UNIVERSITE NATIONALE DU ZAIRE

INSTITUT SUPERIEUR PEDAGOGIQUE

B. P. : 854

B U K A V U

570

MU 2733

ETUDE SYSTEMATIQUE DES POISSONS DU LAC KIVU ET DESCRIPTION DES ESPECES LES PLUS FREQUENTES

TRAVAIL DE FIN D'ETUDES
pour l'obtention du diplôme de
GRADUAT en PEDAGOGIE APPLIQUEE

Candidat : MULEGA MAPENDO Bahati

OPTION : BIOLOGIE - CHIMIE

Directeur : Dr GASANA NDOLI

Année universitaire : 1980 - 1981

D E D I C A C E

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

A mon cher Père MULEGA KASHA

A ma tendre Mère M ' RUBANGIZA

A mon incomparable frère MUGALIHYA BWAMUKOKO

A mes frères et soeurs

Et à mon futur conjoint,

je dédie ce modeste travail.

A V A N T - P R O P O S

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

Au seuil de ce travail de fin d'études, nous tenons à remercier sincèrement tous ceux qui, par leurs avis, encouragements, conseils, assistance et soutien moral ou matériel, nous ont aidés dans notre tâche.

Nos remerciements s'adressent tout particulièrement :

- A MULEGA KASHA qui n'a ménagé aucun effort pour notre formation;
- A GASANA NDOLI, Directeur du présent travail et dont les suggestions nous ont permis de mener à bonne fin cette lourde tâche;
- Au Citoyen KANGA MATONDO, professeur à l'ISDR : Il s'est donné corps et âme pour nous faire acquérir des notions solides en vue des Examens d'Etat;
- Aux Citoyens AMISSI MABANZE et KABEYA qui furent tous deux nos professeurs dévoués au Lycée Katana;
- Aux Citoyens MUKENGE MUZIRA, YABANGA BAHATI et KANYANGAMBI, pour leur aide matérielle;
- Aux membres de la Comptabilité analytique de la Pharmakina/Bukavu : MUSSA, MIRINDI, NGOY et KERWISHI;
- A la famille KAYIBABO
- Aux Citoyens KATOTO et WALUPAKA;
- Et enfin aux amis du groupe des EPINOCHES (IIIème Gr. Bio-Chimie) : KANGENE, BUROKO, BIRINGANINE, BALUNGWE, ZIGANIRA, KIZUNGU, MUGISHO et LOTHEMPO.

Que toutes les personnes précitées trouvent à travers ces pages, fruit de leurs efforts conjugués, notre profonde et entière gratitude.

MAPENDO BAHATI.

I N T R O D U C T I O N

Ce travail n'est pas le fruit de notre imagination mais une synthèse d'informations fournies par certains spécialistes dans le domaine de la Zoologie, spécialement dans le domaine de l'ichtyologie (partie de la zoologie qui traite des poissons).
Notre contribution consistera à collectionner quelques espèces de poissons pris dans le lac Kivu, à les décrire et à en représenter des images pour illustration.

La connaissance de ces espèces présente un intérêt évident du point de vue scientifique car, dans beaucoup de manuels de zoologie conçus pour les jeunes Zaïrois, l'accent n'est pas suffisamment mis sur la faune locale, tant aquatique que terrestre.

Pour ce qui est de la faune ichtyologique, il suffit de parcourir ces manuels pour se rendre compte qu'ils se limitent à la description d'un poisson pris au hasard ou se contentent simplement de décrire des espèces exotiques. N'est-ce pas là une grosse lacune?
Nous pensons, que pour pallier à ce problème, et pour éviter que l'enfant n'apprenne par coeur les caractéristiques d'un poisson qu'il connaît pourtant bien, il est nécessaire que les noms scientifiques des espèces locales fréquentes soient traduits en dialectes locaux et qu'à chaque espèce soit jointe une image (cette dernière sera remplacée par un matériel concret pendant la leçon, dans la mesure du possible, pour permettre à l'enfant de mieux observer les détails).
C'est ce que nous comptons faire dans le présent travail.
Si nous avions le temps de faire une étude approfondie, nous nous rendrions également compte que la connaissance de différentes espèces locales présente un intérêt du point de vue alimentaire car tous les poissons ne sont pas pareils : certains goûtent mieux que d'autres, certains ont plus d'arêtes que d'autres etc...

Pour atteindre l'objectif que nous nous sommes assignés, celui d'identifier certaines espèces de poissons du lac Kivu, nous passerons successivement en revue les points suivants :
- les données sur le milieu
- les causes de la pauvreté du lac Kivu

- la liste taxonomique des poissons du lac Kivu
- l'écologie des poissons
- l'étude descriptive des espèces récoltées : il s'agit de les distinguer les unes des autres, de donner leurs noms vernaculaires et de les faire suivre des dessins.
- les conclusions.

Ainsi notre étude se subdivise en trois grandes parties : la première porte sur les généralités, la seconde est descriptive et la troisième est celle des conclusions.

Ière PARTIE : G E N E R A L I T E S

A. DONNEES SUR LE MILIEU

Le lac Kivu est un des grands lacs de l'Est du Zaïre. L'altitude du plan d'eau est estimée à 1.462 mètres, la surface à 2.370 km2 et le volume total à 583 km3 dont 127 km3 sont occupés par des eaux d'une profondeur supérieure à 300 m. Ces eaux contiennent les gaz caractéristiques du lac Kivu (gaz méthane, hydrogène sulfuré...). Ce lac est relié au lac Tanganyika par la rivière Ruzizi. Son bassin principal et le plus profond est l'île d'Idjwi située au Nord.

Ce sont surtout les phénomènes volcaniques qui ont eu une profonde répercussion sur la biologie générale et la faune du lac Kivu.

Les principales causes directes et indirectes qui sont à l'origine des modifications apportées à ce lac seront présentées au point suivant.

Des auteurs tels que VERBEKE (1957) et KISS (1966) ont étudié l'environnement biotique des poissons du lac Kivu. D'après DAMAS, on peut considérer que la couche vivante du lac Kivu ne s'étend pas au-délà de 75 mètres.

La quantité de zooplancton augmente saisonnièrement deux fois par an : à la petite saison sèche allant de décembre à février, il y a une faible augmentation de zooplancton tandis qu'à la grande saison sèche (juin-juillet) il y a une forte augmentation.

Les caractéristiques biologiques typiques du lac Kivu, à l'exclusion des poissons sont :

1. Du point de vue <u>faune</u> on trouve :
   a. Les protozoaires
   b. Les plathelminthes, surtout les Turbellariés
   c. Les nematodes et les rotifères
   d. Les arthropodes :
      - Les crustacés : cladocères et copépodes
      - Les insectes : - Trichoptères
        - Diptères tels que chironomides et moustiques
        - Coléoptères

VERBEKE (1957) a étudié l'écologie des lacs de l'Est du Zaïre (Mission Kivu-Edouard-Albert) et a trouvé, pour le lac Kivu, d'autres éléments faunistiques en plus de ceux que nous venons de citer :

- des Annelides
- des Mollusques : gastéropodes
- des Arthropodes :
  - . Les crustacés : - Cladocères
    - Décapodes tel que le Caridina qui sert de nourriture préférentielle pour les Clupéides pélagiques...
  - . Les Insectes : - Odonates, Collemboles...
  - . Les Arachnides : Acariens.

On remarque :

- une grande rareté des insectes aquatiques hydrocanthares (coléoptères)
- une importance numérique des Trichoptères
- une rareté des insectes Diptères
- une faible répartition et densité limitée de Caridina nilotica
- une abondance des chironomides dans des sédiments oxygénés de diverses natures

2. Du point de vue <u>flore</u>, il y a une abondance de Diatomées dans les sédiments riches en matières organiques : ce sont des phytoplanctons (HUSTEDT, 1949). DUVIGNEAUD et SYMOENS (1948) ont aussi mis en évidence l'existence des cyanophycées (algues bleues).

Hormis ces facteurs biologiques, des facteurs abiotiques interviennent et influencent également la vie des poissons.

En ce qui concerne la nature chimique des eaux, VERBEKE (1952-1954) signale que les quantités d'oxygène dissous dans la couche des vingt mètres supérieurs restent à peu près constantes durant toute l'année et sont de 6 à 7,5 mg/l.

Dans la couche de 0 à - 40 m le PH oscille entre 9,1 et 9,3.

La salinité totale est de 1 g/l à 0 mètre, de 1,35 g/l à -90 m $\Longrightarrow$ la salinité augmente avec la profondeur.

La quantité d'ammoniaque varie de 0,05 à 5 mg/l.

I. ELBKENS trouve une alcalinité totale de 15 m éq/l.

Comme ions principaux, il y a :

HCO_3^- : 920 mg/l

$CO_3^=$: _ 90 à 95 mg/l

Cl^- : 35 mg/l

SO_4^{--} : 30 mg/l

NO_3^- : 0 - 0,3 mg/l à - 50 m
0 - 0,6 mg/l à - 85 m

L'azote s'y présente comme un élément limitatif.

PO_4^{---} : 0 à 0, 3 mg/l suivant la profondeur.

Na^+ : 130 mg/l

K^+ : 100 mg/l

Mg^{++} ; 100 mg/l

Ca^{++} : 5 - 15 mg/l

traces de Li^+, Sr^{++} etc...

Ces divers facteurs influencent beaucoup l'existence, la rareté ou l'abondance de différentes espèces de poissons du lac Kivu et déterminent leurs regroupements. Au point suivant, nous présenterons les causes évoquées par les chercheurs pour expliquer la pauvreté du lac Kivu.

B. CAUSES DE LA PAUVRETE DU LAC KIVU

D'après les auteurs (1), les principales causes directes et indirectes qui sont à l'origine des modifications apportées au lac Kivu sont :

- le déversement de coulées de lave avec échauffement de la couche superficielle des eaux
- les éruptions sous-lacustres avec émanation de gaz toxiques : hydrogène sulfuré et gaz méthane. En effet, SCHMITZ et KUFFERATH (1955) ont mis en évidence l'existence de 57 milliards de m3 de gaz méthane dissous dans les eaux profondes. Ce gaz provient de la fermentation anaérobique de la matière organique du plancton pélagique (car jusqu'en 1959 il n'y avait aucun poisson planctonophage pélagique pouvant le consommer) sédimentant après sa mort.
- l'apport de sels minéraux dissous, surtout le Ca^{++} et le Mg^{++}

(1) POLL (1939) ; DAMAS (1939); HULOT (1956); CAPART (1956); VERBEKE (1957a et 1957 b); MARLIER (1958) ; CAPART (1959); PEETERS (1959) et MAHY (1980).

- la modification des caractéristiques morphologiques du lac
- la disparition d'un certain nombre de biotopes originaux

La conséquence importante de ces phénomènes a été l'extermination quasi totale de la faune des poissons.

Signalons aussi la rareté de l'oxygène : bien qu'ayant une profondeur moyenne de 240 mètres et 493 mètres au maximum, le lac Kivu ne contient qu'une couche "vivante" d'environ 40 à 60 mètres en surface car la concentration d'oxygène atteint et dépasse régulièrement la saturation dans les 25 premiers mètres et diminue ensuite régulièrement pour devenir nulle en dessous de 70 mètres de profondeur(1)

C'est pourquoi les poissons ne colonisent essentiellement que la zone littorale du lac.

La mission Kivu-Edouard-Albert (1952-1954) a également démontré que seulement 5% de la surface du lac étaient exploités par les poissons et que la zone pélagique représentant 95% de la surface totale des eaux en était dépourvue.

Eu égard à cet état des choses, plusieurs acclimatations seront recommandées. Nous aurons l'occasion d'en parler à la fin de ce travail.

C. LISTE TAXONOMIQUE DES POISSONS DU LAC KIVU

Après les essais d'acclimatation, on compte actuellement 22 espèces de poissons dans le lac Kivu, dont deux seulement sont de vrais pélagiques : Limnothrissa miodon BLGR et Stolothrissa tanganicae REG. Signalons cependant que la présence du Limnothrissa miodon est certaine tandis que celle du Stolothrissa est douteuse.

Voici la liste taxonomique de ces 22 espèces réparties en 6 familles(2) :

I. Famille des CLUPEIDAE

2 espèces introduites du lac Tanganyika :

1. Limnothrissa miodon (BLGR) : C'est le Lumpu
2. Stolothrissa tanganicae REG : C'est le Ndakala dont la présence est douteuse.

---

(1) A. CAPART , J. KUFFERATH (1955) et L. ELSKENGS

(2) MAHY, dans ETUDES RWANDAISES, vol. XII n° 3, Juin 1979.

II. Famille des CYPRINODONTIDAE

3. Aplocheilichthys pumilus BLGR : présence très probable.

III. Famille des CYPRINIDAE

4. Barbus altianalis altianalis BLGR

5. Barbus innocens PEEFFER

6. Barbus Kerstenii PTRS

7. Barbus apleurogramma BLGR : Il regroupe par synonymisation :
   - Barbus mohasicus PAPP et BLGR
   - Agrammobarbus babaulti PELLEGR et Agrammobarbus aphantogramma REG

8. Barbus neumayeri FISCH : Il remplace
   - Barbus serrifier BLGR et 6 syntypes de Barbus mohasicus PAPP et BLGR.

9. Barbus pellegrini POLL

10. Barilius moorii BLGR

IV. Famille des CLARIDAE

11. Clarias Gariepinus (BURCHELL) : Il remplace et regroupe - Clarias lazera CUV et VALL et - Clarias mossambicus PTRS

12. Clarias carsonii BLGR : remplace le nom Clarias phillipsi : NORMAN

13. Clarias submarginatus liocephalus BLGR

V. Famille des BAGRIDAE

14. Bagrus docmac (FORSK) : Introduit mais sa présence est très probable.

VI. Famille des CICHLIDAE

15. Tilapia nilotica regani POLL

16. Haplochromis placodus POLL

17. Haplochromis astatodon REG

18. Haplochromis graueri BLGR regroupe Haplochromis graueri BLGR et Haplochromis adolphi-frederici BLGR

19. Haplochromis wittei POLL

20. Haplochromis paucidens REG

21. Haplochromis schoutedeni POLL

22. Haplochromis vittatus BLGR

D'après le professeur MAHY (1979), actuellement THIJSUAN DEN AUDENAERDE est en train d'étudier la systématique des espèces du genre Haplochromis. Il est donc à noter que la liste et les noms des Haplochromis seront certainement à réviser dans un proche avenir.

D. ECOLOGIE DES POISSONS DU LAC KIVU

MAHY (1980) nous présente une synthèse des travaux de POLL et DAMAS (1950 et 1956) et VERBEKE (1957a et 1957b).
Les critères de groupements des communautés piscicoles au Lac Kivu sont successivement l'alimentation, les caractéristiques abiotiques (le milieu) ou biologiques (lien avec la répartition des invertébrés planctoniques, par exemple) et aussi l'éthologie particulière de diverses espèces.

1. GROUPEMENTSBASES SUR L'ALIMENTATION

Si l'on se base sur le facteur alimentation, on distingue deux types de groupements

a. Certains poissons se nourrissent principalement d'organismes vivant dans la couche d'algues (Cladophora). Il s'agit de macro et micro - entomophages, malacophages et phytophages.

Parmi eux, citons :

- Clarias gariepinus Cuv et Val.
- Barbus altianalis altianalis BLGR
- Haplochromis graueri
- Haplochromis astatodon
- Haplochromis wittei, POLL
- Haplochromis paucidens ≠ REG
- Tilapia nilotica regani POLL : Il vit entre 5 et 15 m de profondeur et se nourrit principalement de phytoplanctons, de sédiments fins et accidentellement d'algues (cladophora)
- Barilius moorii BLGR : Il reste en surface et consomme les mymphes de Chironomides quand elles viennent éclore.

b. Certains poissons se nourrissent d'autres poissons : on dit qu'ils sont ichtyophages ou voraces. Il s'agit de

- Clarias gariepinus Cuv et Val. et

- Haplochromis vittatus BLGR

2. GROUPEMENTS BASES SUR LES CARACTERISTIQUES ABIOTIQUES : LE MILIEU

On constate que certains endroits sont plus favorisés que d'autres du point de vue peuplement en poissons, compte tenu du facteur milieu :

a. Dans les estuaires, on trouve surtout les Barbus altianalis

b. Dans les milieux rocheux il y a prédominance d'Haplochromis astatodon et en faible quantité les Clarias gariepinus, les Barbus altianalis, l'Haplochromis graueri, l'Haplochromis wittei et l'Haplochromis paucidens.

c. Dans les milieux vaseux - limoneux se trouve une association presque identique à celle du milieu rocheux mais les Haplochromis astatodon y sont rares. De même les jeunes Tilapia nilotica regani colonisent les baies sablo-vaseuses, surtout celles qui contiennent du potamogeton.

d. Le milieu sableux a une faune ichtyologique mal connue car il est très peu représenté au Lac Kivu.

e. Le milieu thermal : il a une température variant entre 25 et 35 ° C et regroupe les Haplochromis et quelques jeunes Tilapia. C'est le cas des eaux thermales de Katana où des pêcheurs venus d'Uvira ont installé un centre de pêche dont le rendement ne cesse de croître.

En bref, on constate une grande homogénéité de la faune côtière (0 à 25 m), constituée par quatre groupements superposés :

1. un groupement lié aux recouvrements d'algues,
2. un groupement lié au plancton et se situant entre 5 et 15 m.
3. un groupement lié aux éclosions de chironomides;
4. les voraces d'accompagnement associés aux précédents groupements.

Ces groupements colonisent une très faible partie du lac aussi bien en surface qu'en profondeur.

3. GROUPEMENTS BASES SUR L'ETHOLOGIE PARTICULIERE DES ESPECES

Les poissons n'ont pas tous le même comportement. Il a été constaté que certaines espèces comme Barbus altianalis BLGR et Clarias gariepinus Cuv et Val. viennent en surface la nuit.

En bordure du lac et en faible profondeur, on observe les jeunes Barilius moorii tandis qu'au large il y a surtout les adultes à maturité.

4. GROUPEMENTS BASES SUR LES CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES(répartition des invertébrés

a. Groupements du milieu benthique

On remarque :

- Beaucoup de Chironomus dans les fonds vaseux et vaso-sablonneux
- Beaucoup de Diatomées dans certains sédiments, d'où existence de Tilapia nilotica
- Les nymphes des Chironomidés à éclosion sont consommés par le Barilius moorii

b. Peuplement du milieu pélagique

Comme invertébrés, on y trouve des copepodes et des cladocères.

c. Groupements associés aux zones de végétation lacustre.

Les zones de végétation lacustre sont réparties en deux :

- couverture d'algues vertes : Cladophora
- zones de végétation supérieure.

1. Couverture d'algues vertes : Cladophora

On distingue deux cas :

- Si le milieu rocheux est soumis à une agitation des eaux, On y trouve surtout des Turbellariés, beaucoup de larves de chironomides et de Trichoptères d'Ephéméroptères, quelques Odonates et mollusques.

Comme poissons, ce milieu contient surtout les Haplochromis astatodon, Haplochromis graueri, Haplochromis wittei, Haplochromis paucidens, le Clarias gariepinus et quelques Barbus altianalis altianalis BLGR.

- Si le milieu rocheux est à l'abris de l'agitation des eaux, on y trouve :
  - . Les Turbellariés
  - . Les Hémiptères, en assez grand nombre
  - . Les Ephéméroptères
  - . Les Trichoptères, plus rares

  et comme poissons : - Barilius moorii et
  - nombreux Haplochromis surtout l'Haplochromis graueri et l'Haplochromis wittei.

2. Zones de végétation supérieure

- Si le milieu sableux est à l'écart des estuaires des rivières, sa végétation est surtout représentée par les Potamogeton. L'agitation des eaux y est moyenne ou faible.

On remarque que les Turbellariés y sont totalement absents mais une nouvelle espèce d'invertébrés y apparaît : Caridina Sp.

Les Trichoptères y sont rares ou absents également et les quelques espèces présentes sont différentes de celles associées aux algues cladophora.
On y décèle cependant, la présence d'Ephéméroptères très abondants et de Gastéropodes, peu nombreux.
Les poissons y sont également présents, en particulier les jeunes et alevins de Tilapia nilotica regani et Haplochromis graueri.

- Si le milieu vaseux est à proximité de l'embouchure d'une rivière, il est caractérisé par une végétation à Potamogeton ou à Ceratophyllum.
L'association est la même que celle du milieu précédent mais les Hémiptères, les Trichoptères, les Collemboles, les Caridina et les Mollusques (assez nombreux) se retrouvent dans le ceratophyllum plutôt que dans les Potamogeton.
Les Anophèles aussi sont présents uniquement dans le Ceratophyllum.
Comme poissons, on y trouve de très nombreux Barbus altianalis altianalis en grande bandes principalement juvéniles, des jeunes de Tilapia nilotica et d'Haplochromis graueri.

IIème PARTIE : R E C H E R C H E S P E R S O N N E L L E S

A. METHODE ET RESULTATS

Dans un premier temps nous devions chercher le matériel nécessaire à la conservation des poissons : nous faisons allusion aux bocaux et au produit de conservation (formol, éther...)

A partir du moment où nous avons trouvé une petite quantité de formol et un bocal en verre pouvant contenir un certain nombre de poissons de dimensions moyennes, nous avions commencé à effectuer des sorties sur certains lieux de pêche, dans le but d'acheter les poissons.

Nous avons été à la baie de Cyangugu, vers la Botte, en face de la Brasserie de Bukavu, au-delà de la zone de Bagira, sur la route qui mène vers l'Aéroport et enfin à Katana (Fomulac).

Nous avons dû multiplier les sorties pour avoir la chance de découvrir de nouvelles espèces mais bien des fois nous rentrions sans en trouver aucune.

Nous nous contentions donc d'acheter des poissons déjà capturés.

Résultats : Nous avons pu collectionner huit espèces sur les 22 espèces qui existeraient normalement dans le lac Kivu. En ce qui concerne le nombre d'individus récoltés pour chacune des huit espèces, les chiffres sont les suivants :

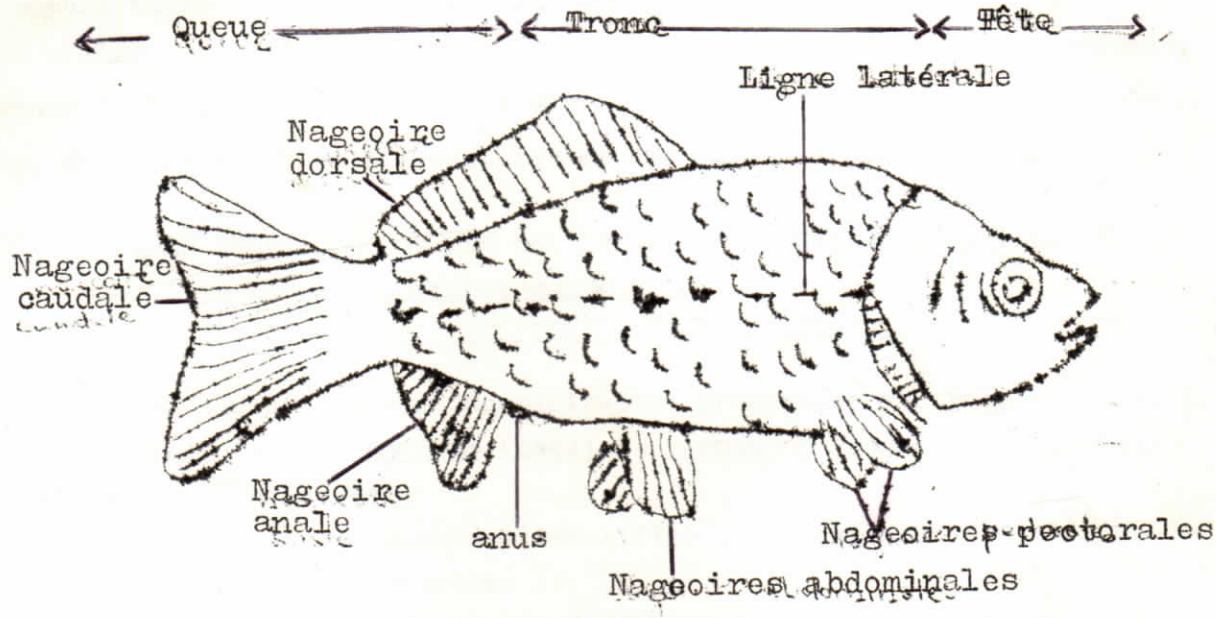
- 14 pour le Limnothrissa miodon
- 2 pour le Clarias gariepinus
- 9 pour le Tilapia : De ces neuf, 3 jeunes de la taille des Haplochromis adultes, 4 alevins et 2 adultes.
- 1 individu pour l'Haplochromis astatodon
- 2 pour l'Haplochromis wittei
- 2 pour l'Haplochromis graueri
- 2 pour Barilius moorii
- 2 pour Barbus altianalis

Nous nous contenterons de ces spécimens dont la présence dans le lac Kivu est sûre et que nous avons pu récolter. Nous allons les identifier (c'est-à-dire déterminer leur famille et leur espèce), les décrire afin de distinguer ceux qui appartiennent à une même famille.

B. ETUDE DESCRIPTIVE DES ESPECES RECOLTEES

Pour cette étude nous représenterons d'abord l'aspect général d'un poisson. Ensuite, comme nos espèces appartiennent à des familles différentes, nous allons donner les caractéristiques propres à chacune des familles auxquelles elles appartiennent. Nous clôturerons cette étude descriptive en faisant la description de chacune des 8 espèces récoltées.

1. ASPECT GENERAL DES POISSONS



Les poissons ont tous une forme en fuseau, plus large en avant qu'en arrière, bien propre au déplacement dans l'eau. C'est une forme hydrodynamique.
Le corps est entièrement ou partiellement couvert d'écailles pour certains et pour d'autres il est nu.
On y distingue trois parties principales :

a. une tête portant : - deux gros yeux sans paupières
- deux petites ouvertures : les narines
- une bouche largement fendue
- deux opercules en arrière desquels se trouve une fente,

l'ouïe.

b. un tronc allant de l'opercule à l'anus et

c. une queue qui prolonge le tronc.

On remarque aussi une ligne latérale sur chaque flanc; mais elle est présente chez certains poissons et absente chez d'autres; elle est continue chez certains et chez d'autres, divisée en deux.

Le corps des poissons porte en plus, des nageoires qui, d'après le nombre et la disposition, sont groupées en nageoires paires (pectorales et abdominales) et en nageoires impaires (anale, dorsale et caudale). Ces nageoires sont constituées par une membrane fine soutenue par des rayons fourchus, flexibles ou osseux et dont le nombre varie d'une espece à l'autre.

Parmi les critères de différenciation nous tiendrons donc compte de la présence ou l'absence de la ligne latérale, des barbillons, de la couleur du corps, de la taille, de la répartition des écailles et des rayons des nageoires.

2. CARACTERISTIQUES PROPRES A CHACUNE DES FAMILLES AUXQUELLES APPARTIENNENT LES ESPECES COLLECTIONNEES.

A partir des clés d'identification présentées par POLL (1939, 1953, 1957), POLL et DAMAS (1939), COLLART (1954) et GREENWOOD (1966), de nouvelles clés ont été confectionnées.(1)

Ce sont ces clés qui nous ont permis d'identifier les 8 espèces récoltées et de les regrouper en 4 familles distinctes :

- une espèce appartient à la famille des CLUPEIDAE : il s'agit du Limnothrissa miodon BLGR
- deux espèces appartiennent à la famille des CYPRINIDAE : Barilius morii BLGR et Barbus altianalis altianalis BLGR
- une espèce appartient à la famille des CLARIDAE : Clarias gariepinus
- les 4 espèces restantes appartiennent à la famille des CICHLIDAE : il s'agit du Tilapia nilotica regani POLL, du Haplochromis astatodon, du Haplochromis wittei et du Haplochromis graueri BLGR.

Les caractéristiques propres à chacune de ces quatre familles se présentent comme

---

(1) MAHY, Etudes Rwandaises, vol. XII (Juin 1979).

suit :

a. Famille des CLUPEIDES

- Corps couvert d'écailles
- Pas de barbillons sur la bouche
- Présence d'une serrature ventrale simple

b. Famille des CYPRINIDAE

- Corps couvert d'écailles
- Au plus une paire de barbillons de chaque côté
- Pas de serrature ventrale
- Bouche dépourvue de dents
- Pas d'écailles sur la tête

c. Famille des CICHLIDAE

Les cichlidés présentent les mêmes caractéristiques que les Cyprinidés :
- corps couvert d'écailles
- au plus une paire de barbillons
- pas de serrature ventrale

Cependant, on remarque que pour eux la bouche est garnie de dents, la tête est partiellement couverte d'écailles et qu'ils ont une ligne latérale divisée en un supérieure et une inférieure dans sa partie postérieure; leurs nageoires ont des rayons en épines.

d. Famille des CLARIDAE

Les Claridés ont un corps dépourvu d'écailles et présentent plusieurs paires de barbillons de chaque côté de la tête.
Ils se caractérisent aussi par la présence des nageoires anale et dorsale très longues et sans rayons épineux.

3. CARACTERISTIQUES PROPRES A CHAQUE ESPECE RECOLTEE

Il s'agit ici de décrire les diverses espèces pour distinguer celles qui appartinent à une même famille.

a. Limnothrissa miodon fig. A

- Le corps est fusiforme
- Les écailles sont caduques, c'est-à-dire qu'elles tombent facilement
- Pas de barbillons
- Sur le spécimen adulte nous remarquons la présence de dents pointues sur le pa

un museau épais; mais il n'y a pas d'échancrure sur le bord antérieur du prémaxillaire.

- On constate que la partie ventrale n'est pas uniforme : l'abdomen est arrondi en avant des nageoires pelviennes (abdominales ou ventrales).
- Nageoires : - dorsale avec 15 rayons non ossifiés
  - anale avec 17 rayons non ossifiés
  - caudale bifide, de couleur gris foncé
- Le teint est d'un blanc argenté mais sur les flancs on voit une bande latérale plus brillante que le reste du corps.
- La pigmentation est présente même chez les jeunes et elle s'accentue avec l'âge.
- Les Lumpu ont la taille de petites sardines. Notons, cependant que les mesures que nous ferons, pour toute cette partie descriptive, ne sont pas exhaustives et sont sujettes à des modifications car, d'une part elles ne peuvent pas être précises, d'autre part la taille dépend de l'âge du spécimen; or avec une telle étude et surtout compte tenu de nos moyens, nous ne pouvons pas prétendre déterminer l'âge de divers spécimens.

Nous nous contenterons alors de donner les mesures moyennes calculées sur les 14 individus récoltés pour cette espèce. C'est de la même façon que nous procéderons pour les autres espèces. Voici donc les tailles respectives de 14 spécimens :

- Spécimen 1 : 135 mm
- spécimen 2 : 138 mm
- spécimen 3 : 128 mm
- spécimen 4 : 150 mm
- spécimen 5 : 136 mm
- spécimen 6 : 162 mm
- spécimen 7 : 120 mm
- spécimen 8 : 156 mm
- spécimen 9 : 96 mm
- spécimen 10 : 110 mm
- spécimen 11 : 98 mm
- spécimen 12 : 140 mm
- spécimen 13 : 149 mm
- spécimen 14 : 76 mm

Total---→1.794 mm

Nous aurons donc une taille moyenne = $\frac{1794 \text{ mm}}{14}$ soit 128 mm

Pour montrer jusqu'à quel point ces mesures sont variables, signalons les résultats de POLL (1953), MATTHES (1968), COULTER (1970), ELLIS (1971), MANN et AL (1973-1975), NDUGUMBI, VAN WELL et CHAPMAN (1976), HENDERSON (1976), ENDERLEIN (197 et ROEST (1978), qui ont également travaillé sur le Limnothrissa miodon :
POLL (1953) décrit une taille maximale de 170 mm correspondant à un poids de 40 grs
MATTHES (1968) considère que peu de spécimens seulement atteignent 150-170 mm,
NDUGUMBI, VAN WELL et CHAPMAN (1976) considèrent ce maximum comme étant de 175 mm;
HENDERSON (1976) en trouve 175 mm et ROEST (1978) considère que la longueur maximale est de 175 mm.
Selon les auteurs, cette variabilité de tailles, même pour les autres espèces, est dûe à des facteurs variés, notamment
- le milieu : Il influence la taille selon qu'il est carencé ou riche en matières nutritives. ROEST (1978) a constaté que les Lumpu vivent le long de la côte (zone littorale) jusqu'à une taille de 60 mm; au large ils ont de 60 à 175 mm, autour d'une moyenne de 116 mm.
VERBEKE (1957) a mis en évidence que 53% des invertébrés littoraux du Lac Kivu étaient des Entomostracés, nourriture de préférence des jeunes Limnothrissa miodon. Ces derniers peuvent donc y vivre jusqu'à une taille d'à peu près 70 mm pour ensuite migrer vers le large.
- l'âge du spécimen : La taille varie selon qu'il s'agit d'un alevin, d'un jeune ou d'un adulte.
MATTHES (1968) trouve que la maturité sexuelle est atteinte aux environs de 6 mois et qu'à cet âge le Lumpu est de 70 à 80 mm de longueur.

- le sexe : La taille varie selon qu'il s'agit d'un mâle ou d'une femelle.
ELLIS (1971) constate que la taille des Lumpu à la première maturité est de 64 mm pour les mâles et de 75 mm pour les femelles.
Nous comprenons dès lors que, pour une même espèce, les tailles varient selon que le spécimen a été pris au large ou à la côte, selon qu'il a été pris avant, pendant ou après la maturité sexuelle et aussi selon qu'il s'agit d'un mâle ou d'une femelle.

b, Barbus altianalis altianalis BLGR fig. B

- Son corps est couvert d'écailles sauf la tête.
- Une paire de barbillons
- Pas de serrature ventrale
- Nageoire anale à 6 rayons bifides

- Nageoire caudale à nombreux rayons bifides
- La ligne latérale est continue jusqu'à l'origine de la caudale
- Nageoire dorsale avec rayon antérieur ossifié, fort et sans serrature postérieure.

Spécimen 1 ------> 250 mm

Spécimen 2 -------> 235 mm

Total : 485 mm

moyenne : $\frac{485}{2}$ = 242,5 ____ 243 mm de long.

c. Barilius moorii BLGR fig. G

Il présente des caractères semblables à ceux de Barbus altianalis altianalis BLGR, raison pour laquelle d'ailleurs les deux appartiennent à la famille des CYPRINIDAE. Cependant on remarque que pour Barilius moorii

- il n'y a pas de barbillons
- sa nageoire anale a plus de 10 rayons bifides alors que chez Barbus altianalis ce nombre ne dépasse jamais 7. Son anale a 13 rayons
- sa nageoire dorsale a 9 rayons
- son corps a un teint noir argenté plus foncé du côté dorsale que du côté ventral.
- spécimen 1 --------> 160 mm
- spécimen 2 --------> 136 mm

Total : 296 mm soit une moyenne égale à $\frac{296}{2}$ = 148 mm de long

d. Clarias gariepinus fig. H

- Son corps est entièrement dépourvu d'écailles
- La tête est large et applatie horizontalement.

Elle porte : - des dents pointues et nombreuses
- quatre paires de barbillons dont
  - 2 barbillons plus ou moins minces au niveau des narines
  - 2 barbillons d'à peu près 7 cm de long insérés aux extrémités des mâchoires
  - 2 paires de barbillons minces sur la mâchoire inférieure.

- ses nageoires dorsale et anale sont très longues et sans rayons épineux.
- spécimen 1 -------> 240 mm
- spécimen 2 -------> 280 mm

Total : 520 mm soit une moyenne de $\frac{520}{2}$ = 260 mm de long.

Les Clarias atteignent parfois 500 mm et plus.

- A l'avant de l'anus, il y a deux nageoires simples (peu développées).
- La nageoire caudale est arrondie et courte par rapport à la tête.
  Les nageoires pectorales sont juste derrière l'ouïe mais du côté ventral. Elles ont beaucoup de rayons dont un seul est épineux, celui situé à l'extrémité de chaque pectorale, du côté antérieur.
- Sur chaque flanc, il y a une ligne latérale continue et à peine visible.
- La partie ventrale est teintée de rouge tandis que la dorsale est gris-noirâtre.
- Clarias a un corps très flexible, mou par rapport aux autres poissons, ce qui amènerait à penser qu'il a des os moins nombreux ou moins développés. On remarque cependant, qu'il a une chair importante sauf sur la tête où les os plats prédominent. Ces os de la tête sont parcourus par des sillons du côté dorsal tandis que du côté ventral ils sont moins développés et entourés de chair.
- Le corps est large et aplati ventralement vers l'avant et comprimé vers l'arrière.

e. Tilapia nilotica regani POLL fig. C

- Le corps est couvert d'écailles cycloïdes imbriquées les unes dans les autres d'avant en arrière. Il est allongé et comprimé latéralement.
- La tête est partiellement couverte d'écailles et dépourvue de barbillons.
  Le triangle pharyngien est entièrement couvert de dents.
- Sur chaque flanc, il y a une ligne latérale divisée en une supérieure et une inférieure. La ligne antérieure de chaque flanc commence par les opercules et s'arrête au milieu du tronc. C'est à ce niveau que prend naissance la ligne latérale postérieure, mais un peu plus bas. Cette dernière se prolonge jusqu'à la nageoire caudale.
- Pas de serrature ventrale
- Toutes les nageoires sont présentes :
  - Les nageoires pectorales se situent à quelques mm des opercules, un sur chaque flanc et presqu'au même niveau que le premier rayon de la nageoire dorsale. Leurs rayons ne sont pas ossifiés.
  - Les nageoires pelviennes (abdominales) se situent latéralement sur le ventre. Elles sont à deux, formées chacune de six rayons dont seul le premier, rigide et vigoureux, est non segmenté.
  - La nageoire dorsale est la plus longue de toutes. Elle est formée de 28 rayons, 19 sont ossifiés et non segmentés, les 9 autres rayons sont grêles

et segmentés.

. La nageoire anale comporte 3 rayons rigides et quelques rayons grêles segmentés.

. La nageoire caudale forme un éventail à bords arrondis.

- Une autre caractéristique distingue le Tilapia des autres Cichlidés : la présence des striés rayonnantes sur son corps, même au niveau de la caudale.
- Pour ce qui est de la taille, nous considérons nos 9 spécimens dont 4 alevins, 3 jeunes et 2 adultes et nous calculons les mesures moyennes pour chaque catégorie.

Pour les alevins :

spécimen 1 ----→ 17 mm
spécimen 2 ----→ 22 mm
spécimen 3 ----→ 10 mm
spécimen 4 ----→ 30 mm

soit au total 79 mm, ce qui correspond à une moyenne de : $\frac{79}{4}$ = 19,7 __ 20 mm

Pour les jeunes :

spécimen 1 ----→ 80 mm
spécimen 2 ----→ 76 mm
spécimen 3 ----→ 60 mm

soit au total 216 mm, autour d'une moyenne de $\frac{216}{3}$ = 72 mm de long

Pour les adultes

spécimen 1 ----→ 270 mm
spécimen 2 ----→ 262 mm

Total : 532 mm soit une moyenne de : $\frac{532}{2}$ = 266 mm de long.

Signalons toutefois que le Tilapia adulte atteignent 300 mm de long et même plus.

f. Haplochromis astatodon REG fig. D

- Corps entièrement couvert d'écailles, remarquablement large en avant, étroit en arrière.
- Pas de barbillons
- Pas de serrature ventrale
- La bouche est garnie de dents mandibulaires très fines.
- La tête est partiellement couverte d'écailles
- La ligne latérale est divisée en une supérieure etune inférieure dans sa partie postérieure, comme chez le Tilapia.
- Les nageoires pectorales sont à quelques mm des opercules et sont tachées de rouge.

- les nageoires abdominales sont teintées d'un noir plus foncé que celui du reste du corps et se situent presqu'au même niveau que les pectorales.
- La nageoire dorsale est longue et possède 24 rayons dont 16 sont ossifiés et non segmentés, contrairement aux 8 autres rayons qui eux sont grêles et segmentés.
- Les parties du corps sont inégalement tachées de couleur noire.
- Pour la taille, contentons-nous des mesures de l'unique spécimen trouvé : la longueur totale (de la tête à la caudale) est de 135 mm et la tête représente elle seule, à peu près, 43 mm

g. Haplochromis wittei POLL fig. F

- Le corps est entièrement couvert d'écailles mais ces dernières sont moins développées que celles du Haplochromis astatodon.
  Comme chez l'Haplochromis astatodon la partie antérieure du corps est plus large que la partie postérieure mais le contraste n'est pas aussi marqué que chez l' l'Haplochromis astatodon.
- Haplochromis wittei n'a pas de barbillons
- Une couleur noirâtre est uniformément répartie sur l'ensemble du corps alors que chez Haplochromis astatodon on distingue des zones claires.
- Pas de serrature ventrale
- La bouche est garnie de dents
- La tête est partiellement couverte d'écailles
- Comme chez les autres Cichlidés, la ligne latérale est divisée en deux
- Nageoire dorsale à 23 rayons dont 15 ossifiés mais de dimensions moindres que celles des rayons ossifiés de l'Haplochromis astatodon.
- Les nageoires pectorales n'ont pas de taches rouges
- Les nageoires abdominales sont presqu'au même niveau que les pectorales et ne sont colorées de noir qu'aux extrêmités alors qu'elles le sont entièrement chez l'Haplochromis astatodon.
- Les mesures pour les deux spécimens récoltés sont :

  spécimen 1 ---→ 120 mm dont la tête représente 34 mm
  spécimen 2 ---→ 117 mm
  Total 237 mm soit une moyenne de $\frac{237}{2} = 118{,}5 \sim 119$ mm

h. Haplochromis graueri BLGR fig. E

- Son corps est couvert d'écailles
- Pas de barbillons
- Pas de serrature ventrale

- La bouche comporte 3 à 4 séries de dents
- La tête est partiellement couverte d'écailles
- La ligne latérale est présente et discontinue
- Les nageoires ont des rayons en épines faibles.
- Le teint est plutôt jaunâtre
- Pour les deux individus les mesures sont :

  spécimen 1 ---> 115 mm

  spécimen 2 ---> 112 mm

  Total : 227 mm soit une moyenne correspondant à $\frac{227}{2} = 113,5 \sim 114$ mm

Après avoir ainsi décrit les huit espèces collectionnées, nous allons reprendre dans un tableau, les familles auxquelles elles appartiennent, et signaler leurs noms vernaculaires, comme annoncé dans l'introduction.

C. TABLEAU SYNTHETIQUE DES ESPECES ETUDIEES ET LEURS NOMS VERNACULAIRES

FAMILLES	ESPECES	
	NOMS SCIENTIFIQUES	NOMS VERNACULAIRES
I. CLUPEIDAE	Limnothrissa miodon BLGR	Lumpu
II. CYPRINIDAE	-Barilius moorii BLGR	Sardine ou Kirangara
	-Barbus altianalis altianalis BLGR	Katendere
III. CLARIDAE	Clarias gariepinus	Kambale ou Kibonde
IV. CICHLIDAE	-Tilapia nilotica regani	Kikwara ou vitshumbi (parce qu'ils abondent à Vitshumbi - Nord-Kivu)
	-Haplochromis astatodon	Nduguu
	-Haplochromis wittei	Nduguu
	-Haplochromis graueri	Nduguu

D. DESSINS

Voir les pages qui suivent.

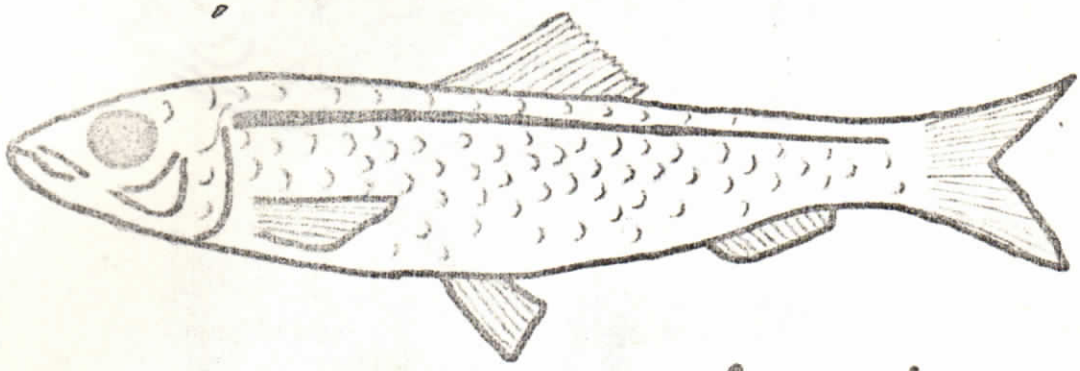


fig. A. LIMNOTHRIS MIODON

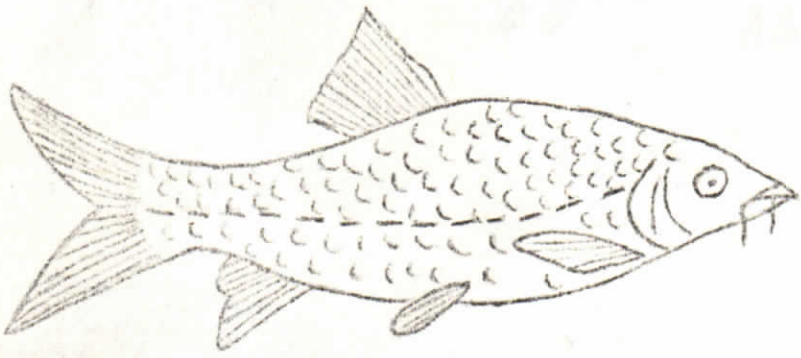


fig. B. BARBUS ALTIA LIS ALTIANALIS

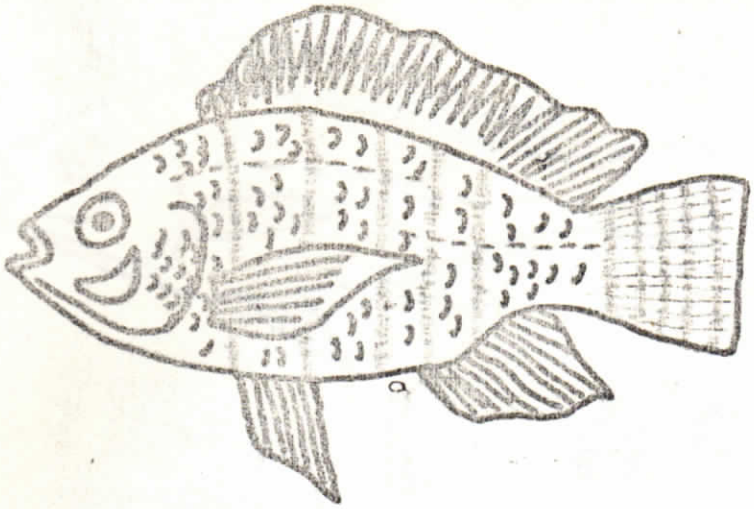


fig. C. TILAPIA NILOTICA R

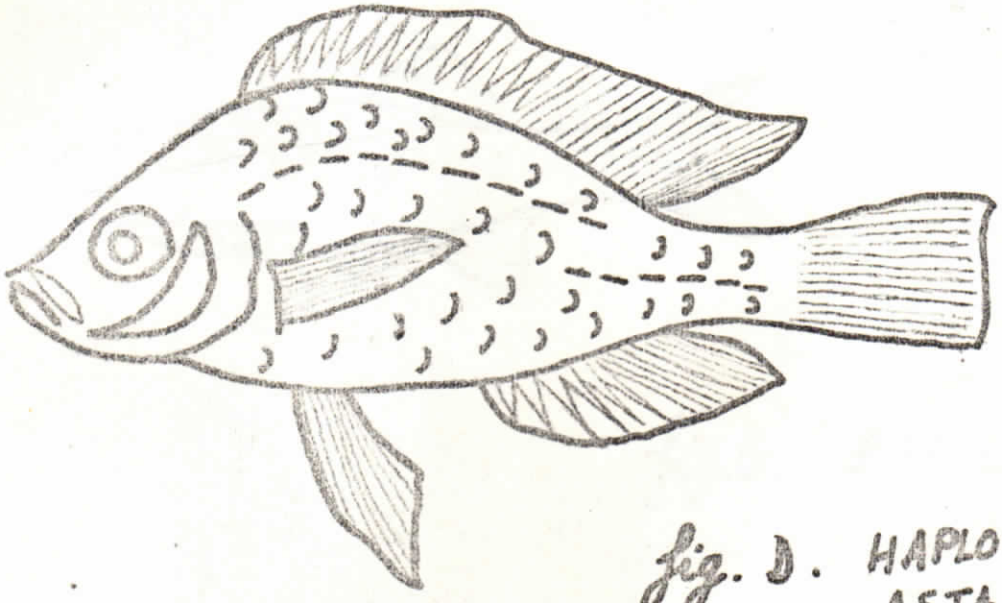


fig. D. HAPLOCHROMIS ASTATODON

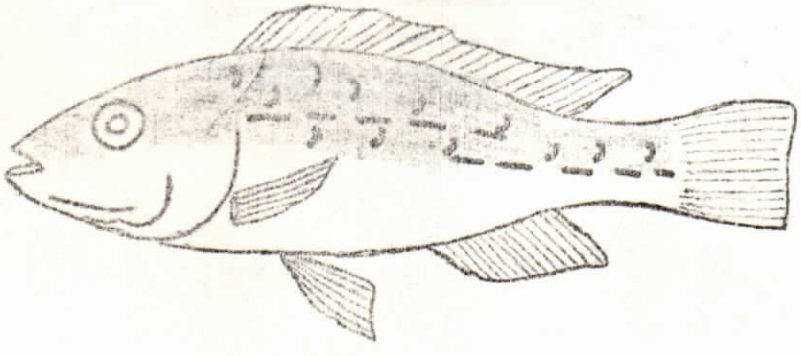


fig. E. HAPLOCHROMIS GRAUERI

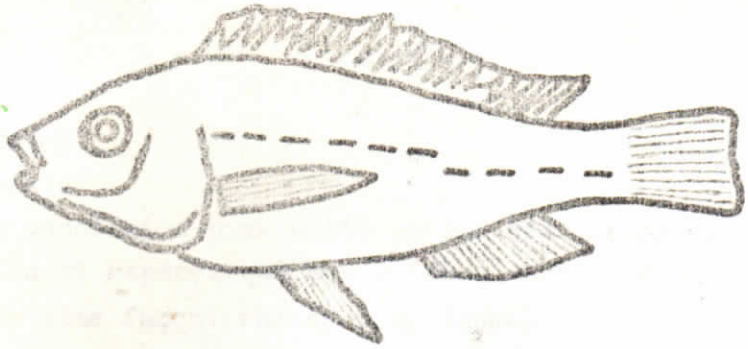


fig F. HAPLOCHROMIS WITTEI

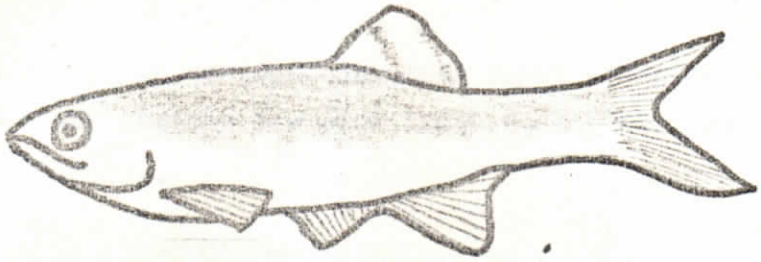


fig.G. BARILIUS MOOR

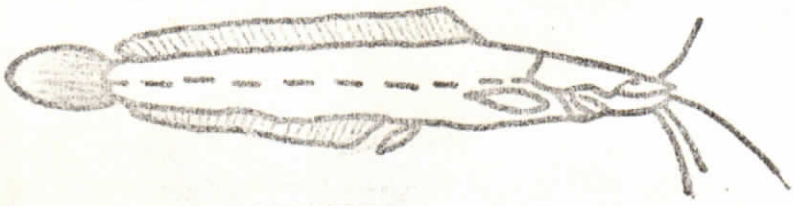


fig. H. CLARIAS GARIEPIN

E. CONCLUSION

En conclusion pour cette partie des recherches personnelles, signalons que les 22 espèces qui peupleraient normalement le lac Kivu ne sont pas fréquentes de la même façon, raison pour laquelle nous nous sommes vus dans l'impossibilité de trouver un échantillon représentatif pour toutes les 22 espèces, malgré le concours des pêcheurs.

Nous avons pu remarquer, par ailleurs, que même les huit espèces pour les quelles nous avons trouvé, au moins, un échantillon représentatif, la fréquence n'est pas la même. Certaines espèces sont très abondantes et sont pêchées régulièrement. C'est le cas pour les Haplochromis (nous les avons trouvés sur tous les lieux de pêche que nous avons visités), les Tilapia (très abondants à la Botte, en face de la Brasserie de Bukavu et à Katana, et en quantité moins importante ailleurs), les Clarias et les Lumpu qui alimentent continuellement tous les petits marchés locaux.

D'autres espèces, par contre, sont très rares et on ne les trouve qu'accidentellement mêlées aux espèces les plus fréquentes : il s'agit de Barilius moorii et de Barbus altianalis.

IIIème PARTIE

ACCLIMATATIONS PRECONISEES

Le lac Kivu était à son origine plus pauvre que maintenant. Certains chercheurs(1) ont pu constater que quelques poissons seulement colonisaient les rives et les espèces adaptées à la vie au large (les vrais pélagiques) n'existaient pas.

Il n'y avait pas de poissons sédentaires pour toute la partie médiane du lac. On y trouvait accidentellement un Clarias ou quelques Haplochromis ou encore un Barbus de grande taille.

Au-delà de 60 à 100 m de profondeur, on ne trouvait aucun poisson à cause de la présence du gaz méthane et de l'hydrogène sulfuré qui rend la vie aérobie impossible.

Pour ce qui est de la partie benthique du lac, il y avait production de 50 kgs de larves d'insectes par hectare, par an mais jusqu'en 1957, comme le dit VERBEKE, le degré d'exploitation de ce benthos était encore mal connu.

De même, de 0 à 10 mètres de la côte, le benthos était exploité par une multitude d'Haplochromis tandis que de 10 à 40 mètres il était exploité surtout par des espèces qui consomment les nymphes de Chironomides qui viennent éclore et pas suffisamment.

La partie pélagique, par contre, était exploitée par les Tilapia nilotica.

Toutes les prairies aquatiques à potamogeton n'étaient pas consommées par les poissons.

A. HULOT fit l'étude de la faune ichtyologique du lac Kivu, au cours de la mission d'exploitation de 1952-1954 et put démontrer que l'abondant plancton du lac Kivu était perdu pour l'économie humaine, faute de poissons pélagiques pouvant vivre au large et le consommer. Comme nous l'avons signalé, c'est ce même plancton qui est à l'origine du gaz méthane présent dans les grandes profondeurs de ce lac.

Compte tenu de cet état des choses, de nombreuses acclimatations furent donc recommandées, notamment par HULOT (1956).

---

(1) CAPART, VERBEKE (1957)

1. INTRODUCTION DES CLUPEIDES PELAGIQUES

Le Limnothrissa miodon (Lumpu) et le Stolothrissa tanganicae (Ndakala) sont tous deux poissons pélagiques du lac Tanganyika.
Ils furent introduits dans le lac Kivu en juin-juillet 1959 par COLLART.
COLLART dit :"Tous les espoirs sont permis de transformer ce lac en l'un des plus productifs du monde alors qu'il y a peu d'années, il était qualifié de désert biologique".
Le même auteur précise que l'introduction des poissons pélagiques amènera un plafond de production de 35.000 tonnes par an pour tout le lac Kivu, si en plus le pompage des gaz méthane et autres sulfurés est réalisé. Cette production est considérable si on la compare à une production de 20 tonnes en 1952, de 25 tonnes en 1955 et à un potentiel estimé de 800 tonnes sans introduction de nouvelles espèces ni pompage.

Il semble que les Clupéides, comme les autres pélagiques d'ailleurs, supportent fort mal la capture et meurent rapidement en captivité.
Cependant COLLART a agi avec beaucoup de précautions, ce qui lui permit d'amèner un certain nombre (à peu près 360.000) d'alevins jusqu'au lac Kivu en 1959.
Ce n'est que tout récemment que la pêche des Clupéides a été possible. Toutefois, les prises quotidiennes ne fournissent que le Lumpu.
Il semble donc, d'après les données actuelles, que seul le Lumpu se soit adapté au lac Kivu.

D'après POLL (1953), le Lumpu (Limnothrissa miodon) est planctonophage comme le Ndakala (Stolothrissa tanganicae), à l'état juvénile.
Ces deux poissons ont un régime alimentaire qui consiste principalement en plancton et microplancton. Mais dépassé l'état juvénile, le Lumpu devient macrophage et mange entre autres les jeunes stolothrissa.
Les études de POLL montrent aussi que le Lumpu se reproduit plus rapidement que le Ndakala.
Ce même auteur constate en 1953 que le Lumpu vit à de plus faibles profondeurs que le Ndakala, ceci en rapport avec l'absence d'oxygène dans le lac Kivu, au-delà de 70 mètres de profondeur. (DAMAS, 1937).

Signalons en plus que le Lumpu, de part sa taille, est moins fragile que le Ndakala et par conséquent plus facile à transporter et à manipuler.
Nous pensons que ce sont là les raisons pour lesquelles au lac Kivu on ne pêche que le Lumpu alors qu'au lac Tanganyika on pêche et le Lumpu et le Ndakala.

L'adaptation est donc certaine pour le Lumpu mais reste douteuse pour le Ndakala. C'est pourquoi il nous a été impossible de trouver le Ndakala lors de la collection.

Mais une question que nous pouvons tous nous poser au sujet de cette introduction serait celle de savoir si le Stolothrissa (Ndakala) a disparu par inadaptation ou si ce sont les pêches qui ne sont pas réalisées suffisamment loin du bord, de façon à permettre la capture du Ndakala, qui vit plus au large le Lumpu (Limnothrissa)
Nous devons, dès lors, nous garder d'affirmer quoi que ce soit au sujet de la présence ou l'absence du Stolothrissa dans le lac Kivu.

2. INTRODUCTION DE POISSONS BENTHOPHAGES

Le benthos du lac Kivu n'était pas suffisamment exploité, d'où on a recommandé l'introduction de Labeo et de Citharinus du lac Tanganyika ou du fleuve Zaïre.

3. INTRODUCTION D'UN ENTOMOPHAGE DE SURFACE

Il faut qu'il y ait dans le lac Kivu des espèces de poissons pouvant se nourrir d'insectes : les poissons entomophages.
Le seul risque pour cette introduction est de concurrencer partiellement une des espèces présentes dans le lac : Barilius moorii BLGR.
Pour ce faire, il faut tenir compte des lieux de reproduction et de la rareté des insectes.
On pense aussi qu'Alestes baremose JOAN du lac Amin peut être introduit avantageusement dans le lac Kivu pour consommer les Chironomides venant éclore.
Ce poisson est plus aisément pêchable que le Barilius moorii BLGR et est de plus grande taille.

4. INTRODUCTION DES MACROPHYTOPHAGES

Cette introduction ne présente aucun risque à part la consommation des pelouses à potamogeton, qui existent; mais cela ne pose pratiquement aucune difficulté. On pense que Tilapia meulanopleura A. DUM du Tanganyika serait le macrophytophage de choix.

5. INTRODUCTION D'UN VORACE

On observe une abondance anormale de Cichlidés adultes de petite taille, notamment du genre Haplochromis.
L'introduction d'un vorace (ou poisson ichtyophage c.à.d. qui se nourrit de poissons) dans le lac Kivu permettrait de contrôler la "Strate Haplochromis".
On propose le Labeo, le Luciolates et le Boulangerochromis.

Cependant on pense que ces voraces peuvent être introduits plus tard car en cas de surmultiplication, on risque d'inhiber les Tilapia nilotica existants et d'entraver d'autres acclimatations.

La réussite de ces acclimatations est d'une importance capitale car elle permettrait une production suffisante pour alimenter largement en protéines animales, les nombreuses populations riveraines du lac.

C O N C L U S I O N S G E N E R A L E S

Il s'avère indispensable de développer et d'exploiter le potentiel halieutique des eaux du lac Kivu car le chiffre démographique va croissant et l'élevage du bétail ne peut pas couvrir à lui seul les besoins de tout le monde. Le poisson possède la plupart des avantages de la viande, sans en avoir tous les inconvénients. G. Mignolet, dans son livre intitulé "INITIATION A L'ETUDE DE L'ALIMENTATION", présente l'importance des poissons dans l'alimentation humaine :

- Le poisson est capable de contribuer à l'édification et à l'entretien de l'organisme car il contient des protéines de même qualité et parfois plus abondantes que celles de la viande.
- Au même titre que la viande, le poisson est utile pour apporter dans l'alimentation les vitamines du groupe B, spécialement la vitamine B1 si nécessaire à la bonne assimilation des aliments riches en glucides qui en sont souvent dépourvus.
  Le foie et les poissons gras apportent, en plus, les vitamines A (indispensable à la croissance) et D (nécessaires à l'ossification et au bon équilibre calcium-phosphore).
- Le poisson a une teneur importante en lipides, d'où sa valeur calorifique.
- Le poisson renferme moins de fer que la viande, mais un peu plus de calcium. Malgré cela, c'est un aliment acidifiant car sa teneur en phosphore est élevée. Il est toutefois moins déséquilibré que la viande à ce sujet.
- Le poisson contient en plus deux sels minéraux indispensables dans l'organisme et qu'on trouve très peu dans les autres aliments : l'iode qui entre dans la constitution de la thyroxine (substance sécrétée par la thyroïde) et le fluor, nécessaire pour l'entretien des dents.
- Le poisson laisse très peu de déchets dans l'organisme : il est très facile à digérer.

Il convient donc d'introduire le poisson dans l'alimentation humaine.

Les statistiques de pêche au lac Kivu ne sont pas encore établies pour l'année 1980 mais si nous comparons les productions des années 1978 et 1979, les chiffres

sont :

1. STATISTIQUES DES PECHES RURALE ET ARTISANALE SUR LE LAC KIVU

(Production en poissons frais, en Kgrs) POUR L'ANNEE 1978

PECHE / ESPECE	ARTISANALE	RURALE	TOTAL
1. Limnothrissa	59.594,5	14.825	74.419,5 Kgrs
2. Haplochromis	126.760	116.170,80	138.377,80 Kgrs
3. Divers	10.100	5.365,60	15.465,60 Kgrs
4. Tilapia	0	0	0

Moyenne : $\frac{74419,5 + 138377,80 + 15465,60}{4} \Rightarrow M = 57.065,725$ Kgrs

2. STATISTIQUES DES PECHES ARTISANALE ET RURALE SUR LE LAC KIVU

(Production en poissons frais, en Kgrs) POUR L'ANNEE 1979

PECHE / ESPECE	ARTISANALE	RURALE	TOTAL
1. Limnothrissa	210.062	6.969	217.031 Kgrs
2. Tilapia	2.604	5.238	7.842 Kgrs
3. Haplochromis	2.787	17.706	20.493 Kgrs
4. Clarias	479	4.250	4.729 Kgrs

Moyenne : $\frac{217031 + 7842 + 20493 + 4729}{4} \Rightarrow M = 62.523,75$ Kgrs

Nous constatons une augmentation de production de 1978 à 1979. Les causes probables sont :

- un manque de contrôle permanent des pêches frauduleuses pendant l'année 1978.
- un manque de matériel favorable à la capture de toutes les espèces (Tilapia et autres).
- la malhonnêteté des pêcheurs qui évitent de donner le chiffre exact de leurs captures, de peur qu'ils ne soient taxés par l'Etat.

- l'insuffisance du personnel pour contrôler régulièrement toutes les plages.
etc...

L'urgence s'impose de connaître la dynamique des populations de toutes les espèces du lac Kivu afin

- de pouvoir annoncer une ou plusieurs années d'avance le rendement de la pêche de telle ou telle autre espèce,
- d'indiquer comment obtenir le meilleur rendement tout en maintenant le stock à son niveau optimal de production,
- de proposer éventuellement toutes les mesures ou reglémentations propres à enrayer le déclin d'un stock et à en favoriser la reconstitution.

Il est du devoir des responsables de prise des décisions d'interdire aux pêcheurs la prise de jeunes et alevins de poissons afin de favoriser la multiplication et améliorer le rendement. Ils devront alors prévenir toute exploitation abusive ou anarchique des ressources des eaux continentales. Pour ce faire, l'interprétation des statistiques de pêche et l'examen d'échantillons prélevés parmi les captures doivent être sérieux.

De même, le contrôle de la gestion des eaux libres du pays doit être rigoureux : une recommandation sur la reglémentation de la pêche et un bon contrôle de la tenue des statistiques pourraient résoudre le problème d'alimentation qui sévit dans le Kivu et ses environs.

La réussite de tels efforts nécessite la participation de tous car elle est profitable à tous. Que personne ne se presse, par exemple, pour acheter les alevins capturés par des pêcheurs inconscients, je pense que cela est un moyen, à la fois simple et intelligent, parmi tant d'autres, de contribuer à la conservation des espèces ichtyologiques de nos eaux.

Les pêcheurs ainsi découragés se garderont de réitérer l'acte et prendrons conscience du rôle qu'ils ont à jouer dans le développement du pays.

Nous espérons, enfin que les enseignants intéressés et soucieux d'améliorer la qualité de leur enseignement, surtout pour les cours de sciences naturelles comme la zoologie, éviteront de donner abstraitement aux enfants les caractéristiques des animaux qu'ils connaissent bien. Ils y parviendront en procédant comme nous l'avons fait pour ce travail : Ils prendront soin de mettre à côté du nom scientifique le nom local et d'illustrer dans la mesure du possible.

Connaissant le nom vernaculaire, les enfants peuvent amener, de leur milieu naturel, des spécimens à observer pendant la leçon. De cette façon, la tâche sera facile pour l'enseignant et apprendre sera un plaisir pour les enfants.

B I B L I O G R A P H I E

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

01. CAPART, A. 1956 : Introduction et résultats scientifiques de la Mission d'étude des Lacs Kivu, Edouard et Albert, in Exploitation Hydrobiologique des lacs Kivu, Edouards et Albert (1952-1954), vol. 1, Fasc. 1.

02. CAPART, A. 1959 : A propos de l'introduction du Ndakala (Stolothrissa tanganicae) dans le lac Kivu. Bull. Agr.Congo, L, 4, 1083 - 1087.

03. CAPART, A. et KUFFERATH, J.1956 : Recherches hydrobiologiques au Conge Belge et leurs résultats pratiques, Bull. Agr. Congo, XLVII, 4 : 787-814

04. COLLART, A. 1960 : L'introduction de Stolothrissa tanganicae (Ndakala) au lac Kivu, Bull. Agr. Congo, II, 4 : 975 - 986.

05. DAMAS, H. 1937 : Recherches Hydrobiologiques dans les lacs Kivu, Edouard et Albert, in Exploitation du Parc National Albert, Mission DAMAS (1935-1936) Fasc. 1 : 1 - 129

06. DE BONT A.F., : Techniques de pisciculture actuellement utilisées au Congo Belge, DEUXIEME RAPPORT ANNUEL, 1949; 161 - 194.

07. DUVIGNEAUD, P., et SYMOENS, J.J., 1948 : Cyanophycées, in Exploration du Parc National Albert. MISSION LEBRUN (1937-1938), Fasc. 10 : 1 - 30

08. ELLIS, C.M.A., 1971 The size at maturity and breeding seasons of sardines in southern lake Tanganyika. Afr. J.Trop. Hydrobiol. Fish., 1 (1) : 59 - 66

09. ELSKENS, I., 1956 : Résultats analytiques. In Exploration hydrobiologique des lacs Kivu, Edouard et Albert. (1952-1954),

10. ENDERLEIN, H.O., 1976 Biological sampling survey n° 1 of the traditionnel and artisanal fisheries, LT (Burundi). A report prepared for the fishiry survey FAO FI : DP BDI/508/6 : 17 p.

11. GASANA, N, 1979 : Le potentiel de pêche au lac Kivu. in Symposium sur l'avenir de l'enfant au Kivu d'altitude.

12. GREENWOOD, P.H., 1966 : The fishes of Uganda. The Uganda Society : 1 - 131

13. HENDERSON, H.F., 1976 : Tanzania . A notes on Luciolatates based on study of lengh frequency diagrams from the ringner fisheries on Lake Tanganyika. B. On the large size of Limnothrissa in the catches of the ringnet fishery in Tanzania. FAO FI : DP/URT/71/012 : 6 p.

14. HUET, M. : Construction et aménagement piscicole des étangs, Ministère des colonies, Bruxelles, 1948.

15. HULOT, A., 1956 : Aperçu sur la question de la pêche industrielle aux lacs Kivu, Edouard et Albert. Bull. Agr. Congo, XLVII,4 : 815-882.

16. HUSTEDT, F., 1949 : Süsswasser - Diatomeen in Exploration du Parc National Albert Mission Damas (1935 - 1936) Fasc. 8 : 1 - 197

17. KISS, R., 1966 : Le lac Kivu. Chronique de l'Irsac, I, 1 : 20-28

18. MAHY, G., 1979 : Biologie et écologie du lac Kivu. Etudes rwandaises,12,3 108 p.

19. MAHY, G., 1980 : Introduction du Clupéide pélagique tanganyikien. Etudes rwandaises, vol. 13, n° 2 : 76 - 98

20. MARLIER, G. 1957 : Le Ndakala, poisson pélagique du lac Tanganyika. Bull. Agr. Congo, XLVII, 2 : 409 - 422

21. MANN et al, 1973 : Evaluation of the pelagic resources in the Burundi waters of L T and the evolution of fisheries. Afr. J. Trop. Hydrobiol. Fish., S.I., II : 135

22. NDUGUMBI, Z., VAN MELL, P., et CHAPMAN, D.W., 1976 : Biology of Limnothrissa miodon in Lake Tanganyika FAO, URT/71/012/36 : 14 p.

23. POLL, M.; 1953 : Poissons non Cichlidae in Exploration Hydrobiol. du lac Tang. (1946 - 1947), vol. III, Fasc. 5A : 1 - 251

24. ROEST, F.C., 1977 : Stolothrissa tanganicae : Population dynamics, biomass evolution, and life history in the Burundi waters of lake Tang. CIFA/77/Symp. 27 : 20 p.

25. THIJS VAN DEN AUDENAERDE, D., 1964. Révision systématique des espèces congolaises du genre Tilapia. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr. Sci. Zool., Sér. in 8° 124 : 1 - 155

26. VAN MELL, P., et CHAPMAN, D.W. 1975 : Growth and mortality of Stolothrissa tanganicae. FAO, URT/71/012/17 : 11 p.

27. VERBEKE, J., 1957a : Le régime alimentaire des poissons du lac Kivu et l'exploration des ressources naturelles du lac. in Exploration Hydrob. des Lacs Kivu, Edouard et Albert, (1952-1954), vol. III , Fasc 2 : 3 - 24

28. MIGNOLET, G., 1962 : Initiation à l'étude de l'alimentation, Tome II : pages 93 - 103.

29. COULTER G.W., 1970 : Population changes within a group of fish species in lake Tanganyika following their exploitation. L.Fish Biol., 2; 329 - 353.

30. MATTHES, H., 1968a : Preliminary investigation into the biology of the lake Tanganyika Clupeidae fish. Res. Bull. Zambia, 4 : 39 - 46

31. MATTHES, H., 1968b : Report on the catching, Handling, Keeping and Transportation of Lake Tanganyika Clupeidae Fish. Res. Bull-Zambia, 4 : 111 - 114.

TABLE DES MATIERES.

page

DEDICACE

AVANT_PROPOS

INTRODUCTION.....3

Ière PARTIE : GENERALITES

A. DONNEES SUR LE MILIEU.....5

1.Du point de vue faune.....5

2.Du point de vue flore.....6

B. CAUSES DE LA PAUVRETE DU LAC KIVU.....6

C. LISTE TAXONOMIQUE DES POISSONS DU LAC KIVU.....8

D. ECOLOGIE DES POISSONS DU LAC KIVU.....10

1.Groupements basés sur l'alimentation.....10

2.Groupements basés sur les caractéristiques abiotiques : le milieu.....11

3.Groupements basés sur l'éthologie particulière des espèces.....11

4.Groupements basés sur les caractéristiques biologiques.....12

IIème PARTIE: RECHERCHES PERSONNELLES.

A. METHODE ET RESULTAT.....14

B. ETUDE DESCRIPTIVE DES ESPECES RECOLTEES.....15

1.Aspect général des poissons.....15

2.Caractéristiques propres à chacune des familles auxquelles appartiennent les espèces collectionnées.....16

3.Caractéristiques propres à chaque espèce recoltée.....17

C. TABLEAU SYNTHETIQUE DES ESPECES ETUDIEES ET LEURS NOMS VERNACULAIRES.....24

D. DESSINS .....

E. CONCLUSION.....28

III[ème] PARTIE: ACCLIMATATIONS PRECONISEES ET CONCLUSIONS GENERALES

_ACCLIMATATIONS PRECONISEES.....29

1. Introduction des clupéidés pélagiques.....30
2. Introduction des poissons benthophages.....31
3. Introduction d'un entomophage de surface.....31
4. Introduction des macrophytophages.....32
5. Introduction d'un vorace.....32

_CONCLUSIONS GENERALES.....33

B I B L I O G R A P H I E.....37

T A B L E D E S M A T I E R E S.....40

&&&&&&&&&&