

# ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET EXPERIMENTALE DES ANGUILES A NOSY - BE

par

ANDRIANIRINARIMANANA James Daniel<sup>1</sup>

## I. - INTRODUCTION

De tous les poissons rencontrés dans les eaux douces de Madagascar, les anguilles sont parmi les espèces les moins connues. Malgré les grandes investigations dont elles font l'objet partout dans le monde, une grande partie de leur cycle biologique reste encore à découvrir.

Par ailleurs, le commerce et l'élevage des anguilles connaissent actuellement un essor considérable.

Cette importance économique et le mystère entourant sa reproduction nous ont incité à faire une étude du genre Anguilla.

Le but est de faire mieux connaître la biologie des anguilles et de sensibiliser les Malagasy sur les perspectives d'avenir du commerce et même de leur élevage.

La première partie, consacrée à une étude bibliographique fait état des connaissances acquises sur la systématique, la répartition géographique et la biologie des anguilles.

La deuxième partie présente les résultats des observations que nous avons faites à Nosy-Be.

## II. - ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

### 2.1.- CLASSIFICATION SYSTEMATIQUE

GAULT (1986) a classé les anguilles dans le ou la

- Super-classe des Poissons;
- Classe des Osteichtyens;
- Sous-classe des Actinoptérygiens;
- Super-ordre des Téléostéens;
- Ordre des Anguilliformes;
- Sous-ordre des Anguillioïdes;
- Famille des Anguillidae;
- Genre Anguilla.

---

1. Résumé de mémoire d'ingénieur ESBA préparé au CNRO en 1986 - 87 et soutenu en 1988

## 2.2.- CRITERES DE DETERMINATION

Les facteurs servant à la détermination des espèces d'anguilles sont :

- la coloration;
- les distances remarquables;
- la topographie de la dentition;
- le nombre de vertèbres.

Chacun de ces facteurs a été utilisé avec plus ou moins de précision pour la détermination. EGE (1939) a réparti les anguilles en quatre groupes :

- groupe I = anguilles marbrées avec de larges bandes de dents sans lacune;
- groupe II = anguilles marbrées avec des plages sans dent le long des bandes mandibulaires et maxillaires;
- groupe III = anguilles de couleur unie et à longue nageoire dorsale;
- groupe IV = anguilles de couleur unie et à nageoire dorsale courte.

Le tableau suivant nous montre la répartition des espèces dans ces quatre groupes :

GROUPE	I	II	III	IV
ESPECES	<u>A.celebese</u> <u>A.interioris</u> <u>A.megastoma</u>	<u>A.ancestralis</u> <u>A.nebulosa</u> <u>A.marmorata</u> <u>A.reinhardtii</u>	<u>A.borneensis</u> <u>A.japonica</u> <u>A.rostrata</u> <u>A.anguilla</u> <u>A.diffenbachi</u> <u>A.mossambica</u>	<u>A.bicolor</u> <u>A.obscura</u> <u>A.australis</u>

Tableau n°1 : Répartition des espèces d'anguilles en 4 groupes (EGE 1939)

## 2.3.- REPARTITION GEOGRAPHIQUE

### 2.3.1.- Répartition dans le monde

Les 16 espèces d'anguilles qu'on peut rencontrer dans le monde sont focalisées dans quatre sites bien distincts. Ces sites se trouvent dans l'Océan Indien, l'Océan Pacifique et les deux façades du nord de l'Atlantique.

Le site le plus important est celui qui est à cheval entre l'Océan Indien et le Pacifique. On y rencontre neuf parmi les seize espèces d'anguilles du monde.

### 2.3.2.- Répartition des espèces rencontrées à Madagascar

Les espèces signalées à Madagascar sont :

- Anguilla bicolor bicolor (McCLELLAND, 1844);
- Anguilla marmorata (QUOY, GAIMARD, 1824);
- Anguilla mossambica (PETERS, 1852);
- Anguilla nebulosa labiata (PETERS, 1852).

Anguilla marmorata est la plus répandue dans le monde. On la rencontre dans toutes les îles éparses dans le Pacifique, en Inde, en Chine et en Afrique du sud (EGE, 1939).

Anguilla bicolor bicolor se trouve sur la côte est d'Afrique, en Inde, en Indonésie et sur les côtes nord-ouest d'Australie.

Anguilla nebulosa n'est signalée qu'en Inde et en Afrique.

Anguilla mossambica est endémique au Canal de Mozambique car on ne la rencontre que sur les côtes sud et est d'Afrique et à Madagascar.

KIENER (1961) a donné une répartition de ces espèces dans les rivières malagasy :

- Anguilla nebulosa dans les hautes terres (1.400 mètres);
- Anguilla mossambica à haute altitude (2.000 mètres) et dans les cuvettes du lac Aloatra et du Mangoro;
- Anguilla marmorata et Anguilla bicolor bicolor sur les côtes.

## 2.4.- BIOLOGIE

### 2.4.1.- Le cycle biologique

Le schéma de la figure I résume le cycle biologique générale des anguilles.

### 2.4.2.- Age et croissance

La croissance des anguilles est étudiée d'après les différents stades de développement et de maturité sexuelle.

Quatre stades ont été observés.

#### a) Les larves ou léptocéphales

Ce sont des formes foliacées qui se laissent transporter passivement par les courants marins.

#### b) Les civelles

Obtenues après métamorphose des léptocéphales, elle se traduit par une réduction en longueur et en volume puis par un épaississement du corps.

### c) Les anguilles jaunes

Ce nom est dû à la prédominance d'une teinte jaunâtre, quelque soit la couleur des anguilles.

### d) Les anguilles argentées

Ce sont les anguilles arrivées à la maturation sexuelle, elles sont prêtes à effectuer la migration de ponte.

L'étude de l'âge se fait par la lecture des stries concentriques des écailles et des otolithes.

L'âge à la maturation sexuelle se situe entre 10 et 19 ans chez les femelles et de 6 à 12 ans chez les mâles (KIENER, 1961).

## 2.4.3.- Migration et reproduction

A la maturation sexuelle les anguilles descendent vers la mer pour se reproduire.

Plusieurs hypothèses ont été émises à propos de leur lieu de ponte. DUFOUR (1986) avance qu'il se trouve dans les grandes fosses marines. Elle pense aussi que la multiplicité de ces fosses serait à l'origine de la diversité des espèces d'anguilles.

Après l'éclosion, le transport des larves se fait par les courants marins horizontaux.

Arrivées sur les côtes, les civelles se métamorphosent en anguilles et remontent vers les eaux douces. Elles y restent jusqu'à la maturité sexuelle. Elles prennent alors une teinte argentée et sont prêtes à effectuer le retour à la mer pour la reproduction.

## 2.4.4.- Alimentation

Le régime alimentaire des anguilles varie avec la taille (BLOANE, 1984). Elles sont de moeurs nocturnes. Elles se cachent pendant le jour et sortent pour chasser la nuit.

Le point particulier à signaler chez les anguilles est leur diète pendant les migrations et les différentes métamorphoses dont elles sont l'objet.

FAGES (1958) a prouvé ce fait en constatant l'obstruction de l'orifice anale chez une anguille argentée capturée en mer.

## 2.5.- ELEVAGE D'ANGUILLES DANS LE MONDE

Le commerce et l'élevage d'anguilles connaissent un essor considérable dans le monde. Que ce soit pour la consommation ou pour le repeuplement.

Le plus grand importateur de civelles est le Japon, avec une valeur

de 4 000 000 de Yens importée en 1973.

Deux formes d'élevages sont pratiquées actuellement : intensif et extensif.

### III. - ETUDE DU GENRE ANGUILLA A NOSY BE

#### 3.1. - ETUDE DU MILIEU

##### 3.1.1. - Données géographiques et climatiques sur Nosy-Be

L'île de Nosy-Be est située sur la côte nord-ouest de Madagascar entre les latitudes 13° 10' et 13° 30' sud et les longitudes 48° 10' et 48° 25' est. Elle est séparée de la presqu'île d'Ambato par 15 km d'eau et se trouve à 30 km au nord d'Ambanja.

Le climat de Nosy-Be appartient au type Sambirano : chaud et humide.

L'année est divisée en deux saisons bien distinctes, une saison chaude coïncidant avec la saison des pluies (octobre à avril) et une saison sèche et fraîche (mai à septembre).

##### 3.1.2. - Les cours d'eau et les stations d'étude

Les cours d'eau rencontrés à Nosy-Be sont de trois types :

- rivières à fond sableux et/ou rocheux;
- rivière à fond sablo-vaseux;
- rivière à fond vaseux.

Les échantillonnages ont été faits dans ces trois types de cours d'eau.

###### a) Sites à fond sableux

Ces sites sont situés dans les montagnes, sur le versant occidental de la partie nord de la réserve de Lokobe. La végétation qui y domine est constituée de Lantana camara.

###### b) Sites à fond sablo-vaseux

Ces sites sont situés dans les plaines d'Ambanoro et d'Ambato-zavavy.

###### c) Sites à fond vaseux

Le seul endroit où nous avons trouvé ce genre de fond est situé dans la plaine d'Ar.dranobe.

### 3.2.- MATERIELS ET METHODES

#### 3.2.1.- Collecte des données physico-chimiques de l'eau

Deux systèmes de collecte sont adoptés pour ces données :

- collecte périodique (par semaine), sur une durée de 9 mois dans une station fixe, Andranogisa;
- collecte effectuée à chaque station lors des échantillonnages d'anguilles.

Les paramètres étudiés sont : la température de l'eau, le pH, le pourcentage de matières en suspension, la teneur en oxygène dissous et la teneur en sels nutritifs.

#### 3.2.2.- Les engins de pêche

##### a) Le verveux

Le verveux (fig. 1) est un filet piège constitué par deux parties : un barrage et un corps cylindrique.

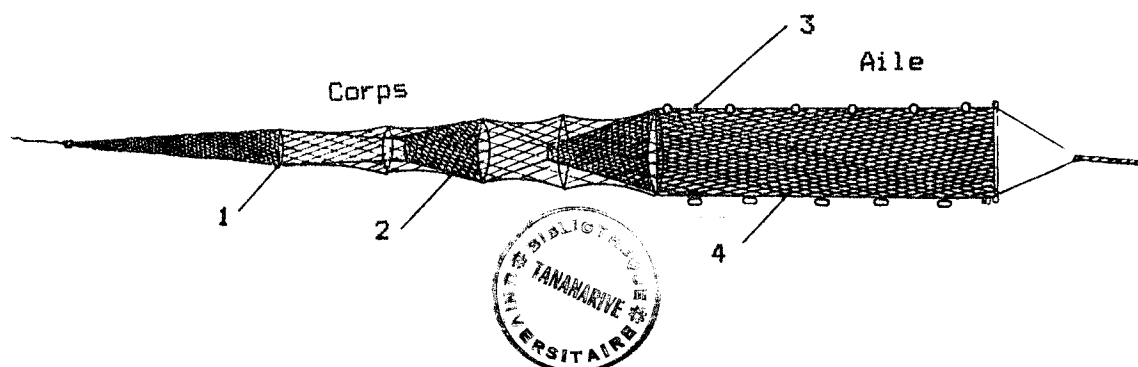


Figure n°1 : Schéma d'un verveux

- 1 - Armature
- 2 - Piège
- 3 - Ligne flotteur
- 4 - Ligne plomb

La pêche par verveux se fait la nuit, le filet est placé au travers d'une rivière dans l'après-midi puis relevé au matin.

##### b) Le générateur électrique

Le générateur utilisé est de marque Briggs Stratton avec un moteur à 4 temps.

Il est muni d'une cathode qu'on plonge dans le sol et d'une anode,

muni d'une époussette destinée à récupérer les poissons qui flottent dès que le courant passe.

### 3.2.3.- Manipulation des récoltes

Pour les anguilles récoltées, nous avons étudié les caractères suivants :

- la couleur;
- la taille;
- le poids;
- les distances remarquables;
- la topographie des dents;
- le stade de maturité sexuelle;
- le contenu stomacal.

### 3.3.- RESULTATS ET DISCUSSIONS

#### 3.3.1.- Détermination des espèces

##### a) Clé de détermination des espèces signalées à Madagascar

###### Ia. Marbrée

- 2a. Bandes de dents sans lacune sur les mandibules ..... Groupe I
- 2b. Plages sans dents le long des mandibules ..... Groupe II
  - 3a. Couleur de fond brunâtre ..... A.nebulosa l.
  - 3b. Couleur de fond vert olivâtre ..... A.marmorata

###### Ib. Couleur unie

- 4a. Dorsale longue ..... Groupe III
  - 5a. Gris olivâtre ..... A.mossambica
  - 5b. ...
- 4b. Dorsale courte ..... Groupe IV
  - 6a. Marron bleuté ..... A.bicolor b.
  - 6b. ...

##### b) Comparaison des résultats avec ceux de EGE (1939)

Comparés avec ceux de EGE, seuls les caractères morphométriques présentent des différences notables. Cela vient du fait que les gammes de tailles des échantillons ne sont pas les mêmes.

Les anguilles observées par EGE ont une taille variant de 10 à 29 cm (Lt), tandis que nos échantillons mesurent 20 à 125 cm.

EGE a d'ailleurs signalé que les rapports des différentes mensurations du corps qu'il a utilisés varient suivant la taille des individus.

Pour les vertèbres, les variations peuvent être dues aux régions d'origine.

c) Comparaison des caractères distinctifs des deux espèces observées à Nosy-Be

- La dentition

La présence ou non de plage vide entre les bandes de dents mandibulaires différencie les deux espèces observées à Nosy-Be. Anguilla marmorata présente cette plage et les dents d'Anguilla bicolor bicolor se présentent en larges bandes uniques.

- Les distances remarquables

Ces deux espèces se distinguent par la longueur de la nageoire dorsale.

Les rapports qui caractérisent cette longueur sont :

$$(L_a - L_d) / L_t$$
$$\text{et } (L_t - L_d) / L_t$$

avec  $L_a$  = longueur préanale;  
 $L_d$  = longueur prédorsale;  
 $L_t$  = longueur totale.

Les valeurs moyennes que nous avons trouvées pour ces deux caractères sont respectivement de 1,65% et 58,54% pour A. bicolor b. et 18,09% et 72,12% pour A. marmorata.

### 3.3.2.- Répartition géographique

La répartition des anguilles dans les différentes stations que nous avons étudiées est fonction de leur affinité pour les caractéristiques de ces milieux.

Anguilla marmorata se rencontre dans les eaux claires bien oxygénées et à température relativement élevée.

Anguilla bicolor b. par contre vit dans les eaux marécageuses à faible oxygénation, plus acides et à température plus basse.

### 3.3.3.- Biologie

a) Alimentation

Nous avons observé 52 estomacs d'Anguilla marmorata. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Espèces	Crevette	Poisson	Eléotridé	Crabe	Anguille	Bastéropode	Vide
Fréquence	11	8	6	2	1	1	24
P.OC (%)	21,5	15,38	11,54	3,65	1,92	1,92	46,15

Tableau n°2 : Fréquences et pourcentages d'occurrence des proies dans les estomacs d'Anguilla marmorata



Les espèces observées les plus fréquemment sont les crevettes. Les poissons viennent en deuxième lieu. Les crabes et les gastéropodes sont les moins prisés, sans doute à cause de leur carapace.

Pour le cas de l'anguille, le cannibalisme n'est possible qu'à une taille assez grande, mais il existe.

#### c) Reproduction et migration

Les anguilles prêtes à effectuer la migration de ponte que nous avons pu observer ont été capturées aux mois de juillet et septembre. Le rapport gonado-somatique de ces deux mâles est supérieur à 1 %. D'après CALLAMAND (1943), cette limite permet de qualifier d'anguilles argentées.

Cela rejoint l'hypothèse de KIENER (1961) qui affirme que la migration de ponte se fait pendant les mois d'octobre et de novembre chez les mâles et vers le mois de janvier pour les femelles.

### **IV. - CONCLUSION**

Deux espèces parmi les quatre signalées à Madagascar ont été observées à Nosy-Be.

Nous avons pu noter une variation de certains critères de détermination par rapport aux résultats trouvés par EGE (1939). Ces variations sont dues soit aux différences de tailles, soit aux origines des échantillons.

Nous avons établi une clé dichotomique permettant de déterminer les espèces d'anguilles de Madagascar.

Nous espérons que les résultats de nos recherches pourront contribuer à la protection des anguilles et au développement de leur élevage à Madagascar.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CALLAMAND O., 1943.- L'anguille européenne, les bases physiologiques de sa migration. Ann. Inst. Océan. Monaco Vol. 21, pp. 361-440.
- DUFOUR S., 1986.- La saga des anguilles. La Recherche n°183.
- EGE V., 1939.- A revision of the Genus Anguilla shaw. A systematic, phylognetic and geographical study. Dana Report n°16, 256p.
- FABES L., 1958.- Croissances, races, migration. Traité de Zoologie ( Pierre P. Grassé) Tome XIII, Fasc. 2, pp. 1835-1884.
- KIENER A., 1961.- Poisson, pêche et pisciculture à Madagascar. Centre Technique Forestier Tropical n°24.
- SLOANE R.D., 1984.- Distribution abundance, growth and food of freshwater eels (Anguilla spp.) in the Douglas river, Tasmania. Aust. J. Mar. Fresh. Res. vol. 35, n°3, pp. 325-339.