02	18	F32	.	67	53	3.0	m	2	0	0.008
16/02	18	F32	.	70	55	3.2	m	2	0	0.007
16/02	18	F32	.	65	50	2.6	m	2	0	0.012
16/02	18	F32	.	68	53	3.1	m	2	0	0.011
16/02	21	S32	.	75	58	3.8	m	3	0	0.010
16/02	21	S32	59	71	56	3.2	m	2	1	0.033
16/02	21	S32	60	72	57	3.7	f	3	1	0.031
16/02	21	S32	.	70	56	3.2	m	2	0	0.014
16/02	21	S32	61	66	54	2.8	f	2	1	0.028
16/02	21	S32	.	76	60	3.9	f	3	0	0.010
16/02	21	S32	.	66	55	2.4	f	2	0	0.016
16/02	21	S32	.	70	54	3.6	m	3	0	0.017
16/02	21	S32	.	67	53	2.8	m	3	0	0.014
16/02	21	S32	.	70	57	3.4	m	2	0	0.013
16/02	21	S32	62	74	58	3.3	f	2	1	0.036
16/02	21	S32	.	71	54	3.6	m	3	0	0.013
16/02	21	S32	.	72	55	3.6	f	3	0	0.013
16/02	21	S32	.	66	53	2.7	f	3	0	0.017
16/02	21	S32	63	76	62	3.7	m	2	2	0.075
16/02	21	S32	.	66	53	2.8	m	3	0	0.013
16/02	21	S32	.	70	56	3.2	m	2	1	0.026
16/02	21	S32	64	71	56	3.2	f	2	2	0.075
16/02	21	S32	.	58	45	2.0	f	3	0	0.012
16/02	21	S32	.	70	54	3.0	m	3	0	0.014
16/02	24	S32	.	76	58	3.2	f	1	0	0.013
16/02	24	S32	.	68	55	3.1	f	3	0	0.014
16/02	24	S32	.	67	52	2.7	f	2	0	0.009
16/02	24	S32	.	69	55	3.3	f	2	0	0.012
16/02	24	S32	.	74	60	3.4	f	2	0	0.017
16/02	24	S32	.	75	57	3.5	f	2	0	0.010

16/02	24	S32	.	68	54	3.3	f	3	0	0.015
16/02	24	S32	.	70	54	3.6	f	3	0	0.010
16/02	24	S32	.	76	60	3.5	f	1	0	0.017
16/02	24	S32	.	68	53	2.9	f	2	0	0.011
16/02	24	S32	.	71	56	4.1	m	3	0	0.009
16/02	24	S32	.	66	52	3.0	m	3	0	0.011
16/02	24	S32	.	75	59	3.3	m	3	0	0.018
16/02	24	S32	.	70	55	3.4	m	3	0	0.011
16/02	24	S32	.	64	50	2.5	m	2	0	0.007
16/02	24	S32	.	68	54	2.7	m	3	0	0.012
16/02	24	S32	.	68	54	3.0	m	2	0	0.009
16/02	24	S32	.	71	56	3.0	m	2	0	0.013
16/02	24	S32	.	66	53	2.8	m	3	0	0.010
16/02	24	S32	.	65	51	2.4	m	2	0	0.009
16/02	3	S32	.	66	53	2.8	f	2	0	0.013
16/02	3	S32	.	78	62	4.1	f	2	0	0.007
16/02	3	S32	.	77	61	3.7	f	1	0	0.011
16/02	3	S32	.	67	52	3.2	f	2	0	0.016
16/02	3	S32	.	71	56	3.4	f	2	0	0.012
16/02	3	S32	.	70	54	3.0	f	2	0	0.018
16/02	3	S32	.	70	56	3.1	f	2	0	0.014
16/02	3	S32	.	67	54	2.9	f	3	0	0.019
16/02	3	S32	.	67	53	2.9	f	3	1	0.022
16/02	3	S32	.	70	55	2.9	f	2	0	0.012
16/02	3	S32	.	70	56	3.3	m	2	0	0.014
16/02	3	S32	.	65	52	2.6	m	2	0	0.008
16/02	3	S32	.	66	52	2.9	m	3	0	0.012
16/02	3	S32	.	70	55	3.2	m	3	0	0.008
16/02	3	S32	.	69	52	3.0	m	3	0	0.014
16/02	3	S32	.	76	58	3.8	m	2	0	0.013
16/02	3	S32	.	66	53	3.1	m	2	0	0.010
16/02	3	S32	.	70	56	3.0	m	1	1	0.024
16/02	3	S32	.	66	53	2.8	m	2	0	0.009
16/02	3	S32	.	67	52	3.1	m	3	0	0.006
16/02	6	S32	65	72	58	3.7	f	3	2	0.068
16/02	6	S32	.	74	57	3.7	f	5	0	0.009
16/02	6	S32	.	70	55	4.5	f	1	0	0.014
16/02	6	S32	.	71	56	3.6	f	2	0	0.019
16/02	6	S32	.	68	54	3.4	f	3	0	0.017
16/02	6	S32	.	70	55	3.2	f	3	0	0.016
16/02	6	S32	.	70	56	3.3	f	2	0	0.013
16/02	6	S32	.	66	52	3.3	f	3	0	0.010
16/02	6	S32	.	59	47	2.9	f	1	0	0.010
16/02	6	S32	66	63	49	2.9	f	2	2	0.053
16/02	6	S32	.	73	57	3.9	m	2	1	0.032
16/02	6	S32	.	70	58	3.3	m	2	0	0.008
16/02	6	S32	.	70	55	3.3	m	2	2	0.041
16/02	6	S32	.	65	52	3.5	m	3	0	0.015
16/02	6	S32	.	67	52	3.4	m	3	0	0.008
16/02	6	S32	.	66	51	3.4	m	2	0	0.012
16/02	6	S32	.	68	55	3.6	m	3	0	0.008
16/02	6	S32	.	66	54	3.2	m	2	0	0.016
16/02	6	S32	67	72	58	3.9	m	2	2	0.062

16/02	6	S32	.	64	51	3.2	m	2	1	0.022
8-03	9	S32	68	80	61	4.3	f	2	2	0.064
8-03	9	S32	69	76	59	3.4	f	2	2	0.036
8-03	9	S32	70	73	56	3.5	f	2	2	0.040
8-03	9	S32	.	61	48	2.3	f	1	1	0.021
8-03	9	S32	.	62	49	2.3	f	1	0	0.007
8-03	9	S32	71	76	61	3.6	f	2	1	0.030
8-03	9	S32	72	69	54	3.3	f	2	2	0.045
8-03	9	S32	73	76	62	3.7	f	2	2	0.044
8-03	9	S32	74	71	58	3.3	f	2	2	0.046
8-03	9	S32	75	75	59	4.0	f	2	2	0.067
8-03	9	S32	76	71	57	3.4	m	2	2	0.041
8-03	9	S32	.	69	53	3.3	m	1	1	0.024
8-03	9	S32	77	73	57	3.3	m	2	1	0.033
8-03	9	S32	.	67	50	2.5	m	2	0	0.006
8-03	9	S32	.	69	54	3.0	m	2	0	0.007
8-03	9	S32	78	68	54	2.9	m	3	1	0.029
8-03	9	S32	.	78	59	4.0	m	2	2	0.057
8-03	9	S32	.	74	58	3.6	m	3	1	0.024
8-03	9	S32	.	70	55	2.9	m	3	0	0.008
8-03	9	S32	.	65	51	2.8	m	2	1	0.037
8-03	15	S32	.	67	52	2.9	m	3	0	0.009
8-03	15	S32	.	65	51	2.9	m	2	0	0.005
8-03	15	S32	79	68	54	3.1	m	2	2	0.053
8-03	15	S32	80	71	56	3.7	m	2	1	0.038
8-03	15	S32	81	75	59	3.6	f	2	1	0.024
8-03	15	S32	.	67	54	3.1	m	2	0	0.009
8-03	15	S32	82	72	55	3.2	m	3	1	0.030
8-03	15	S32	.	71	55	3.4	m	3	0	0.008
8-03	15	S32	.	70	56	3.1	m	2	1	0.011
8-03	15	S32	.	81	62	4.5	m	3	0	0.010
8-03	15	S32	.	75	60	4.2	m	2	0	0.013
8-03	15	S32	.	70	54	3.5	m	2	0	0.008
8-03	15	S32	.	73	56	3.8	m	3	0	0.010
8-03	15	S32	.	68	53	3.3	m	2	0	0.015
8-03	15	S32	.	70	54	3.2	m	2	0	0.007
8-03	15	S32	.	73	56	3.3	m	3	0	0.007
8-03	15	S32	83	66	56	3.2	f	3	2	0.041
8-03	15	S32	.	79	63	4.6	f	2	0	0.007
8-03	15	S32	.	75	58	2.9	f	2	0	0.012
8-03	15	S32	84	70	56	3.2	f	2	2	0.039
8-03	21	S32	.	74	56	3.8	m	2	0	0.015
8-03	21	S32	85	71	54	3.2	m	3	2	0.046
8-03	21	S32	.	75	57	4.4	m	3	0	0.018
8-03	21	S32	86	69	55	3.3	m	2	1	0.027
8-03	21	S32	87	67	52	2.9	m	3	1	0.026
8-03	21	S32	.	72	56	3.6	m	3	1	0.017
8-03	21	S32	.	70	55	2.6	m	2	1	0.018
8-03	21	S32	88	67	53	3.1	m	3	1	0.028
8-03	21	S32	89	75	59	4.2	m	3	2	0.055
8-03	21	S32	90	70	55	3.4	m	2	2	0.052
8-03	21	S32	91	65	52	3.3	f	2	1	0.028
8-03	21	S32	.	76	60	3.7	f	3	0	0.007

8-03	21	S32	92	67	54	3.0	f	2	1	0.030
8-03	21	S32	93	72	56	3.4	f	2	2	0.063
8-03	21	S32	94	74	58	3.3	f	2	2	0.036
8-03	21	S32	.	69	54	3.1	f	2	0	0.008
8-03	21	S32	95	75	60	3.8	f	3	2	0.051
8-03	21	S32	96	65	53	2.5	f	2	1	0.024
8-03	21	S32	97	74	60	3.7	f	3	1	0.034
8-03	21	S32	98	69	54	3.4	m	3	1	0.037
8-03	3	F32	.	65	52	3.1	m	3	0	0.005
8-03	3	F32	.	70	55	3.3	m	3	0	0.008
8-03	3	F32	.	69	55	3.2	m	3	0	0.005
8-03	3	F32	.	65	52	2.6	f	3	0	0.007
8-03	3	F32	.	71	56	3.6	m	3	0	0.016
8-03	3	F32	.	60	48	2.5	m	3	0	0.004
8-03	3	F32	.	67	54	3.3	m	3	0	0.003
8-03	3	F32	99	69	53	3.5	m	3	1	0.020
8-03	3	F32	.	69	54	3.3	m	2	0	0.009
8-03	3	F32	.	69	54	3.1	m	2	0	0.011
8-03	3	F32	.	72	56	3.5	f	2	0	0.007
8-03	3	F32	.	76	61	4.4	f	3	1	0.019
8-03	3	F32	.	70	55	3.2	f	2	0	0.007
8-03	3	F32	.	70	55	3.5	f	3	0	0.009
8-03	3	F32	.	67	54	3.1	f	3	0	0.008
8-03	3	F32	100	71	56	3.2	f	2	1	0.028
8-03	3	F32	.	73	57	3.6	f	2	0	0.004
8-03	3	F32	.	72	58	3.6	f	3	0	0.010
8-03	3	F32	.	68	53	2.9	f	2	0	0.005
8-03	3	F32	.	68	54	3.3	f	2	0	0.006
15-03	12	S32	.	68	52	2.9	m	3	0	0.009
15-03	12	S32	.	78	62	3.9	m	3	1	0.024
15-03	12	S32	.	69	55	3.4	m	2	0	0.009
15-03	12	S32	.	69	53	2.8	m	2	0	0.011
15-03	12	S32	.	67	49	2.9	m	3	0	0.008
15-03	12	S32	.	76	59	3.8	m	3	1	0.021
15-03	12	S32	.	64	49	2.8	m	2	1	0.014
15-03	12	S32	101	76	60	4.0	m	3	2	0.031
15-03	12	S32	.	67	51	3.2	m	3	1	0.018
15-03	12	S32	.	71	57	3.2	m	3	0	0.006
15-03	12	S32	.	76	60	3.5	f	1	1	0.018
15-03	12	S32	.	69	54	2.9	f	2	1	0.022
15-03	12	S32	.	75	59	3.7	f	2	2	0.035
15-03	12	S32	.	72	56	3.3	f	2	0	0.005
15-03	12	S32	102	70	55	3.2	f	2	3	0.068
15-03	12	S32	103	80	65	3.8	f	2	3	0.067
15-03	12	S32	104	79	62	4.2	f	2	3	0.085
15-03	12	S32	.	70	56	3.3	f	1	0	0.010
15-03	12	S32	105	74	58	3.7	f	2	3	0.087
15-03	12	S32	.	81	66	5.0	f	2	1	0.022
15-03	21	S32	106	83	67	4.6	f	2	3	0.117
15-03	21	S32	107	80	65	4.7	f	2	2	0.050
15-03	21	F32	108	83	66	4.6	f	2	3	0.148
15-03	24	F31	.	62	49	2.4	f	2	0	0.004
15-03	24	F31	.	58	45	1.9	f	1	0	0.005

donnees totales de *Haplochromis* sp.

15-03	24	F31	61	49	2.0	f	2	0	0.009
15-03	24	F31	55	43	1.7	f	2	0	0.010
15-03	24	F31	60	47	2.0	f	2	0	0.006
15-03	24	F31	60	47	2.1	f	2	0	0.009
15-03	24	F31	59	47	2.2	f	2	0	0.011
15-03	24	F31	58	46	1.9	f	2	0	0.011
15-03	24	F31	66	52	2.6	f	2	1	0.017
15-03	24	F31	59	46	1.5	f	1	0	0.003
15-03	24	F31	58	46	2.0	m	3	0	0.004
15-03	24	F31	58	45	1.9	m	3	0	0.005
15-03	24	F31	60	47	2.3	m	2	0	0.011
15-03	24	F31	55	43	1.7	m	3	0	0.008
15-03	24	F31	61	48	2.2	m	3	0	0.006
15-03	24	F31	65	51	2.7	m	3	0	0.008
15-03	24	F31	58	45	2.1	m	3	0	0.012
15-03	24	F31	57	45	1.8	m	3	0	0.006
15-03	24	F31	59	46	2.0	m	2	0	0.008
15-03	24	F31	57	45	1.8	m	3	0	0.007
15-03	3	F31	59	47	2.0	m	2	0	0.004
15-03	3	F31	60	48	2.0	m	3	0	0.011
15-03	3	F31	63	49	2.4	m	2	0	0.006
15-03	3	F31	58	45	1.9	m	2	0	0.006
15-03	3	F31	60	46	1.9	m	3	0	0.009
15-03	3	F31	64	50	2.4	m	2	0	0.004
15-03	3	F31	60	46	2.1	m	2	0	0.006
15-03	3	F31	59	48	2.1	m	3	0	0.009
15-03	3	F31	60	48	1.9	m	3	0	0.007
15-03	3	F31	57	45	1.8	m	3	0	0.005
15-03	3	F31	60	47	2.0	f	2	0	0.007
15-03	3	F31	58	46	1.7	f	1	0	0.004
15-03	3	F31	60	48	2.1	f	2	0	0.011
15-03	3	F31	56	44	2.2	f	1	0	0.004
15-03	3	F31	58	45	1.8	f	2	0	0.005
15-03	3	S31	60	49	2.3	m	3	0	0.006
15-03	3	S31	61	50	2.2	m	3	0	0.008
15-03	3	S31	63	50	2.1	f	2	0	0.005
15-03	3	S31	60	48	2.2	m	3	0	0.005
15-03	3	S31	63	49	2.0	f	2	0	0.006
15-03	6	F32	69	54	3.5	f	1	0	0.005
15-03	6	F32	65	51	3.4	f	2	0	0.017
15-03	6	F32	67	53	3.5	f	1	0	0.008
15-03	6	F32	73	56	3.7	f	2	2	0.043
15-03	6	F32	60	47	2.8	f	2	2	0.039
15-03	6	F32	69	55	3.4	f	3	0	0.006
15-03	6	F32	68	53	4.1	f	1	1	0.024
15-03	6	F32	63	50	2.9	m	2	0	0.005
15-03	6	F32	76	61	4.2	f	2	1	0.031
15-03	6	F32	71	57	3.4	m	3	2	0.045
15-03	6	F32	50	38	1.3	m	3	0	0.003
15-03	6	F32	72	57	3.4	m	3	1	0.020
15-03	6	F32	66	51	2.9	m	3	3	0.076
15-03	6	F32	61	48	2.3	m	3	2	0.037
15-03	6	S32	53	41	1.6	m	3	3	0.051

donnees totales de *Haplochromis* sp

15-03	6	S32	.	56	44	1.8	m	2	0	0.009	.
15-03	6	S32	.	52	40	1.4	m	2	2	0.024	.
15-03	6	S32	.	67	54	2.7	m	3	1	0.015	.
15-03	6	S32	.	65	51	2.6	f	2	2	0.058	.
15-03	6	S32	.	58	46	1.8	f	2	0	0.009	.
15-03	9	S31	.	57	45	2.0	m	3	0	0.012	.
15-03	9	S31	.	58	46	2.0	m	3	0	0.009	.
15-03	9	S31	.	58	46	2.0	m	3	1	0.018	.
15-03	9	S31	.	58	46	1.8	m	3	0	0.011	.
15-03	9	S31	.	57	45	1.8	m	3	0	0.004	.
15-03	9	S31	.	60	47	2.3	m	3	1	0.022	.
15-03	9	S31	.	59	46	2.0	m	2	1	0.025	.
15-03	9	S31	.	56	44	2.0	m	2	0	0.009	.
15-03	9	S31	.	52	41	1.6	m	3	1	0.020	.
15-03	9	S31	.	59	46	1.9	m	2	0	0.011	.
15-03	9	S31	.	58	46	2.0	f	2	0	0.007	.
15-03	9	S31	.	64	51	2.6	f	2	2	0.041	.
15-03	9	S31	.	57	45	2.1	f	2	1	0.023	.
15-03	9	S31	.	60	48	2.3	f	2	1	0.014	.
15-03	9	S31	.	57	46	1.9	f	3	1	0.017	.
15-03	9	S31	.	58	46	1.8	f	2	1	0.020	.
15-03	9	S31	.	56	45	2.0	f	2	0	0.009	.
15-03	9	S31	.	55	45	2.0	f	1	0	0.010	.
15-03	9	S31	.	58	46	1.9	f	2	0	0.008	.
15-03	9	S31	.	54	41	1.7	f	3	0	0.004	.
2-04	9	F32	110	76	59	53.0	m	3	3	0.100	.
2-04	9	F32	.	62	49	25.0	f	2	0	0.015	.
2-04	9	F32	111	60	48	22.0	f	2	2	0.042	.
2-04	9	S31	112	63	51	27.0	f	2	2	0.044	.
2-04	9	S31	113	62	49	25.0	f	2	2	0.038	.
2-04	9	S31	.	58	46	21.0	f	1	1	0.015	.
2-04	9	S31	114	58	46	21.0	f	1	2	0.038	.
2-04	9	S31	115	63	50	31.0	f	2	3	0.092	.
2-04	9	S31	116	60	47	24.0	f	2	2	0.040	.
2-04	9	S31	117	63	51	28.0	f	2	2	0.053	.
2-04	9	S31	.	57	46	22.0	f	2	1	0.016	.
2-04	9	S31	118	66	53	3.0	m	3	2	0.047	.
2-04	9	S31	119	60	47	2.4	m	2	1	0.024	.
2-04	9	S31	.	62	48	2.6	m	2	0	0.011	.
2-04	9	S31	.	59	46	2.1	m	2	1	0.022	.
2-04	9	S31	120	55	43	2.1	m	3	2	0.039	.
2-04	9	S31	.	65	52	2.9	m	3	1	0.022	.
2-04	9	S31	121	63	50	2.5	m	2	1	0.020	.
2-04	9	S31	122	65	52	3.2	m	2	2	0.040	.
2-04	9	S31	.	55	44	1.9	m	2	1	0.018	.
2-04	12	S32	.	78	61	4.7	f	2	1	0.026	.
2-04	12	S31	.	58	45	2.1	m	3	1	0.022	.
2-04	12	S31	.	58	45	2.0	m	2	0	0.009	.
2-04	12	S31	123	60	47	2.2	m	3	2	0.049	.
2-04	12	S31	124	60	47	2.2	m	3	2	0.047	.
2-04	12	S31	125	60	48	2.4	m	2	1	0.026	.
2-04	12	S31	.	60	48	2.2	m	2	1	0.020	.
2-04	12	S31	.	54	42	1.6	m	2	0	0.007	.

2-04	12	F32	126	65	51	3.0	m	3	3	0.076
2-04	12	F32	.	57	44	1.7	m	2	1	0.017
2-04	12	F32	.	61	49	2.6	f	2	2	0.034
2-04	12	F31	.	57	45	1.7	f	1	0	0.009
2-04	12	F31	127	60	48	2.0	f	2	1	0.023
2-04	12	F31	128	56	44	1.7	f	2	1	0.022
2-04	12	F31	.	60	48	2.0	f	1	0	0.011
2-04	12	F31	.	52	38	1.6	f	1	0	0.007
2-04	12	F31	.	61	50	2.1	f	2	2	0.031
2-04	12	F31	.	55	45	1.8	f	2	1	0.021
2-04	12	F31	.	61	49	2.1	f	2	0	0.007
2-04	12	F31	.	59	47	2.2	m	3	2	0.011
2-04	12	F31	129	63	51	2.5	m	2	2	0.033
2-04	18	F31	.	59	46	2.1	m	3	0	0.007
2-04	18	F31	.	59	45	1.9	m	3	0	0.006
2-04	18	F31	130	64	48	2.6	m	3	2	0.028
2-04	18	F31	.	58	45	2.0	m	2	1	0.022
2-04	18	F31	.	56	43	2.0	m	3	1	0.019
2-04	18	F31	.	55	44	1.8	m	3	0	0.009
2-04	18	F31	.	52	40	1.8	m	2	1	0.020
2-04	18	F31	.	58	46	1.9	m	2	0	0.010
2-04	18	F31	.	55	43	1.9	m	2	0	0.008
2-04	18	F31	.	57	45	2.0	m	3	2	0.027
2-04	18	F31	.	61	48	2.3	f	2	1	0.015
2-04	18	F31	.	58	46	2.4	f	3	0	0.008
2-04	18	F31	.	60	46	2.1	f	2	1	0.014
2-04	18	F31	131	60	46	2.6	f	2	2	0.049
2-04	18	F31	.	56	44	2.1	f	2	0	0.009
2-04	18	F31	.	59	46	2.2	f	2	2	0.026
2-04	18	F31	.	56	45	1.8	f	2	0	0.010
2-04	18	F31	.	63	49	2.4	f	1	0	0.007
2-04	18	F31	.	57	45	2.0	f	2	0	0.006
2-04	18	F31	.	64	50	2.7	f	3	1	0.017
2-04	21	S31	.	64	51	2.5	m	3	1	0.019
2-04	21	S31	.	60	47	2.1	m	2	0	0.005
2-04	21	S31	.	65	52	2.9	m	2	0	0.007
2-04	21	S31	.	56	44	2.0	m	2	0	0.005
2-04	21	S31	.	55	42	1.8	m	3	0	0.004
2-04	21	S31	.	62	50	2.6	m	2	1	0.024
2-04	21	S31	.	62	49	2.5	m	2	0	0.005
2-04	21	S31	132	57	44	2.2	m	2	1	0.024
2-04	21	S31	133	60	46	2.3	m	3	1	0.022
2-04	21	S31	.	57	45	2.2	m	3	0	0.005
2-04	21	S31	.	60	48	2.3	f	2	0	0.009
2-04	21	S31	.	57	43	2.0	f	3	0	0.010
2-04	21	S31	.	59	46	2.0	f	2	0	0.007
2-04	21	S31	134	57	45	2.1	f	1	2	0.032
2-04	21	S31	.	60	47	2.5	f	1	1	0.018
2-04	21	S31	.	60	46	2.4	f	3	0	0.006
2-04	21	S31	.	55	44	1.7	f	1	0	0.007
2-04	21	S31	.	53	41	1.6	f	2	0	0.008
2-04	21	S31	.	59	45	2.0	f	2	0	0.011
2-04	21	S31	.	60	48	2.2	f	2	1	0.012

2-04	24	S31	.	59	45	2.3	m	2	1	0.014
2-04	24	S31	.	62	48	2.4	m	3	0	0.008
2-04	24	S31	.	58	46	2.1	m	3	0	0.007
2-04	24	S31	135	57	44	2.0	m	2	1	0.024
2-04	24	S31	.	60	47	2.2	m	3	1	0.015
2-04	24	S31	.	66	52	2.5	m	2	0	0.005
2-04	24	S31	.	57	45	2.2	m	3	0	0.006
2-04	24	S31	136	64	50	2.7	m	2	3	0.059
2-04	24	S31	.	58	45	2.1	m	3	0	0.005
2-04	24	S31	137	57	45	1.8	m	2	2	0.040
2-04	24	S31	.	62	48	2.5	f	2	1	0.023
2-04	24	S31	.	62	48	2.0	f	2	1	0.015
2-04	24	S31	.	64	50	2.3	f	1	0	0.006
2-04	24	S31	.	65	52	2.7	f	2	0	0.009
2-04	24	S31	.	60	48	2.0	f	1	1	0.014
2-04	24	S31	.	60	48	2.2	f	2	1	0.012
2-04	24	S31	.	55	43	1.8	f	1	0	0.006
2-04	24	S31	.	60	48	2.1	f	2	1	0.013
2-04	24	S31	138	65	50	2.4	f	2	2	0.046
2-04	24	S31	.	60	46	2.5	f	2	2	0.029
2-04	3	F32	.	60	47	2.6	f	2	0	0.009
2-04	3	F32	.	58	45	2.0	m	2	0	0.012
2-04	3	F32	139	69	53	4.1	m	3	3	0.086
2-04	3	F32	140	60	46	2.6	m	2	3	0.098
2-04	3	S31	141	60	47	2.7	m	2	2	0.075
2-04	3	S31	142	55	44	2.1	m	3	2	0.045
2-04	3	S31	.	49	39	1.5	m	2	2	0.032
2-04	3	S31	143	56	45	2.5	m	3	3	0.120
2-04	3	S31	.	55	43	2.2	m	3	2	0.041
2-04	3	S31	.	52	41	1.6	m	2	0	0.009
2-04	3	S31	144	58	46	2.3	m	2	3	0.064
2-04	3	S31	.	60	47	2.8	f	2	0	0.011
2-04	3	S31	145	55	43	1.9	f	2	3	0.066
2-04	3	S31	146	59	46	2.2	f	3	3	0.072
2-04	3	S31	.	56	45	2.0	f	2	2	0.042
2-04	3	S31	147	56	45	2.1	f	2	2	0.043
2-04	3	S31	.	63	48	2.8	f	2	2	0.043
2-04	3	S31	.	52	41	1.8	f	2	1	0.016
2-04	3	S31	148	54	42	2.1	f	3	2	0.059
2-04	3	S31	.	61	46	2.4	f	1	0	0.005
2-04	6	F32	.	75	59	4.1	m	2	0	0.011
2-04	6	F32	.	67	54	3.0	m	2	0	0.006
2-04	6	F32	149	65	51	3.3	m	2	3	0.127
2-04	6	F32	.	59	46	2.1	m	3	0	0.011
2-04	6	F32	.	73	57	4.4	m	2	0	0.014
2-04	6	F32	150	62	49	3.0	m	2	3	0.075
2-04	6	F32	.	67	54	3.3	m	3	1	0.019
2-04	6	F32	151	69	55	3.4	m	2	2	0.054
2-04	6	F32	152	67	55	3.5	f	3	3	0.105
2-04	6	F32	153	66	54	3.3	f	2	2	0.047
2-04	6	F31	154	60	46	2.2	f	1	3	0.111
2-04	6	F31	155	62	49	2.6	f	2	3	0.064
2-04	6	F31	.	53	45	2.0	f	1	1	0.025

donnees totales de *Haplochromis* sp.

2-04	6	F31	.	59	46	2.4	f	1	2	0.044	.
2-04	6	F31	156	60	47	2.3	f	2	3	0.092	.
2-04	6	F31	.	60	48	2.5	f	2	2	0.043	.
2-04	6	F31	.	60	48	2.5	f	2	0	0.007	.
2-04	6	F31	.	63	50	2.4	f	2	2	0.063	.
2-04	6	F31	.	62	48	2.5	m	2	1	0.018	.
2-04	6	F31	.	58	45	2.2	m	3	3	0.088	.
16-04	9	F32	.	68	55	2.9	m	3	1	0.018	.
16-04	9	F32	.	68	54	3.3	m	3	1	0.030	92
16-04	9	F32	.	62	48	2.9	m	3	1	0.017	90
16-04	9	F32	.	65	52	3.0	m	2	0	0.006	.
16-04	9	F32	.	60	48	2.3	m	3	1	0.015	.
16-04	9	F32	.	60	47	2.6	m	2	0	0.009	.
16-04	9	F32	.	72	58	3.5	f	2	2	0.029	.
16-04	9	F32	.	69	56	3.4	m	2	1	0.018	.
16-04	9	F32	.	67	53	2.8	m	3	1	0.022	86
16-04	9	F32	.	72	56	3.8	m	2	1	0.020	.
16-04	9	F32	.	71	57	3.9	f	2	2	0.031	.
16-04	9	F32	.	71	58	3.7	f	2	2	0.035	.
16-04	9	F31	.	62	49	2.4	f	2	0	0.006	.
16-04	9	F31	.	62	49	2.4	f	2	0	0.008	68
16-04	9	F31	.	60	47	2.3	f	2	1	0.017	.
16-04	9	F31	.	57	45	2.0	f	2	1	0.022	.
16-04	9	F31	.	62	49	2.2	f	1	0	0.007	.
16-04	9	F31	.	61	49	2.4	f	2	0	0.005	.
16-04	9	F31	.	57	45	1.9	f	2	0	0.006	.
16-04	9	F31	.	59	48	2.2	f	2	1	0.016	.
16-04	12	S32	.	62	50	2.6	f	2	3	0.064	.
16-04	12	S32	.	60	48	2.0	m	2	1	0.030	.
16-04	12	F32	.	68	53	2.9	m	2	1	0.016	.
16-04	12	F32	.	70	55	3.2	m	2	1	0.017	.
16-04	12	F32	.	66	52	2.9	m	3	0	0.005	.
16-04	12	F32	.	61	49	2.4	m	2	0	0.010	.
16-04	12	F32	.	64	50	2.7	m	2	0	0.003	.
16-04	12	F32	.	69	55	3.2	m	2	1	0.015	.
16-04	12	F32	.	70	54	3.3	m	3	0	0.010	.
16-04	12	F32	.	65	51	3.0	m	3	3	0.062	.
16-04	12	F32	.	58	45	2.2	m	3	0	0.005	.
16-04	12	F32	.	66	52	3.1	f	2	0	0.005	.
16-04	12	F32	.	60	47	2.4	f	2	1	0.015	.
16-04	12	F32	.	69	52	3.2	f	2	1	0.017	.
16-04	12	F32	.	72	56	3.6	f	2	1	0.013	.
16-04	12	F32	.	67	52	3.4	f	2	1	0.021	.
16-04	12	S31	.	63	49	2.6	f	2	1	0.017	.
16-04	12	S31	.	68	53	2.9	f	2	1	0.013	.
16-04	12	S31	.	59	46	2.3	f	2	0	0.003	.
16-04	12	S31	.	60	48	2.3	f	2	2	0.050	.
16-04	15	F31	.	61	47	2.3	f	2	0	0.011	.
16-04	15	F31	.	61	48	2.1	f	2	0	0.008	.
16-04	15	F31	.	59	46	2.2	f	2	0	0.009	.
16-04	15	F31	.	57	45	2.1	f	5	2	0.034	.
16-04	15	F31	.	60	46	2.3	f	2	1	0.014	.
16-04	15	F31	.	63	49	2.4	f	2	2	0.045	.

16-04	15	F31	.	58	45	2	f	1	1	0.02
16-04	15	F31	.	62	48	2.6	f	2	2	0.034
16-04	15	F31	.	58	46	2	f	2	0	0.007
16-04	15	F31	.	59	46	2.3	f	2	1	0.017
16-04	15	F31	.	62	48	2.5	m	2	2	0.033
16-04	15	F31	.	62	49	2.2	m	2	2	0.037
16-04	15	F31	.	60	46	2.3	m	2	2	0.033
16-04	15	F31	.	56	42	1.5	m	3	0	0.009
16-04	15	F31	.	56	44	1.8	m	3	1	0.02
16-04	15	F31	.	58	46	1.7	m	2	1	0.014
16-04	15	F31	.	64	50	2.4	m	3	1	0.02
16-04	15	F31	.	64	50	2.7	m	3	1	0.017
16-04	15	F31	.	58	45	1.7	m	2	0	0.004
16-04	15	F31	.	62	49	2.4	m	3	0	0.007
16-04	18	F32	.	70	55	3.3	m	3	0	0.007
16-04	18	F32	.	70	55	3.6	m	3	1	0.025
16-04	18	F32	.	68	53	3.2	m	3	1	0.017
16-04	18	F32	.	67	52	3.1	m	3	0	0.011
16-04	18	F32	.	73	58	3.7	m	2	0	0.011
16-04	18	F31	.	63	49	2.7	m	3	2	0.046
16-04	18	F31	.	55	43	1.6	m	3	0	0.009
16-04	18	F31	.	59	46	2.2	m	3	0	0.011
16-04	18	F31	.	56	43	1.8	m	2	1	0.022
16-04	18	F31	.	51	40	1.2	m	3	0	0.005
16-04	18	F32	.	74	58	3.6	f	2	0	0.008
16-04	18	F31	.	53	41	1.5	f	2	2	0.034
16-04	18	F31	.	55	43	1.6	f	2	1	0.016
16-04	18	F31	.	61	48	2.1	f	2	1	0.019
16-04	18	F31	.	54	42	1.4	f	2	1	0.018
16-04	18	F31	.	67	51	2.8	f	2	2	0.041
16-04	18	F31	.	65	51	2.8	f	2	3	0.068
16-04	18	F31	.	64	50	2.4	f	1	2	0.042
16-04	18	F31	.	57	46	1.9	f	2	1	0.014
16-04	18	F31	.	62	48	2.5	f	5	3	0.057
16-04	21	S32	.	70	56	3.6	f	1	0	0.005
16-04	21	S32	.	74	58	4.0	f	2	2	0.040
16-04	21	S32	.	70	55	3.3	f	1	1	0.031
16-04	21	S32	.	59	47	2.0	f	1	1	0.019
16-04	21	S32	.	75	59	3.7	f	2	1	0.020
16-04	21	S32	.	65	51	2.9	f	2	3	0.061
16-04	21	S32	.	70	56	3.4	f	2	1	0.017
16-04	21	S32	.	64	50	3.1	f	2	2	0.047
16-04	21	S32	.	73	58	3.8	f	2	3	0.096
16-04	21	S32	.	68	53	3.2	m	2	1	0.023
16-04	21	S32	.	67	53	3.2	m	3	2	0.035
16-04	21	S32	.	71	56	3.7	m	3	1	0.014
16-04	21	S32	.	71	57	3.6	m	3	0	0.008
16-04	21	S32	.	66	53	3.0	m	2	1	0.025
16-04	21	S32	.	68	53	3.4	m	2	1	0.022
16-04	21	S32	.	70	56	4.2	m	2	1	0.015
16-04	21	S32	.	70	55	3.5	m	2	1	0.015
16-04	21	S32	.	72	57	3.9	m	3	2	0.045
16-04	21	S32	.	74	58	4.1	m	3	0	0.004

donnees totales de *Haplochromis* sp.

16-04	21	S32	.	68	53	3.6	m	3	0	0.006	.
16-04	24	S32	.	59	47	1.4	f	2	0	0.006	.
16-04	24	S32	.	63	50	2.5	f	2	0	0.012	.
16-04	24	S32	.	60	47	2.2	f	2	1	0.027	.
16-04	24	S32	.	65	51	2.9	f	2	0	0.008	.
16-04	24	S32	.	64	51	2.5	f	2	0	0.007	.
16-04	24	S32	.	66	52	2.5	f	2	0	0.009	.
16-04	24	S32	.	61	48	2.1	f	2	0	0.008	.
16-04	24	S32	.	57	45	1.7	f	1	0	0.007	.
16-04	24	S32	.	48	38	1.1	f	1	0	0.004	.
16-04	24	S32	.	56	44	1.7	f	2	0	0.006	.
16-04	24	S32	.	76	60	3.6	m	2	0	0.012	.
16-04	24	S32	.	72	57	3.4	m	2	0	0.009	.
16-04	24	S32	.	56	44	1.9	m	3	0	0.006	.
16-04	24	S32	.	56	44	2.1	m	3	1	0.024	.
16-04	24	S32	.	56	44	1.9	m	3	0	0.006	.
16-04	24	S32	.	60	47	2.1	m	2	0	0.006	.
16-04	24	S32	.	63	50	2.4	m	2	0	0.009	.
16-04	24	S32	.	55	43	1.9	m	2	0	0.006	.
16-04	24	S32	.	62	49	2.2	m	3	0	0.007	.
16-04	24	S32	.	58	46	1.9	m	3	0	0.005	.
16-04	3	S32	.	80	63	4.7	f	2	1	0.020	.
16-04	3	S32	.	77	61	4.2	f	2	1	0.020	.
16-04	3	S32	.	69	55	3.4	f	2	1	0.018	.
16-04	3	S32	.	68	54	2.9	f	2	1	0.019	.
16-04	3	S32	.	68	54	3.1	f	2	0	0.009	.
16-04	3	S32	.	73	58	3.7	f	2	0	0.011	.
16-04	3	S32	.	62	49	2.3	f	2	0	0.010	.
16-04	3	S32	.	64	51	2.4	f	1	0	0.007	.
16-04	3	S32	.	61	48	2.2	f	2	0	0.013	.
16-04	3	S32	.	68	54	2.4	f	2	0	0.013	.
16-04	3	S32	.	63	50	2.4	f	2	1	0.021	.
16-04	3	S32	.	60	47	2.7	f	2	1	0.021	.
16-04	3	S32	.	59	47	2.1	f	1	0	0.007	.
16-04	3	S32	.	73	58	3.8	m	3	0	0.016	.
16-04	3	S32	.	69	55	3.3	m	2	0	0.012	.
16-04	3	S32	.	60	47	2.4	m	2	0	0.009	.
16-04	3	S32	.	54	43	1.4	m	2	0	0.004	.
16-04	3	S32	.	58	46	1.9	m	3	0	0.009	.
16-04	3	S32	.	55	43	1.4	m	1	0	0.005	.
16-04	3	S32	.	55	43	1.7	m	2	0	0.011	.
16-04	6	S32	.	73	58	4.0	m	2	0	0.005	.
16-04	6	S32	.	70	55	3.4	m	2	0	0.011	.
16-04	6	S32	.	60	47	2.0	m	2	0	0.014	.
16-04	6	S32	.	61	48	2.3	m	2	0	0.015	.
16-04	6	S32	.	66	52	3.2	m	2	1	0.022	.
16-04	6	S32	.	55	43	1.8	m	1	0	0.007	.
16-04	6	S32	.	60	47	2.1	m	2	1	0.025	.
16-04	6	S32	.	69	55	3.2	m	2	0	0.011	.
16-04	6	S32	.	69	55	3.1	m	3	2	0.036	.
16-04	6	S32	.	60	47	1.9	m	2	0	0.010	.
16-04	6	S32	.	66	52	2.5	f	2	1	0.023	.
16-04	6	S32	.	62	49	2.3	f	2	2	0.041	.

16-04	6	S32	.	61	48	2.3	f	1	0	0.009
16-04	6	S32	.	60	47	2.0	f	2	2	0.051
16-04	6	S32	.	68	54	2.8	f	1	1	0.025
16-04	6	S32	.	61	48	2.1	f	2	0	0.008
16-04	6	S32	.	58	46	2.1	f	2	0	0.011
16-04	6	S32	.	60	47	2.0	f	2	2	0.041
16-04	6	S32	.	60	47	2.2	f	2	1	0.018
16-04	6	S32	.	57	45	2.4	f	2	0	0.004

Harpagochromis sp.

date	heure	filet	N	L.t (mm)	L.st (mm)	Poids (g)	sexe	Gon. St	Etat esto	Poids esto (g)	L.int (mm)
8-02	.	F34	1	130	104	29.3	f	3	0	0.360	150
8-02	.	F34	2	110	87	18.5	f	2	0	0.030	137
8-02	.	F34	3	124	98	25.7	f	2	0	0.050	216
8-02	.	F34	4	81	67	7.7	f	1	0	.	.
16-02	9	S34	5	142	115	40.0	f	3	0	0.121	.
16-02	9	F34	6	152	124	44.7	f	2	2	0.360	.
16-02	9	F34	7	130	105	25.9	m	1	2	0.060	.
16-02	9	F34	8	133	109	28.4	f	2	1	0.160	.
16-02	9	F34	9	132	106	29.6	f	2	0	0.103	.
16-02	9	F34	10	153	122	40.7	f	2	0	0.100	.
16-02	9	F34	11	144	116	33.8	m	3	0	0.075	.
16-02	9	F34	12	132	108	28.9	m	2	0	0.106	.
16-02	9	F34	13	135	110	26.4	m	3	0	0.090	.
16-02	12	S32	14	76	61	5.5	m	1	0	0.025	.
16-02	12	F34	15	120	93	21.5	f	1	0	0.058	.
16-02	12	F34	16	135	109	25.0	f	2	1	0.104	.
16-02	15	S34	17	145	116	39.9	f	5	0	0.101	.
16-02	15	S34	18	128	103	25.5	f	2	2	0.503	.
16-02	15	S34	.	125	100	22.3	f	1	0	0.051	.
16-02	18	F34	19	129	102	26.6	f	2	0	0.086	.
16-02	18	F34	20	132	104	28.0	m	2	1	0.203	.
16-02	18	F34	21	128	104	24.3	m	2	0	0.079	.
16-02	18	F34	.	132	105	28.5	f	2	0	0.061	.
16-02	18	F34	22	140	112	33.4	m	3	0	0.088	.
16-02	18	F34	23	124	100	22.0	f	1	1	0.076	.
16-02	18	F34	24	124	98	22.7	m	2	0	0.090	.
16-02	18	F34	.	115	90	18.3	m	1	0	0.037	.
16-02	21	S34	25	132	100	27.6	f	2	1	0.119	.
16-02	21	S34	.	137	110	30.9	m	2	0	0.090	.
16-02	21	S34	.	130	105	29.5	m	2	0	0.067	.
16-02	21	S34	.	135	110	29.1	m	2	0	0.078	.
16-02	21	S34	.	140	112	29.9	f	1	0	0.080	.
16-02	21	S34	.	145	115	35.8	m	3	0	0.091	.
16-02	21	S34	.	142	113	38.0	f	2	0	0.109	.
16-02	24	S34	.	132	106	29.1	m	2	0	0.074	.
16-02	24	S34	.	125	100	22.7	f	2	0	0.054	.
16-02	24	S34	.	130	111	37.2	f	3	0	0.114	.
16-02	24	S34	26	135	106	33.2	m	3	0	0.122	.
16-02	24	S34	.	120	97	20.5	f	2	0	0.059	.
16-02	24	S34	.	121	96	24.2	f	2	0	0.040	.
16-02	24	F34	.	135	106	30.6	m	2	0	0.076	.
16-02	24	F34	.	132	106	28.5	m	2	0	0.064	.
16-02	24	F34	.	118	96	20.8	m	2	0	0.034	.
16-02	3	S32	26	76	61	5.8	m	1	2	0.069	.
16-02	6	F34	27	135	106	29.6	m	2	1	0.160	.
16-02	6	F34	.	128	103	26.9	m	2	0	0.088	.
16-02	6	F34	28	146	118	42.0	f	2	2	0.208	.
16-02	6	F34	29	132	106	30.3	f	2	1	0.110	.
16-02	6	F34	30	122	98	27.2	f	2	1	0.105	.
16-02	6	F34	31	116	92	23.2	m	2	3	0.409	.

Harpagochromis sp.

16-02	6	F34	.	140	114	38.7	f	2	0	0.101
16-02	6	F34	.	132	107	31.2	f	1	0	0.079
16-02	6	F34	32	132	109	30.6	m	2	1	0.134
16-02	6	F34	.	116	93	21.8	f	2	0	0.057
16-02	6	F34	.	141	114	34.8	m	2	0	0.098
16-02	6	F34	.	145	115	39.7	m	2	0	0.110
16-02	6	F34	.	132	106	27.2	f	2	0	0.063
16-02	6	F34	.	123	99	24.3	f	2	0	0.070
16-02	6	F34	33	122	99	26.0	m	2	0	0.117
16-02	6	F34	.	126	106	24.3	f	2	0	0.071
16-02	6	F34	.	120	98	21.6	m	2	0	0.087
16-02	6	F34	.	131	106	27.6	f	2	1	0.081
16-02	6	F34	34	134	109	30.8	f	2	1	0.134
23-02	.	S35	35	183	148	87.4	m	2	3	1.886
23-02	.	S35	.	208	167	124.1	f	2	0	0.352
23-02	.	S35	.	170	138	68.8	f	2	0	0.293
23-02	.	S35	.	185	149	72.6	f	3	1	0.685
23-02	.	S35	.	182	149	62.5	m	2	0	0.249
23-02	.	S35	.	170	139	62.1	m	3	0	0.214
23-02	.	S35	.	160	129	59.6	f	3	0	0.205
23-02	.	S35	36	149	119	40.1	f	3	2	0.497
23-02	.	S35	.	129	104	26.6	f	1	0	0.080
23-02	.	S35	.	128	103	24.8	m	1	0	0.066
23-02	.	S34	37	215	175	139.0	f	3	3	2.545
23-02	.	S34	38	195	159	110.8	m	2	2	1.455
23-02	.	S34	.	146	121	39.7	f	1	0	0.082
23-02	.	S34	.	138	112	32.1	f	1	1	0.131
23-02	.	S34	39	147	121	44.9	m	2	1	0.257
23-02	.	S34	.	144	116	40.0	f	2	1	0.157
23-02	.	S34	.	145	116	36.6	f	2	1	0.384
23-02	.	S34	.	137	109	30.5	m	3	1	0.184
23-02	.	S34	.	144	116	36.2	f	2	1	0.110
23-02	.	S34	40	131	108	26.9	f	2	2	0.320
8-03	9	S34	.	138	111	32.7	f	2	0	0.107
8-03	9	S34	.	131	104	28.2	m	3	0	0.087
8-03	9	S34	.	132	106	26.6	f	2	0	0.072
8-03	9	S34	41	124	99	24.3	f	2	1	0.141
8-03	9	F34	42	146	120	34.3	m	2	2	0.315
8-03	9	F34	.	133	106	30.9	m	2	0	0.080
8-03	9	S32	43	71	58	4.2	m	1	1	0.030
8-03	9	S32	44	80	65	5.2	m	1	1	0.043
8-03	12	S32	.	126	102	23.0	m	2	0	0.073
8-03	12	S32	45	87	68	8.2	m	2	2	0.121
8-03	12	F34	.	141	111	33.2	f	2	0	0.074
8-03	12	F34	.	126	102	24.0	f	2	0	0.061
8-03	12	F34	.	136	111	28.7	f	2	0	0.061
8-03	12	F34	46	128	104	26.4	f	1	2	0.395
8-03	12	S34	47	140	114	34.4	f	2	1	0.123
8-03	12	S34	48	143	115	36.9	f	2	1	0.155
8-03	12	S34	.	134	107	26.3	m	2	0	0.079
8-03	12	S34	.	125	100	25.9	f	2	0	0.081
8-03	12	S34	49	131	106	28.5	m	2	1	0.177
8-03	12	S34	.	130	103	28.5	f	2	0	0.059

Harpagochromis sp.

8-03	15	S34	50	152	123	44.2	m	3	1	0.300
8-03	15	S34	.	140	112	34.8	m	2	0	0.130
8-03	15	S34	.	68	53	3.1	f	2	1	0.022
8-03	15	S32	51	76	62	5.3	f	1	1	0.046
8-03	18	F34	.	139	111	29.3	f	2	0	0.074
8-03	18	F32	.	88	73	10.0	f	2	0	0.032
8-03	18	F32	.	81	64	8.2	f	2	0	0.037
8-03	18	F32	.	84	69	8.1	m	1	1	0.053
8-03	18	F32	.	84	68	7.8	f	2	0	0.059
8-03	18	S34	.	126	100	26.0	f	2	0	0.076
8-03	18	S32	.	86	70	7.9	f	2	0	0.039
8-03	18	S32	52	83	67	7.5	f	2	2	0.063
8-03	18	S32	53	80	62	7.1	m	1	2	0.082
8-03	21	S32	54	68	54	3.2	f	2	1	0.025
8-03	24	F34	.	145	116	34.0	f	2	0	0.140
8-03	24	F34	.	144	116	33.4	f	2	0	0.166
8-03	24	F34	.	153	126	43.3	m	2	0	0.147
8-03	24	F34	.	130	105	29.2	m	3	0	0.072
8-03	24	S32	.	90	73	7.9	f	1	0	0.037
8-03	24	S34	.	140	113	32.0	f	2	0	0.093
8-03	24	S34	.	140	112	34.6	f	2	0	0.106
8-03	24	S34	55	131	107	25.9	m	3	1	0.184
8-03	24	S34	.	135	110	29.9	f	2	0	0.083
8-03	24	S34	.	136	111	29.7	f	2	0	0.096
8-03	3	S34	.	130	104	26.2	m	2	0	0.038
8-03	3	F34	.	129	104	27.0	m	2	0	0.065
8-03	3	F34	56	150	121	41.3	f	2	2	0.401
8-03	3	F34	.	136	111	31.3	f	2	0	0.120
8-03	3	F34	57	150	123	39.4	m	2	3	1.091
8-03	6	S34	58	191	152	93.1	f	2	3	1.870
8-03	6	S34	.	157	123	51.8	m	3	1	0.203
8-03	6	S34	59	136	110	37.7	m	3	2	0.364
8-03	6	S34	60	133	106	31.2	f	2	2	0.650
8-03	6	S34	.	156	125	44.3	m	2	1	0.126
8-03	6	S34	61	140	111	33.6	m	2	2	0.701
8-03	6	S34	.	128	104	24.3	f	1	0	0.094
8-03	6	S34	62	129	103	27.2	f	2	1	0.229
8-03	6	S34	.	128	105	26.4	m	2	0	0.103
8-03	6	S34	63	143	112	40.5	f	3	3	0.952
8-03	6	S34	.	127	102	24.2	f	2	0	0.099
8-03	6	S34	64	135	108	31.4	f	1	1	0.223
8-03	6	S34	.	136	110	29.8	m	2	0	0.110
8-03	6	S34	65	132	107	27.5	f	2	3	0.686
8-03	6	F34	.	138	109	32.8	m	3	1	0.110
8-03	6	F34	66	127	102	28.3	f	2	3	1.103
8-03	6	F34	.	121	96	23.6	f	2	0	0.063
8-03	6	F34	67	121	96	22.5	m	2	3	0.446
8-03	6	F34	68	127	102	26.4	f	2	2	0.340
8-03	6	F34	.	127	102	24.0	f	2	0	0.079
8-03	6	F34	.	124	100	23.7	f	2	0	0.113
8-03	6	F34	.	126	100	27.3	f	2	0	0.082
15-03	9	S34	.	132	105	26.5	f	2	0	0.102
15-03	9	S34	.	139	113	32.9	f	2	0	0.084

Harpagochromis sp.

15-03	9	S34	.	123	102	21.6	m	2	0	0.07
15-03	12	F34	.	139	112	31.9	f	2	0	0.18
15-03	12	F34	.	136	108	30.0	f	2	0	0.08
15-03	12	F34	.	133	108	27.0	m	2	0	0.10
15-03	12	F34	.	137	109	30.2	f	2	1	0.17
15-03	12	F34	.	135	107	28.4	m	2	0	0.08
15-03	15	F34	69	135	105	29.4	f	2	1	0.14
15-03	15	F34	.	123	97	25.4	f	2	1	0.17
15-03	15	F32	.	104	86	11.5	m	1	0	0.03
15-03	15	F32	70	89	72	8.8	m	1	1	0.05
15-03	15	S34	71	141	103	34.6	m	2	1	0.20
15-03	15	S34	72	134	108	29.4	m	2	2	0.40
15-03	15	S32	73	99	78	11.4	m	2	1	0.06
15-03	18	S34	.	141	113	37.9	m	2	1	0.22
15-03	18	S34	.	142	115	34.7	m	3	0	0.12
15-03	21	F34	.	192	156	81.0	f	2	0	0.25
15-03	21	S34	74	132	105	25.2	f	2	1	0.12
15-03	21	S34	.	136	109	31.7	m	2	1	0.12
15-03	21	S34	.	134	107	28.4	m	2	0	0.08
15-03	3	S34	75	127	102	24.6	f	2	2	0.24
15-03	3	S34	.	125	101	22.9	m	2	0	0.07
15-03	3	S32	.	81	65	6.7	m	2	0	0.02
15-03	6	S34	.	135	107	30.1	f	2	0	0.12
15-03	6	S34	.	131	105	28.9	f	2	0	0.08
15-03	6	S34	.	128	102	24.7	m	2	0	0.07
15-03	9	S32	76	106	85	12.3	f	1	3	0.31
15-03	9	S34	.	129	104	29.7	f	2	0	0.09
15-03	9	S34	77	133	107	30.4	f	2	3	0.48
15-03	9	S34	.	133	109	31.1	m	2	0	0.12
15-03	9	S34	.	136	110	34.0	f	2	0	0.09
15-03	9	S34	.	123	99	22.5	f	2	0	0.09
15-03	9	F32	78	90	78	7.1	f	1	2	0.08
15-03	9	F32	.	65	70	7.4	f	2	0	0.02
15-03	9	F32	.	90	72	8.3	f	2	0	0.03
15-03	9	F32	.	80	64	8.5	m	1	0	0.01
15-03	9	F32	79	86	71	8.0	f	2	1	0.09
15-03	9	F34	80	140	111	36.3	m	2	3	0.85
15-03	9	F34	81	134	108	30.5	f	2	3	0.65
15-03	9	F34	.	136	107	29.1	f	2	0	0.10
15-03	9	F34	.	115	94	22.4	f	2	0	0.04
15-03	9	F34	.	147	116	39.1	f	2	2	0.49
15-03	9	F34	.	135	111	32.1	m	2	0	0.09
28-03	.	S34	.	153	124	53.0	f	2	0	0.13
28-03	.	S34	.	133	106	33.1	f	2	0	0.08
28-03	.	S34	.	138	112	36.3	f	3	1	0.16
28-03	.	S34	.	125	100	25.1	m	2	0	0.06
28-03	.	S34	.	142	104	30.7	f	2	0	0.07
28-03	.	S34	.	153	107	28.1	m	2	0	0.09
28-03	.	S34	.	127	100	28.0	m	2	1	0.20
28-03	.	S34	.	154	123	59.3	f	3	0	0.19
28-03	.	S34	.	135	107	31.3	m	2	0	0.07
28-03	.	S34	.	130	103	28.9	f	2	0	0.04
28-03	.	S34	85	135	110	36.0	m	2	2	0.39

Harpagochromis sp.

28-03	.	S34	.	136	109	28.9	m	3	0	0.052	.
28-03	.	S34	.	132	107	32.6	f	2	0	0.090	.
28-03	.	S34	.	133	106	25.8	f	2	0	0.091	.
28-03	.	S34	.	132	106	29.5	m	2	0	0.071	.
28-03	.	S34	.	117	94	20.0	m	2	0	0.065	.
28-03	.	S34	.	140	111	36.8	f	2	2	0.436	.
28-03	.	S34	86	158	130	51.3	f	2	1	0.509	.
28-03	.	S34	.	138	111	33.4	m	2	0	0.120	.
28-03	.	S34	.	124	106	27.3	m	2	0	0.083	.
30-03	.	F35	87	174	138	66.9	m	2	2	1.115	.
30-03	.	F35	88	171	136	64.1	f	2	2	0.894	.
30-03	.	F35	89	176	142	68.6	f	2	0	0.291	.
30-03	.	F35	90	191	155	109.1	f	2	2	1.661	.
30-03	.	F35	.	170	137	66.4	f	2	2	1.627	.
30-03	.	F35	.	156	126	51.4	m	3	0	0.232	.
30-03	.	F35	.	174	138	76.1	m	3	0	0.271	.
30-03	.	F35	91	176	142	76.6	f	3	3	1.383	.
30-03	.	F35	.	183	148	86.2	f	2	0	0.287	.
30-03	.	F35	.	171	139	69.9	f	2	0	0.271	.
30-03	.	F35	.	161	131	59.0	f	2	0	0.284	.
30-03	.	S34	.	150	120	47.3	m	2	0	0.322	.
30-03	.	S34	92	153	122	50.7	m	3	1	0.572	.
30-03	.	S34	93	156	118	44.8	m	3	1	0.387	.
30-03	.	S34	.	156	124	50.2	f	2	0	0.187	.
30-03	.	S34	.	137	111	33.6	m	2	0	0.119	.
30-03	.	S34	94	167	136	65.7	m	3	1	0.395	.
30-03	.	S34	.	155	123	66.2	m	3	0	0.127	.
30-03	.	S34	.	137	112	335.9	f	2	1	0.237	.
30-03	.	S34	.	135	106	28.0	f	1	0	0.108	.
30-03	.	S34	95	145	116	38.2	m	2	1	0.387	.
30-03	.	S34	96	134	108	33.7	m	2	2	0.423	.
30-03	.	S34	97	131	107	28.5	m	2	1	0.122	.
30-03	.	S34	.	130	104	31.9	m	3	0	0.078	.
30-03	.	S34	.	136	109	33.3	m	3	0	0.126	.
30-03	.	S34	.	134	108	29.3	m	2	0	0.123	.
30-03	.	S34	.	125	101	26.9	f	2	0	0.093	.
30-03	.	S34	.	131	108	29.9	m	3	0	0.083	.
2-04	9	F34	.	141	112	33.6	m	2	0	0.107	.
2-04	9	F34	98	126	102	25.3	f	2	2	0.210	.
2-04	12	S34	.	154	125	41.4	f	2	0	0.196	.
2-04	12	F34	.	142	112	31.3	f	1	0	0.090	.
2-04	15	F34	.	148	122	41.6	f	2	0	0.132	.
2-04	15	F34	.	144	116	36.8	f	2	0	0.084	.
2-04	18	S34	99	123	99	25.1	f	2	1	0.439	.
2-04	21	S34	.	130	103	28.0	f	2	0	0.072	.
2-04	21	S34	.	137	110	28.8	f	2	0	0.108	.
2-04	21	S34	100	138	110	32.7	m	2	2	0.454	.
2-04	21	S34	.	131	103	26.2	f	2	0	0.060	.
2-04	21	S34	.	127	103	25.6	f	2	0	0.079	.
2-04	21	S34	101	136	112	27.2	f	2	2	0.450	.
2-04	21	S34	.	154	122	44.7	m	2	0	0.136	.
2-04	24	S34	102	140	112	34.7	f	2	2	0.675	.
2-04	24	S34	.	130	104	27.8	f	2	1	0.225	.

Harpagochromis sp.

2-04	24	F34	.	144	115	37.2	m	2	0	0.160
2-04	3	F34	.	129	103	27.2	m	2	0	0.065
2-04	3	F32	.	95	75	11.8	f	2	0	0.032
2-04	3	F32	.	85	68	8.0	f	1	0	0.034
2-04	3	F32	103	80	64	7.3	f	1	1	0.050
2-04	3	S34	.	140	113	32.2	f	2	0	0.143
2-04	3	S34	104	155	126	49.7	m	3	2	0.775
2-04	3	S34	.	133	108	30.6	m	2	0	0.141
2-04	3	S34	.	140	112	35.9	m	2	0	0.129
2-04	3	S34	105	148	117	43.0	m	2	3	1.627
2-04	3	S34	.	142	115	37.7	f	2	0	0.086
2-04	3	S34	.	128	105	26.7	f	2	0	0.074
2-04	6	S34	.	136	109	34.6	f	2	0	0.134
2-04	6	S34	.	137	110	29.9	f	2	0	0.094
2-04	6	S34	.	131	106	28.6	f	1	0	0.107
2-04	6	S34	.	138	111	30.6	f	2	0	0.055
2-04	6	S34	.	130	103	31.4	f	3	0	0.098
2-04	6	F34	.	136	108	32.5	f	2	0	0.083
2-04	6	F34	.	136	109	35.3	f	1	0	0.123
2-04	6	F34	.	133	108	28.4	f	2	0	0.114
2-04	6	S32	.	81	67	7.0	f	2	0	0.025
2-04	6	S32	.	75	59	5.1	f	1	0	0.011
12-04	.	S34	.	124	102	23.2	f	2	0	0.066
12-04	.	S34	.	136	109	29.7	m	2	0	0.072
12-04	.	S34	.	148	120	38.5	m	2	1	0.142
12-04	.	S34	.	144	114	38.1	f	2	1	0.136
12-04	.	S34	.	135	108	29.2	f	2	1	0.151
12-04	.	S34	.	138	111	31.3	f	3	0	0.077
12-04	.	S34	.	165	133	57.2	f	2	1	0.225
12-04	.	S34	.	129	102	26.4	f	2	0	0.077
12-04	.	S34	.	135	110	32.1	f	2	0	0.093
12-04	.	S34	.	140	112	35.4	f	2	0	0.099
12-04	.	S34	.	151	121	45.2	f	2	0	0.155
12-04	.	S34	.	139	109	39.5	m	3	1	0.288
12-04	.	S34	.	128	103	23.4	m	2	0	0.040
12-04	.	S34	.	144	114	38.4	f	2	0	0.179
12-04	.	S34	.	143	113	36.0	f	2	1	0.219
12-04	.	S34	.	135	107	29.2	m	2	0	0.055
12-04	.	S34	.	125	102	27.0	m	2	0	0.076
12-04	.	S34	.	132	104	30.3	f	2	0	0.084
12-04	.	S34	106	132	105	27.9	f	1	2	0.220
12-04	.	S34	.	145	115	35.2	f	2	0	0.154
12-04	.	S34	.	134	109	28.9	m	2	0	0.084
12-04	.	S34	.	133	107	29.6	m	2	0	0.073
12-04	.	S34	.	133	107	27.1	f	2	0	0.059
12-04	.	S35	.	156	126	50.7	m	3	0	0.165
12-04	.	S35	.	168	136	76.2	m	3	0	0.221
12-04	.	S36	.	185	151	96.0	f	3	0	0.221
16-04	9	F34	.	208	169	120.3	f	2	0	0.378
16-04	9	F34	106'	130	105	26.5	f	2	1	0.244
16-04	12	S34	107	142	112	31.8	f	2	1	0.243
16-04	12	S34	108	81	65	5.3	f	2	1	0.039
16-04	12	S32	109	81	64	4.8	f	2	2	0.056

Paralabidochromis sp.

date	heure	filet	N	L.t (mm)	L.st (mm)	Poids (g)	sexe	Gon. St	Etat esto	Poids esto (g)	L.int (mm)
28-01	.	S.P.	.	106	82	17.9	m	3	.	.	177
28-01	.	S.P.	.	109	87	20.9	m	2	.	.	239
28-01	.	S.P.	.	103	83	16.2	f	3	.	.	169
28-01	.	S.P.	.	98	83	14.2	f	3	.	.	182
8-02	.	S.P.	1	70	55	4.7	f	1	0	0.040	117
8-02	.	S.P.	2	70	57	4.0	f	2	0	0.040	109
16-02	9	S34	3	122	96	23.2	f	2	0	0.042	.
16-02	9	S34	4	117	95	21.0	m	2	0	0.055	.
16-02	12	F34	5	119	97	19.7	f	1	0	0.042	.
16-02	15	F34	6	118	95	22.9	m	2	0	0.037	.
16-02	15	F34	7	109	85	19.6	f	3	0	0.045	.
16-02	18	S34	8	135	110	35.1	m	3	2	0.310	.
16-02	18	S34	9	125	100	22.4	m	2	0	0.045	.
16-02	21	S34	.	128	104	30.5	f	2	0	0.061	.
16-02	21	S34	.	118	94	23.2	f	3	0	0.053	.
16-02	24	F34	.	115	93	18.7	f	2	0	0.037	.
16-02	6	S32	.	64	51	3.7	f	1	0	0.013	.
16-02	6	S32	.	67	54	4.6	f	2	0	0.011	.
16-02	6	S32	.	50	44	3.3	f	1	0	0.009	.
16-02	6	S34	.	115	91	23.3	f	3	0	0.057	.
16-02	6	S34	10	127	100	27.0	f	2	1	0.098	.
16-02	6	S34	.	111	90	21.7	m	2	0	0.042	.
16-02	6	S34	.	110	87	22.1	f	2	0	0.060	.
16-02	6	S34	.	120	96	24.7	f	2	0	0.064	.
23-02	.	S34	.	129	100	30.9	m	3	0	0.094	298
23-02	.	S34	.	124	99	26.9	f	3	0	0.068	277
23-02	.	S34	.	119	94	25.8	f	3	0	0.060	302
23-02	.	S34	.	114	92	24.5	f	2	0	0.060	259
23-02	.	S34	.	114	94	23.2	m	3	0	0.042	.
23-02	.	S34	.	107	86	19.1	m	3	0	0.025	193
23-02	.	S34	.	111	89	22.7	f	2	0	0.044	197
23-02	.	S34	.	115	94	24.1	f	2	0	0.064	.
23-02	.	S34	.	122	99	28.5	.	.	.	.	.
23-02	.	S34	.	108	87	20.7	.	.	.	.	.
23-02	.	S34	.	116	94	23.9	.	.	.	.	.
23-02	.	S34	.	109	86	20.2	.	.	.	.	.
23-02	.	S34	.	122	99	24.7	.	.	.	.	.
23-02	.	S34	.	114	92	21.3	.	.	.	.	.
23-02	.	S34	.	114	92	21.3	.	.	.	.	.
23-02	.	S34	.	128	104	33.3	.	.	.	.	.
23-02	.	S34	.	106	85	18.5	.	.	.	.	.
8-03	9	S34	.	115	91	25.0	m	3	0	0.065	.
8-03	9	S34	.	108	85	17.5	f	3	0	0.043	.
8-03	9	F34	.	125	99	24.4	f	2	0	0.059	.
8-03	12	S32	.	76	62	5.9	m	1	0	0.027	.
8-03	12	F32	11	92	72	9.0	f	2	1	0.037	.
8-03	12	F32	.	75	59	5.2	f	2	0	0.016	.
8-03	12	F32	.	71	57	5.0	m	2	0	0.016	.
8-03	12	F32	.	111	92	18.9	f	3	0	0.051	.
8-03	12	F32	.	116	93	22.9	m	3	0	0.062	.

Paralabidochromis sp.

8-03	12	F32	.	117	95	20.2	f	2	0	0.032	.
8-03	12	F34	.	106	84	18.3	f	2	0	0.042	.
8-03	15	S34	12	118	95	23.5	f	2	0	0.060	.
8-03	18	F32	.	129	92	24.1	f	2	0	0.063	.
8-03	18	F32	.	81	63	7.3	m	2	0	0.018	.
8-03	18	F32	.	72	57	5.3	m	1	0	0.019	.
8-03	18	F32	.	77	60	5.6	m	2	0	0.021	.
8-03	18	F32	.	100	81	12.7	f	2	0	0.032	.
8-03	18	S34	.	131	106	26.5	f	2	0	0.042	.
8-03	18	S34	.	113	92	19.3	f	2	0	0.060	.
8-03	18	S34	.	114	93	21.4	f	2	0	0.043	.
8-03	18	S34	.	113	92	19.5	f	2	0	0.042	.
8-03	18	S34	13	123	98	25.5	f	2	0	0.067	.
8-03	18	S34	.	115	93	21.8	f	2	0	0.073	.
8-03	18	S34	.	120	96	25.8	f	5	0	0.070	.
8-03	18	S34	14	118	95	21.5	m	3	1	0.082	.
8-03	18	S34	.	118	95	23.6	f	5	0	0.051	.
8-03	18	S32	.	75	59	5.6	m	1	0	0.019	.
8-03	18	S32	15	75	60	5.6	f	1	1	0.033	.
8-03	18	S32	.	75	60	5.2	m	2	0	0.022	.
8-03	18	S32	.	74	59	5.2	f	2	0	0.017	.
8-03	18	S32	16	75	60	5.2	m	1	0	0.021	.
8-03	21	S32	17	68	54	3.7	f	3	1	0.030	.
8-03	21	S34	.	114	91	18.1	f	2	0	0.062	.
8-03	21	S34	18	110	88	19.0	f	3	1	0.090	.
8-03	21	S34	.	116	94	23.7	f	2	0	0.049	.
8-03	21	S34	.	116	93	21.3	f	5	0	j	.
8-03	24	F32	.	82	65	6.6	f	2	0	0.022	.
8-03	24	F34	.	113	90	21.4	f	3	0	0.056	.
8-03	24	F34	.	119	95	25.6	m	3	0	0.051	.
8-03	24	F34	.	113	89	20.5	m	3	0	0.039	.
8-03	24	F34	.	109	85	15.0	m	2	0	0.026	.
8-03	24	S32	.	79	62	6.0	m	2	0	0.012	.
8-03	24	S32	19	74	59	4.5	f	2	1	0.031	.
8-03	24	S32	.	74	60	5.4	m	2	0	0.011	.
8-03	24	S32	.	76	61	6.2	f	1	0	0.010	.
8-03	24	S32	.	79	63	5.9	f	2	0	0.019	.
8-03	24	S32	.	74	60	5.3	f	2	0	0.016	.
8-03	3	F34	.	113	91	19.1	m	2	0	0.049	.
8-03	3	F34	.	122	99	24.3	f	2	0	0.061	.
8-03	3	F34	20	118	94	22.2	f	2	2	0.160	.
8-03	3	F32	.	60	48	3.1	f	1	0	0.007	.
8-03	3	F32	.	61	49	2.8	f	2	0	0.008	.
8-03	6	S34	.	118	95	25.2	m	3	0	0.060	.
8-03	6	F32	.	110	86	19.2	f	5	0	0.032	.
8-03	6	F32	.	81	66	7.5	f	2	0	0.031	.
8-03	6	F32	.	74	59	5.9	f	1	0	0.030	.
8-03	6	S32	.	80	65	7.6	m	2	0	0.030	.
8-03	6	S32	.	75	59	6.2	m	2	0	0.031	.
8-03	6	S32	.	76	60	6.2	f	1	0	0.019	.
8-03	6	S32	.	66	54	4.2	m	1	0	0.014	.
8-03	6	S32	.	72	56	4.7	f	1	0	0.020	.
8-03	6	S32	.	69	56	4.6	f	2	0	0.012	.

15-03	9	S32	.	74	60	4.8	m	2	0	0.011	.
15-03	9	F32	.	82	68	6.0	f	2	0	0.017	.
15-03	15	F32	.	78	63	6.3	f	2	1	0.044	.
15-03	15	S34	.	111	88	19.6	m	3	1	0.063	.
15-03	21	S34	.	124	96	23.4	f	2	0	0.059	.
15-03	21	S34	.	74	57	5.4	m	2	0	0.014	.
15-03	24	S34	.	108	88	19.0	f	3	0	0.035	.
15-03	3	S34	.	121	109	27.1	f	3	0	0.075	.
15-03	3	F34	.	126	100	28.4	f	3	0	0.072	.
15-03	3	F34	.	105	85	17.7	f	3	0	0.049	.
15-03	3	F32	.	80	65	6.3	f	2	0	0.021	.
15-03	3	F32	.	84	67	8.1	m	2	0	0.041	.
15-03	3	F32	.	82	65	5.6	f	2	0	0.034	.
15-03	3	S32	.	80	65	6.9	f	2	0	0.024	.
15-03	6	S34	.	122	100	24.8	f	2	0	0.050	.
15-03	6	S34	.	110	89	16.5	m	3	0	0.053	.
15-03	6	S34	.	122	100	24.9	f	3	0	0.045	.
15-03	6	S34	.	109	88	18.3	m	2	0	0.057	.
15-03	9	S34	.	127	104	31.6	m	3	0	0.077	.
15-03	9	S34	.	110	89	18.5	m	2	0	0.043	.
15-03	9	S34	.	114	90	21.9	m	2	0	0.079	.
15-03	9	S32	.	71	56	4.8	f	1	0	0.009	.
15-03	9	S32	.	74	59	5.5	f	2	0	0.014	.
15-03	9	S32	.	73	58	5.3	f	2	0	0.011	.
15-03	9	S32	.	69	57	4.7	m	2	1	0.017	.
15-03	9	S32	.	72	56	4.5	f	1	0	0.011	.
15-03	9	S32	.	74	57	5.1	f	1	0	0.012	.
15-03	9	S32	.	73	57	4.9	f	1	3	0.030	.
15-03	9	S32	.	73	58	5.0	f	2	0	0.014	.
17-03	.	.	.	125	100	27.9	f	2	0	0.051	.
17-03	.	.	.	122	97	32.9	f	2	0	0.072	.
17-03	.	.	.	113	91	21.9	m	3	0	0.043	.
17-03	.	.	.	112	92	23.7	f	3	0	0.050	.
17-03	.	.	.	116	95	21.9	f	3	0	0.041	.
17-03	.	.	.	114	93	22.6	f	2	0	0.043	.
17-03	.	.	.	125	102	27.9	m	3	0	0.052	.
17-03	.	.	.	124	102	25.9	f	2	0	0.054	.
17-03	.	.	.	122	100	26.3	f	2	0	0.079	.
17-03	.	.	.	113	92	23.2	f	3	0	0.049	.
17-03	.	.	.	113	92	22.4	m	2	0	0.048	.
17-03	.	.	21	111	90	21.8	f	2	1	0.093	.
17-03	.	.	.	118	95	23.5	f	2	0	0.063	.
17-03	.	.	.	120	96	27.6	f	2	0	0.071	.
17-03	.	.	.	119	94	26.6	m	2	0	0.074	.
17-03	.	.	.	112	90	21.5	f	2	0	0.031	.
17-03	.	.	22	125	99	32.3	f	2	2	0.250	.
17-03	.	.	23	212	96	26.6	m	3	1	0.148	.
17-03	.	.	.	112	88	21.5	f	2	0	0.042	.
17-03	.	.	24	107	87	20.6	f	2	1	0.143	.
17-03	.	.	.	116	92	23.6	f	2	0	0.065	.
17-03	.	.	.	115	91	22.7	f	2	0	0.033	.
17-03	.	.	25	123	98	26.8	m	3	2	0.241	.
17-03	.	.	.	118	94	23.7	m	3	0	0.054	.

17-03	.	.	.	121	96	26.7	f	3	0	0.055	.
17-03	.	.	.	114	91	23.5	m	2	0	0.072	.
17-03	.	.	.	112	92	24.5	m	2	0	0.065	.
17-03	.	.	.	109	87	21.0	f	2	0	0.069	260
17-03	.	.	26	108	87	21.5	f	2	1	0.127	.
17-03	.	.	.	116	92	22.7	f	2	0	0.061	242
17-03	.	.	.	112	94	20.2	m	2	0	0.053	214
17-03	.	.	27	115	95	23.9	f	2	2	0.205	204
17-03	.	.	.	119	97	27.2	f	2	0	0.071	268
17-03	.	.	.	115	91	21.9	f	5	0	0.047	252
17-03	.	.	.	113	92	20.0	m	2	0	0.048	231
17-03	.	.	.	110	87	19.6	f	2	0	0.041	.
17-03	.	.	28	116	92	23.3	f	2	1	0.172	220
17-03	.	.	29	111	91	21.1	f	2	1	0.104	.
17-03	.	.	30	116	93	24.7	f	2	1	0.165	.
17-03	.	.	.	111	90	20.5	m	2	0	0.036	.
17-03	.	.	.	114	92	20.1	f	2	0	0.026	.
17-03	.	.	.	110	89	19.2	m	2	0	0.083	.
25-03	.	S34	.	108	90	22.0	f	2	0	0.065	.
25-03	.	S34	.	106	84	19.9	f	2	0	0.051	.
25-03	.	S34	.	114	92	21.0	f	2	0	0.056	.
25-03	.	S34	.	112	91	19.3	f	2	0	0.043	.
25-03	.	S34	.	118	93	27.8	f	3	0	0.067	.
25-03	.	S34	.	112	90	23.8	f	2	0	0.066	.
25-03	.	S34	.	108	87	18.9	M	3	0	0.039	.
25-03	.	S34	.	119	96	26.8	M	3	0	0.068	.
25-03	.	S34	.	113	90	20.9	M	3	0	0.035	.
25-03	.	S34	.	118	94	24.0	M	3	0	0.067	.
25-03	.	S34	.	109	86	19.4	M	2	0	0.039	.
25-03	.	S34	.	118	92	23.1	F	2	1	0.093	.
25-03	.	S34	.	111	89	20.2	M	kys	0	0.048	.
2-04	21	S32	.	87	70	7.7	m	2	0	0.022	.
2-04	21	S32	.	77	62	5.5	f	2	0	0.014	.
2-04	21	S32	.	71	56	4.8	f	2	0	0.018	.
2-04	21	S34	.	116	94	24.3	f	2	0	0.054	.
2-04	3	F34	.	122	97	30.4	f	2	0	0.092	.
2-04	3	F34	.	120	95	28.3	m	2	0	0.089	.
2-04	3	F34	.	119	95	27.4	f	2	0	0.053	.
2-04	3	F34	.	106	84	19.2	m	3	0	0.052	.
2-04	3	F32	.	72	56	5.8	f	1	0	0.019	.
2-04	3	F32	.	75	58	6.3	f	2	0	0.015	.
2-04	3	F32	.	86	66	8.7	f	3	0	0.013	.
2-04	3	F32	.	75	59	6.2	f	2	0	0.012	.
2-04	3	F32	.	80	63	7.1	f	2	0	0.014	.
2-04	3	S34	.	110	87	19.0	f	2	0	0.098	.
2-04	3	S34	.	120	95	26.4	m	3	0	0.066	.
2-04	3	S34	.	110	86	21.5	m	2	0	0.041	.
2-04	3	S32	.	77	63	6.0	f	1	0	0.023	.
2-04	3	S32	38	77	63	6.9	f	2	2	0.086	.
2-04	3	S32	39	80	65	7.2	f	2	2	0.136	.
2-04	3	S32	40	84	68	7.3	f	2	2	0.086	.
2-04	3	S32	.	70	56	5.0	m	2	0	0.011	.
2-04	3	S32	.	72	58	5.8	f	2	0	0.024	.

Paralabidochromis sp.

2-04	6	S34	.	116	94	24.8	f	2	0	0.048	.
2-04	6	S34	.	123	98	26.9	f	2	0	0.071	.
2-04	6	S32	.	62	50	3.1	m	1	1	0.022	.
2-04	6	S32	.	63	51	3.6	m	2	0	0.010	.
2-04	6	S32	.	63	50	3.5	m	1	0	0.011	.
2-04	6	S32	.	62	49	3.1	f	2	0	0.010	.
16-04	9	F34	.	123	97	26.1	m	3	0	0.057	.
16-04	9	F34	.	123	98	28.7	f	2	0	0.068	.
16-04	9	F34	.	116	93	21.0	f	2	0	0.047	.
16-04	9	F34	.	118	95	20.3	f	5	0	0.045	.
16-04	9	F34	.	122	97	22.0	f	2	0	0.033	.
16-04	9	F34	.	112	91	22.7	f	5	0	0.061	.
16-04	9	F34	.	112	90	21.1	f	2	0	0.049	.
16-04	9	S31	.	49	38	1.7	j	1	0	0.005	.
16-04	15	F34	.	122	99	25.6	f	2	0	0.057	.
16-04	21	S34	.	118	95	23.1	m	2	0	0.040	.
16-04	21	S34	42	115	93	22.8	f	2	1	0.092	.
16-04	21	S34	.	114	89	19.7	m	3	0	0.038	.
16-04	21	F31	.	50	40	1.6	J	j	0	0.003	.
16-04	24	S34	.	118	93	21.1	m	2	0	0.046	.
16-04	24	S34	.	122	98	29.1	m	3	0	0.076	.
16-04	24	S34	.	112	90	20.1	m	2	0	0.028	.
16-04	24	S34	.	105	83	16.5	f	1	0	0.044	.
16-04	24	S32	.	80	65	5.6	f	2	0	0.020	.
16-04	24	S32	.	80	64	64.0	m	1	0	0.025	.
16-04	24	S32	.	78	62	5.4	f	2	0	0.021	.
16-04	3	F34	.	111	90	20.2	f	2	0	0.050	.
16-04	3	F34	.	99	79	13.3	m	3	0	0.024	.
16-04	3	F34	.	114	92	21.6	f	2	0	0.042	.
16-04	3	F34	.	126	100	30.5	f	5	0euf	.	.
16-04	3	F34	.	106	85	16.7	f	2	0	0.042	.
16-04	6	S34	.	126	102	28.9	m	3	0	0.046	.
16-04	6	S34	.	90	73	8.2	m	2	0	0.049	.
16-04	6	S34	.	108	85	17.1	m	2	0	0.037	.
16-04	6	S34	.	111	90	18.7	m	2	0	0.040	.

Gaurochromis sp

Date	Heure	L.t (mm)	Etat esto	Pds. esto.(g)	Date	Heure	L.t (mm)	Etat esto	Pds. esto.(g)
16-02	9	120	3	0.029	16-02	15	115	0	0.019
16-02	9	111	0	0.012	16-02	15	110	0	0.007
16-02	9	111	5	0.079	16-02	15	106	0	0.014
16-02	9	119	0	0.034	16-02	15	108	2	0.030
16-02	9	117	1	0.025	16-02	15	110	1	0.023
16-02	9	110	2	0.020	16-02	15	101	0	0.017
16-02	9	113	1	0.018	16-02	15	99	0	0.023
16-02	9	111	0	0.018	16-02	15	114	0	0.012
16-02	9	117	4	0.046	16-02	15	112	0	0.013
16-02	9	118	2	0.021	16-02	15	118	2	0.021
16-02	9	110	0	0.019	16-02	15	104	0	0.019
16-02	9	114	0	0.019	16-02	18	108	1	0.024
16-02	9	123	0	0.013	16-02	18	115	0	0.012
16-02	9	114	2	0.022	16-02	18	127	1	0.024
16-02	9	112	0	0.018	16-02	18	117	2	0.024
16-02	9	108	0	0.012	16-02	18	112	0	0.013
16-02	9	112	3	0.032	16-02	18	117	1	0.024
16-02	9	102	0	0.022	16-02	18	112	0	0.016
16-02	9	108	0	0.021	16-02	18	122	5	0.056
16-02	9	131	0	0.024	16-02	18	108	1	0.029
16-02	12	113	1	0.016	16-02	18	108	0	0.019
16-02	12	126	0	0.015	16-02	18	93	0	0.010
16-02	12	71	0	0.004	16-02	18	90	0	0.017
16-02	12	63	0	0.003	16-02	18	96	1	0.021
16-02	12	115	1	0.017	16-02	18	79	0	0.006
16-02	12	86	0	0.020	16-02	18	76	0	0.007
16-02	12	99	0	0.015	16-02	18	78	0	0.017
16-02	12	72	1	0.010	16-02	18	74	0	0.016
16-02	12	93	3	0.019	16-02	18	77	0	0.018
16-02	12	70	1	0.007	16-02	18	74	0	0.038
16-02	12	68	0	0.010	16-02	18	72	0	0.020
16-02	12	72	0	0.003	16-02	21	122	0	0.031
16-02	12	66	0	0.009	16-02	21	114	0	0.023
16-02	12	78	0	0.011	16-02	21	96	5	0.106
16-02	12	73	1	0.014	16-02	21	127	2	0.041
16-02	12	70	1	0.011	16-02	21	120	0	0.020
16-02	12	72	0	0.006	16-02	21	113	3	0.059
16-02	12	70	2	0.019	16-02	21	115	1	0.016
16-02	12	65	5	0.050	16-02	21	98	3	0.112
16-02	12	74	1	0.020	16-02	21	108	2	0.018
16-02	15	114	0	0.011	16-02	21	110	0	0.013
16-02	15	115	0	0.014	16-02	21	122	1	0.042
16-02	15	131	2	0.031	16-02	21	111	0	0.034
16-02	15	123	0	0.021	16-02	21	128	1	0.025
16-02	15	112	0	0.009	16-02	21	103	0	0.015
16-02	15	124	1	0.020	16-02	21	120	2	0.046
16-02	15	121	2	0.064	16-02	21	71	0	0.007
16-02	15	118	0	0.018	16-02	21	70	0	0.005
16-02	15	105	0	0.014	16-02	21	75	3	0.018
16-02	15	127	0	0.022	16-02	21	76	0	0.006

Gaurochromis sp

16-02	21	70	1	0.010	16-02	6	110	0	0.020
16-02	24	126	0	0.036	16-02	6	110	0	0.016
16-02	24	113	0	0.020	16-02	6	111	0	0.014
16-02	24	105	0	0.019	16-02	6	72	0	0.008
16-02	24	123	2	0.040	16-02	6	73	0	0.006
16-02	24	107	0	0.037	16-02	6	69	0	0.010
16-02	24	122	0	0.024	16-02	6	70	0	0.011
16-02	24	118	0	0.021	8-03	9	118	0	0.021
16-02	24	127	0	0.021	8-03	9	70	4	0.019
16-02	24	113	0	0.017	8-03	9	133	0	0.016
16-02	24	120	0	0.015	8-03	9	118	5	0.035
16-02	24	126	0	0.024	8-03	9	118	5	0.088
16-02	24	115	0	0.023	8-03	9	118	3	0.033
16-02	24	123	0	0.017	8-03	9	105	3	0.036
16-02	24	101	1	0.024	8-03	9	115	0	0.025
16-02	24	120	0	0.013	8-03	9	114	0	0.024
16-02	24	94	1	0.030	8-03	9	135	0	0.037
16-02	24	93	0	0.019	8-03	9	117	5	0.050
16-02	24	97	0	0.014	8-03	9	118	0	0.017
16-02	24	85	0	0.012	8-03	9	114	3	0.027
16-02	24	73	0	0.011	8-03	9	115	3	0.051
16-02	3	106	0	0.018	8-03	9	116	2	0.025
16-02	3	124	0	0.020	8-03	9	123	0	0.036
16-02	3	112	0	0.011	8-03	9	115	0	0.017
16-02	3	115	0	0.025	8-03	9	118	0	0.020
16-02	3	113	0	0.015	8-03	9	114	0	0.019
16-02	3	120	0	0.023	8-03	9	114	0	0.017
16-02	3	112	0	0.014	8-03	9	116	0	0.022
16-02	3	97	0	0.014	8-03	9	118	0	0.024
16-02	3	75	0	0.014	8-03	9	117	2	0.027
16-02	3	76	0	0.012	8-03	12	83	1	0.014
16-02	3	67	0	0.008	8-03	12	118	0	0.016
16-02	3	108	0	0.014	8-03	12	78	0	0.010
16-02	3	125	0	0.020	8-03	12	74	0	0.008
16-02	3	123	0	0.020	8-03	12	95	0	0.011
16-02	3	106	0	0.024	8-03	12	78	0	0.009
16-02	3	125	0	0.036	8-03	12	120	0	0.019
16-02	3	70	0	0.019	8-03	12	117	0	0.025
16-02	3	78	1	0.031	8-03	12	111	0	0.014
16-02	6	115	3	0.023	8-03	12	97	0	0.014
16-02	6	108	0	0.016	8-03	12	110	0	0.015
16-02	6	108	0	0.015	8-03	12	115	0	0.016
16-02	6	126	0	0.017	8-03	12	118	0	0.021
16-02	6	117	5	0.062	8-03	12	84	0	0.015
16-02	6	100	4	0.036	8-03	12	77	0	0.008
16-02	6	105	0	0.015	8-03	12	87	1	0.018
16-02	6	118	0	0.018	8-03	12	86	0	0.007
16-02	6	112	0	0.012	8-03	12	78	4	0.034
16-02	6	100	0	0.011	8-03	12	78	0	0.016
16-02	6	113	0	0.019	8-03	15	120	1	0.050
16-02	6	123	0	0.021	8-03	15	116	5	0.062
16-02	6	127	0	0.014	8-03	15	135	3	0.094
16-02	6	123	5	0.046	8-03	15	108	5	0.110

Gaurochromis sp

8-03	15	110	3	0.016	8-03	21	110	1	0.013
8-03	15	88	4	0.046	8-03	21	123	2	0.030
8-03	15	65	0	0.006	8-03	21	93	3	0.030
8-03	15	120	3	0.028	8-03	21	115	0	0.033
8-03	15	132	2	0.036	8-03	21	97	5	0.093
8-03	15	123	0	0.018	8-03	21	110	4	0.042
8-03	15	117	0	0.008	8-03	21	111	5	0.058
8-03	15	106	5	0.102	8-03	24	118	0	0.021
8-03	15	118	5	0.074	8-03	24	128	0	0.068
8-03	15	108	5	0.126	8-03	24	123	0	0.019
8-03	15	126	4	0.136	8-03	24	130	0	0.023
8-03	15	117	4	0.051	8-03	24	113	0	0.017
8-03	15	114	5	0.083	8-03	24	120	0	0.024
8-03	15	120	5	0.212	8-03	24	124	0	0.019
8-03	15	120	4	0.052	8-03	24	105	0	0.025
8-03	15	113	5	0.095	8-03	24	116	0	0.032
8-03	18	115	0	0.025	8-03	24	120	0	0.026
8-03	18	120	5	0.098	8-03	24	113	0	0.020
8-03	18	127	5	0.114	8-03	24	120	0	0.020
8-03	18	118	5	0.076	8-03	24	113	0	0.014
8-03	18	95	5	0.102	8-03	24	115	0	0.028
8-03	18	105	0	0.017	8-03	24	102	0	0.029
8-03	18	98	5	0.046	8-03	24	118	0	0.023
8-03	18	95	5	0.023	8-03	24	112	0	0.026
8-03	18	84	0	0.009	8-03	24	116	0	0.023
8-03	18	95	5	0.052	8-03	24	113	0	0.025
8-03	18	86	0	0.008	8-03	24	87	0	0.015
8-03	18	80	1	0.010	8-03	3	118	0	0.012
8-03	18	82	0	0.013	8-03	3	120	0	0.032
8-03	18	74	1	0.013	8-03	3	130	0	0.025
8-03	18	76	0	0.012	8-03	3	107	0	0.012
8-03	18	136	0	0.025	8-03	3	113	0	0.013
8-03	18	85	0	0.009	8-03	3	65	0	0.003
8-03	18	90	4	0.037	8-03	3	126	0	0.018
8-03	18	80	0	0.006	8-03	3	103	0	0.006
8-03	18	80	0	0.011	8-03	3	108	0	0.015
8-03	18	85	0	0.011	8-03	3	73	0	0.007
8-03	18	85	0	0.021	8-03	3	70	0	0.004
8-03	21	132	4	0.034	8-03	3	72	0	0.001
8-03	21	120	3	0.022	8-03	3	64	0	0.003
8-03	21	128	4	0.085	8-03	3	71	0	0.003
8-03	21	120	0	0.021	8-03	3	66	0	0.009
8-03	21	116	1	0.015	8-03	3	75	0	0.003
8-03	21	110	2	0.017	8-03	3	67	0	0.008
8-03	21	127	5	0.085	8-03	3	70	0	0.006
8-03	21	123	0	0.018	8-03	3	63	0	0.003
8-03	21	100	0	0.013	8-03	3	67	0	0.004
8-03	21	122	0	0.037	8-03	6	125	0	0.025
8-03	21	110	2	0.023	8-03	6	123	0	0.014
8-03	21	110	0	0.021	8-03	6	113	0	0.008
8-03	21	115	0	0.027	8-03	6	119	0	0.019
8-03	21	114	3	0.046	8-03	6	116	0	0.016
8-03	21	112	2	0.044	8-03	6	122	0	0.026

8-03	6	121	0	0.026	15-03	15	118	0	0.020
8-03	6	104	0	0.023	15-03	15	128	0	0.031
8-03	6	98	0	0.011	15-03	15	115	0	0.019
8-03	6	112	0	0.012	15-03	15	122	0	0.018
8-03	6	117	0	0.023	15-03	15	134	0	0.021
8-03	6	112	0	0.013	15-03	15	110	0	0.021
8-03	6	96	0	0.013	15-03	15	75	0	0.007
8-03	6	105	3	0.029	15-03	15	73	0	0.007
8-03	6	94	3	0.032	15-03	18	113	0	0.021
8-03	6	85	0	0.017	15-03	18	115	1	0.024
8-03	6	95	0	0.006	15-03	18	106	3	0.031
8-03	6	77	0	0.006	15-03	18	105	5	0.049
8-03	6	75	0	0.014	15-03	18	111	5	0.070
8-03	6	80	0	0.013	15-03	18	122	5	0.068
15-03	9	113	0	0.016	15-03	18	115	4	0.041
15-03	9	114	0	0.012	15-03	18	126	3	0.035
15-03	9	115	0	0.011	15-03	18	124	4	0.039
15-03	9	107	1	0.016	15-03	18	118	5	0.069
15-03	9	114	0	0.017	15-03	18	114	3	0.026
15-03	9	114	0	0.010	15-03	18	106	0	0.013
15-03	9	111	0	0.013	15-03	18	115	5	0.079
15-03	9	117	0	0.005	15-03	18	127	0	0.018
15-03	9	93	0	0.009	15-03	18	125	4	0.054
15-03	9	102	0	0.012	15-03	18	117	2	0.027
15-03	9	68	0	0.007	15-03	18	107	5	0.060
15-03	9	60	0	0.009	15-03	18	118	1	0.024
15-03	9	58	0	0.004	15-03	18	128	2	0.032
15-03	9	57	0	0.003	15-03	18	68	0	0.008
15-03	9	54	0	0.005	15-03	18	67	1	0.009
15-03	9	58	0	0.002	15-03	18	67	1	0.008
15-03	12	119	0	0.032	15-03	18	70	0	0.008
15-03	12	130	1	0.027	15-03	18	68	0	0.005
15-03	12	108	0	0.014	15-03	18	68	0	0.008
15-03	12	119	0	0.019	15-03	18	67	0	0.005
15-03	12	122	2	0.033	15-03	18	68	0	0.006
15-03	12	128	5	0.054	15-03	18	65	1	0.007
15-03	12	115	2	0.021	15-03	18	70	2	0.007
15-03	12	110	5	0.055	15-03	18	70	0	0.007
15-03	12	127	5	0.059	15-03	18	70	0	0.006
15-03	12	113	5	0.050	15-03	18	64	1	0.003
15-03	12	114	0	0.022	15-03	18	64	5	0.015
15-03	12	114	2	0.027	15-03	18	70	0	0.007
15-03	12	115	0	0.018	15-03	18	65	1	0.009
15-03	12	75	5	0.021	15-03	18	67	0	0.004
15-03	12	73	2	0.014	15-03	18	68	0	0.006
15-03	12	74	2	0.021	15-03	18	69	0	0.008
15-03	12	66	0	0.013	15-03	21	116	4	0.035
15-03	12	72	1	0.015	15-03	21	117	0	0.020
15-03	12	68	0	0.011	15-03	21	110	0	0.016
15-03	12	72	0	0.016	15-03	21	112	0	0.020
15-03	12	64	0	0.006	15-03	21	120	0	0.028
15-03	12	75	0	0.015	15-03	21	73	0	0.005
15-03	15	133	0	0.017	15-03	21	70	1	0.014

15-03	21	75	0	0.005	15-03	3	115	0	0.015
15-03	21	88	0	0.016	15-03	3	107	0	0.021
15-03	21	74	0	0.007	15-03	3	122	0	0.030
15-03	21	76	0	0.019	15-03	3	113	0	0.025
15-03	21	74	0	0.008	15-03	3	95	0	0.010
15-03	21	75	3	0.020	15-03	3	112	0	0.019
15-03	21	113	2	0.022	15-03	3	123	0	0.025
15-03	21	115	0	0.022	15-03	3	118	0	0.024
15-03	21	115	0	0.015	15-03	3	78	0	0.009
15-03	21	120	0	0.018	15-03	3	80	0	0.008
15-03	21	110	5	0.050	15-03	3	71	0	0.006
15-03	21	92	0	0.013	15-03	3	82	0	0.009
15-03	21	95	1	0.015	15-03	3	81	0	0.007
15-03	21	88	0	0.010	15-03	3	60	0	0.004
15-03	21	85	0	0.004	15-03	3	53	0	0.005
15-03	21	81	0	0.009	15-03	3	53	0	0.004
15-03	21	81	0	0.019	15-03	3	53	0	0.006
15-03	21	78	0	0.008	15-03	3	57	0	0.009
15-03	21	70	0	0.005	15-03	6	111	0	0.015
15-03	24	110	0	0.016	15-03	6	115	0	0.020
15-03	24	131	0	0.016	15-03	6	116	0	0.028
15-03	24	115	0	0.022	15-03	6	125	0	0.018
15-03	24	105	0	0.024	15-03	6	110	0	0.017
15-03	24	117	0	0.017	15-03	6	130	0	0.021
15-03	24	100	0	0.015	15-03	6	111	0	0.015
15-03	24	126	0	0.025	15-03	6	115	0	0.019
15-03	24	111	0	0.024	15-03	6	105	0	0.013
15-03	24	108	3	0.045	15-03	6	109	0	0.017
15-03	24	98	0	0.018	15-03	6	113	0	0.020
15-03	24	108	0	0.025	15-03	6	124	0	0.027
15-03	24	110	0	0.022	15-03	6	117	0	0.027
15-03	24	110	0	0.011	15-03	6	105	0	0.019
15-03	24	114	0	0.022	15-03	6	124	0	0.016
15-03	24	110	0	0.016	15-03	6	110	0	0.023
15-03	24	113	0	0.012	15-03	6	110	0	0.017
15-03	24	107	0	0.013	15-03	6	73	0	0.013
15-03	24	110	0	0.015	15-03	6	74	0	0.012
15-03	24	123	0	0.025	15-03	6	69	0	0.007
15-03	24	100	0	0.009	15-03	6	63	0	0.006
15-03	24	67	0	0.005	15-03	6	68	0	0.008
15-03	24	62	0	0.006	15-03	6	68	0	0.007
15-03	24	70	0	0.007	15-03	6	68	0	0.006
15-03	24	63	0	0.006	15-03	6	73	0	0.007
15-03	24	67	1	0.005	15-03	6	66	0	0.005
15-03	24	60	0	0.005	15-03	6	67	0	0.006
15-03	24	53	0	0.005	15-03	6	71	2	0.016
15-03	3	118	0	0.013	15-03	6	66	0	0.005
15-03	3	107	0	0.017	15-03	6	55	0	0.007
15-03	3	112	0	0.020	15-03	6	54	0	0.003
15-03	3	113	0	0.023	15-03	6	64	0	0.006
15-03	3	110	0	0.021	15-03	6	60	0	0.006
15-03	3	108	0	0.021	15-03	6	53	0	0.005
15-03	3	107	0	0.022	15-03	6	57	0	0.005

15-03	6	55	0	0.004	2-04	21	118	0	0.026
2-04	12	103	3	0.030	2-04	21	108	0	0.013
2-04	12	109	1	0.028	2-04	21	115	0	0.022
2-04	12	117	3	0.028	2-04	21	119	0	0.021
2-04	12	107	5	0.061	2-04	21	111	0	0.030
2-04	12	130	5	0.069	2-04	21	74	0	0.006
2-04	12	118	2	0.023	2-04	21	76	0	0.009
2-04	12	70	2	0.017	2-04	21	74	0	0.010
2-04	12	82	0	0.009	2-04	21	73	0	0.011
2-04	12	103	2	0.019	2-04	21	78	0	0.010
2-04	12	72	1	0.009	2-04	21	75	0	0.008
2-04	12	72	1	0.010	2-04	21	75	0	0.013
2-04	12	66	0	0.008	2-04	21	72	0	0.008
2-04	12	65	0	0.007	2-04	21	77	0	0.008
2-04	12	67	0	0.003	2-04	24	118	3	0.031
2-04	12	67	0	0.006	2-04	24	123	0	0.025
2-04	12	62	1	0.008	2-04	24	126	0	0.026
2-04	12	61	3	0.010	2-04	24	107	0	0.015
2-04	12	61	0	0.008	2-04	24	124	0	0.024
2-04	12	97	5	0.053	2-04	24	108	0	0.010
2-04	12	74	1	0.009	2-04	24	125	0	0.028
2-04	12	58	3	0.012	2-04	24	123	4	0.046
2-04	18	122	5	0.176	2-04	24	95	0	0.019
2-04	18	107	0	0.019	2-04	24	97	0	0.006
2-04	18	113	5	0.075	2-04	24	111	3	0.043
2-04	18	108	3	0.024	2-04	24	113	0	0.010
2-04	18	110	0	0.011	2-04	24	133	0	0.009
2-04	18	94	0	0.014	2-04	24	120	0	0.023
2-04	18	65	1	0.010	2-04	24	102	0	0.029
2-04	18	57	0	0.009	2-04	24	98	0	0.016
2-04	18	63	5	0.012	2-04	24	100	0	0.026
2-04	18	54	0	0.006	2-04	24	97	0	0.018
2-04	18	55	0	0.004	2-04	24	73	0	0.011
2-04	18	58	1	0.008	2-04	24	65	0	0.005
2-04	18	73	0	0.010	2-04	24	73	0	0.013
2-04	18	70	0	0.006	2-04	24	64	0	0.009
2-04	18	72	1	0.012	2-04	3	124	0	0.022
2-04	18	73	1	0.010	2-04	3	117	0	0.019
2-04	18	73	0	0.014	2-04	3	113	0	0.015
2-04	18	62	3	0.008	2-04	3	110	0	0.019
2-04	18	73	1	0.006	2-04	3	117	0	0.015
2-04	18	72	1	0.019	2-04	3	112	0	0.021
2-04	21	124	0	0.014	2-04	3	110	0	0.011
2-04	21	123	0	0.022	2-04	3	111	0	0.015
2-04	21	102	0	0.023	2-04	3	104	3	0.039
2-04	21	126	0	0.020	2-04	3	118	0	0.019
2-04	21	123	0	0.017	2-04	3	113	0	0.010
2-04	21	118	0	0.038	2-04	3	106	0	0.020
2-04	21	110	0	0.029	2-04	3	111	0	0.017
2-04	21	116	0	0.023	2-04	3	104	0	0.023
2-04	21	127	0	0.027	2-04	3	113	0	0.030
2-04	21	105	0	0.013	2-04	3	57	0	0.004
2-04	21	111	0	0.025	2-04	3	80	5	0.060

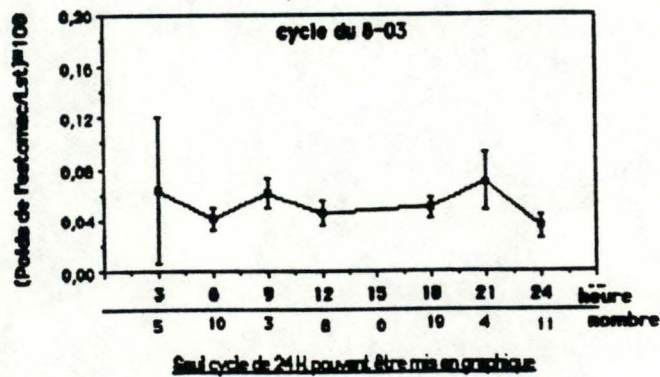
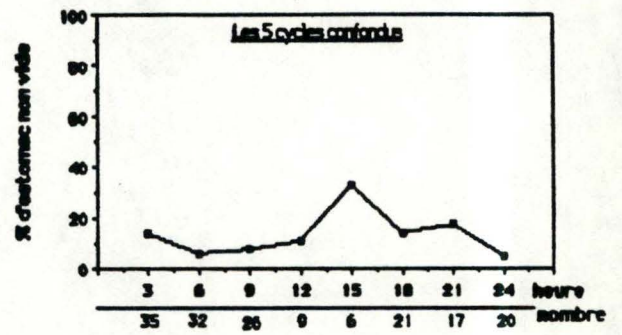
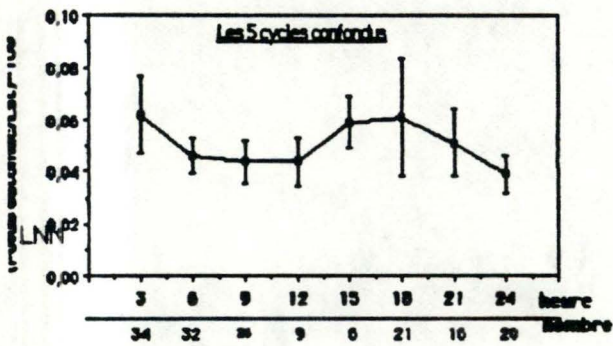
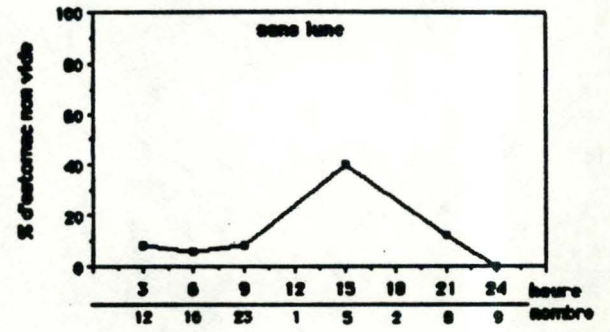
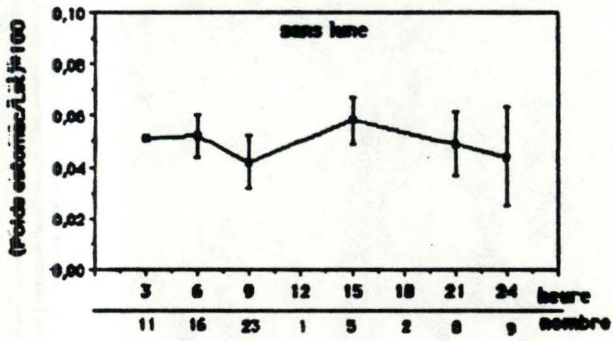
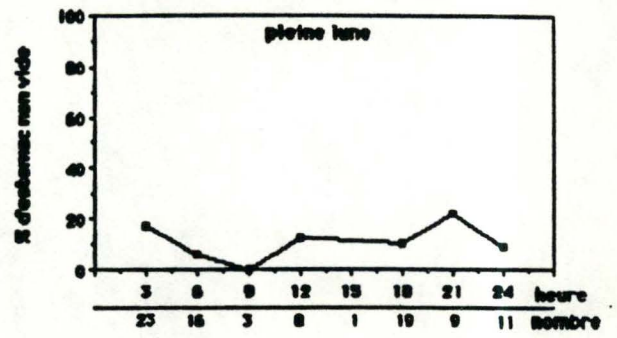
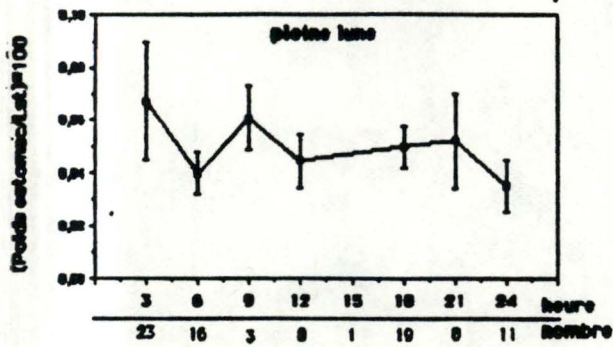
Gaurochromis sp

2-04	3	70	0	0.015	16-04	9	53	3	0.020
2-04	3	69	5	0.079	16-04	12	115	0	0.015
2-04	3	74	1	0.009	16-04	12	118	0	0.018
2-04	3	58	0	0.008	16-04	12	122	0	0.015
2-04	6	132	0	0.037	16-04	12	117	0	0.006
2-04	6	112	0	0.023	16-04	12	118	2	0.040
2-04	6	117	0	0.029	16-04	12	122	0	0.015
2-04	6	117	0	0.023	16-04	12	112	0	0.025
2-04	6	106	0	0.019	16-04	12	136	0	0.024
2-04	6	110	0	0.014	16-04	12	118	1	0.015
2-04	6	120	1	0.020	16-04	12	113	0	0.025
2-04	6	113	0	0.020	16-04	12	108	3	0.036
2-04	6	123	2	0.032	16-04	12	127	1	0.028
2-04	6	118	0	0.021	16-04	12	108	1	0.039
2-04	6	105	0	0.018	16-04	12	122	1	0.024
2-04	6	116	0	0.020	16-04	12	123	0	0.019
2-04	6	113	4	0.038	16-04	12	112	2	0.021
2-04	6	105	4	0.039	16-04	12	112	1	0.011
2-04	6	125	0	0.022	16-04	12	117	0	0.028
2-04	6	128	0	0.016	16-04	12	117	0	0.022
2-04	6	71	0	0.019	16-04	12	125	1	0.023
2-04	6	78	1	0.027	16-04	15	70	3	0.012
2-04	6	77	0	0.017	16-04	15	92	2	0.017
2-04	6	73	5	0.087	16-04	15	70	1	0.008
2-04	6	70	0	0.018	16-04	15	76	0	0.006
2-04	6	73	5	0.118	16-04	15	71	3	0.009
2-04	6	73	5	0.150	16-04	15	68	2	0.008
2-04	6	72	3	0.078	16-04	15	77	0	0.009
16-04	9	113	1	0.015	16-04	15	61	2	0.016
16-04	9	124	2	0.017	16-04	15	78	1	0.006
16-04	9	110	1	0.030	16-04	15	68	1	0.011
16-04	9	120	0	0.028	16-04	15	73	3	0.014
16-04	9	117	0	0.029	16-04	15	69	2	0.009
16-04	9	110	0	0.018	16-04	15	66	3	0.016
16-04	9	112	1	0.028	16-04	15	62	4	0.016
16-04	9	114	0	0.025	16-04	15	73	1	0.020
16-04	9	113	0	0.013	16-04	15	67	1	0.009
16-04	9	118	1	0.015	16-04	15	73	4	0.013
16-04	9	125	2	0.028	16-04	15	73	1	0.010
16-04	9	111	0	0.019	16-04	15	72	3	0.008
16-04	9	112	0	0.011	16-04	15	60	1	0.017
16-04	9	123	0	0.030	16-04	15	71	1	0.011
16-04	9	116	0	0.017	16-04	15	120	2	0.044
16-04	9	110	1	0.024	16-04	18	123	5	0.067
16-04	9	106	0	0.015	16-04	18	111	5	0.111
16-04	9	111	2	0.023	16-04	18	114	4	0.031
16-04	9	122	0	0.018	16-04	18	120	2	0.043
16-04	9	114	0	0.020	16-04	18	114	2	0.034
16-04	9	110	1	0.007	16-04	18	113	5	0.086
16-04	9	56	0	0.006	16-04	18	110	1	0.015
16-04	9	63	1	0.005	16-04	18	102	0	0.027
16-04	9	53	0	0.003	16-04	18	103	0	0.018
16-04	9	57	2	0.005	16-04	18	110	0	0.011

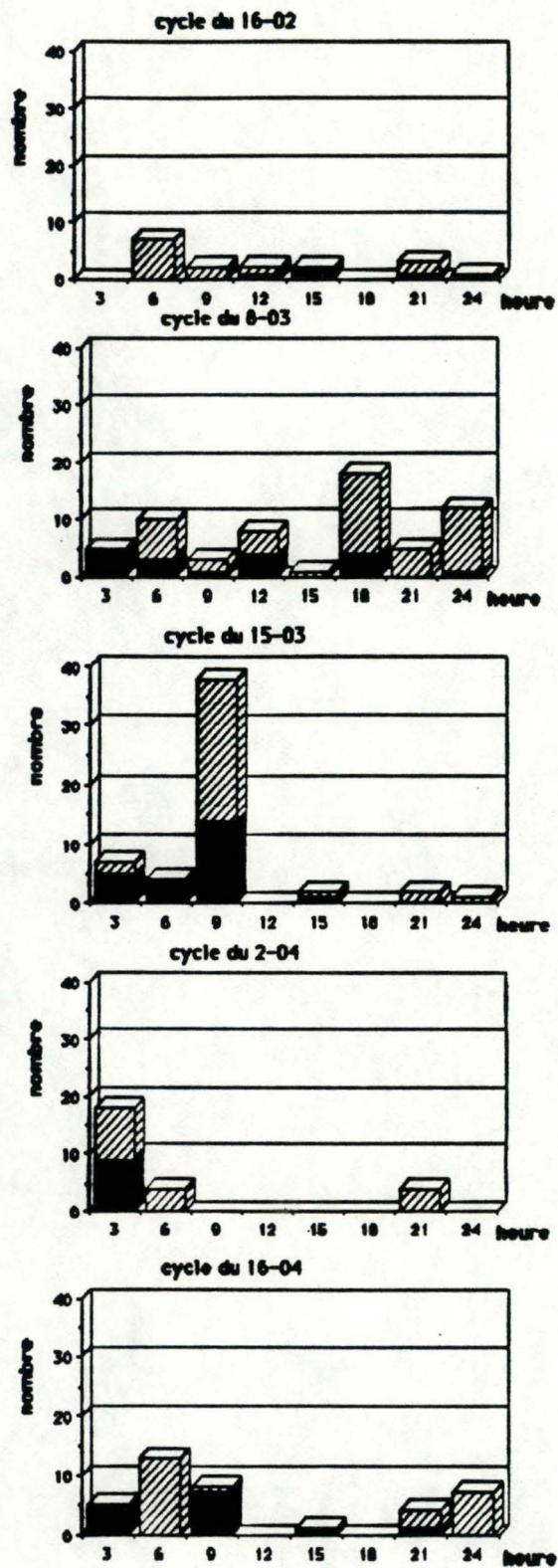
16-04	18	105	1	0.021	16-04	24	83	0	0.008
16-04	18	122	4	0.074	16-04	24	104	0	0.022
16-04	18	126	5	0.110	16-04	24	56	0	0.008
16-04	18	123	5	0.102	16-04	24	58	0	0.012
16-04	18	116	0	0.011	16-04	24	57	0	0.004
16-04	18	106	3	0.042	16-04	24	65	0	0.007
16-04	18	121	5	0.141	16-04	24	72	0	0.007
16-04	18	71	0	0.006	16-04	24	80	0	0.009
16-04	18	64	2	0.014	16-04	24	77	0	0.014
16-04	18	64	0	0.006	16-04	3	113	0	0.022
16-04	18	71	2	0.010	16-04	3	118	0	0.020
16-04	18	71	1	0.010	16-04	3	110	0	0.025
16-04	18	73	0	0.007	16-04	3	107	0	0.019
16-04	18	71	2	0.016	16-04	3	105	0	0.020
16-04	18	64	1	0.012	16-04	3	118	0	0.019
16-04	18	69	3	0.020	16-04	3	115	0	0.027
16-04	18	62	0	0.006	16-04	3	124	0	0.022
16-04	18	65	0	0.007	16-04	3	114	0	0.020
16-04	21	95	1	0.013	16-04	3	103	0	0.021
16-04	21	118	4	0.027	16-04	3	95	0	0.026
16-04	21	118	4	0.034	16-04	3	82	0	0.015
16-04	21	98	4	0.034	16-04	3	79	0	0.015
16-04	21	113	0	0.016	16-04	3	82	0	0.011
16-04	21	111	5	0.115	16-04	3	65	0	0.005
16-04	21	90	0	0.013	16-04	3	70	0	0.007
16-04	21	112	0	0.019	16-04	3	70	0	0.009
16-04	21	122	5	0.088	16-04	3	70	0	0.006
16-04	21	116	1	0.026	16-04	3	63	0	0.005
16-04	21	105	0	0.014	16-04	3	70	0	0.008
16-04	21	115	3	0.055	16-04	3	63	0	0.003
16-04	21	117	3	0.042	16-04	3	65	0	0.004
16-04	21	125	0	0.016	16-04	6	116	0	0.019
16-04	21	132	4	0.105	16-04	6	73	0	0.009
16-04	21	63	0	0.007	16-04	6	113	2	0.026
16-04	21	61	0	0.008	16-04	6	114	0	0.024
16-04	21	65	2	0.014	16-04	6	60	0	0.018
16-04	21	58	2	0.009	16-04	6	65	0	0.011
16-04	21	53	2	0.008	16-04	6	66	0	0.005
16-04	21	64	0	0.006	16-04	6	72	0	0.005
16-04	21	56	0	0.007	16-04	6	70	0	0.004
16-04	21	68	2	0.019	16-04	6	68	0	0.009
16-04	21	55	1	0.010	16-04	6	71	0	0.004
16-04	21	64	1	0.013	16-04	6	87	0	0.007
16-04	21	67	1	0.010	16-04	6	62	0	0.003
16-04	24	103	0	0.018	16-04	6	65	0	0.004
16-04	24	105	0	0.020	16-04	6	68	0	0.011
16-04	24	118	0	0.019	16-04	6	57	1	0.010
16-04	24	111	0	0.026	16-04	6	55	0	0.005
16-04	24	134	0	0.021	16-04	6	62	0	0.007
16-04	24	127	0	0.014	16-04	6	71	0	0.006
16-04	24	111	0	0.005					
16-04	24	97	0	0.016					
16-04	24	87	0	0.019					

Astatoreochromis alluaudi

date	filet	N	L.t (mm)	L.st (mm)	Poids (g)	sexe	Gon. St	Etat esto	Poids esto (g)	L.int (mm)
28-03	S34	.	122	97	30.1	F	3	0	0.028	169
28-03	S34	.	113	90	23.5	M	3	0	0.067	148
28-03	F34	.	118	96	28.9	F	2	0	0.045	.
28-03	F34	.	112	88	14.1	F	2	0	0.040	148
28-03	F34	.	127	96	27.7	F	3	0	0.054	192
28-03	F34	.	101	79	16.6	F	1	0	0.043	.
28-03	F34	.	115	91	26.1	F	2	2	0.271	198
28-03	F34	.	141	113	45.6	M	2	1	0.098	177
28-03	S34	.	140	108	44.5	M	3	0	0.032	200
28-03	S34	.	121	95	29.3	F	3	0	0.062	197
28-03	S34	.	124	96	29.0	M	2	0	0.060	215
28-03	S34	.	119	91	28.1	F	3	0	0.032	.
30-03	F35	.	152	119	59.8	M	3	0	0.078	226
30-03	F34	.	135	105	38.2	F	2	1	0.019	189
30-03	F34	.	122	97	30.0	M	2	0	0.047	197
30-03	S34	.	120	94	26.5	F	2	1	0.086	172
30-03	S34	.	132	102	26.5	M	3	0	0.050	202
30-03	S34	.	130	104	34.3	.	2	0	0.045	.
30-03	F34	.	112	93	24.5	F	2	0	0.039	159
14-04	F34	.	119	96	25.1	M	3	2	.	.
14-04	F34	.	122	95	25.0	.	2	0	.	.
14-04	F34	.	115	92	24.5	F	3	0	.	.
14-04	F34	.	128	103	37.2	M	3	0	.	.
14-04	S34	.	117	92	22.5	.	2	0	.	.
14-04	S34	.	118	92	26.0	F	3	0	.	.

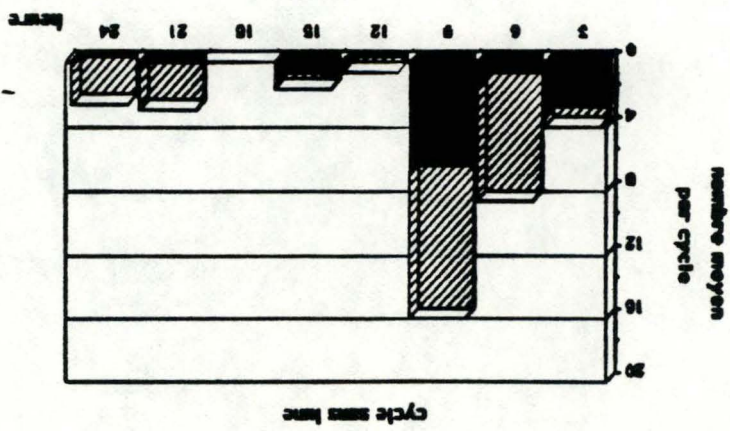
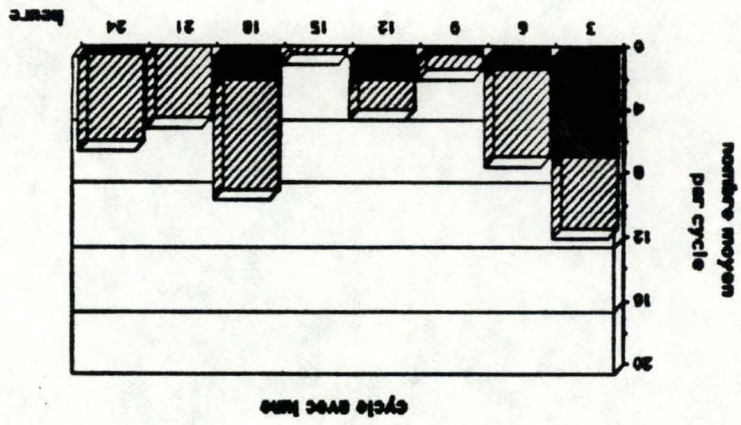


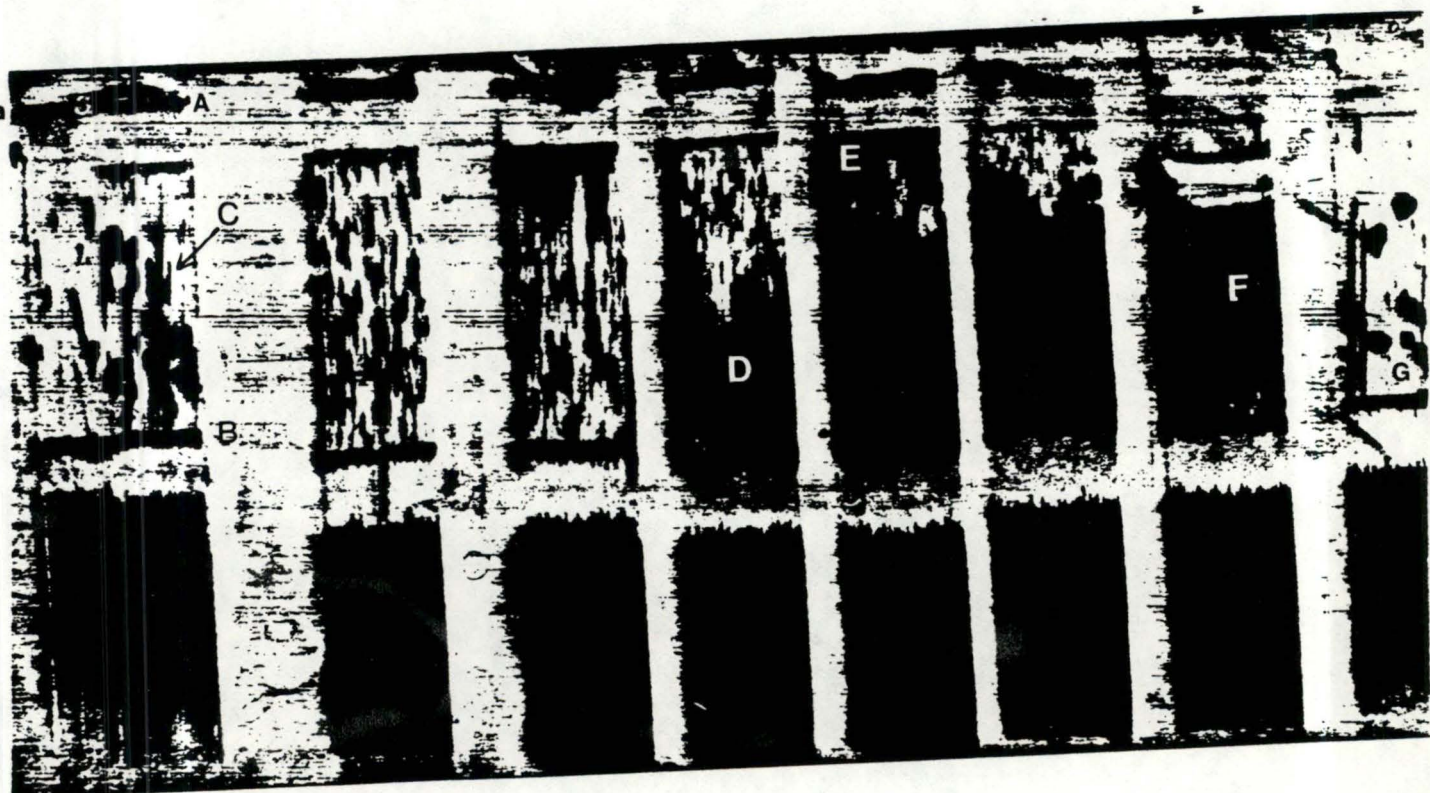
Paralabidochromis sp : indice de réplétion ($\pm L$) (a) et pourcentage d'estomacs non vides (b) en différenciant les cycles avec et sans lune plus les 5 cycles confondus



Paralabidochromis sp. : détail des captures lors de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema.

Paralabidochromis sp. : détail des captures globales lors de 5 cycles de 24 heures au lac Ihema





ECHOSONDAGE *du 2 et 3 avril 1983*

- a. surface
- b. fond
- c. poisson
- d. debut de la migration des larves de *Chaoborus*sp vers la surface
(= masse noire)
- e. densité maximale en larves de *Chaoborus*sp. au niveau de la surface.
- f. début de la descente des *Chaoborus*sp.
- g retour des larves au fond.