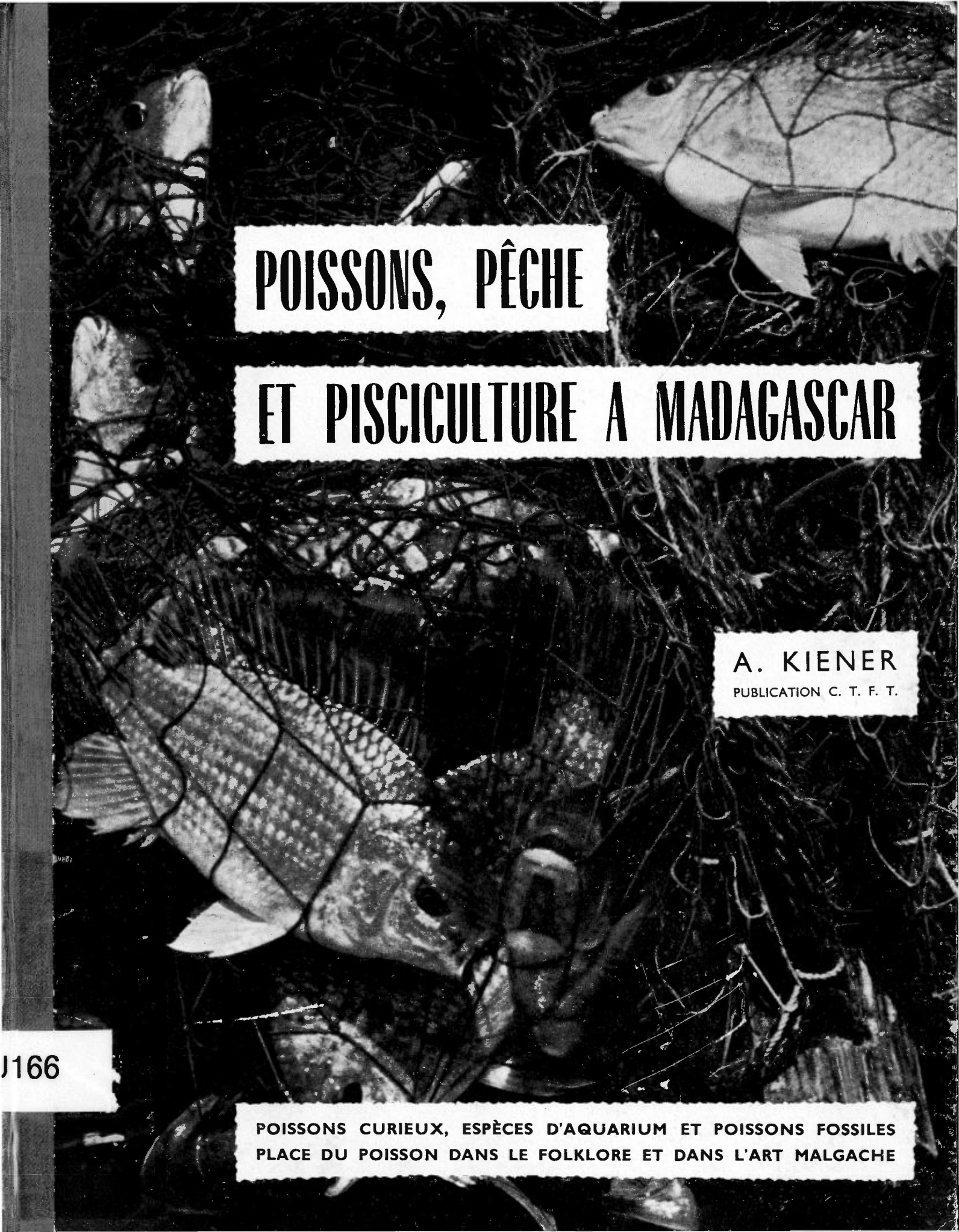

POISSONS, PÊCHE ET PISCICULTURE A MADAGASCAR

A. KIENER

PUBLICATION C. T. F. T.

POISSONS CURIEUX, ESPÈCES D'AQUARIUM ET POISSONS FOSSILES
PLACE DU POISSON DANS LE FOLKLORE ET DANS L'ART MALGACHE

DU MÊME AUTEUR

(avec les références bibliographiques données en Annexe I)

ÉTUDES PISCICOLES GÉNÉRALES

— *Du poisson plusieurs fois par semaine sur toute table malgache* ..... R. 3
— *Afrique-Madagascar sous le signe du Tilapia (mission Brazzaville)* ..... R. 5
— *Recherches piscicoles et développement de la pisciculture en 1956* ..... R. 6
— *Développement de la pisciculture à travers nos provinces en 1956* ..... R. 7
— *Une mission de pisciculture en Israël* ..... R. 8
— *Développement et orientation de la pisciculture à Madagascar* ..... R. 11
— *Afrique-Madagascar sous le signe des grands lacs (mission Rhodésie)* ..... R. 9
— *Poissons malgaches (espèces d'eaux douces et euryhalines)* ..... R. 38
— *Evolution de la pisciculture et de la pêche depuis 1950* ..... R. 10

ÉTUDES RELATIVES A CERTAINES ESPÈCES OU QUESTIONS PARTICULIÈRES

— *Intérêts et perspectives de la pisciculture de la Carpe à Madagascar* ..... R. 110
— Le Marakely *à bosse de Madagascar* ..... R. 67
— Bilan du *Tilapia à Madagascar et problèmes Riz-Tilapia* ..... R. 8 *bis*
— *La pêche* du Zompona ..... R. 68
— *La pêche aux Anguilles au lac Alaotra et au lac Itasy* ..... R. 69
— *La pêche au piège ou* Vovomora *dans les Pangalanes-Est* ..... R. 95
— *Coups de chaleur dans les étangs et asphyxie des poissons* ..... R. 165
— *Monographie du lac de Tampolo-Fénérive* ..... R. 96
— *Principaux poissons du lac Kinkony. Leur biologie et leur pêche* ..... R. 96 *bis*
— *Nouveaux Gobioïdes découverts à Madagascar. Présence de Gobiidés non encore signalées. Races géographiques du Ptychochromis oligacanthus* ..... R. 38 *bis*

NOTICES DE VULGARISATION. MÉTHODES D'ÉLEVAGE

— *Élevage du Tilapia à Madagascar* ..... R. 107
— *Et, en malgache :* Ny Fiompiana Tilapia eto Madagasikara ..... R. 109
— *Esquisse de la pisciculture du Black-bass* ..... R. 108
— *Elevage de la Carpe à Madagascar* ..... R. 111
— *Perspectives et intérêts de la rizipisciculture à Madagascar* ..... R. 124

PUBLICATIONS DIVERSES

— Le Hintsy *(Afzelia bijuga, essence forestière de Madagascar). Bois et forêts des tropiques 38. Centre technique forestier tropical, 1954.*
— *Esquisse forestière de la province de Tamatave et aperçu de quelques problèmes de conservation des sols (« Bul. Madagascar »* 133, 1957).
— *Poissons et plantes d'aquarium de Madagascar* ..... R. 169
— Fomba *en matière du* tavy. *Coutumes et rites ancestraux. Problèmes humains et aspect social de* tavy *(« Bul. Madagascar »* 190, 1962).
— *Poissons sacrés et coutumes sakalava de la région de Majunga* ..... R. 168
— *Note sur l'Aponogeton fenestralis (« Bul. Académie Malgache »* 38, 1960) et ..... R. 167
— *Au bord de l'eau (« Revue de Madagascar »*, juin 1963).

PUBLICATION N° 24 DU CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL

A. KIENER

Conservateur des Eaux et Forêts, Chef de la Division de Recherches Piscicoles de la Section de Madagascar du Centre Technique Forestier Tropical

Membre correspondant de l'Académie Malgache

Membre correspondant du Muséum de Paris

✳

POISSONS, PÊCHE ET PISCICULTURE A MADAGASCAR

✳

Préface de M. Philibert Tsiranana

PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE MALGACHE

✳

OUVRAGE PUBLIÉ SOUS LES AUSPICES DU GOUVERNEMENT DE LA RÉPUBLIQUE MALGACHE, RÉALISÉ GRACE A L'AIDE FINANCIÈRE DU MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE ET BÉNÉFICIANT D'UNE SUBVENTION DU MINISTÈRE DES FINANCES DE LA RÉPUBLIQUE MALGACHE AU TITRE « ÉDUCATION NATIONALE »

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL
45 *bis*, AVENUE DE LA BELLE-GABRIELLE
NOGENT-SUR-MARNE (SEINE) FRANCE
1963

RÉPUBLIQUE MALGACHE
Fahafahana - Tanindrazana - Fandrosoana

Le Président de la République

A une époque où les questions nutritionnelles sont de plus en plus étudiées sur le plan scientifique et où les problèmes de production de protéines comptent, pour beaucoup de Nations, parmi leurs soucis importants, le livre de Monsieur Kiener sur les poissons malgaches, la pêche, la pisciculture et leurs possibilités dans notre pays marque une étape technique que j'apprécie.

J'aime à feuilleter ce travail nourri de faits vécus par l'auteur, avec ses nombreuses photos et ses planches volontairement didactiques. A travers le texte, on devine combien il aime profondément notre pays qu'il connaît parfaitement et où il œuvre depuis dix-sept ans dejà pour le mieux-être de nos populations. Il ne s'est pas contenté de faire de la technique pure. Ses efforts en vue de comprendre les populations de brousse et leurs coutumes lui ont valu de percer bien des mystères en matière de «Fomba» et «Fady» de nos campagnes et cette parfaite connaissance de la mentalité du paysan malgache a largement contribué à la réussite de son action. Il est l'auteur de nombreux travaux fort appréciés dans la Grande Ile ; sa connaissance de la langue malgache s'est traduite, en particulier, par la publication d'une longue liste illustrée des noms locaux des poissons des eaux intérieures. L'ouvrage qu'il nous présente ici est le résumé d'une grande expérience technique et des recherches poursuivies pendant des années sur le terrain à travers tout Madagascar.

Heureux de nous présenter les réalités actuelles avec les progrès réalisés au cours de ces dernières années, Monsieur Kiener ne craint pas de mettre en relief nos lacunes et les grands efforts qui doivent être poursuivis ; il jette avec confiance les grandes lignes de la planification d'un domaine dont il a tiré sa vocation.

Philibert TSIRANANA.

AVANT-PROPOS

«... Car une cité ne s'achève point. Et je n'ai jamais achevé ma ville...» *Saint-Exupéry* (La Citadelle).

« Tombon-dàlana ny lasa, fa ny làlan-kiarahana iray ihany » (Le chemin parcouru n'est qu'une étape, la route est encore longue).

Cet ouvrage est loin de faire le tour complet de toutes les questions et de tous les problèmes ichtyologiques et piscicoles de Madagascar, il n'est qu'un « chaînon » parmi les diverses études faites sur les poissons, la pêche et la pisciculture dans l'Ile. Quel vaste et magnifique champ d'action et d'investigations s'ouvre encore aux jeunes chercheurs et ingénieurs malgaches en matière d'ichtyologie, de pêche et de pisciculture!

Et si, dans les jours à venir, il est souhaitable que de nombreux et nouveaux travaux viennent compléter ceux déjà réalisés dans le domaine de ces disciplines et de ces sciences aussi passionnantes, rendons hommage à ceux qui ont su, par leur travail inlassable et leurs études, nous y initier et nous y intéresser. Ces principaux ouvrages de base peuvent être énumérés comme suit, par ordre chronologique :

— 1891. *Histoire naturelle des poissons* de H. Sauvage, publié dans la remarquable collection d'A. Grandidier. Cet important travail traite à la fois des poissons de mer et de ceux d'eaux douces.

— 1930. *L'Industrie des pêches à Madagascar* de G. Petit, paru dans la série de la Bibliothèque de la Faune et des Colonies Françaises de A. Gruvel. Ce livre traite des pêches en mer et en eaux douces.

— 1930. *L'exploitation des eaux douces* de M. Louvel, édité à Madagascar par Pitot et Cie.

— 1933. *Les poissons des eaux douces de Madagascar* de J. Pellegrin, paru dans les Mémoires de l'Académie Malgache, fascicule n° XIV.

— 1960. *Poissons des eaux douces* de J. Arnoult constituant le tome X de la collection de la Faune publiée par l'Institut de Recherches Scientifiques de Madagascar.

Les quatre premiers ouvrages sont malheureusement épuisés depuis des années, mais ils peuvent être facilement consultés à la Bibliothèque Nationale, près de la Place de l'Indépendance (sous n° 282 MAD, 500 MAD, 31 et 32 MME), le cinquième peut être cédé par l'I.R.S.M. installé à Tsimbazaza.

L'intérêt qu'ont manifesté les voyageurs d'antan pour la faune ichtyologique malgache remonte à plus de trois siècles! Flacourt, en 1645, dans son *Histoire de la Grande Ile de Madagascar*, nous donne une première liste de noms de poissons malgaches et quelques dessins illustrent son texte. Dans son ouvrage: *Relations véritables et curieuses de l'Ile de Madagascar* (Paris, 1651), François Cauche nous parle de son voyage fait en 1642 et un chapitre de son livre est réservé aux poissons et à leurs méthodes de pêche. Au cours du XIXe siècle, il y a lieu de signaler, entre autres, les magnifiques travaux de Bleeker, Pollen et Guichenot, une liste de poissons donnée par le célèbre explorateur Geay, une autre liste parue dans l'Antananarivo — Annual de 1892 et un chapitre relatif aux poissons dans le Guide de l'Immigrant à Madagascar, édité chez Armand Colin à Paris en 1899 (T. II) par le Gouvernement Général de Madagascar. Enfin, rendons hommage à Guillaume Grandidier qui a eu le mérite, tout au début de notre siècle, d'établir une longue liste alphabétique de noms malgaches d'animaux parmi lesquels figurent 220 noms de poissons autochtones (espèces marines et dulcaquicoles, *Revue de Madagascar* de 1908).

Il m'est agréable de remercier ici tous ceux qui, directement ou indirectement, ont contribué à la mise au point de ce travail. Ma gratitude va tout d'abord à Monsieur le Président de la République Malgache, Monsieur Philibert Tsiranana, qui a bien voulu le préfacer. J'ai été très reconnaissant à mon ancien chef, Monsieur l'Inspecteur Général des Eaux et Forêts Bégué, d'avoir bien voulu me confier, en 1955, la Section de Recherches piscicoles de son service ; il n'a pas été étranger au magnifique et rapide essor de la pisciculture familiale du Tilapia dans l'Ile. J'associe volontiers à son nom celui de Monsieur l'Inspecteur Général des Eaux et Forêts Lemasson, chef de la Division « Pêche et Pisciculture » du Centre Technique Forestier Tropical de Nogent-sur-Marne, qui a fait plusieurs missions piscicoles dans l'Ile et qui nous a utilement conseillé pour la mise au point de nos programmes d'action. Je remercie bon nombre de mes amis forestiers qui, au cours de leurs séjours, m'ont communiqué des renseignements intéressants ou m'ont envoyé à Tananarive des échantillons de poissons de leurs secteurs. Mes sympathiques pensées vont tout spécialement à mon collaborateur, Y. Thérézien, qui s'est spécialisé en hydrobiologie et qui travaille à la division depuis 1958. Ses conseils, ainsi que nos fréquents entretiens, m'ont souvent été un guide utile pour les projets à entrevoir dans le cadre de nos activités. Je tiens aussi à remercier mon ami J. Arnoult du Muséum avec lequel j'ai procédé, à Paris, à de nombreuses déterminations d'échantillons emportés avec moi lors de mes précédents congés. J'ai regretté son départ définitif de Madagascar en 1957, époque où nous aurions pu entrevoir des travaux en collaboration. Ma gratitude va également à Monsieur le Professeur Guibé, Directeur du Laboratoire de Zoologie (Poissons et Reptiles) du Muséum, pour son accueil dans ses laboratoires qui comprennent une bibliothèque remarquablement documentée. Cette dernière m'a permis d'établir une bibliographie détaillée pour tout ce qui nous concerne et de consulter la majorité des ouvrages et des articles cités.

Que le Ministère de la Coopération soit vivement remercié pour la large compréhension qu'il a pour des travaux de ce genre dans le cadre éducatif et d'enseignement de base qu'il s'est tracé et pour l'aide financière qui a permis l'édition de cet ouvrage.

Enfin, je n'oublierai pas, ici, d'adresser mes remerciements au personnel de la division qui a travaillé avec moi pendant plusieurs années, en particulier l'agent technique principal Rakotobe Joseph qui a collecté une partie des proverbes et des contes malgaches dont nous parlerons en fin de cet ouvrage, le chef-préparateur Rakotoniaina Marcel qui me fut un aide précieux par sa connaissance des poissons de l'Est, le dessinateur Rakotoniary Edmond qui, avec intérêt et beaucoup de goût, a mis au point la majorité des dessins reproduits dans les pages qui suivent, les secrétaires Razafindrakoto Gabriel et Ramanitra Victor.

A tous, merci.

Tananarive, le 20 juin 1963.

A. KIENER.

PLAN GÉNÉRAL RÉSUMÉ DE L'OUVRAGE

Pour le plan détaillé voir page suivante

TABLE DÉTAILLÉE DES MATIÈRES

CHAPITRE PREMIER

ÉTUDES DES POISSONS DES EAUX INTÉRIEURES

Observations : (1) Dans chaque famille, nous étudierons toujours d'abord les espèces autochtones, puis les espèces introduites. Nous avons donné les *noms autochtones* pour les espèces bien connues et bien définies. Pour les autres, nous avons préféré préciser le nom scientifique d'abord. L'index des noms autochtones est donné en annexe IV, celui des noms scientifiques en annexe II.

Pages

CHAPITRE III

PRODUITS DE LA PÊCHE ET DE LA PISCICULTURE

CHAPITRE IV

PISCICULTURE

CHAPITRE V

PLANIFICATION EN MATIÈRE DE PÊCHE ET DE PISCICULTURE A MADAGASCAR CAMPAGNE NATIONALE EN FAVEUR DE LA CONSOMMATION DU POISSON

CHAPITRE VI

QUELQUES ASPECTS PARTICULIERS OU CURIEUX DE L'ICHTYOLOGIE A MADAGASCAR

ÉTUDE DES POISSONS DES EAUX INTÉRIEURES

A. GÉNÉRALITÉS ET PROBLÈMES BIOLOGIQUES

1. Limite des eaux intérieures. Problèmes de l'habitat. Espèces d'eaux douces et espèces euryhalines. Abondance des espèces euryhalines dans l'Ouest

Cet ouvrage est consacré à l'étude, à la pêche et à la pisciculture des espèces ichytologiques que nous sommes susceptibles de rencontrer dans les eaux continentales, c'est-à-dire les plans d'eau se trouvant à l'intérieur des terres, pris à partir des embouchures des cours d'eau et des lagunes. C'est donc entrevoir immédiatement, avec la grande variété des régions de l'Ile et la diversité des biotopes (1) que l'on peut y rencontrer, la gamme des espèces de poissons que nous aurons à étudier. De plus, le passage entre eaux douce ou saumâtre et milieu marin ne constitue pas, pour bien des espèces, une barrière biologique infranchissable et en zone côtière une faune euryhaline (2) importante vient s'ajouter, très souvent sporadiquement d'ailleurs, à la faune locale typiquement dulcaquicole ou d'eau saumâtre en augmentant de façon intéressante les possibilités de la pêche.

Parmi les principales caractéristiques de la biologie des espèces, il en est une qu'il est important de connaître et de pouvoir caractériser : c'est l'habitat et l'on rattache généralement une espèce au milieu dans lequel elle passe la majorité de sa vie et où elle se reproduit. Même si elle est euryhaline, on la définira par ses affinités dominantes : dulcaquicoles ou marines. Mais où classer alors certaines de nos espèces telles que les anguilles, par exemple, ou le Liza macrolepis, grand mulet bien connu en zone côtière, qui passent la majorité de leur vie en eau douce et ne vont en mer que pour se reproduire ? Les limites biologiques sont souvent difficiles à établir de façon nette et un travail fort intéressant doit être poursuivi à Madagascar pour l'étude des migrations régulières et saisonnières de nombreuses espèces et tout particulièrement pour la mise au point de déplacements qui ne sont pas, à proprement parler, des migrations, mais des voyages amenant de façon passagère et inopinée certaines espèces à affinités typiquement marines vers les eaux saumâtres et même dans les eaux douces à plus de 100 kilomètres en amont des grands fleuves de l'Ouest. Des déplacements importants de ce genre sont tout particulièrement à signaler pour les requins.

Plus nombreuses qu'on ne le croit communément sont les espèces appartenant à des familles à affinités nettement marines, mais pénétrant fortuitement dans les eaux douces. Des poissons tels que : Sillago sihama, Lutjanus et Lethrinus spp (dont le Lethrinus harak) peuvent être rencontrés à plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres. Pellegrin (Référence ou R. 58, voir Bibliographie-Annexe I) et Arnoult (R. 29) nous ont déjà donné des listes fort intéressantes des espèces malgaches d'eaux douces ou saumâtres, mais les nouvelles investigations ont mis en relief les possibilités d'y capturer un nombre effectivement beaucoup plus grand d'espèces euryhalines. La liste des poissons que nous étudierons sera aussi exhaustive que possible et il ne faudra pas s'étonner de voir mentionner également ceux qui, venant de la mer, pénètrent dans les estuaires saumâtres ou dans les mangroves, mais qui ne poursuivent généralement pas leurs voyages aventureux au-delà d'une certaine salure minimum des eaux.

Alors que les espèces dulcaquicoles telles que le *Marakely*, le *Saroy*, le *Masovoatoaka*, la Carpe, le Cyprin, par exemple, meurent très rapidement en eau de mer, il est un fait que bon nombre d'espèces marines

(1) On peut définir le biotope comme une région ou un milieu soumis à un même ensemble de facteurs écologiques.

(2) On appelle poissons euryhalins des espèces qui peuvent vivre indifféremment en eau douce, en eau saumâtre ou en mer et qui passent facilement de l'un de ces milieux à l'autre.

peuvent facilement tolérer la vie passagère en eau douce. Mais de très nombreuses espèces marines et tout particulièrement les poissons de coraux et les espèces du grand large ne pénètrent jamais naturellement en eaux saumâtres ou en eaux douces et l'on ne verra jamais dans les eaux continentales des poissons tels que les vrais Hippocampes de mer, certaines espèces des genres Chaetodon, Diagramma, Lutjanus, Lethrinus, Epinephelus, Caranx..., les Abudefduf, les Poissons-perroquets, les *Lamatra* (Cybium commersoni), les Thons, les Poissons à cornes (Naso et Lactoria spp), les Scorpaena (voisins des Rascasses), le Pterois volitans (le magnifique Poisson-diable ou Poisson-papillon), les Balistes... pour n'en citer que quelques-uns d'entre eux.

Ce tropisme, cette sensibilité et cette évaluation très nuancée de la salure sont des phénomènes biologiques encore fort mal connus, mais tout aussi remarquables que d'autres caractéristiques physiologiques telles que sensibilité à la température, sens de l'orientation, tropismes divers qui règlent les migrations. Pour ces dernières, on commence seulement à connaître actuellement certains mécanismes de déclenchement par action interne hormonale, mais on est encore loin de percer tous les mystères d'un certain déterminisme qui amène des espèces données à choisir des itinéraires immuables dans l'espace et dans le temps (du moins à notre courte échelle de vision des phénomènes biologiques animaux).

Si de nombreuses espèces se comportent en voyageurs saisonniers avec des migrations régulières de ponte, il ne serait ni impossible ni étonnant de constater, comme pour l'Athérine rissoï en France, que certains sujets d'espèces euryhalines données peuvent s'abstenir de revenir en mer pour s'adapter complètement en eaux douces. Nous avons ainsi pu observer, il y a quelques années dans l'Ouest, dans la région de Majunga et de Mitsinjo (lac Kinkony), des Scatophagus tetracanthus ou *Hinta* (SAK) avec de très jeunes alevins dont l'âge ne pouvait que très difficilement permettre l'hypothèse d'être éclos en mer, en raison des distances que séparaient les lieux d'observation de cette dernière. Depuis, nous avons eu l'occasion de voir, tant dans les zones côtières Est que dans les zones Ouest et en eaux continentales, des nuages d'alevins de *Hinta*, suivant de près leurs parents. Cette espèce peut donc parfaitement s'adapter en eau douce. Pour de nombreux sujets de *Gogo* (Arius madagascariensis) du groupe des Silures, il est courant d'observer une reproduction en eau douce avec incubation buccale des œufs par le mâle.

Nous avons appelé « euryhalines » les espèces qui peuvent indifférement passer d'un milieu salé en eau douce et réciproquement. Il est intéressant de signaler, ici, un fait curieux et commun à plusieurs d'entre elles, à savoir la présence souvent très marquée de mucus sur la peau à l'époque des migrations. Cette présence leur permet de brusques changements de milieu et ralentit les phénomènes osmotiques (1) auxquels sont soumis les poissons. Il est bien connu que l'Anguille est toujours très « gluante », surtout au moment des avalaisons et que, si on lui enlève le mucus brutalement (en la frottant, par exemple, avec un chiffon ou avec de la sciure de bois) avant de la plonger dans l'eau de mer, elle meurt de ce traitement. C'est d'ailleurs une méthode courante pour tuer cette espèce dans les industries de fumage : les poissons sont nettoyés de leur mucus et jetés dans une saumure plus que saturée de sel afin de les faire mourir rapidement. En manipulant récemment de grosses Anguilles au lac Alaotra, il me resta sur la paume des mains une véritable couche de mucus qui, en séchant, prit la consistance d'une pellicule de matière plastique. C'est ainsi que j'ai pu voir également, à l'embouchure ou *vinany* du Rianila, à Kalomalala (côte Est), des Leiognathes venant de la mer et « bavant » littéralement de ce mucus protecteur.

Abondance des espèces euryhalines dans l'Ouest

Un fait frappant et qu'il y a lieu de signaler dès les premières lignes de cet ouvrage, car il sera mentionné de nombreuses fois, est la grande abondance des espèces euryhalines en zone côtière continentale de l'Ouest. Et comment expliquer cette fréquence accrue par rapport à l'Est où nous retrouvons pourtant les mêmes espèces ? Tout simplement par l'étendue du plateau continental marin (2) qui, excessivement

---

(1) On peut définir les phénomènes osmotiques comme des échanges de minéraux entre le poisson et le milieu où il se trouve. Il y a, avec le changement de milieu, une véritable transformation du sang et, en particulier, dès l'arrivée en mer, une minéralisation importante du plasma et des tissus. Un équilibre s'établit assez rapidement après chacun de ces changements de milieu.

(2) On admet généralement que le plateau continental marin, faisant suite au continent, est constitué par l'ensemble des fonds atteignant au maximum 200 mètres de profondeur. Ce plateau comporte des zones coralliennes riches en poissons et, d'une façon générale, riches en faune et en flore marines.

réduit le long de la côte Est, est relativement développé sur la côte Ouest où il comporte notamment de nombreux bancs de coraux et où il permet le développement d'un important peuplement ichtyologique. Cette différence explique facilement l'ampleur inégale des pêches côtières maritimes sur les deux côtes et, en particulier, en zone côtière ouest de l'Ile, une colonisation fréquente et abondante de nos eaux continentales par des espèces euryhalines dont les peuplements de départ sont beaucoup plus conséquents d'un côté de l'Ile que de l'autre. Nous verrons, par la suite, toute l'importance de ce phénomène biologique pour l'orientation à prévoir dans le choix des zones de pêche.

2. Aperçu d'ensemble de la faune ichtyologique malgache. Répartition et ségrégation géographique des poissons dans l'Ile. Espèces et races locales

Sauvage, dans un chapitre relatif aux « Considérations générales sur la faune ichtyologique de Madagascar » (R. 61, p. 532 à 538), nous brosse un tableau des relations des espèces malgaches avec celles des autres parties du monde, en tenant compte du passé géologique de ces pays.

Y. Thérézien (R. 89), dans une communication faite pour le Symposium des grands lacs qui a eu lieu à Lusaka, en août 1960, nous donne un aperçu d'ensemble de la faune piscicole de l'Ile en nous précisant ses principales caractéristiques. Celles-ci sont parfaitement analysées dans les passages que je reproduis ci-après :

« Pour définir ces caractères, je ne pourrai mieux faire que de citer les conclusions auxquelles sont arrivés les professeurs Bertin et Arambourg et qui sont rapportées dans l'ouvrage sur les poissons paru dans le traité de zoologie publié sous la direction du professeur Grassé (R. 224).

Ces auteurs, reprenant les études de Pellegrin, indiquent que trois caractères dominent :

1. Il s'agit d'une faune pauvre : sur les quarante-six familles de poissons ayant des représentants dans les fleuves ou les lacs de la région éthiopienne, seulement vingt-trois se retrouvent à Madagascar.

Les familles les plus caractéristiques du continent africain manquent à la Grande Ile : par exemple les Polyptéridés, les Lépidosirénidés, les Mormyridés, les Characidés et les Cyprinidés.

Un résultat analogue ressortirait d'une comparaison entre les faunes dulcaquicoles de l'Inde et de Madagascar ;

2. Il s'agit principalement d'une faune d'origine marine ou revenue de la mer : les quatre familles les plus abondamment représentées sont les Athérinidés, les Mugilidés, les Serranidés et les Gobiidés. Or, ce sont essentiellement des familles de poissons littoraux dont un certain nombre d'éléments ont pénétré en eau douce.

Les familles les plus dulcaquicoles sont celles des Siluridés, des Cyprinodontidés, des Centrarchidés et des Cichlidés. Mais ce serait une erreur de croire qu'elles sont sténohalines au point de ne pouvoir supporter le séjour en eau saumâtre.

. . . . . .

3. La faune ichtyologique d'eau douce de Madagascar est très riche en formes endémiques : Pellegrin (1934) est très explicite à cet égard. Le bilan actuel de la faune dulcaquicole de Madagascar et des îles voisines s'élève à un total de cent vingt et une espèces réparties en quarante-neuf genres et ving-trois familles. Sur ce nombre, huit genres et trente-neuf espèces sont particuliers à la région madécasse.

Le nombre des espèces endémiques s'élève en somme à 32 p. 100 du total. Pour certaines familles, il atteint 50 p. 100 (Siluridés, Gobiidés), 78 p. 100 (Athérinidés) et même 100 p. 100 (Cichlidés).

. . . . . .

Le plus probable est que, lorsque Madagascar s'est séparée de l'Afrique et de l'Inde, ces contrées n'avaient pas encore vu la haute différenciation de leurs formes d'eau douce. L'Afrique-Orientale, plus encore que le bassin du Congo, devait avoir une faune ichtyologique restreinte et dépourvue, en particulier, de Polyptéridés, comme elle l'est de nos jours. Les rivières et les lacs de Madagascar étaient, à plus forte raison, privés de poissons.

. . . . . .

Dans les deux hypothèses, celle de la destruction d'une faune initiale par des immigrants marins et celle de l'installation de ces mêmes immigrants dans une eau vierge, le grand nombre des formes endémiques s'explique par une série de mutations qui ont pu se produire et se maintenir à la faveur de conditions nouvelles d'existence. »

R. Paulian, dans son remarquable et récent ouvrage (R. 84), nous trace les grandes lignes et les schémas d'ensemble de la zoogéographie de Madagascar dans le cadre de la région indo-africaine. Ce travail pourrait très utilement nous guider pour une étude exhaustive des relations de la faune piscicole malgache avec celle des pays voisins. Il nous donne, dans l'immédiat, bon nombre de données scientifiques adaptables dans le domaine qui nous intéresse de près et qu'il n'a pas eu l'occasion d'étudier en détail. Il ne s'agit, bien entendu, pour nous dans ce chapitre, que des espèces localisées en eaux continentales et typiquement dulcaquicoles. Il est, en effet, difficile de parler, en l'état actuel de nos connaissances et en ce qui concerne les espèces euryhalines qui vont par conséquent en mer, de ségrégations géographiques dans la zone malgache, encore que certaines d'entre elles peuvent très bien présenter des caractères locaux permettant de distinguer des peuplements biométriquement différents sur les deux côtes ou du Nord au Sud.

Par contre la carte schématique des bassins versants, précisée par la planche I, nous fait deviner aisément comment ont pu se faire pour les poissons certaines répartitions et certaines ségrégations géographiques, d'une part par l'existence d'une ligne Nord-Sud de partage des eaux bien marqué et, d'autre part, par la séparation topographique généralement très nette entre grands bassins versants voisins. Afin de de ne pas surcharger notre carte, nous avons souvent groupé en une même zone plusieurs petits bassins contigus. Remarquons combien, sur la côte Centre-Est, les Pangalanes, aujourd'hui voie d'eau organisée, mais ayant fort probablement relié de tous temps ces diverses régions entre elles au moment des fortes inondations, ont permis une grande homogénéisation de la faune aquatique dans cette partie de l'Ile. Signalons, enfin, la fort curieuse capture de la Mahajamba par un affluent de la Betsiboka, le tronçon commun étant appelé le Kamoro. Nous avons là un vaste bassin versant avec deux exutoires sur la mer.

Parmi les espèces nettement localisées et dont les aires géographiques sont également limitées par leurs exigences écologiques, signalons-en quelques-unes, à titre d'exemples :

— Les Bedotia, souvent connus sous les noms de *Zono* ou *Vily* (BM), de la famille des Athérinidés, localisés sur le versant Est, dans les zones de basses et moyennes altitudes ;

— Les Pachypanchax, souvent appelés *Morora* (SAK) et qui sont des Cypronodontidés se trouvant également en régions de basses et moyennes altitudes, mais dans les secteurs centre-nord et nord du versant Ouest ;

— L'Agonostomus telfairii (*Tsindrano*, BM) qui est un Mulet typiquement d'eau douce et localisé dans une bande Nord-Sud, parallèle à la côte, de moyenne et faible altitudes du versant Est, car cette espèce affectionne particulièrement les chutes et rapides des cours d'eau de la zone des collines (PL. 24) ;

— Les Paretroplus petiti, dami et kieneri (*Kotso*, *Damba* et *Kotsovato*, SAK), localisés dans les zones de basse altitude des bassins versants de la région Nord-Ouest encerclant Majunga (PL. 15 et 16) ;

— Le Paretroplus polyactis (*Masovoatoaka*, BM) confiné dans la bande côtière du versant Est mais largement étalé du nord au sud de Diégo-Suarez à Fort-Dauphin (PL. 15) ;

— Le Batrachus grunniens (*Antorona*, BM) qui n'a été capturé, jusqu'ici, que dans quelques zones rocailleuses de certaines rivières se jetant dans le fond de la baie d'Antongil.

Certaines localisations géographiques ont probablement été déterminées par des exigences écologiques étroites et il est probable que la déforestation des Hauts-Plateaux a joué un rôle important dans le rétrécissement de l'aire géographique d'une espèce telle que le Ptychochromis betsileanus (R. 67), se partageant entre la région du lac Itasy et celle des ruisseaux à eaux claires et bien oxygénées de la zone ouest des Hauts-Plateaux allant de Mandoto au sud d'Ambalavao.

Parmi plusieurs facteurs qui interviennent dans la répartition de certaines espèces, le facteur température joue, sans aucun doute, un rôle prédominant. La planche 2 schématise cette influence dans la succession des espèces au fur et à mesure que l'on monte en altitude, certaines espèces étant d'ailleurs localisées en zones fraîches et elles meurent quand elles sont accidentellement entraînées vers des eaux plus chaudes.

Les pays merina et betsileo ne comprennent que très peu d'espèces, très peu surtout, si l'on compare ces zones à des régions d'Europe étant dans des conditions climatiques assez voisines. Ces espèces portent sur :

— Deux Anguilles : Anguilla nebulosa labiata jusqu'à 1 400 mètres (espèce assez rare) et A. mossambica jusqu'à 2 000 mètres ;

— Eleotris legendrei ;

— Paratilapia polleni ou *Marakely* ;

— Gobius macrorhynchus (remontant par le versant Ouest) ;

— Ptychochromis betsileanus ou *Marakely* à bosse.

Dans la cuvette de l'Alaotra ainsi que dans le haut et moyen-Mangoro nous pouvons citer :

— Egalement deux Anguilles : A. mossambica et A. marmorata ;

— Eleotris legendrei ;

— Paratilapia polleni ;

— Des Athérines : Rheocles alaotrensis et R. sikorae ;

— Gobius aenofuscus.

Dans la vaste partie ouest des Hauts-Plateaux, les cours d'eau sont souvent à sec en saison sèche. Les poissons se regroupent alors dans les grands cours d'eau d'où ils regagnent à nouveau les rivières et les ruisseaux au moment des hautes eaux.

Les zones de moyenne altitude ne comprennent guère, à proprement parler, beaucoup plus d'espèces, les parties périphériques basses étant cependant soumises à l'incursion de quelques espèces côtières.

Enfin, il faut reconnaître que les zones de basse altitude sont nettement plus riches en espèces que les régions précédentes et ceci principalement grâce à une véritable « colonisation » de nombreuses espèces euryhalines qui partagent leur vie entre les eaux continentales et la mer où la majorité d'entre elles se reproduisent.

Espèces et races locales

Pour plusieurs espèces assez largement répandues à travers l'Ile, il ne fait pas de doute qu'une étude taxonomique poussée mettrait en évidence des sous-espèces (ou ce que nous pouvons aussi appeler des races locales). Plusieurs cas peuvent alors se présenter :

— Des cas de simple vicariance (Paulian, *Zoogéographie de Madagascar*, p. 339) dus à l'isolement géographique de longue date de bassins versants voisins, en particulier par l'opposition Est-Ouest. Le Paratilapia polleni (*Marakely*, ME), par exemple, ne présente pas la même allure suivant les diverses régions de l'Ile et une étude minutieuse de certaines caractéristiques : indice de forme, nombre des vertèbres, formules des nageoires, etc., mettrait probablement en évidence des formes microendémiques. Dans le même ordre d'idées, le Ptychochromis oligacanthus (*Saro* ou *Boramamy*, MA) de la basse vallée de l'Onilahy présente une forme microendémique différente, d'une part, de la forme largement répartie tout au long de la bande côtière Est dont elle est séparée par toute la vaste zone de l'extrême-sud de l'Ile et, d'autre part, de la race très colorée qui se localise dans le nord-ouest de l'Ile (Nossi-Bé à Mandritsara) ;

— Des cas de clines qui sont en relation directe avec les facteurs climatiques. C'est ainsi, par exemple, que l'Eleotris legendrei, qui semble avoir son développement optimum dans la région de Tananarive, aux altitudes de 1 200 à 1 300 mètres où il atteint couramment les tailles de 15 centimètres, avec une forte corpulence, ne constitue plus que des peuplements de sujets de petite taille (maximum de 8 centimètres) dans la zone périphérique (à moindre altitude) de son aire de répartition, en particulier à Périnet dans la rivière Analamazaotra. Il est probable aussi que certaines études feraient ressortir l'existence de clines en matière de coloration générale (telle que couleurs plus ou moins éclatantes des Bedotia) ou de robes, en tenant compte toutefois des phénomènes indépendants de mélanisme ou d'homochromie auxquels sont

sujettes, d'une part, certaines espèces avec le sexe ou l'âge et, d'autre part, certaines espèces en relation avec le milieu où elles vivent (R. 38, p. 321).

3. Rappel de quelques notions fondamentales en matière de biologie. Exigences écologiques, notions de niche, importance du régime alimentaire, notion de résilience. Biotopes et biocénoses

Dans le travail déjà cité de Y. Thérézien (R. 89), l'auteur donne de nombreuses définitions classiques en matière de biologie telles que : écologie, écosystème, communauté, habitat, séries, ambiance ou environnement, notions de stock et de stock-limite, relation ou interaction entre deux espèces (1), etc. J'ai cru utile d'insister plus particulièrement, ici, sur plusieurs notions auxquelles nous aurons constamment à nous référer pendant l'étude des diverses espèces piscicoles autochtones et exotiques dont elles sauront souvent nous expliquer la répartition géographique, la place dans le cycle biologique général des eaux douces et particulièrement le comportement dans le milieu où elles ont été introduites :

Exigences écologiques : On pourrait les définir comme les limites des conditions biologiques naturelles auxquelles sont soumises, de façon plus ou moins étroite, les espèces vis-à-vis des diverses caractéristiques du milieu (nature physique et chimique du milieu, climat, nourriture existante...) et des autres êtres vivants présents dans ce même milieu. Il est évident que la sélection naturelle ne laisse vivre, dans un milieu donné, que les espèces adaptées simultanément aux différentes conditions écologiques de ce dernier et nous avons déjà pu constater sur la planche 2 combien un facteur climatique, tel que la température par exemple (température déterminée, en l'occurence, par l'altitude), limitait dans l'espace divers poissons pour lesquels la répartition naturelle a été précisée d'Est en Ouest. Si bon nombre d'espèces, telles que certaines Anguilles, le *Marakely*, la Carpe, le Cyprin et les Tilapia sont élastiques au point de vue écologique, nous pouvons donner de nombreux exemples d'exigences étroites qui limitent sérieusement les aires géographiques de certains poissons. Parmi ces derniers, signalons, entre autres :

— L'exigence pour les eaux propres et oxygénées du Ptychochromis betsileanus, de l'Agonostomus telfairii, des Truites ;

— L'exigence d'eaux relativement fraîches pour les Truites, l'Eleotris legendrei, le Black-bass qui ne se reproduit pas dans les eaux côtières ;

— Et, bien entendu, l'exigence d'eaux tièdes ou chaudes pour nos nombreuses espèces côtières parmi lesquelles nous pouvons citer une espèce introduite : le Gouramier (*Laobazaha*, BM) dont les essais successifs d'acclimation à Périnet et sur les Hauts-Plateaux ont toujours échoué.

Notion de niche : Dans tout écosystème aquatique peuplé naturellement par plusieurs espèces de poissons, chaque espèce occupe une niche, c'est-à-dire une place en relation avec, d'une part, sa nourriture et, d'autre part, ses prédateurs. Il ne faut pas attribuer au terme de niche une localisation dans le milieu, mais bien, par définition, la place que l'hydrobiologiste lui donne dans le cycle biologique général constaté dans les eaux. Tout milieu comporte plusieurs niches plus ou moins bien exploitées par suite des espèces en présence et un exemple qu'il me semble intéressant de citer, ici, est celui du lac Kinkony qui comporte, à première vue, les niches suivantes :

— Niche pour herbivores par la présence d'un remarquable herbier. Mais la faune piscicole ne comprenait jusqu'à ces dernières années et avant l'apparition du Tilapia melanopleura qu'un seul herbivore typique : le Scatophagus tetracanthus (*Hintra*, SAK), à développement très limité. Ce type de niche était donc pratiquement insuffisamment inoccupé et ce fait était fréquent, pour ne pas dire général, dans tout Madagascar avant l'introduction des Tilapia herbivores qui ont « colonisé » une niche souvent inoccupée, permettant ainsi une meilleure utilisation des ressources existantes et un accroissement sensible, dans bien des cas, de la production naturelle des eaux en poisson ;

(1) Pour tous ceux que ces notions intéressent de près, il y a lieu de se référer également, pour plus de détails, à l'ouvrage récent de MM. Vibert et Lagler : *Aménagement des eaux continentales*. Edité par Dunod, 1960 (R. 266).

— Niche pour planctonophages-microphages vivant essentiellement d'organismes microscopiques en suspension dans l'eau ou de couvertures biologiques. Parmi les espèces de ce type de niche signalons le Chanos chanos (*Vango*, GEN) ;

— Niche pour limivores, dans laquelle nous trouvons deux Mulets : Liza macrolepis et Mugil robustus (*Jompo* et *Kelimanitra*, SAK) ;

— Niche pour omnivores vivant essentiellement d'insectes, de vers, de tubercules végétaux (en particulier de ceux des nénuphars), de petites proies à l'occasion, etc. et parmi lesquels nous citerons les Paretroplus petiti et kieneri (*Kotso* et *Kotsovato*, SAK), le Cyprin doré (introduit à Madagascar et généralement dénommé *Trondro gasy*) ;

— Niche pour carnivores qui représente la partie supérieure de la chaîne alimentaire et dans laquelle nous trouvons deux Anguilles : Anguilla marmorata et A. bicolor, le Gobius giuris (*Boridoa fotsy*, SAK), l'Eleotris fusca (*Boridoa mainty*, SAK), l'Arius madagascariensis (*Gogo*, SAK), deux Ambassis, A. commersoni et A. kospi, le Megalops cyprinoïdes (*Besisika*, SAK), un Lethrinus (*Menahelika*, SAK) et aussi, à notre grand étonnement, un Requin (*Ankiho*, SAK) et le Poisson-scie (*Vava*, SAK).

Nous concevons, de façon schématique et quelque peu simplifiée, la place qu'est susceptible de prendre une espèce dans un milieu donné que l'on dit souvent « en équilibre », du moins apparent, mais qui, en fait, est en transformation constante par suite des interactions des diverses espèces et aussi du cycle biologique saisonnier. C'est pourquoi il m'a paru important de nous pencher ensemble sur l'un des facteurs prédominants pour l'étude des niches, à savoir le régime alimentaire des espèces par l'étude de leur tube digestif et des contenus stomacaux qu'Y. Thérézien a analysé et pour lesquels nous n'avions, jusqu'ici, que peu de renseignements. J'ai cru bon d'entrevoir, ici, une large parenthèse ouverte dans le domaine des sciences naturelles où le biologiste puisera bon nombre de précisions indispensables à la bonne connaissance de nos espèces malgaches.

Gamme des régimes alimentaires et tubes digestifs des principales espèces

Dans le remarquable traité de zoologie publié sous la direction du Professeur Grassé (R. 234), L. Bertin étudie, entre autres questions, celle des dents et de l'appareil digestif. Ces études nous ont beaucoup aidé pour la mise au point de ce paragraphe (partie anatomie) et une fort intéressante réunion en décembre 1961, avec le Docteur-chirurgien Gery (R. 242), ichtyologiste averti du C.N.R.S., et le Docteur R. Geissler de Freiburg (Allemagne), chimiste des eaux et s'intéressant particulièrement aux problèmes des régimes alimentaires des poissons (R. 241), m'a permis de mieux orienter certaines recherches dans ce domaine.

a. *But de nos recherches* : L'étude du tube digestif d'un poisson, complétée par celle des contenus stomacaux, permet de situer, dans un milieu donné, la place qu'il occupe dans la gamme des régimes alimentaires des espèces en présence. Ces mises au point permettent aussi de préciser les divers types de relations existant entre les espèces :

— Neutralisme ;

— Compétition ou concurrence ;

— Prédation.

Elles permettent de mieux définir la véritable « niche » des diverses espèces, niche que Vibert définit comme « la profession du poisson dans la communauté dont il fait partie, les principales activités du poisson portant sur ses déplacements et sa nourriture ». L'étude des niches des espèces en présence nous permet d'obtenir, dans certains cas relativement simples, un schéma d'ensemble d'une partie fort intéressante du cycle biologique existant dans une eau.

Par ailleurs, la connaissance du régime alimentaire d'une espèce peut avoir un gros intérêt en matière d'introduction de poisson car elle peut permettre de présager, en partie du moins, des chances de développement de cette espèce dans son nouveau milieu.

Enfin, ces études peuvent nous guider fort utilement en matière de pisciculture pour déterminer les nourritures préférées des diverses espèces et aboutir à une utilisation optimum des ressources alimentaires présentes par élevage combiné de plusieurs poissons « complémentaires ».

Notons que l'étude des contenus stomacaux doit être doublée par celle des ressources alimentaires du milieu, la comparaison des résultats permettant de préciser la sélection faite par le poisson. Suivant le plan d'eau et la diversité de sa faune et de sa flore, la nourriture pourra être très différente d'un biotope à un autre et, dans une même région, les résultats seront également très différents suivant que l'on capture des poissons dans des eaux libres ou dans des étangs de pisciculture;

b. *Tubes digestifs et régimes alimentaires. Essai de classification* : L. Bertin, dans le paragraphe « Variation du tube digestif » (Collection Grassé) nous précise :

« Al-Hussaini a résumé les différences observées entre ces poissons, mais sans se dissimuler que, si certaines d'entre elles résultent effectivement d'adaptations aux régimes et modes de préhension alimentaires, d'autres ne sont que des différences congénitales entre espèces appartenant à des familles éloignées les unes des autres.

En d'autres termes, un même régime peut avoir des résultats différents suivant les animaux auxquels on s'adresse. Les meilleures conclusions que l'on puisse tirer sont celles qui ont traits à des espèces voisines les unes des autres et ne différant que par leur mode d'alimentation : Gobiidés et Blenniidés étudiés par Imhof, Gadidés étudiés par Suyehiro, Cyprinidés étudiés par Al-Hussaini, etc. »

D'une manière générale, les différences observées dans la structure du tube digestif portent sur la forme et la protactilité de la bouche, le nombre des bourgeons gustatifs, les dentures maxillaire et pharyngienne, le filtre branchial, la présence ou l'absence d'estomac, de gésier et d'appendices pyloriques, la longueur de l'intestin...

Si nous ne devons donc pas nous attendre à une relation absolue entre anatomie du tube digestif et régime alimentaire, dans le cadre d'un finalisme strict, nous pouvons cependant dire que pour les espèces étudiées nous n'avons pas eu trop de difficultés à les classer dans des grands groupes qui schématisent, pour chaque espèce, sa place relative dans la gamme des régimes alimentaires des poissons en présence.

Les planches 3 à 10 résument nos observations et elles ne représentent, en fait, qu'une ébauche d'une vaste étude fort intéressante qui doit être poursuivie pour réaliser le tour complet de ces questions. Pour schématiser, par espèce, la représentation graphique du tube digestif et du régime alimentaire correspondant, il y a lieu de juxtaposer :

— Schéma dentaire ;

— Dessin des branchiospines qui filtrent la nourriture ;

— Dessin du tube digestif ;

— Schéma du régime alimentaire du stade adulte, avec indication éventuelle du régime du stade jeune qui, en règle générale, est microphage-planctonophage.

Des schémas complets n'ont été réalisés que pour quelques espèces. Nous avons, en particulier, essayé de caractériser quelques régimes alimentaires, mais il faut bien dire que les pourcentages donnés ne le sont qu'à titre indicatif. Les contenus stomacaux révèlent, en effet, une grande variété de la nourriture absorbée et le poisson mange le plus souvent ce qu'il trouve en abondance. C'est ainsi, par exemple, que le Chanos chanos (*Vango*, SAK), connu comme un planctonophage-microphage type, ne mange presque uniquement que des petits mollusques dans certains biotopes particulièrement riches en cette faune.

Précisons, ici, à titre indicatif, mais sans vouloir donner une classification arrêtée, les principales catégories de régimes alimentaires généralement adoptées :

— *Carnivores* (Groupe I, PL. 3, 4 et 5) mangeant indifféremment toutes sortes de chairs, telle l'Anguille, par exemple, ou avec certaines spécialisations telles que : piscivores, insectivores, carcinophages (crustacés), malacophages (mollusques). Les uns ne se nourrissent que de proies vivantes (Black-bass), les autres aussi de chair morte (Truite). Ce groupe est caractérisé par un tube digestif très court, comme le prouvent les rapports longueur tube digestif sur longueur standard qui vont de 0,37 à 1,5. Pour la petite Anguille côtière Anguilla bicolor, dont le tube digestif ressemble, à tous points de vue, à celui des autres espèces décrites, ce rapport est en moyenne de 0,4. Nombreux sont, parmi les carnivores cités, les poissons euryhalins qui, venant de la mer, viennent chercher en eaux saumâtre ou douce une nourriture carnée. Quelques carnivores possèdent de caeca pyloriques, particulièrement efficaces pour la digestion des matières

albuminoïdes, mais il y a lieu de signaler que plusieurs familles ichtyologiques en sont dépourvues : Gobiidés Anguillidés, Siluridés, Athérinidés et Cyprinidés.

— *Omnivores* (Groupe II, PL. 6 et 7) dont l'alimentation est très variée et parmi lesquels nous pouvons citer le *Marakely* (ME), les divers Paretroplus, la Carpe et le Cyprin doré qui sont, en partie, des macrophages. Les tubes digestifs de ce groupe sont plus longs et les rapports oscillent entre 1,65 et 3,4.

— *Herbivores* parmi lesquels nous citerons les Tilapia herbivores et le *Hintana* (BM, Groupe III, PL. 7 et 9) dont le régime alimentaire des adultes est essentiellement à base de végétaux supérieurs. Leur dentition est généralement disposée en plusieurs rangées de dents bicuspides ou tricuspides dont l'ensemble constitue une excellente scie à plusieurs lames pour couper la végétation un peu dure (certains carex, par exemple). Les chiffres des rapports relatifs à ce groupe vont en moyenne de 3,6 à 6,2.

— *Limivores* (Groupe IV, PL. 7 et 8) qui sont essentiellement des fouilleurs de fond ou de berges, grands mangeurs de benthos (1) qui absorbent souvent de la vase ou du sable dont ils extraient les éléments intéressants tels que : petits vers, mollusques, algues (souvent des Diatomées), plancton divers. Tous nos Mulets sont des limivores typiques et leur tube digestif, assez long, comporte un estomac à gésier destiné à broyer les éléments absorbés. Signalons aussi, chez les Mulets, la présence de caeca pyloriques sécrétant du suc gastrique et dont le nombre est souvent caractéristique de l'espèce.

— *Microphages-planctonophages* : Ces poissons ne se nourrissent que de plancton ou de détritus végétaux (de petite taille), ce sont des microphages typiques. Leur tube digestif est toujours caractérisé par sa grande longueur et les rapports L. tube digestif sur longueur standard sont généralement supérieurs à 6 pour ce groupe V (PL. 8 et 10). Parmi les microphages, signalons le Chanos chanos (*Vango*, SAK), le Tilapia mossambica (essentiellement mangeur de détritus végétaux et de couvertures biologiques), le T. macrochir, le T. nilotica et une espèce torrenticole : le Sicyopterus fasciatus, essentiellement mangeur de benthos de rochers et de galets, sur lesquels il se fixe grâce à sa ventouse ventrale.

Enfin, signalons que certains poissons peuvent être encore plus spécialisés, tels les buveurs de sang, les prédateurs de coraux (espèces marines) ou rentrer dans des cas spéciaux de commensalisme, de parasitisme ou de véritable symbiose.

Dans quel groupe classer de façon précise telle ou telle espèce ? Voilà une gageure que nous ne prétendons pas satisfaire et une espèce peut, suivant les cas, chevaucher deux ou trois groupes-types.

Enfin, n'oublions pas de rappeler que certaines espèces sont, en matière de nourriture, très éclectiques, tel le Black-bass pour les proies vivantes, les malacophages stricts, les poissons qui choisissent leurs proies ou le plancton suivant sa taille (les Syngnathes ou *Filomboay*, BM, ont un museau allongé et tubiforme qui sélectionne le plancton ou les œufs, dont ils sont très friands, suivant leur grosseur), alors que beaucoup d'espèces sont très élastiques quant à leurs choix, répondant ainsi à la définition même des omnivores, telle la Carpe. En fait, il semble bien que beaucoup d'espèces peuvent être omnivores, chaque poisson ayant cependant toujours un régime préférentiel dominant.

Observations relatives aux tubes digestifs de diverses espèces de Tilapia

Nos dissections anatomiques pour l'étude des tubes digestifs ont porté sur des centaines de sujets. Des chiffres obtenus et pour lesquels certaines moyennes ont été précisées dans les planches 9 et 10, nous pouvons tirer quelques conclusions qui coïncident d'ailleurs avec celles que m'avait communiquées l'hydrobiologiste et ichtyologiste Daget de l'O.R.S.T.O.M. en Afrique :

1. D'assez grandes variations pour la longueur du tube digestif sont à enregistrer pour une même espèce d'un sujet à un autre pour des poissons de même taille, mais les chiffres des rapports L. tube digestif sur longueur standard, qui constituent dans leur ensemble, au point de vue taxonomique, une courbe de Gauss, ne présentent pas d'écarts excessifs par rapport au chiffre moyen.

(1) Benthos : par opposition au plancton qui est en suspension dans l'eau. On appelle benthos l'ensemble des microorganismes qui reposent sur les fonds, sur les berges ou qui sont fixés sur les végétaux submergés (couvertures biologiques).

Nous précisions, ici, à titre d'exemples, quelques-uns des chiffres extrêmes pour ces rapports (pour des espèces dont nous avons eu plusieurs sujets de même longueur) :

— Pour des T. zillii de 5,5 centimètres : 3,2 et 4,8 ;

— Pour des T. melanopleura de 19 centimètres : 5,5 et 8,5 ;

— Pour des T. mossambica de 5,5 centimètres : 4,2 et 6,9 ;

— Pour des T. macrochir de 15 centimètres : 9,6 et 10,5 ;

— Pour des T. nilotica de 22 centimètres : 10,5 et 13,6.

2. Il semble que pour toutes les espèces le rapport augmente au cours du premier âge, le jeune alevin ayant un tube digestif relativement court. Le maximum se situe vers les tailles de 15 à 20 centimètres, puis le rapport diminue légèrement.

Notion de résilience

Au premier abord, la définition de la résilience, telle qu'elle nous est donnée dans certaines études scientifiques, nous semble quelque peu barbare : « capacité de reproduction inemployée, neutralisée, comprimée par une ambiance hostile, mais capable d'une expansion soudaine au premier relâchement de l'étreinte de cette dernière ». Elle exprime, en fait, pour chaque espèce, la possibilité de développement, voire même d'explosion, dans un milieu donné ou ses exigences vitales étant satisfaites, l'absence de facteurs très limitants (telle que forte prédation par les carnivores) ou la présence de niches inoccupées permettent la prolifération de l'espèce. Cette résilience, conditionnée par la prolificité spécifique, le taux de survie, la rapidité de croissance, la défense naturelle contre les espèces ennemis, etc., pourrait aussi être définie, comme la capacité d'une espèce à combler le plus rapidement possible, tout vide provoqué dans le peuplement piscicole, par prédation, par les pêches ou par causes diverses telles que : inondations ayant entraîné une partie des poissons (qui réagissent d'ailleurs différemment et se laissent plus ou moins entraîner suivant les espèces), maladies, destruction par l'homme d'une partie des zones de reproduction, empoisonnement artificiel ou naturel du milieu par sécrétion de substances nocives dans un volume d'eau trop limité, etc. Un exemple, devenu maintenant classique à Madagascar, doit être retenu ici : c'est l'introduction des Tilapia melanopleura et macrochir dans le lac Alaotra. Premier introduit dans l'Ile, le T. melanopleura y fut déversé en 1956 et, après constitution d'un peuplement de base, il y connut un véritable développement explosif en 1959, la niche « herbivores » étant inoccupée et le poisson profitant, par surcroît, des catastrophiques inondations mettant à sa disposition rizières et prairies avoisinant le lac. Mais le lac Alaotra ne comporte en fait que peu de végétation aquatique tendre intéressant un herbivore et le stock de nourriture végétale (dans lequel nous ne pouvons inclure les *zozoro* ou Papyrus madagascariensis et les *bararata* ou Phragmites communis, très abondants, mais trop durs pour la dent du Tilapia) fut vite épuisé. Cette espèce a donc connu une régression rapide, très concurrencée, en outre, par le T. macrochir déversé dans le but de la limiter et mieux adapté à la nourriture naturelle planctonique de ce grand plan d'eau. Après un développement explosif similaire à celui du T. melanopleura, le T. macrochir semble avoir quelque peu diminué, les autres espèces : Carpe, Cyprin, *Marakely* reprenant un peu « de souffle », mais il reste nettement dominant et semble, dans l'évolution actuelle vers un nouvel équilibre biologique, vouloir garder la première place qu'il a ravie à la Carpe, nettement dominante il y a quelques années. Nous y reviendrons d'ici peu.

Biotopes et Biocénoses

Donner les listes d'espèces de poissons par grandes régions naturelles est déjà fort utile et intéressant. Mais il faut bien dire que, suivant la nature de l'habitat (biotope d'eaux calmes, par exemple, tels que lacs ou étangs, biotopes d'eaux courantes tels que grands fleuves ou petits ruisseaux), les biocénoses ou associations d'espèces ne seront pas les mêmes. Un simple exemple nous mettra en relief toute l'importance du biotope sur les espèces présentes. Nous donnons ici les listes des poissons que l'on rencontre :

— D'une part dans le lac Bemamba, situé au nord du village de Masoarivo (district d'Antsalova) ;

— D'autre part dans la rivière Soahanina qui recueille les eaux du lac précédent à une vingtaine de kilomètres de son embouchure.

1. *Dans le lac Bemamba :*

Mokijy = Mugil macrolepis ;

Kilengilengy ou *Vangolava* = Elops machnata ;

Fiafotsy ou *Mokosa* = Megalops cyprinoïdes ;

Vango = Chanos chanos ;

Amalopotaka = Anguilla bicolor ;

Drietra = A. marmorata ;

Gogo = Arius madagascariensis ;

Kijonojono = Gambusia holbrooki ;

Kimbatsy (SAK) = Ambassis spp ;

Bika (petits sujets) ou *Kelimany* = Mugil robustus ;

Hinta = Scatophagus tectracanthus, quelquefois dans le lac aux moments des hautes eaux ;

Ambariaka = Gerres oyena ;

Mahaimiteraka = Tilapia melanopleura ;

Kadradraka = Paratilapia polleni ;

Banana = Gobius giuris ;

Toho (mainty) = Eleotris fusca ;

Varilava = Pellonulops madagascariensis.

2. *Dans la rivière Soahanina :*

Nous retrouvons toutes les espèces précédentes, certaines d'ailleurs en moindre abondance, car préférant les eaux calmes. Il y a lieu d'ajouter plusieurs nouvelles espèces euryhalines qui préfèrent les eaux courantes ou qui ne s'écartent pas trop des embouchures :

Sampeha = Acanthopagrus berda ;

Alovo = Mérous et Cabots (Epinephelus spp) ;

Lanora = Caranx spp. ;

Menasiky = Lethrinus spp (dont L. sanguineus) ;

Drihy = Therapon jarbua ;

Lily = Leiognathus equula ;

Ereky = Pristipoma operculare ;

Solosolo (SAK) = Pomadasys hasta ;

Fanjiliboay = Syngnathus spp ;

Pepy = divers Engraulidés ou Clupéidés ;

Requin et Poisson-scie.

Cette liste supplémentaire, encore incomplète, montre combien peuvent varier les peuplements ichtyologiques, pourtant très proches les uns des autres dans l'espace, mais vivant dans des milieux différents. Des exemples de ce genre sont fréquents et nous pouvons citer entre autres, sur la côte Est, les différences entre les peuplements de poissons du petit lac d'Andobo et des Pangalanes voisins (1).

(1) Le petit lac d'Andobo est situé au bord de la route Andevoranto-Ambila-Lemaitso. Il est totalement isolé en saison sèche, mais rattaché au réseau des Pangalanes en saison des hautes eaux. Les espèces qui l'habitent tout au cours de l'année sont relativement peu nombreuses. Beaucoup d'espèces fréquentant les Pangalanes n'y pénètrent pas.

4. Historique et buts des introductions d'espèces nouvelles

Problème de la production naturelle des eaux

En étudiant, au cours des années, l'évolution de la pêche et de la pisciculture à Madagascar, l'on est frappé par toute l'importance qu'y ont pris les poissons introduits dont certains, trouvant des niches peu occupées et d'autres à résilience bien plus élevée que celle des espèces en place, ont pris une place dominante parmi les peuplements piscicoles des eaux douces. Le tableau les résumant montre, par son importance, toute la foi que l'on a attribuée aux « exotiques ».

Napoléon de Lastelle, quand il amena de Maurice, en 1857, le Gouramier (Osphromenus goramy, initialement originaire d'Extrême-Orient), pensait essentiellement augmenter la production piscicole des zones côtières. Bien d'autres introductions ont été faites dans ce but, mais elles n'ont effectivement pleinement réussi que dans la mesure où le poisson nouveau trouvait une niche vide ou peu occupée et que sa résilience lui donnait une nette supériorité sur les espèces déjà en place. Sans parler de toute la prudence avec laquelle il y a lieu d'introduire de nouveaux carnivores voraces, il faut insister sur le fait que des introductions répétées d'espèces omnivores, herbivores ou microphages ne sauraient, pour chacune d'entre elles, apporter au pays une augmentation en quelque sorte garantie d'avance de la production naturelle de nos eaux. L'engouement pour une espèce nouvelle des pêcheurs et, en particulier celui des pisciculteurs maintes fois constatés lors des distributions d'alevins, sont souvent des leurres. Un plan d'eau naturel, avec son stock de nourriture donné, ne peut en effet dépasser une certaine production maximum et si des espèces introduites, à régimes alimentaires voisins de ceux des poissons existant déjà, s'y développent, c'est au détriment de ces derniers, la production totale ne saurait en être augmentée.

Si les Tilapia, introduits depuis 1950, ont connu une telle prospérité, c'est qu'ils ont trouvé des niches peu occupées, en particulier les herbivores et que leurs résiliences respectives ont permis des productions totales piscicoles souvent fortement accrues, malgré la régression de plusieurs espèces déjà en place et trop fortement concurrencées. Ces espèces ne sont d'ailleurs pas éliminées et l'on constate, pour certains cas typiques et après un stade explosif de la dernière espèce introduite, une évolution vers un nouvel équilibre biologique où les anciennes espèces regagnent un peu de terrain. Nous avons ainsi déjà donné l'exemple récent des Tilapia melanopleura et macrochir pour le lac Alaotra et nous avons essayé de traduire, dans la planche 11, les différentes introductions dans ce plan d'eau par une succession de courbes relatives aux principales espèces. L'ensemble nous donne, *à titre tout à fait schématique*, un historique et un aperçu dynamique des peuplements piscicoles en présence.

Il est d'ailleurs curieux de constater que les introductions du Cyprin, de la Carpe et du Tilapia ont provoqué dans l'opinion publique et, chacun à son tour, une certaine inquiétude au moment où ces poissons, par leur développement explosif, faisaient très fortement régresser momentanément les espèces autochtones, notamment le *Marakely*.

A la page 6 du *Bulletin de la Société d'acclimatation* du 5 mai 1862, L. Vaillant nous précise :

« Dans la Grande Ile de Madagascar, ces poissons (Cyprins) passent pour devenir un véritable désastre.

« ... Ils ne tardèrent pas à s'y multiplier au-delà de toute espérance. Des poissons, connus scientifiquement sous le nom de Chromis (*Marakely*), sont à l'heure actuelle menacés de disparaître ».

Dans l'ouvrage : « Confession d'un pêcheur » de Ch. Regismanset de 1922, l'auteur reproduit le récit de Mlle Ketaka : « ... M. Laborde est allé « Andafy » sur les infinis de l'eau sainte, la rivière salée qui mène chez les Blancs, et il a rapporté des poissons rouges.

« Eh bien, ils (Cyprins) sont descendus dans toutes les rivières, et ils ont mangé tous les autres poissons, excepté l'écrevisse, qui était trop dure, et l'anguille qui n'est pas un poisson, parce que c'est un serpent ».

Si la régression effective de certaines bonnes espèces sur le plan culinaire n'est pas à nier et est à regretter, il faut cependant insister sur le fait que ces diverses introductions ont permis une nette augmentation de la production piscicole totale de nos eaux et, sur le plan nutritionnel, elles ont permis d'augmenter sensiblement la ration moyenne en protéines-poisson de nos populations. Ce gain est indéniable et doit être mis à l'actif des introductions piscicoles dans l'Ile.

LISTE DES PRINCIPAUX ESSAIS D'INTRODUCTION DE POISSONS A MADAGASCAR JUSQU'EN JUIN 1963 (PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE)

Année	Nom français	Nom scientifique	Espèce introduite par	Provenance	Observations
1857...	Gouramier	Osphromenus goramy Lac	Napoléon de Lastelle	Maurice (initialement Extrême-Orient)	Acclimaté dans les Pangalanes-Est et Nossi-Bé
1861...	Cyprin doré	Carassius auratus Linné	Jean Laborde	France	Acclimaté dans près des trois quarts de l'Ile
1914...	Carpe Miroir	Cyprinus carpio Linné	Dr J. Legendre	France	Acclimaté dans près de la moitié de l'Ile
1922...	Truite arc-en-ciel	Salmo irideus Gib.	Louvel (Service Forêts)	France (initialement Etats-Unis)	Acclimatée dans l'Ankaratra
1926...	Truite commune	Salmo fario Linné	Louvel (Service Forêts)	France	Acclimatée dans l'Ankaratra
1926...	Tanche	Tinca tinca Linné	Louvel (Service Forêts)	France	Non acclimatée
1929...	Gambusie	Gambusia holbrooki Gir.	F. Legendre	Etats-Unis	Répartie et acclimatée dans toute l'Ile
1950...	Tilapia nigra	T. nigra Gthr	Service Forêts	Kenya	Abandonné en pisciculture
1951...	Tilapia melanopleura	T. melanopleura Dum.	Service Forêts et station agricole Alaotra	Brazzaville	Réparti et acclimaté dans presque toute l'Ile
1951...	Tilapia macrochir	T. macrochir Boul.	Service Forêts	Brazzaville	Première souche disparue
1951...	Black-bass	Micropterus salmoïdes (Lac)	Service Forêts	France (initialement Amérique du Nord)	Acclimaté Hauts-Plateaux et moyennes altitudes
1951...	Tanche	Tinca tinca (Linné)	Service Forêts	France	Réintroduite et non acclimatée
1951...	Gardon rouge	Scardinius erythrophtalmus (Linné)	Service Forêts	France	Non acclimaté
1951...	Brochet	Esox lucius (Linné)	Service Forêts	France	Non acclimaté
1954...	Blue Gill	Lepomis macrochirus Raf.	Service Forêts	Maurice (initialement Amérique du Nord)	Abandonné en pisciculture
1955...	Tilapia Zillii	T. zillii (Gerv.)	Service Forêts	Kenya	Réparti dans plusieurs régions de l'Ile
1955...	Tilapia macrochir	T. macrochir Boul.	Service Forêts	Brazzaville	Réintroduit et bien acclimaté dans presque toute l'Ile
1955...	Saumon Chinook	Oncorhynchus tschawytscha	Administration Terres Australes	Orégon (U.S.A.)	Non acclimaté
1956...	Tilapia mossambica	T. mossambica Boul.	Service Forêts	Mozambique Portugais	Tilapia pour rizipisciculture. Bien acclimaté
1956...	Tilapia nilotica	T. nilotica (Linné)	Service Forêts	Maurice et Egypte	Bien acclimaté
1958...	Brochet	Esox lucius Linné	Société de Pêche Fianarantsoa	France	Réintroduit et non acclimaté
1959...	Carpe Royale	Cyprinus carpio Linné	Service Forêts	France	Acclimatée. Introduite pour la pisciculture intensive
1963...	Heterotis niloticus	Heterotis niloticus Cuv.	P. Tsiranana, Président de la République	Républiques Centre-Afrique et Cameroun	Mis en expérimentation à l'Ivoloina

Y. Thérézien, dans l'article que j'ai déjà mentionné (R. 89), analyse en détails les conditions biologiques dans lesquelles ces nouvelles espèces se sont développées et dans quelles mesures elles ont modifié les équilibres existants par leur influence sur les modifications des biotopes.

5. Noms malgaches des poissons : orthographe et synonymie.

Noms génériques et termes utilisés pour le mot « Poisson »

Je me permettrai de résumer, ici, ce qui a déjà été dit dans le texte général présentant la liste des noms malgaches de poissons d'eau douce, d'eaux saumâtres et d'espèces euryhalines (R. 38).

La prononciation et, par conséquent, l'orthographe des noms donnés par les pêcheurs, subissent quelques variations dont nous avons tenu le plus grand compte, ce qui abouti tà certaines appellations très voisines telles que :

— *Zompona* ou *zimpona* (BM), *Jompo* ou *Ompo* (SAK) ;

— *Vahona*, *Vaona* ou *Vaho* (BM) ;

— *Felafelana* (TAI), *Felafela*, *Ampelafela* ou *Tsipela* (BM), *Kipela* (VZ) ;

— *Filelabato* (BM Nord), *Lelabato*, *Pilelabato* ou *Ampilelabato* (BM), etc.

Certains peuvent être écrits avec ou sans H et, en bien des zones côtières, il peuvent indifféremment prendre les préfixes A, An ou Am. Au sein d'un même dialecte, l'on peut trouver des variations assez importantes et la synonymie des noms a été étudiée avec le maximum de renseignements et de recoupements possibles. Elle a été complétée, dans cet ouvrage, par des investigations recueillies depuis la parution de la liste déjà mentionnée. Il est essentiel que tout nom donné à une espèce bien déterminée soit suivi de l'indicatif relatif au dialecte dans lequel il est désigné et la planche 12 schématise la répartition géographique des principaux dialectes de l'Ile. Si nous ne reprenons pas, ici, divers exemples de synonymies déjà données dans l'étude précitée et que nous aurons l'occasion de donner au cours de l'étude de chaque espèce, il est cependant utile de préciser au lecteur quelques noms génériques :

— *Amalona* = diverses espèces d'Anguilles (sauf l'Anguille marbrée sur la côte Ouest) ;

— *Ankao* (SAK), *Farony* (BM) ou *Lanora* (BM) = Carangues ;

— *Antseraka* ou *Tseraka* = Poissons-aiguilles ;

— *Besisika* = espèces qui ont de grosses écailles ;

— *Marotaolana* = poissons qui ont beaucoup d'arêtes ;

— *Tabololo* = nombreux Gobiidés et Eléotridés de très petite taille ;

— *Toho* = nombreux Gobiidés et Eléotridés d'eau douce ou d'eau saumâtre dont la taille dépasse les 10 centimètres ;

— *Vily* = espèces de petites tailles : *Vily* (BM), *Viliamalona* (BM), *Viliberambo* (TAI), *Vilivontaka* (TAI), *Vilimena* (BM), *Viliolitra* (BM), *Vilivary* (BM).

Par contre les expressions de *Fiampotsy*, *Fiamena* ou *Fiamainty*, souvent utilisées par les pêcheurs pour désigner des poissons très différents, mais simplement caractérisés par leur couleur générale blanche, rouge ou noire, ne constituent par de déterminations précises quant aux diverses espèces auxquelles elles s'appliquent.

Il en est de même de certains termes tels que :

— *Bemaso* qui veut dire « gros yeux » ;

— *Laoka fisaka* ou *Filaofisaka* qui précise la forme du corps de « poisson plat ». En pays betsimisaraka, on groupe sous le nom de « *Laoka fisaka* » plusieurs espèces telles que *Masovoatoaka*, *Saroy*, *Ambatsy*.

Un article fort intéressant de J.C. Hébert (R. 163) nous donne, suivant les dialectes, les appellations du terme générique « poisson » et une carte nous en schématise la répartition que l'auteur essaye d'expliquer par les immigrations, échelonnées dans le temps, d'éléments indonésiens divers débarqués en des points différents de l'Ile.

Ces diverses expressions sont :

— *Trondro* sur les Hauts-Plateaux merina et betsileo ;

— *Filao* dans les zones ouest et nord de l'Ile : sakalava, antakarana et quelquefois dans certaines zones Sud-Est, en particulier en pays antaimoro et antaisaka ;

— *Laoka* sur la côte Est en région betsimisaraka, quelquefois aussi chez les Antakarana et les Sakalava du Nord ;

— *Lako* dans certaines régions tsimihety ;

— *Fia* ou *Fiana* dans les zones Ouest et Sud : sakalava, vezo, bara, antandroy, tanosy, et d'une façon moins courante, dans tout le reste de l'Ile. De très nombreux noms de poissons comportent la racine « Fia », comme le témoigne la liste alphabétique des noms autochtones donnés en annexe IV. Hébert voit, dans cette fréquence, l'extension ancienne du terme souvent abandonné sur le plan du terme générique, mais qui s'est conservé dans de nombreux noms particuliers. Les Sakalava du Menabe désignent les petits poissons par le nom général de *Kifiafia*;

— *Hena* chez les Antaifasy et dans la région tanala de Fort-Carnot. Ce mot a, de nos jours, une répartition géographique très limitée, mais il se retrouve aussi, en vieux betsimisaraka, dans les mots de *Henamahery*, *Henalahy*, *Henamena* (BM Nord) et en sakalava dans le mot de *Henalava* ou Anguille;

— *Vily* : C'est également un terme générique à aire géographique très limitée et utilisé seulement par certains Antaisaka. Il se retrouve dans les noms de *Viligasy* ou *Vilimainty* qui sont les synonymes locaux du *Marakely*.

Il y a lieu de signaler, pour éviter toute confusion possible, que le mot de *Laoka* est souvent utilisé par les Malgaches dans le sens de condiment ou de mets accompagnant le traditionnel plat de riz. L'expression fort ancienne merina et toujours utilisée de *Laokan-drano* veut expressément signifier « poisson d'eau douce » (des eaux intérieures), probablement par opposition au poisson de mer ou *Laokan-dranomasina*.

B. ÉTUDE DES FAMILLES ICHTYOLOGIQUES PAR IMPORTANCE ÉCONOMIQUE AVEC APERÇU DES ESPÈCES MARINES PÉNÉTRANT PARFOIS DANS LES EAUX DOUCES ET ÉTUDE DE LA BIOLOGIE DES ESPÈCES AUTOCHTONES ET INTRODUITES

1. Principales familles ayant une réelle importance économique

Famille des Cichlidés

Avec l'introduction et le développement du Tilapia, la famille des Cichlidés est devenue incontestablement, au point de vue économique, la première famille de l'Ile.

Avant l'introduction de ce genre, elle tenait, par endroits, une place déjà assez importante dans les pêches, notamment :

— Dans les zones Est avec le *Fony*, le *Saroy* et le *Masovoatoaka* (BM) ;

— Sur les plateaux avec le *Marakely* (ME) et tout particulièrement au lac Itasy avec le *Marakely* à bosse ;

— Dans les zones Nord-Ouest avec le *Kotso*, le *Kotsovato* et le *Damba* (SAK).

Cette famille compte sept espèces autochtones auxquelles sont venues s'ajouter cinq espèces introduites de Tilapia. La liste de ces poissons s'établit donc comme suit :

Paratilapia polleni Blkr

Ptychochromis oligacanthus (Blkr) (1)

(1) La présence du nom d'auteur entre parenthèses indique que celui-ci avait décrit, le premier, l'espèce qui a bien gardé son nom spécifique, mais que le nom de genre a dû être modifié par la suite : tel le Ptychochromis oligacanthus décrit en 1868 par Bleeker sous le nom de Tilapia oligacanthus (il n'existe pas de Tilapia autochtone à Madagascar).

Ptychochromis betsileanus (Boul.)
Paretroplus polyactis Blkr.
Paretroplus petiti Pel.
Paretroplus dami Blkr.
Paretroplus kieneri Arnoult
Tilapia melanopleura Dum.
Tilapia zillii (Ger.)
Tilapia macrochir Boul.
Tilapia nilotica (Linné)
Tilapia mossambica Boul.
(+ T. nigra pour mémoire, pratiquement disparu).

La majorité des Cichlidés et, en particulier toutes les espèces qui nous préoccupent, ont deux lignes latérales de chaque côté et la systématique utilise souvent comme chiffres caractéristiques le nombre d'écailles traversées séparément par les deux lignes.

Elles sont pratiquement toutes dulcaquicoles, pouvant fréquenter des eaux légèrement saumâtres. Une seule espèce : le Tilapia mossambica, supporte bien les eaux saumâtres et de courts séjours en mer. C'est à ce titre que certains pêcheurs en mer ont préconisé l'utilisation de gros alevins de cette espèce pour la pêche au vif, pour le Thon notamment.

Rappelons, ici, très brièvement, quelques caractéristiques biologiques de la famille :

— De nombreuses espèces sont grégaires dans leur jeune âge et il est facile d'observer les bandes équiennes (dans lesquelles les poissons ont tous le même âge) souvent très importantes et permettant, notamment pour le Tilapia, des pêches localisées de jeunes sujets de tailles très voisines ;

— Beaucoup de Cichlidés ont des mœurs matrimoniales et familiales très voisines. Généralement ils sont monogames et les mâles sont des maris parfaits ! Les couples se choisissent et il peut très bien arriver, particulièrement avec le Tilapia, que la réunion d'une femelle et d'un mâle dans un même étang, où ils sont seuls, n'aboutisse pas à la formation d'un couple (donc pas de pontes). Certaines espèces ont de fort jolies livrées de noces. Beaucoup de Cichlidés pondent dans des nids : excavations de forme souvent caractéristique de l'espèce et, une fois que le couple s'est choisi, il ne vit plus, pendant près d'un mois ou plus, que pour sa progéniture. Une fois que les œufs sont pondus, les parents surveillent de près leur nid, prêts à le défendre contre tout intrus qui s'en approche. Avec leurs nageoires pectorales, ils ne cessent de créer une circulation d'eau sur leurs œufs afin de leur éviter l'asphyxie par le dépôt, souvent fatal, de vase en pellicule très fine, mais suffisante pour empêcher l'œuf de respirer. Les « nuages » d'alevins sont suivis de près par les parents et les jeunes ne quittent ces derniers que vers l'âge d'un mois environ. Ils restent en bandes pendant plusieurs mois;

— Certains Cichlidés pratiquent l'incubation buccale, c'est-à-dire que les œufs pondus sont pris par l'un des parents dans la bouche où le courant d'eau, provoqué par le mouvement régulier des ouïes, les oxygène parfaitement. Le fond de la bouche de ces espèces peut se distendre et, après leur naissance, les petits alevins peuvent être repris dans la cavité buccale au moindre danger. Le fait de pratiquer l'incubation buccale ne dispense pas les parents de construire un nid ;

— De nombreuses espèces, dont les Tilapia, ont plusieurs pontes par an au cours de la saison chaude et cette possibilité leur donne des résiliences élevées que le pisciculteur et le pêcheur mettront tout particulièrement à profit ;

— Enfin, signalons que plusieurs espèces ont des colorations ou des livrées particulières dans leur jeunesse et parmi celles-ci nous citerons le *Saroy* (BM), le *Kotso* (SAK) et le *Marakely* (ME).

Marakely (GEN, PL. 13). 1. *Dénomination* : Le nom scientifique de l'espèce est Paratilapia polleni Blkr. Elle est le plus couramment connue sous les noms de *Marakely* (GEN qui veut dire suivant certains, beaucoup de petits. Il semble que ce nom corresponde plutôt à la couleur de certains sujets : *mara* = brun et *kely* = clair) sur le plateaux et de *Fony* (BM, BS, TAI, TS) dans maintes régions côtières. Les Européens l'ont quelquefois dénommée « Perche malgache » et, en raison de sa vaste aire de répartition, elle possède de nombreux autres synonymes : *Afony* (BM Sud), *Barabory* (BA, BS), *Berobo* ou *Borobo* (BA, TANO) en pays bara,

près de Fort-Dauphin et dans la région du lac Iotry-Tongobory, *Dagnimainty* (MA), *Fia* (TAND, TANO), *Fia gasy* (BA, TAI), *Fiamainty* (BA, TAI, TAND) pour les vieux sujets qui sont presque noirs, *Fiamanga* (BS), en particulier dans le district d'Ambalavao et qui veut dire poisson bleu, quelquefois *Fiana* (BM), *Fiamity* (TAI) *Fiandahy* (BA, gros sujets), *Fony gasy* (SI) au lac Alaotra, *Kadradraka* (SAK), *Kirireko* (BM) à Maroantsetra pour les petits sujets, *Sahafony* (BM Sud), *Soafony* (BM Sud, MA, TA, VZ), *Tsepoka* (BM) à Maroantsetra pour les moyens et gros sujets, *Tsipohy* (TAKA), *Vily gasy* ou *Vily mainty* (TAI). Au lac Iotry (Morombe), elle porte le nom très localisé de *Kotro*. Les alevins ont quelquefois des noms particuliers : *Ampirina* (ME), *Pria* (BA). Ces nombreux synonymes montrent la large répartition de l'espèce à travers l'Ile.

2. *Biologie* : Il faut rendre hommage, ici, au Docteur J. Legendre qui s'était beaucoup intéressé à ce poisson (R. 72, R. 74, R. 76, R. 77 et R. 78).

Habitat : C'est l'espèce autochtone de la famille des Cichlidés la plus répandue à Madagascar. Vivant dans les eaux douces ou les eaux saumâtres, à salure faible, elle n'approche cependant pas des embouchures. Elle est très commune dans beaucoup de plans d'eau : rivières, fleuves, étangs, marais, lacs, lagunes (dans les zones peu salées et en particulier dans les Pangalanes) et elle pénètre aussi fréquemment dans les rizières.

Exigences écologiques : L'espèce est très « élastique » au point de vue des conditions écologiques car elle supporte :

— D'une part, de grandes variétés de climat ;

— D'autre part, des eaux très diverses quant à leur composition chimique (en particulier pH).

La simple vue de la carte relative à l'aire de répartition de l'espèce nous montre combien elle est peu sensible aux conditions particulières du milieu. En zone montagneuse, elle est limitée par le facteur « température » et elle résiste bien partout où cette dernière ne descend pas au-dessous de 13 ou 12° (T° de l'eau) correspondant aux altitudes de 1 500 mètres à 1 550 mètres suivant la nature des eaux (eaux courantes beaucoup plus froides que les eaux stagnantes) et suivant leur exposition.

Dimorphisme sexuel : Il existe un léger dimorphisme, le mâle ayant des nageoires plus longues que la femelle. A l'époque des pontes, le *Marakely* prend une très jolie livrée de noces caractérisée par des points bleu clair ou jaune vert, surtout fréquents chez les mâles dont les couleurs sont plus vives. Cette livrée dure plusieurs mois en saison chaude.

Croissance : La croissance de cet excellent poisson est malheureusement assez lente. A trois ans, il pèse entre 300 et 400 grammes dans les eaux libres avec une taille voisine de 25 centimètres, mais il peut dépasser 500 grammes à cet âge en pisciculture intensive. Le *Marakely* peut atteindre les tailles maximum de 30 centimètres et des poids de 800 grammes. Au-dessus de la taille de 25 centimètres, la gibbosité frontale est de plus en plus marquée, cas assez courant chez les Cichlidés et souvent, avec l'âge, les sujets deviennent presque complètement noirs. Il arrive alors de confondre, dans certaines zones bien limitées, il est vrai, un vrai *Marakely* avec une espèce cousine : le *Marakely* à bosse que nous étudierons par la suite. Les jeunes ont une coloration générale jaune verdâtre ou olivâtre et ils portent souvent plusieurs bandes foncées verticales sur les flancs. Nous avons surtout remarqué ces bandes gris-brun en zone côtières. Elles disparaissent avec l'âge et les adultes gardent souvent la tache noire des Cichlidés située sur la partie molle de la nageoire dorsale.

Reproduction : Comme chez tous les Cichlidés, une vie de famille bien établie est de règle à partir du moment où le couple s'est choisi et jusqu'au moment où les alevins commencent à mener une vie indépendante vers l'âge de quatre ou cinq semaines. Le *Marakely* est apte à la reproduction à une très petite taille : 12 centimètres environ sur les plateaux et moins en zones côtières chaudes (8 centimètres dans certaines eaux acides très pauvres où il doit avoir une croissance très lente, en particulier marais côtiers de l'Est).

Il fraie en saison chaude, d'octobre à mars et il peut pondre plusieurs fois par an, mais il semble bien que la majorité des pontes ait lieu en novembre. Les œufs sont déposés dans un nid ou sur des plantes aquatiques, au nombre de 800 à 900 en moyenne pour la première ponte, jusqu'à 3 500 par la suite pour les grosses femelles (maximum dénombré : 3 610 en décembre 1962 à Périnet). Ils sont surveillés sans interruption par les parents. La durée d'incubation des œufs, variable avec la température, dure une dizaine de jours à 22°. Le nid est souvent constitué par un simple trou creusé dans les berges. Vers huit ou neuf jours, les jeunes alevins, vésicule résorbée, commencent à bien nager et l'on peut alors apercevoir,

toujours sous la garde vigilante des parents, le « nuage » (ensemble des alevins dont le mouvement d'ensemble rappelle un nuage qui se déplacerait dans l'eau) sortir de son nid et aller de plus en plus hardiment à l'exploration du monde aquatique où il a vu le jour.

Régime alimentaire (PL. 6) : A l'état d'alevin, le *Marakely* vit essentiellement de plancton. A l'état adulte, le régime est omnivore avec une préférence pour les nourritures carnées : insectes et larves aquatiques, en particulier larves de moustiques, petits crustacés, notamment des Crevettes ou *Patsa*, têtards, petites grenouilles et petits poissons, notamment sa propre progéniture et des alevins de Cyprin doré dont il semble être friand. Mais sa réputation de carnivore a été, semble-t-il, quelque peu exagérée et l'étude de nombreux contenus stomacaux a montré qu'il se contentait très souvent, faute de mieux, de nombreuses algues et d'une alimentation caractérisant un régime omnivore.

3. *Aire de répartition* : Le *Marakely* occupe environ les deux tiers du pays. Seules les zones très montagneuses, les vastes régions arides du Sud et quelques zones de l'Ouest le méconnaissent, mais son aire de répartition n'a pas toujours été aussi vaste et, assez récemment, celle-ci s'est étendue grâce à l'homme qui l'a peut-être réinstallé dans certains plans d'eau d'où des froids exceptionnels l'avaient éliminé (?). C'est ainsi que le Docteur J. Legendre a amené cette espèce, il y a une quarantaine d'années, à Mantasoa et dans certains lacs de la région d'Antsirabe. Le lac Itasy a également été empoissonné avec le *Marakely* vers 1924 et celui-ci s'y est fort bien développé.

4. *Pêche et importance économique. Intérêt alimentaire* : Le *Marakely* est une espèce qui a toujours été très prisée sur le plan gastronomique. Sa chair est blanche, ferme et savoureuse, elle ne contient que peu d'arêtes. C'est, avec l'Anguille, le poisson de luxe des habitants des plateaux.

Si cette espèce tenait, dans certaines régions, une assez large part dans les pêches d'antan, il faut bien reconnaître qu'elle a beaucoup régressé devant les espèces nouvellement introduites et à résilience plus élevée, notamment au lac Alaotra et aux environs de Tananarive, pour ne citer que ces deux zones. La régression d'une bonne espèce est toujours regrettable, mais dans des cas de ce genre, il faut voir le problème dans son ensemble et considérer le bilan total des opérations « introductions d'espèces nouvelles » : celui-ci, en ce qui concerne Madagascar et particulièrement la production, a été très largement positif.

5. *Intérêt en pisciculture et en rizipisciculture* : Le Docteur J. Legendre, qui avait introduit en 1914 la Carpe miroir à Madagascar, s'était aussi beaucoup intéressé, à l'époque, au *Marakely* et au Cyprin doré (*Trondro gasy* = carassius auratus) et il fit de nombreux essais avec ces espèces en étangs et en rizières. Ces deux types de pisciculture sont d'ailleurs fort bien connus de certains éleveurs. Des essais suivis de pisciculture intensive ont été faits ces dernières années à Périnet et il a été obtenu en étangs des beaux sujets dépassant 600 grammes. Ces élevages ont été essentiellement nourris à base de son de riz et de tourteaux d'arachide et il a été ajouté du fumier dans les étangs. Les poissons ont été élevés dans des pièces d'eau où une végétation immergée abondante permettait le développement de plancton et de couvertures biologiques dont cette espèce est friande et qui constituent un excellent apport de nourriture vivante. Avec une nourriture journalière et abondante, les rendements ont atteint les chiffres maximum de 2 tonnes par hectare et par an, ce qui est payant pour l'éleveur qui veut produire du poisson de luxe et toujours très coté sur les marchés.

Saroy (BM, PL. 14). 1. *Dénominations* : Le nom scientifique de l'espèce est Ptychochromis oligacanthus (Blkr). Ses noms locaux sont : *Ankandrano* (TAKA), *Ankandro* (SAK Nord), *Boramany* (Masikoro, vallée de l'Onilahy), *Kotro* (SAK Sud au lac Iotry), *Joba* (TS), *Laokandrazana* (TS), *Menarambo* (TS), *Sariaka* (BM Sud), *Saro* (MA, TANO), *Saroy* (BM, MA, TA, TAI).

2. *Biologie. Habitat* : C'est un poisson d'eaux douces et d'eaux saumâtres, aimant les eaux chaudes ou tièdes. Il supporte des salures assez fortes, mais ne s'aventure que rarement jusqu'aux embouchures. C'est typiquement une espèce des zones côtières et de la région des premières collines de faible altitude. Il est très répandu dans tous les fleuves, rivières, lacs et lagunes de la côte Est.

Exigences écologiques : Le *Saroy* aime les vastes plans d'eau et les eaux propres, à léger courant. C'est ce qui explique son absence des petits marais côtiers où l'on rencontre, entre autres, le *Fony* (BM). Au point de vue température, il aime des eaux beaucoup plus chaudes que ce dernier, et si dans les eaux naturelles il ne monte pas à plus de 300 ou 350 mètres d'altitude, il faut signaler qu'il a été transporté avec succès, il y a une trentaine d'années, par Louvel dans le petit lac d'Ambohibao, plan d'eau bien connu des promeneurs tananariviens. Ce lac est situé à 1 150 mètres d'altitude et les eaux y sont fraîches. Si le *Saroy* s'y est multiplié

et maintenu, l'on ne peut cependant affirmer qu'il y est parfaitement acclimaté, car les hivers rigoureux, tels que celui de 1960 pendant lequel la température de l'air est descendue plusieurs fois au-dessous de 3°, en tuent un grand nombre (poissons qui, après leur mort, flottent en surface et meurent toujours en grand nombre par temps froid). Même si les poissons peuvent aller se réfugier en profondeur où les eaux restent plus chaudes qu'en surface, il n'est pas impossible qu'un hiver exceptionnel les élimine tous et rétablisse, par le jeu naturel des facteurs climatiques, l'une des situations antérieures légèrement modifiée par l'introduction de cet « étranger ».

Signalons aussi un fait curieux, dû très probablement à la croissance de cette espèce en eaux fraîches : à Ambohibao, la forme du corps est beaucoup plus ramassée que celle des sujets côtiers, surtout à l'état adulte, avec des indices de forme très inférieurs à 2. C'est essentiellement aux époques des basses eaux que les pêcheurs au filet y capturent de nombreux sujets et ceux-ci sont, en majeure partie, vendus au *Zoma* de Tananarive. Pour ceux qui connaissent le *Saroy* de la côte, cette forme beaucoup plus globuleuse étonne et les poissons sont d'ailleurs généralement beaucoup plus gras. La présence de cette graisse, en véritables paquets, indique probablement aussi la nécessité, pour cette espèce, de posséder des réserves plus importantes qu'en eaux chaudes.

Enfin, il est intéressant de signaler ici, comme nous l'a précisé Pellegrin, que le *Saroy*, comme certains autres Cichlidés, peut vivre dans des eaux relativement chaudes et dans le petit lac d'Andranomay, situé à 4 kilomètres au sud de Tongobory, il s'approche assez près de la source thermale aux eaux chaudes légèrement sulfureuses de Ranomafana (qui veut dire eau chaude) qui alimentent ce lac.

Croissance : La croissance est assez lente, semble-t-il. La taille est limitée à 27 centimètres et les poids maximum observés sont de l'ordre de 500 grammes. Les gros sujets présentent une légère gibbosité frontale.

Reproduction : En vue des pontes, le *Saroy* creuse plusieurs trous de 5 à 10 centimètres de diamètre chacun sur un fond de préférence sablonneux et bien nettoyé à l'avance. La ponte a généralement lieu dans le grand trou central et l'incubation des œufs s'opère sous l'étroite surveillance des parents. Les alevins, à peine éclos, restent groupés en nuages et si le jeune groupe s'aventure quelque peu en dehors de sa nurserie, il la regagne au moindre danger. Les pontes s'échelonnent sur une durée d'environ cinq mois, de novembre à mars et l'incubation des œufs varie de huit à dix jours.

Régime alimentaire (PL. 7) : La base du régime alimentaire est omnivore, avec, de temps en temps, une nourriture carnée portant sur de petits insectes, des Crevettes (*Patsa*) qui sont abondantes dans les eaux côtières, notamment dans les Pangalanes-Est. Les contenus stomacaux révèlent aussi la présence fréquente de plancton dans l'estomac.

3. *Aire de répartition et races géographiques* : Le Ptychochromis oligacanthus est naturellement cantonné aux eaux côtières de l'Est, du Sud-Ouest et du Nord-Ouest. C'est, par excellence, l'espèce que nous pouvons choisir à titre d'exemple au titre des races géographiques. Nous pouvons, en effet, facilement distinguer trois formes locales :

— Race ou sous-espèce de la côte Est ;

— Race du Sud-Ouest ;

— Race du Nord-Ouest.

Les formes adultes de la première sont marquées généralement par trois taches foncées et arrondies sur les flancs, les alevins présentant très souvent la tache noire des Cichlidés sur la partie molle de la dorsale et cinq barres verticales dont une traversant l'œil. Avec l'âge, ces barres disparaissent et les taches sur les côtés deviennent de plus en plus apparentes.

Les *Saro* du Sud-Ouest, en particulier ceux de l'Onilahy, particulièrement abondants à Ambohimahavelona, ne portent pas de taches à l'état adulte. Enfin les *Menarambo* de la région Nord-Ouest présentent des colorations vives et tout à fait particulières : corps gris-bleu et nageoires rouges, d'où le nom de « queue rouge ».

Cette forme se trouve, en particulier, dans le petit lac d'Ambalafary, en pays tsimihety, à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de Mandritsara. Mais il ne faut pas être étonné de la rencontrer aussi loin de la côte, ce lac est à une altitude d'environ 250 mètres seulement.

4. *Pêche et importance économique. Intérêt alimentaire* : Sur toute la côte Est, en particulier dans les Pangalanes, le *Saroy* joue un rôle important dans les pêches dont il constitue, avec le *Masovoatoaka* (BM), les *Toho* (GEN), certaines espèces euryhalines telles que : Mulets, Carangues, Leiognathes... et plus récemment le Tilapia, les principaux éléments.

Certaines pêches peuvent en contenir plus de 25 p. 100, en particulier les captures au *Vovomora* (R. 95). Sa chair est excellente et très fine.

5. *Intérêt en pisciculture* : Le *Saroy* peut très bien être élevé en étangs artificiels en zone côtière et quelques essais ont été réalisés, avec cette espèce, à Ambila-Lemaitso. En raison de ses faibles tailles maximum et en raison de sa résilience relativement limitée, le *Saroy* est beaucoup moins intéressant que le Tilapia, mais il ne devrait pas être négligé par un éleveur averti possédant déjà plusieurs étangs de pisciculture.

Le genre Paretroplus : Les Paretroplus comprennent, à Madagascar, quatre espèces dont les répartitions sont assez particulières :

P. polyactis qui est la seule espèce de la côte Est et trois autres espèces localisées dans certaines régions des vastes zones Nord-Ouest. Ces quatre poissons existent en eaux courantes et en eaux calmes, mais il semble bien qu'ils aient une préférence pour ces dernières et ils jouent localement un rôle intéressant dans certaines pêches, notamment dans celles des Pangalanes-Est et dans celles de bon nombre de lacs de l'Ouest. Les quatre espèces rentrent dans la catégorie des poissons plats appelés *Filaopisaka* en sakalava et elles ont toutes une excellente chair.

Masovoatoaka (BM, PL. 15). I. *Dénomination* : Le nom scientifique de cette espèce est Paretroplus polyactis Blkr. Son nom betsimisaraka de *Masovoatoaka* lui vient de son œil qui est rouge comme le *toaka mena* ou rhum rouge. Il a quelquefois été dénommé Gouramier malgache par certains Européens à cause de sa chair rose-saumoné, analogue à celle du Gouramier. Il possède plusieurs synonymes : *Ambalotra* (TA, TANO), *Anamena* (BM), *Hana* (quelquefois BM, TAI, TANO) ou simplement *Ha* (TAI), *Garaka* (TAKA), *Henamena* (BM Nord), *Menalamba* (BM, TAI), *Menamaso* (TANO), *Sory* (BM Nord, TAKA, TS).

2. *Biologie. Habitat* : C'est un poisson typiquement d'eaux douces ou légèrement saumâtres. Il est abondant dans les fleuves, rivières, lacs côtiers et lagunes de la côte Est. Il ne dépasse pas les altitudes de 250 à 300 mètres. Il s'aventure rarement jusqu'aux embouchures qui sont trop salées.

Exigences écologiques diverses : Le *Masovoatoaka* aime les eaux chaudes et il n'a jamais pu être adapté sur les plateaux, malgré plusieurs essais tentés par Louvel, aux environs des années 1930. Comme le *Saroy*, il aime les eaux propres et on le trouve essentiellement dans des superficies d'eau d'une certaine importance.

Croissance : Sa croissance semble assez rapide et sa taille peut atteindre exceptionnellement 40 centimètres. Les sujets de belle taille couramment pêchés mesurent de 25 à 30 centimètres.

Reproduction : Comme pour le *Saroy*, la période de reproduction s'échelonne sur cinq mois, de novembre à mars. Le *Masovoatoaka* creuse une cuvette sous une souche, une branche ou un autre objet posé sur les fonds et il pond généralement sur la partie inférieure de cet objet.

Régime alimentaire (PL. 6) : Le régime est à base de plancton, de mollusques, de petites Crevettes (*Patsa*) qui lui donnent, très probablement, cette chair rose-saumoné.

3. *Aire de répartition* : Cette aire englobe toute la zone côtière Est et il est très abondant dans la zone des Pangalanes. On peut dire qu'il y est généralement associé au *Saroy* ayant des exigences écologiques très voisines, avec une préférence cependant légèrement plus forte pour les eaux chaudes, ce qui explique qu'il monte un peu moins haut en altitude que ce dernier. Son aire de répartition se limite à la côte Est et il n'a pas suivi le *Saroy* dans la région Sud-Ouest.

4. *Pêche et importance économique, intérêt alimentaire* : La chair du *Masovoatoaka* est très corsée et c'est un poisson très recherché, notamment sur le marché de Tamatave essentiellement alimenté en cette espèce par les pêches faites dans l'Ivoloina, dans l'Ivondro à Mahatsara et dans les Pangalanes (aussi bien dans la partie située au Nord que celle s'étendant au sud de la ville). Pour l'ensemble des Pangalanes, il joue, comme le *Saroy*, un rôle économique certain, mais les méthodes de pêche actuelles n'aboutissent jamais à des captures très importantes et il vaut peut-être mieux ainsi, car il semble avoir une résilience assez limitée.

5. *Intérêt en pisciculture* : Comme le *Saroy*, le *Masovoatoaka* peut être élevé en étang et quelques essais ont été poursuivis à Ambila-Lemaitso. Mais les rendements sont peu élevés et il faut très probablement à cette espèce des eaux propres, un espace vital et une nourriture naturelle abondante qu'une pisciculture intensive et artificielle, en espace limité, ne permet pas toujours d'obtenir.

Kotso (SAK, PL. 16). 1. *Dénomination* : Le nom scientifique du *Kotso* (SAK) est *Paretroplus petiti Pel.* Il est aussi appelé *Damba* par les pêcheurs et les commerçants merina, et c'est sous cette dénomination qu'il est vendu fumé-séché sur les marchés de Tananarive. Il porte quelquefois aussi le nom de *Filaopisaka* (SAK). Il possède une livrée de jeunesse fort particulière avec des taches ou des bandes irrégulières grises sur fond clair, les dessins des deux côtés n'étant pas toujours identiques. Il prend ensuite une couleur générale gris-jaune qui, à l'état adulte, tend au rouge vineux vif, les écailles comportant une zone médiane de cette tonalité qui détermine la coloration dominante du poisson. La queue est grande et très échancrée.

2. *Biologie. Habitat* : C'est une espèce typiquement d'eau douce que l'on rencontre très couramment dans le lac Kinkony, dans les lacs voisins et dans la région de Tsaramandroso. Elle a une prédilection pour les zones envahies par une végétation touffue et les bords du lac où elle trouve une nourriture de choix et abondante.

Croissance et reproduction : Sa croissance semble être assez rapide, mais sa taille se limite généralement à 35 centimètres, exceptionnellement 40 centimètres. C'est un poisson très prolifique et plusieurs comptages ont donné une moyenne voisine de 2 000 œufs sur des femelles de 25 à 30 centimètres. Les œufs sont roses et sont déposés sur les plantes aquatiques. Le *Kotso* se reproduit, semble-t-il, une bonne partie de l'année (saison chaude et mi-saison) et les pêcheurs pensent que chaque femelle peut pondre deux ou trois fois par an. Ce fait est cependant à vérifier et des expérimentations sur la biologie de cette espèce devront être entreprises, comme elles l'ont été pour les Tilapia, notamment sur la reproduction par isolement de couples qui sont surveillés pendant deux ans au moins et dont les progénitures successives sont soigneusement comptées.

Régime alimentaire : Le Paretroplus petiti est un omnivore et la gamme des aliments trouvés dans son estomac est fort étendue. Parmi les éléments les plus fréquents, citons la pulpe de tubercule de nénuphar (*Makamba*, SAK), du plancton, dont de nombreuses algues, des insectes et des petits crustacés.

3. *Aire de répartition* : Le *Kotso* se localise dans la plaine côtière Nord-Ouest et son aire de répartition est fragmentée. C'est ainsi qu'on le rencontre dans la région de Maintirano, en particulier dans la rivière Maintimaso, dans toute la région du lac Kinkony, puis plus au Nord dans la région d'Ambanja. Plus à l'intérieur du pays, on le trouve dans la zone de Tsaramandroso, en particulier dans le petit lac d'Ampijoroa. Mais il est absent de certaines zones intermédiaires et il est curieux de ne pas le rencontrer dans toute la région qui englobe le lac Sahapy, le lac Amparihy et le Matsabory de Tsianaloka, située au sud de Soalala. D'après les vieux pêcheurs de la zone du Kamoro, le *Kotso* existait autrefois dans leur région, mais il a pratiquement disparu de la grande majorité des lacs et des rivières de cette zone et il ne semblerait pas hasardeux d'attribuer cette régression à la nature des eaux de plus en plus chargées de vase latéritique entraînée de la zone des Hauts-Plateaux de plus en plus dégradés par les feux. Une pareille régression, comme nous le verrons par la suite, semble bien avoir eu lieu pour d'autres espèces (*Marakely* à bosse) très sensibles à la propreté des eaux.

4. *Importance des pêches* : Le *Kotso* constitue une part importante des pêches du lac Kinkony. Il est très courammant capturé à la nasse et au filet, accessoirement à la ligne. Sa pêche se pratique régulièrement tout au cours de l'année.

La majorité des sujets pêchés sont préparés en vue de leur vente à l'état fumé à Mitsinjo, Majunga et Tananarive. Le fumage du poisson se fait sans le vider, ni l'écailler. Ainsi préparé, le poisson se conserve un à deux mois. La cavité abdominale est petite et le tube digestif est très réduit, ce qui explique que les poissons peuvent être conservés non vidés dans des conditions acceptables.

5. *Intérêt en pisciculture* : Des essais sont à entreprendre dans l'Ouest en zone côtière ou régions chaudes de l'intérieur, mais il est fort probable que cette espèce exigera des eaux propres, un assez grand espace vital et une nourriture naturelle abondante. En raison de son régime alimentaire omnivore-microphage, son alimentation artificielle pourra être basé sur du son de riz et du manioc écrasé.

Kotsovato (SAKA, PL. 16). 1. *Dénomination* : Le nom scientifique de l'espèce est Paretroplus kieneri et il semble bien qu'elle n'ait qu'un seul nom vernaculaire sakalava : *Kotsovato*. Elle me fut très aimablement dédiée par mon ami Arnoult du Muséum de Paris qui en fit la description dans les Annales du Muséum (R. 30).

C'est en pratiquant des pêches dans le lac Kinkony, en 1959, que je vis cette espèce qui me sembla bien différente des trois espèces de Paretroplus déjà décrites dans le livre de Pellegrin. C'est un poisson très connu des pêcheurs et il est assez courant dans le lac, de couleur gris terne, avec des reflets bruns et de larges bandes jaunes longitudinales.

Certains pêcheurs prétendent que ce poisson tire son nom du fait qu'il reste de petite taille et ne grandit pas « comme la pierre ». *Kotsovato* pourrait aussi indiquer qu'il a la couleur de la pierre brune que l'on rencontre aux abords du lac (?). Sa taille maximum est de 22 centimètres.

2. *Biologie et aire de répartition* : Le *Kotsovato* est une espèce typiquement d'eau douce qui a une aire de répartition plus vaste que le *Kotso*. On la rencontre dans toute la région du Kinkony, de Maevatanàna (notamment lac Amparihibe), d'Ambato-Boéni, de Tsaramandroso et du Kamoro. Dans le lac Kinkony, elle se cantonne, comme l'espèce précédente, aux zones largement envahies par la végétation ou peu profondes. Elle semble se reproduire également plusieurs fois par an et les œufs sont déposés sur des herbes aquatiques. L'espèce semble plus rustique que le *Kotso*, car elle s'est maintenue dans des zones où ce dernier a disparu assez récemment.

3. *Importance dans les pêches* : Dans le lac Kinkony, ce poisson est moins fréquent que le *Kotso*, mais pratiquement toutes les pêches à la nasse et au filet en comportent. En raison de sa petite taille, il est moins coté par les pêcheurs que d'autres poissons tels que : *Kotso*, *Gogo*, Tilapia, Mulets... Il est relativement assez abondant et souvent les pêcheurs en nourrissent partiellement leurs porcs (élevages très importants à base de tubercules de nénuphars, de poissons et quelquefois aussi de papayes).

En raison de l'abondance, de la taille et de la qualité du *Kotso* qui fait prime sur les marchés, le *Kotsovato* n'est que peu fumé en vue de sa vente.

4. *Intérêt en pisciculture* : En raison de sa rusticité, cette espèce pourrait être essayée en pisciculture. Ce serait d'ailleurs, comme pour le *Kotso*, l'occasion de mieux connaître certaines données de sa biologie.

Damba (SAK, PL. 15). 1. *Dénomination* : Le nom scientifique du *Damba* (SAK, ME) est Paretroplus dami Blkr. Ce nom vernaculaire est bien d'origine sakalava et le nom merina de *Damba* désigne à la fois le P. petiti et le P. dami.

2. *Biologie* : La biologie est encore peu connue, mais il est vraisemblable qu'elle est très voisine de celle des deux dernières espèces de Paretroplus étudiées et dont elle partage, en partie, l'aire de localisation géographique dans la zone nord-ouest de Madagascar.

3. *Aire de répartition* : L'espèce est limitée à la zone de basse altitude : Betsiboka, Kamoro et Mahajamba. Elle est également présente à Nossi-Bé.

4. *Importance dans les pêches* : Le *Damba* est assez abondant dans certains lacs tels qu'Amparihibe-Sud, près de Tsaramandroso (car il existe d'autres lacs du même nom dans l'Ouest), où il atteint des tailles voisines de 30 centimètres. Mais pour cette vaste zone Nord-Ouest, il ne tient qu'un faible pourcentage dans l'ensemble des pêches. Un peu de *Damba* fumé est exporté sur Tananarive.

Tilapia : Les premiers Tilapia ont été introduits à Madagascar en 1950 et le T. melanopleura, en particulier, a été importé en 1951 à la fois par le Service des Eaux et Forêts et par le Service de la Recherche agricole (station du lac Alaotra). Les introductions de diverses espèces faites entre 1950 et 1960 se résument comme suit :

1951 :	T. melanopleura	Très répandus dans l'Ile.
1951 :	T. macrochir	
1955 :	T. zillii.....	Moins répandus, mais en extension dans le pays.
1956 :	T. mossambica	
1956 :	T. nilotica.....	

Il y a lieu d'ajouter, pour mémoire, le T. nigra (R. 62) introduit en 1950 du Kenya, mais qui, peu prolifique et de croissance très limitée en peuplement un peu dense, a été abandonné au point de vue pisciculture. Il ne semble pas, par ailleurs, qu'il se soit maintenu dans les plans d'eau naturels de la région de la Sisaony (Km 22 de la route Tananarive-Antsirabe) où il avait été déversé.

La planche 17 nous précise les principales caractéristiques anatomiques des divers Tilapia.

Dénominations à travers l'Ile : Il est particulièrement curieux et même souvent amusant de faire la liste des noms donnés suivant les diverses régions à un poisson introduit. Si les noms déformés de Tilapia, Taolapia, Tolapia, Lapia, Kalapia sont très souvent utilisés et connus des pêcheurs et pisciculteurs à travers toute l'Ile, d'autres noms génériques sont plus régionaux :

Fiambahiny (BA), *Fiambazaha* (BA, TANO), *Fia vahiny* (BA, TAND), *Laokambazaha* (SAK), *Tsilampiana* (TS).

Les T. melanopleura et macrochir, les premiers introduits et les plus répandus dans le pays, ont plus spécialement les synonymes malgaches suivants :

— T. melanopleura : *Antseraka* (TAI), *Barahoa* ou *Barahoa gasy* (SI), *Beloha* (SI), *Betaolandoha* (SI), *Fiambalala* (TAI), *Kelibetay* (SI), *Mahaimiteraka* (SAK).

— T. macrochir : Lapia nylon ou Lapia placard (SI), *Malemiloha* (ME, lac Itasy), *Menarirana* (SI), *Ranaobe* (SAK, lac Kinkony), *Talapia mena* (ME).

Biologie et aires de répartition géographique des divers Tilapia : Nous ne pouvons, ici, que *résumer* les principaux aspects de la biologie, de la répartition géographique et de l'intérêt des diverses espèces introduites.

Reproduction (PL. 18) : Il est bien connu que les diverses espèces de Tilapia peuvent se reproduire plusieurs fois par an, à des intervalles de quatre à cinq semaines, en saison chaude quand la température des eaux est supérieure à 20°. Avec les fortes variations d'altitude, donc de durée de la saison chaude, la reproduction est très variable à Madagascar et l'on obtient les graphiques de la planche 18 en prenant pour début des abcisses le mois de juillet, étant donné que nous sommes en hémisphère austral. La courbe I schématise les époques de reproduction du Tilapia melanopleura, le moins sensible au froid, puisqu'il résiste assez bien aux basses températures de Manjakatompo. La courbe II est relative aux autres espèces : macrochir, zillii, mossambica et nilotica plus sensibles aux hivers rigoureux et, de ce fait, ils ne dépassent guère les altitudes de 1 500 mètres. Il y a bien entendu, sur le nombre très élevé des reproductions, des cas extrêmes ou de contre-saison et c'est ainsi que nous avons pu voir, entre autres, une magnifique reproduction de Tilapia macrochir en pleine saison froide, fin juillet, au lac Alaotra (Tilapia macrochir capturé avec ses œufs jaunes dans la bouche). L'on parle souvent de la taille relativement faible à laquelle les Tilapia se reproduisent, surtout en zones chaudes. Il s'agit en général de sujets étudiés en étangs de pisciculture où une alimentation artificielle et une forte densité des peuplements sont probablement parmi les divers facteurs favorisant la précocité des reproducteurs.

Dans les eaux libres, les Tilapia commencent à se reproduire généralement à des tailles allant de 15 centimètres à la côte à 20 centimètres sur les plateaux. Mais, là aussi, l'on constate certains cas de reproduction à plus faibles tailles.

Quant à la prolificité des espèces et du nombre d'œufs par ponte, l'on peut dire que, si les Tilapia peuvent être schématiquement classés en deux groupes : celui des herbivores, à grand nombre d'œufs pondus dans des trous et celui des omnivores-planctonophages, microphages et pratiquant généralement l'incubation buccale, à nombre d'œufs plus limité, ce nombre d'œufs est excessivement variable pour une même espèce d'une ponte à l'autre.

A titre d'exemple, citons, entre autres, les chiffres successifs suivants recueillis sur un même couple dans des étangs expérimentaux :

— Tilapia zillii (4 pontes la première année de reproduction) : 2 134 (première ponte), 5 343, 8 148, 3 924 et cinq pontes l'année suivante;

— Tilapia melanopleura : 2 420, 4 529, 6 750, 7 320, 7 432...

— Tilapia macrochir : 223, 312, 529, 350...

— Tilapia mossambica : 352, 500, 628, 930, 510...

— Tilapia nilotica : 768, 2 370, 2 383, 1 900...

Ces grandes variations ne doivent pas nous étonner, aucun phénomène biologique n'est simple. Il n'y a pas seulement une question d'âge (ni, semble-t-il, comme on pourrait le penser, une augmentation très régulière du nombre d'œufs avec le poids ou l'âge), mais bien plusieurs facteurs qui déterminent ce nombre :

— Etat physiologique (santé) du reproducteur, en relation avec la nourriture ;

— Repos de ponte plus ou moins long en relation avec le climat général et la saison ;

— Age du jeune reproducteur, suivant que ce dernier se reproduit pour la première fois en fin de saison chaude ou doit attendre pour des questions de température et souvent à quelques jours près, la saison chaude suivante et de ce fait un âge plus avancé. La première ponte comporte toujours un nombre d'œufs relativement faible ;

— Etat psychologique du reproducteur. Ce facteur est évidemment difficile à déterminer, mais il semble bien, si l'on en croit les chiffres (en l'occurence dates de pontes successives), que le couple ait une nouvelle ponte plus rapide que la normale si *tous les alevins* lui ont été enlevés (ce que nous avons souvent fait en vue de comptages). Il existe probablement chez les poissons le même phénomène observé chez les oiseaux qui pondent à nouveau, peu de temps après une couvée ratée.

Les durées entre deux pontes successives (de la même saison de reproduction, bien entendu), qui varient généralement de quatre à sept semaines peuvent ainsi être ramenées à un minimum de trois semaines. Ce phénomène a également été observé, de façon nette, chez le *Marakely* et le Cyprin.

Les dessins centraux de la planche 18 nous schématisent les formes de nids des diverses espèces de Tilapia et ils sont faciles à reconnaître sur le terrain.

Résilience : Les quelques chiffres que nous venons de donner montrent à quel point les Tilapia ont une résilience plus élevée, par leur prolificité, que nos Cichlidés et bien d'autres espèces autochtones. Mais qu'advient-il dans la nature de cette progéniture si abondante ?

Nous avons eu l'occasion de pêcher plusieurs fois dans les Pangalanes-Est, près d'Ambila-Lemaitso, des nuages d'alevins de T. melanopleura d'environ quinze jours qui comptaient plus de deux mille petits sujets chacun ! Multiplions ce chiffre par quatre ou cinq pontes minimum par an et nous arrivons vite à un chiffre total annuel respectable. L'on connaît d'ailleurs les résultats de ces mathématiciens qui avaient calculé que si tous les poissons mis au monde vivaient et grandissaient normalement, leur volume total atteindrait en quelques années plusieurs fois le volume du globe ! La nature, de façon impitoyable, limite et équilibre constamment les peuplements naturels et j'ai plaisir à citer, ici, une phrase de M. le Conservateur Vibert qui nous schématise toute la dynamique des populations équilibrées : « un couple de poisson n'est, après tout, remplacé dans la nature, dans le temps et dans l'espace, que par un seul nouveau couple ». Son livre (R. 266) nous explique toute la dynamique des populations ichtyologiques. Mais la résilience extraordinairement élevée du Tilapia permet des possibilités de captures beaucoup plus fortes que pour d'autres espèces, car les vides opérés par ces pêches sont vite comblés et c'est là que réside tout l'intérêt qu'il y a lieu d'accorder à ce nouveau genre introduit à Madagascar.

Croissance : La croissance, elle aussi, est un phénomène individuel assez variable. Si nous pouvons confirmer, sur un plan très général, que les mâles poussent d'habitude plus vite que les femelles et que les croissances dûment constatées sont plus rapides en zones cotières que sur les plateaux (ce qui est normal), il est un facteur qui semble très important : c'est la richesse naturelle des eaux où vit le Tilapia. En effet les sujets de la côte Ouest, en zones sédimentaires et calcaires, ont une croissance nettement plus rapide que ceux du reste de l'Ile et des observations très intéressantes à ce sujet avaient été faites, particulièrement à Ambohimahavelona, dans la vallée de l'Onilahy, par P. Lamarque, Inspecteur des Eaux et Forêts, lors de l'introduction du Tilapia dans cette région.

Les dessins du bas de la planche 18 schématisent la croissance moyenne d'un Tilapia macrochir au lac Itasy où les plus gros sujets ont atteint un poids moyen de 900 grammes à six ans (en tenant compte de la date d'introduction de l'espèce dans ce plan d'eau). Mais il est évident que ce n'est là qu'un exemple pour préciser surtout les relations longueur-poids, la rapidité de croissance étant variable avec chaque individu (Courbes A, B et C). Dans certaines eaux très acides de la côte Est, avec des pH descendant souvent jusqu'à

5,5 (zones de marais telles que l'on en rencontre en zone des premières dunes : Pointe à Larrée, régions de Tampolo-Fénérive et Foulpointe, zone des Pangalanes avec, en particulier, les marais d'Ambila-Lemaitso) les poids des plus grands sujets de plusieurs années ne dépassent guère 400 grammes.

Tailles et poids maximum : L'on parle souvent en Afrique, pour certains grands lacs, de Tilapia dépassant les poids de 3 kilogrammes, en particulier T. nilotica. Les poids et tailles maximum dûment enregistrés jusqu'ici à Madagascar ont été très légèrement supérieurs à 1,500 kilogramme et 43 centimètres et il faut bien dire que les Tilapia dépassant le kilogramme ne sont pas tellement courants. Par contre les sujets de 700 à 900 grammes sont relativement fréquents dans certains lacs de l'Ouest et sur le marché de Tamatave, en provenance de la rivière Ivondro. Dans le lac Alaotra, premier plan d'eau de l'Ile, les Tilapia macrochir

Les aires de répartition géographique respectives de ces deux espèces appellent les observations suivantes :

— Il semble bien que le Cyprin soit quelque peu plus rustique que la Carpe, pouvant se reproduire dans des biotopes plus variés ;

— L'une des raisons importantes de la plus vaste répartition géographique actuelle dans l'Ile du Cyprin semble tenir, d'une part à son introduction de plus longue date, lui ayant permis de coloniser, de proche en proche, une aire plus vaste et, d'autre part, à de plus nombreux transports artificiels expliquant, par exemple, sa présence dans le lac Ihotry-Tongobory (vallée de l'Onilahy). Le Cyprin existe également dans le lac Kinkony où la Carpe n'a pas encore pénétré, malgré sa présence dans le bassin versant de la Mahavavy-du-Sud. Là aussi il ne s'agit probablement que d'une question de temps ;

— Répartie entre 1926 et 1930 dans plusieurs régions des Hauts-Plateaux, la Carpe semblait se localiser à la zone fraîche des Hauts-Plateaux quand, assez brusquement, après 1940, l'on assista à une véritable pullulation de l'espèce dans les zones chaudes côtières de Majunga-Marovoay et de Belo-sur-Tsiribihina. La Carpe y avait été amenée, d'une part de la région de Tananarive par l'Ikopa et la Basse-Betsiboka, d'autre part de la région du lac Itasy par les affluents de la Tsirihibina. L'espèce s'est merveilleusement adaptée dans ces régions chaudes et les pêches de Carpes y sont devenues très importantes.

Pourquoi, se demanderont certains, la Carpe n'a-t-elle pas alors colonisé naturellement la côte Est en partant du lac Alaotra (où elle constituait, il y a encore une dizaine d'années, plus de la moitié des pêches) par le Maningory et, de la région de Périnet-Moramanga, par le Rianila ou le Mangoro ? Bon nombre de Carpes ont été entraînées vers la côte, mais il est probable, pour ne pas dire certain, que la majorité d'entre elles n'a pas résisté à la violence des courants, aux passages des chutes d'eau et au changement un peu brutal de milieu. Si quelques Carpes sont arrivées vivantes en zones côtières et ont pu commencer à y constituer un peuplement, les fortes crues, dues généralement aux cyclones, les ont périodiquement entraînées à la mer. Ces cas ont été plusieurs fois nettement observés dans le Maningory et dans le Mangoro. Il semble bien que ce même phénomène ait également limité, mais à moindre degré, la présence du Cyprin sur la côte Est où il existe en plusieurs points. Il est curieux de constater qu'aucun de ces poissons n'a encore vraiment colonisé, jusqu'ici, les Pangalanes-Est. Ce biotope particulier, ayant de plus des eaux acides, ne conviendrait-il pas à ces espèces ? Il est difficile de l'affirmer dans l'état de nos connaissances.

Nous avons déjà dit que le Cyprin semble résister un peu mieux au courant que la Carpe, ce fait pourrait expliquer, en bien des cas, son existence et son maintien dans certains cours d'eau où la Carpe a dû mal à s'adapter.

Carpe (Pl. 18) : La Carpe « Miroir », Cyprinus carpio Linné (variété specularis Lac...), pour laquelle nous avons donné toutes caractéristiques anatomiques ainsi que les principaux aspects de son caractère de « poisson sélectionné » dans la note et la notice précisées en R. 110 et R. 111, a été introduite en 1914. Il est évident que dans les eaux libres le retour à la forme ancestrale s'est effectuée dans des proportions de plus en plus élevées avec le temps et beaucoup plus rapidement en zones chaudes que sur les plateaux.

Alors que sur ces derniers, le type miroir s'est maintenu ces dernières années à un chiffre d'environ 30 p. 100 de la population totale de Carpes (comptages faits sur les marchés de Tananarive et de Fianarantsoa), l'on peut dire qu'en une vingtaine d'années, la Carpe des zones côtières de l'Ouest, notamment celles de Belo-sur-Tsiribihina et de la région de Marovoay-Majunga, est retournée à la forme écailleuse allongée pour plus de 95 p. 100 de sujets. Au lac Alaotra, zone intermédiaire, la proportion de Carpes type miroir est d'environ 15 p. 100.

Une espèce sélectionnée ne garde ses qualités que si la sélection générique est suivie et opérée méthodiquement au cours des diverses générations qui se succèdent et si une nourriture de choix, en particulier, lui est toujours donnée en abondance. C'est dire tout le soin qu'il y aura lieu d'attacher à la Carpe « Royale », espèce hautement sélectionnée et introduite en 1959. Elle pourrait éventuellement, pour quelques années et par des empoissonnements massifs, améliorer dans nos eaux libres les peuplements de Carpe miroir déjà existants, mais à son tour elle retournerait infailliblement à la même forme écailleuse allongée. Elle a essentiellement été introduite en vue de sa pisciculture intensive, problème que nous étudierons au chapitre IV « Pisciculture » de cet ouvrage.

Dénominations : Les noms les plus fréquents pour la Carpe sont : *Karpa* (GEN), *Trondrovahiny* (ME, SAK, TAKA, TS) et *Besisika* (SI, c'est-à-dire grosses écailles). D'autres synonymes sont utilisés : *Lavakavy* et *Tsimanantsisika* (BM, région d'Anosibe), *Karoka* (BS).

Reproduction dans les eaux libres : Sur les plateaux, la Carpe se reproduit généralement une seule fois par an et essentiellement au début de la saison chaude, de septembre à décembre. Cependant quelques sujets jeunes, ne pouvant atteindre leur maturité que vers mars de l'année suivante (deuxième saison où les eaux ne sont plus trop chaudes et sont à des températures moyennes comprises entre 24 et 22°) se reproduisent en fin d'été (austral), mais le nombre de ces reproductions semble très limité.

En zones côtières de l'Ouest, la reproduction est plus précoce (facteur T°) et des recherches sont à faire dans ces eaux relativement chaudes tout au long de l'année pour voir si la Carpe peut s'y reproduire couramment plus d'une fois par an. Il est à noter que l'on assiste, certaines années, à une véritable pullulation d'alevins de Carpe et il est probable que ce fait est dû à la simple concordance de plusieurs facteurs favorables à la reproduction : propreté des eaux et de la végétation immergée souvent due à l'absence de fortes pluies, température optimum, abondance de plancton pour la nourriture des nouveaux-nés... C'est ainsi que l'on voit, certaines années sur le marché de Tananarive, les Carpillons vendus par soubiques entières, rapportés en particulier de la région du lac Mantasoa où ils ont été pêchés dans les bras peu profonds du lac ainsi que dans les rizières et les marais avoisinants. Il serait, certes, plus judicieux et plus rentable de garder ces alevins en vue de leur élevage.

Croissance. Tailles maximum : Dans les eaux naturelles des Hauts-Plateaux, la croissance de la Carpe est assez lente (problème nourriture) et nous pouvons la schématiser par les chiffres moyens suivants, étant entendu que les femelles, à l'inverse de ce qui se passe chez les Tilapia, poussent plus vite que les mâles :

6 mois	10 à 20 grammes
1 an	50 à 80 grammes
1 an et 6 mois	150 à 200 grammes
2 ans	300 à 500 grammes
3 ans	700 à 900 grammes
4 ans	1,200 à 1,400 kilogramme
5 ans	1,500 à 2 kilogrammes

En zone côtière chaude de l'Ouest, la Carpe croît beaucoup plus vite et ces chiffres peuvent être facilement doublés.

Les tailles maximum connues pour la Carpe à Madagascar dépassent le mètre avec des poids avoisinant les 20 kilogrammes.

Importance économique : L'on peut dire que la Carpe a joué un rôle économique très important sur les plateaux (y compris le lac Alaotra) des années 1935 à 1957 et spécialement en zones côtières de Majunga-Marovoay et Belo-sur-Tsiribihina-Miandrivazo pendant la période 1942-1957. La Carpe dépassait alors souvent 50 p. 100 des pêches, mais après 1957, le Tilapia a nettement détrôné cette espèce pratiquement partout où elle existait. Après l'explosion spectaculaire du Tilapia et la régression complémentaire de la Carpe, celle-ci a à nouveau gagné un peu de terrain (phénomène que nous avons déjà analysé sur le plan biologique) et il suffit de visiter les marchés des plateaux : Tananarive, Fianarantsoa, Ambositra, Ambatondrazaka... et certains marchés de la côte Ouest : Majunga, Marovoay, Belo-sur-Tsiribihina... pour voir que ce poisson est encore assez abondant. Au marché de Tananarive, il porte souvent sur plus de 25 p. 100 des ventes de poisson frais (en 1962).

Cyprin doré (Pl. 19) Carassius auratus Linné : Le plus communément connu sous le nom de *Trondrogasy* (GEN), c'est-à-dire poisson malgache, le Cyprin est cependant bien une espèce introduite et l'on sait que Jean Laborde avait ramené par bateau de France, en 1861, sept poissons rouges dont il fit cadeau à la reine Ranavalona. Celle-ci, après les avoir gardés pendant quelques mois dans un petit bassin de son palais, les fit déverser dans le petit lac Anosy et c'est de cette pièce d'eau que le Cyprin partit à la conquête des rizières et des canaux voisins, puis d'une grande partie du reste de l'Ile. Mais ces poissons rouges donnèrent naissance à des sujets aux couleurs variées, quelques-unes étant panachées, la majorité reprenant la livrée ancestrale. C'est ainsi qu'actuellement les populations naturelles de Cyprins comportent plus de 95 p. 100

de sujets uniformement dorés, quelques poissons uniformément rouges ou jaunes et quelques sujets ayant des livrées panachées parmi lesquels de fort beaux poissons jaunes et noirs.

Dénominations : Les synonymes du Cyprin sont nombreux et plusieurs d'entre eux sont spécifiques des couleurs du poisson, particulièrement dans la langue merina :

— *Kobatroka* (TANO), *Fiamena* (TANO, SAK) ou *Laoka mena* (TS) pour les sujets rouges, *Trondro* (SI, TS), *Trondro gasy* (GEN) ;

— *Ladakely* (ME) pour les poissons panachés rouges et blancs ;

— *Trondrobobo* (ME) pour les variétés argentées-rosées ;

— *Trondrofotsy* (ME) pour les sujets blanchâtres ;

— *Trondrokintana* (ME) pour les poissons argentés (scintillants) ;

— *Trondromainty* (ME) pour les sujets à dos noir ;

— *Trondromena* (ME), le vrai poisson rouge.

Reproduction et résilience : Le Cyprin peut se reproduire plusieurs fois par an, avec un nombre d'alevins relativement faible : généralement entre 100 à 200 pour la première ponte et plusieurs centaines pour les pontes suivantes.

Sa résilience est assez faible, bien plus faible, en tous cas que celle de la Carpe et, dans un milieu où il n'est pas le seul à occuper la niche des omnivores, il est très concurrencé par les autres espèces. Il ne tient alors généralement, dans la biocénose, qu'une faible proportion du nombre total des poissons en présence.

Importance économique : Il fut une époque, vers la fin du siècle dernier et début de notre siècle, où le Cyprin avait colonisé bon nombre de plans d'eau des Hauts-Plateaux et ses captures étaient alors importantes, atteignant, aux dires des vieux pêcheurs, presque la moitié des pêches faites dans certains grands marais et canaux. De nos jours, ayant fortement régressé devant la Carpe et les Tilapia et aussi fortement chassé par le Black-bass, il ne tient plus qu'un rôle secondaire, regretté par les populations qui avaient une prédilection du Cyprin consommé le matin avec le *vary soasoa*, c'est-à-dire un riz très cuit qui est plus exactement une soupe épaisse de riz.

A la côte, le Cyprin n'a jamais pris, à proprement parler, un fort développement.

Hybride Carpe × Cyprin (R. 262) : La Carpe et le Cyprin peuvent se croiser, mais il faut bien dire que le nombre de ces reproductions est très limité, même rare à Madagascar. Elles sont cependant bien connues des pêcheurs et les descendants sont généralement caractérisés par *une seule* paire de barbillons (la Carpe en a deux, le Cyprin en est dépourvu). Au lac Alaotra, ils sont spécialement appelés : *Trondrovahiny* (SI), de couleur généralement gris uniforme et atteignent des tailles bien supérieures à celles du Cyprin (jusqu'au kilogramme).

Famille des Mugilidés (Pl. 21 à 24)

La famille des Mugilidés, qui compte de nombreuses espèces dans presque toutes les mers du globe, est largement représentée dans les eaux malgaches. Si la majorité des espèces sont à affinités marines, certaines d'entre elles pénètrent de temps en temps en eaux saumâtres et même en eaux douces, quelques-unes partagent assez régulièrement leur temps entre la mer et les eaux intérieures et deux espèces, du genre Agonostomus, sont typiquement dulcaquicoles. Leur liste s'établit comme suit, nous y donnons la synonymie entre les dénominations faites dans le livre de Pellegrin et dans celui de Smith qui a fait une remise à jour qu'il est indispensable de préciser ici pour nos études actuelles :

1° Mugil macrolepis Smith = Liza macrolepis (Smith) ;

2° Mugil robustus Gthr. ;

3° Mugil œur Forsk ;

4° Mugil engeli Blkr ;

5° Mugil cunnesius C. et V. ;

6° Mugil caeruleo-maculatus Lac ;

7° Mugil seheli (Forsk) = Valamugil seheli (Forsk) ;

8° Mugil carinatus C. et. V. ;

9° Mugil crenilabis (Forsk) = Crenimugil crenilabis (Forsk) ;

10° Mugil vaigiensis Q. et Gai. = Ellochelon vaigiensis (Q. et Gai) ;

11° Mugil oligolepis Blkr = Liza oligolepis (Blkr) ;

12° Agonostomus telfairi Benn, Variété Catalai Pel. ;

13° Agonostomus dobuloïdes (C. et V.).

Les deux premiers sont les plus communs dans les zones cotières et ils jouent un réel rôle économique. Le troisième, beaucoup moins grégaire, pénètre de temps en temps dans les eaux douces, mais constitue, par sa taille, une fort jolie prise. Les autres Mulets ne pénètrent dans les eaux douces que de façon fortuite et il est encore à vérifier si le petit M. oligolepis, signalé par Pellegrin aux Seychelles, existe réellement dans nos eaux. Les Agonostomus sont dulcaquicoles.

Rappelons brièvement quelques caractéristiques de la famille des mugilidés :

— Au point de vue anatomique, la section de leur corps est toujours ronde et les côtés ne présentent pas de ligne latérale unique et différenciée. Il y a cependant, chez certains Mugil, de nombreuses écailles percées en leur centre ou munies d'un canal dont le dessin général ferait penser à la présence de nombreuses lignes latérales. Les Mugilidés ont tous deux dorsales et leur couleur est toujours uniformément argentée ;

— Au point de vue biologique, la majorité des Mulets (sauf les Agonostomus, totalement dulcaquicoles) vont pondre dans les zones côtières marines et ils sont très prolifiques. Suivant les espèces, l'instinct grégaire est plus ou moins développé. Arrivés à maturité, les Mulets se reproduisent pendant plusieurs années de suite et pour les espèces euryhalines, à migrations régulières et périodiques, telles que le M. macrolepis, un changement de milieu vers la mer est nécessaire pour le bon accomplissement de la ponte ;

— La chair des Mulets est fort estimée, mais elle est assez fragile, ce qui fait qu'elle est excellente quand elle est consommée très fraîche. Elle est très riche en matière grasse aux époques de ponte et il serait intéressant de poursuivre l'étude relative aux variations de la teneur en graisse tout au long de l'année ;

— Enfin, signalons que de nombreuses espèces de Mulets sautent fréquemment en dehors de l'eau, d'où leur nom sud-africain de « Springer ». La fréquence et l'intensité des sauts sont quelquefois une question d'âge.

Zompona (BM, R. 68) Liza macrolepis (Smith, Pl. 21 et 22). I. *Dénominations* : Le grand nombre de synonymes dans plusieurs dialectes côtiers nous montre combien cette espèce est à la fois bien connue et commune. Ses divers synonymes sont les suivants :

Antendro ou *Antindro* (SAK et VZ), *Atenja* (VZ), *Bokonondro* (SAK) ;

Henalahy (BM), *Jompo* (SAK), *Kabily* (VZ, jeunes dans l'Onilahy) ;

Kelibetroky (SAK), *Kompo* (VZ, petits sujets), *Mokijy* (SAK) ;

Moloja (SAK), *Ompo* (SAK), *Torovoka ou Trovoka* (SAK, VZ), *Zimpona* (BM), *Zompona* (BM). En français nous l'appelerons Mulet à grosses écailles.

2° *Biologie. Habitat* : Le Liza macrolepis est le type de poisson euryhalin catadrome. Il passe la majeure partie de sa jeunesse en eau douce, puis, après la maturité, il partage sa vie entre la mer où il va pondre et les eaux continentales.

Migrations : Le *Zompona* est très abondant dans les régions côtières est et ouest de l'Ile et ses migrations l'amènent à remonter assez loin les cours d'eau et à peupler les lacs de basse altitude.

C'est ainsi que, dans l'Ouest, il remonte la Betsiboka plus haut que Maevatanàna, qui est situé à environ 100 kilomètres de l'embouchure de ce fleuve. Dans l'Onilahy, l'espèce remonte le fleuve bien au-delà de Benenitra et ses principaux affluents, en particulier la Teheza. Les remontées par les jeunes sujets ont lieu presque toute l'année, mais les redescentes à la mer par les sujets adultes ont lieu d'avril à octobre et, comme sur la côte Est, aux époques de nouvelles lunes.

A la côte Est, les fleuves sont plus courts, mais il les remonte alors souvent jusqu'aux premiers rapides ou chutes qu'il ne peut dépasser. C'est ainsi qu'une partie des *Zompona* pêchés dans la Maintinandry à Maintinandry (situé à 10 kilomètres au sud de Vatomandry), remonte la rivière à une quarantaine de kilomètres de son embouchure (de même pour le Mangoro, les *Zompona* remontent jusqu'aux rapides). De nombreux lacs, dont les eaux se jettent dans le réseau des Pangalanes, sont régulièrement « colonisés » par cette espèce. Parmi ces principaux lacs, citons :

— Nosive, Sarobakina, Takanivona, Ampitabe, Irangy, Loakangady, Rasoamasay et Rasoabe entre Tamatave et Ambila ;

— Varenta, Marovitsy, Vorompotsy près de Vatomandry ;

— Ihosy et Andranobe près de Mahanoro ;

— Analompotsy, Rangazavaka, Morongary, Andranobe dans la partie sud des Pangalanes.

A ces lacs, dont l'ensemble constitue la formation en chapelets des « Pangalanes » (au total environ 18 000 hectares), il faut ajouter un lac également très intéressant pour la pêche des Muges : la lagune de Masianaka, située à 25 kilomètres au sud de Vangaindrano.

C'est dans ces eaux douces ou légèrement saumâtres que les jeunes Mulets remontent à l'état d'alevins pendant le début de la période des hautes eaux (décembre et plus souvent janvier et février), période pendant laquelle il est difficile de pêcher, ce qui fait qu'il est très rare de voir attraper ces jeunes alevins. Peu de pêcheurs ont d'ailleurs effectivement observé ces remontées à la faveur des hautes eaux et beaucoup d'entre eux les ignorent. Nous avons forcément beaucoup plus de précisions quant à la descente des Mulets matures à la mer. Ces avalaisons, qui se font de façon très nette en saison fraîche à la côte Est, sont fortement influencées par les phases de la lune et chaque nouvelle lune des mois de juin, juillet, août (quelquefois déjà mai et, en fin de saison, septembre) provoque le départ d'une partie des adultes qui mesurent, en moyenne, de 60 à 75 centimètres de long, avec des poids moyens de 2 à 3 kilogrammes. Deux ou trois jours (suivant la distance à parcourir) après la nouvelle lune, les Mulets passent l'embouchure pour pénétrer en mer. Ils voyagent toujours en bandes et leur voyage s'effectue plus rapidement si celui-ci s'accompagne de fortes pluies accélérant le courant. Dans le lac Ihosy, situé à 10 kilomètres au nord de Mahanoro, les pêcheurs prétendent que bien des départs vers la mer sont même tout simplement provoqués par de fortes crues.

L'étude des écailles semble révéler un âge de trois à quatre ans pour ces sujets matures. Quelques sujets plus petits, de 30 à 40 centimètres de long, les accompagnent.

Croissance : La croissance du *Zompona* est assez rapide et il atteint plus de 25 centimètres au bout de la première année avec un poids voisin de 300 grammes. A l'âge de trois ans, âge auquel il semble généralement atteindre la maturité, il a entre 40 et 50 centimètres. Il atteint exceptionnellement un mètre et il pèse alors près de 13 kilogrammes.

Reproduction : Le Liza macrolepis est très prolifique et il se reproduit en saison fraîche, en zones marines côtières, quelques jours après avoir pénétré en mer. Des comptages ont dénombré plusieurs dizaines de milliers d'œufs par kilogramme de poids vif.

Régime alimentaire (Pl. 7) : Les Mulets sont tous des limivores. Ils fouillent la vase qui contient des organismes qu'ils retiennent grâce à leurs branchiospines et ils les broient dans leur gésier dont les gros muscles viennent facilement à bout des coquilles de petits escargots ou de petits mollusques. Il n'est pas rare de pouvoir observer, en eaux claires, les Mulets qui, d'un joli mouvement périodique, viennent et reviennent picorer et littéralement sucer certains bords vaseux de rivières ou de lacs.

La présence de caeca pyloriques accélère la digestion des matières organiques et il serait intéressant d'étudier de près les caeca de tous nos Mulets et leur nombre, car pour certains d'entre eux, celui-ci est caractéristique de l'espèce. Les Mulets mangent beaucoup de plancton et certains contenus stomacaux sont constitués par de véritables purées de diatomées.

3. *Aire de répartition* : Le Mulet à grandes écailles a une vaste aire de répartition qui dépasse de beaucoup la zone des Mascareignes et on le rencontre de la côte orientale de l'Afrique jusqu'à la Polynésie. Il est commun dans tous les cours d'eau côtiers (sauf les fleuves semi-permanents du Sud) et dans les lagunes.

4. *Pêche et importance économique. Intérêt alimentaire* : L'étude R. 68 déjà mentionnée nous précise en détail les divers modes de pêche que nous résumons ici :

— *Pêche au vila* (BM), technique très utilisée sur la côte Est et pour laquelle la planche 22 nous précise quelques-uns des types de barrages utilisés. Le sens dans lequel pêche le barrage tient évidemment compte des migrations saisonnières du *Zompona* et il pêche essentiellement les bandes qui se rendent à la mer, ce qui explique que les chambres de capture de certains *vila* ont tous la même orientation. Mais beaucoup de ces installations pêchent aussi d'autres espèces migratrices : autres Mulets, Carangues, Leiognathes, Lethrinus spp ainsi que les espèces sédentaires telles que *Masovoatoaka*, *Saroy*, Tilapia... et elles pêchent alors dans les deux sens. Certains *vila* sont particulièrement importants et il y a lieu de signaler, parmi ceux-ci, ceux d'Andranokoditra (Pl. 77) et du lac de Sianakingitra (PL. 22).

— *Pêche au filet* : Ce mode de pêche classique se pratique dans beaucoup de lacs et de cours d'eau aussi bien de l'Est que de l'Ouest. Les pêches sont, en général, collectives, exécutées par une dizaine de pêcheurs opérant souvent avec un filet à poche d'une centaine de mètres de long et se partageant généralement le poisson suivant les normes suivantes consacrées par la tradition :

— 50 p. 100 pour le propriétaire du filet qui pêche avec l'équipe et qui dirige les opérations ;

— 50 p. 100 répartis entre les autres pêcheurs.

— *Autres méthodes de pêche* : Dans les nombreux lacs de l'Ouest, le *Jompo* est assez fréquemment capturé à la nasse, en particulier au lac Kinkony. Dans le nord-ouest de Madagascar, quelques pêcheurs pratiquent la pêche à l'épervier.

Enfin, il y a lieu de signaler une capture fort curieuse : la pêche au leurre à laquelle on peut assister dans les districts de Mahanoro et de Nosy-Varika (côte Est). Un leurre en bois imitant parfaitement une femelle est promené dans l'eau au bout d'un bâton mince et long, les mâles qui s'en approchent sont habilement capturés au harpon.

5. *Consommation sur place et commerce* : Inutile de dire ici que, lors des belles pêches, les pêcheurs et les villages très voisins des *vila* mangent du poisson frais à satiété. Les sujets moyens de 50 et 60 centimètres sont généralement vendus à la pièce 150 francs (en 1962) sur place. Rares sont les pêcheurs qui vont eux-mêmes vendre à plus fort prix le produit de leurs captures dans les grands centres voisins : Brickaville, Anivorano, Vatomandry, Mahanoro et Tamatave, suivant les lieux de pêche. La vente se fait souvent sur place à des intermédiaires qui, pour Brickaville, Anivorano, Moramanga et Tamatave, prennent, de préférence, les trains de nuit de marchandises, car le transport de poisson frais est interdit dans les wagons des trains de voyageurs. De plus, le Mulet est une espèce assez délicate, qui se conserve mal par temps chaud. Tout ce qui n'a pas pu être vendu frais est préparé en vue du fumage, soit pour la consommation familiale, soit pour la vente ultérieure. Ce fumage se fait généralement en plein air, sur un feu de braises recouvert de feuilles de manguiers dont la consommation donne une excellente fumée épaisse. Les poissons, fendus en deux et ouverts par le dos, sont posés sur un treillis métallique et recouverts d'une natte qui retient la fumée et permet à celle-ci de mieux pénétrer les chairs.

Après le fumage, les poissons sont séchés pendant quelques jours au soleil ou au-dessus du feu que fait la famille dans sa case pour les repas journaliers. Quand le fumage est opéré pendant une journée environ, le poisson se conserve à peu près une semaine, mais quand il est fumé pendant trois journées de suite, il reste souvent excellent pendant un mois. La durée de cette conservation est aussi très variable avec la saison plus ou moins humide et il est évident que les problèmes de conservation sont beaucoup plus faciles à résoudre dans la région de Tuléar ou en saison sèche à Majunga que dans la zone Est.

Une attention toute particulière devra être portée sur ces questions de préparation et de commercialisation, car très souvent, les quantités pêchées sont telles que beaucoup de poissons sont gaspillés ou même totalement perdus. Une amélioration des méthodes de fumage amènerait une très sérieuse augmentation de la durée de conservation et quelques installations rustiques supplémentaires permettraient assez facilement le traitement de quantités pêchées plus importantes.

Enfin, notre attention devra être également portée sur la préparation soignée d'un produit déjà bien connu en Europe : la « boutargue » qui, généralement fumée, comporte l'ensemble des œufs répartis en deux poches, entourées chacune d'une membrane qui permet l'isolement des œufs et leur suspension en vue du fumage. L'aspect de cette boutargue rappelle un peu les œufs de harengs fumés. Elle est déjà connue par certains pêcheurs betsimisaraka, mais ce n'est qu'exceptionnellement qu'elle est ainsi préparée.

A Vavony, petit village de pêcheurs très voisin d'Ambila-Lemaitso, les poches à œufs sont fumées pendant une journée, plongées dans une eau de mer bouillante pendant quelques minutes, puis bien refumées. Cette préparation leur assure une conservation de près d'un an. Dans d'autres villages, cette boutargue est fumée et plongée dans de la cire chaude qui, une fois refroidie, forme une pellicule superficielle qui assure un parfait isolement de l'air et une excellente conservation. Mais ces cas de préparation « de luxe » sont rares et, généralement, les œufs ne sont pas séparés des sujets que le consommateur mange tout simplement cuits à l'eau. Notre attention doit être portée vers la préparation d'une bonne boutargue exceptionnellement riche au point de vue alimentaire.

6. *Intérêt en pisciculture* : Il est probable, pour ne pas dire certain, que cette espèce serait d'un grand intérêt en pisciculture dans les zones côtières, en particulier au voisinage de certaines de nos lagunes et mangroves. Les élevages poursuivis aux Indes et en Extrême-Orient, ainsi que certaines expériences faites récemment en Israël, nous confirment l'intérêt de ces projets.

Avec une meilleure connaissance de la biologie des alevins et une étude systématique de leurs caractéristiques, il n'est pas impossible d'envisager, dans les années à venir, la capture de bancs de jeunes Mulets venant de la mer et le transport immédiat dans les étangs voisins, car il faut leur éviter tout déplacement fatigant par suite de leur fragilité. Au voisinage des Pangalanes-Est, de diverses autres lagunes côtières et des mangroves, cette pêche d'alevins ne pose pas de problème, leur abondance est extraordinaire et leur capture très facile. En pays betsimisaraka, les alevins de divers Mulets sont dénommés d'une façon générique *Lambalaina* ou *Lambatsona*, les Vezo leur donnent le nom de *Zanavily* et les Sakalava le nom de *Jababaka*. Ces jeunes sujets recevraient une nourriture intensive en étang jusqu'à l'âge de maturité, époque à laquelle les poissons devraient être nécessairement capturés pour leur éviter la mort par suite de l'impossibilité de rejoindre les eaux marines. En raison du régime microphage de l'espèce, la nourriture artificielle de base à entrevoir pour ces élevages serait le son de riz, le manioc écrasé. Le *Zompona* aime l'espace, il faudrait donc l'élever en grands étangs.

Jebojebo (BM), *Mugil robustus* Gthr (PL. 23). 1. *Dénominations* : Si le M. robustus a des tailles beaucoup plus limitées que l'espèce précédente, il vient cependant en seconde place au point de vue de l'importance économique des Mulets. Il existe également dans toute la zone côtière et il est connu sous les synonymes de *Antalatalana* (BM), *Bika* (SAK), *Jebojebo* (BM), *Kelimany* ou *Kelimanitra* (SAK), *Kelimatseroka* (SAK), *Talatala* (BM).

2. *Habitat* : Le Mulet robuste partage sa vie entre l'habitat marin et les eaux douces, sans pouvoir dégager, dans l'état actuel de nos connaissances, une quelconque migration périodique et régulière au milieu de ses nombreuses pérégrinations ou une loi approximative quant aux durées relatives passées en mer dans es eaux continentales. Il semble que nous ayons affaire à une espèce passant indifféremment d'un milieu à un autre, aimant voyager et dont les déplacements sont probablement provoqués par la recherche de nourriture.

Ce poisson est pratiquement présent et abondant dans les eaux côtières tout au long de l'année et il est probable que nous avons affaire à des populations qui effectuent de petites migrations entre eaux intérieures et zone marine côtière qui se trouve en face des embouchures de ces eaux douces.

3. *Pêche et importance économique. Consommation* : En raison de son abondance et de sa facilité de capture au filet maillant (*arato-jebojebo*, BM), cette espèce joue un rôle important dans les pêches de toute la zone côtière, sauf bien entendu, la région extrême-Sud. Elle est généralement consommée à l'état frais et plus rarement fumée. Les principaux moyens de capture sont le filet maillant à mailles de 2,5 ou 3 centimètres, la nasse, les barrages (*vila*, BM), le filet-senne et quelquefois la ligne. Sa chair est excellente.

4. *Pisciculture* : Son élevage en étang doit être envisagé dans les mêmes conditions que celles évoquées pour le *Zompona*. Les deux espèces pourraient d'ailleurs être facilement mélangées.

Tofoka (BM), *Mugil œur Forsk.* (PL. 23) : Pellegrin signale déjà le caractère excessivement voisin de cette espèce avec le Mugil cephalus Linné, bien connu en Méditerranée et dans l'Atlantique. Smith, de son côté, les identifie l'un à l'autre de façon absolue. S'agit-il donc d'espèces différentes, mais très voisines, ou simplement de races géographiques d'une même espèce ?

Beaucoup moins commun dans les eaux saumâtres et dans les eaux douces que les deux espèces précédentes, le Mugil œur est cependant capturé de temps en temps dans les fleuves et dans les lagunes et

il peut y atteindre la belle taille de 90 centimètres. Il est connu sous les noms d'*Antafana* (BM Nord), *Antofoka* (BM), *Henamahery* (BM Nord), *Matamana* (BM), *Tofoka* (BM), *Tofoky* (TAI, TAND, TANO). Sa chair est bonne et ferme, comme l'indique son nom de *Henamahery*. Il est capturé dans les barrages ou *vila* (BM) et quelquefois aussi au filet-senne. Sa biologie est encore peu connue. A première vue, il ressemble énormément au Liza macrolepis dont il approche les fortes tailles.

Se déplaçant par petites bandes, il fait souvent de grands bonds hors de l'eau, tout spécialement en fin de journée.

Autres Mulets (PL. 23) : Parmi les huit autres Mulets signalés, sept peuvent être rencontrés de façon certaine dans nos eaux continentales malgaches et les marchés de Majunga et de Tuléar nous permettent de les voir assez souvent dans les lots généralement pêchés en mer. Parmi ceux-ci : les M. caeruleomaculatus, V. seheli, C. crenilabis et quelquefois le M. cunnesius ont une tache foncée, bleue ou noire, en haut de la base de la pectorale, rappelant par cette particularité le M. robustus, mais ils peuvent atteindre des tailles plus fortes que ce dernier. A vrai dire, ce n'est que fortuitement que ces diverses espèces pénètrent dans les estuaires ou remontent un peu les eaux douces. Toutes ont une chair très estimée.

Enfin, comme nous le disions déjà, il est à vérifier si le Liza oligolepis existe réellement dans les eaux malgaches. Il a été signalé dans les eaux saumâtres des Seychelles, mais c'est une petite espèce et il est très possible qu'il n'ait pas été distingué spécialement des jeunes sujets d'autre espèces. Une recherche soignée devra être faite parmi les pêches de Mulets de petite taille. Smith le mentionne comme espèce des eaux marines du sud-est africain, mais il est très rare et le plus grand des deux spécimens capturés avait 30 centimètres. Il doit donc aussi pouvoir être rencontré dans nos eaux malgaches.

Il est difficile d'attribuer une valeur absolue à certains noms autochtones, tant la confusion des espèces est facile, citons-en cependant quelques-uns :

Antenso (VZ) pour les M. engeli et cunessius ;
Matavikely (VZ) pour le V. seheli ;
Mokonondry (SAK) pour le C. crenilabis.

Tsindrano (BM, PL. 24) : Sous les noms betsimisaraka divers, le *Lamborano*, *Tsidrano*, *Tsindrano*, *Tsodrano*, *Tsioka* ou *Tsiko*, suivant les régions, l'Agonostomus telfairii, variété catalai, est bien connu dans la zone des hautes collines et dans certaines régions de la première falaise de l'Est. C'est un Mulet d'eau douce que tout pêcheur reconnaît immédiatement à son allure de Mulet et à sa lèvre supérieure extraordinairement développée. La planche n° 24 en donne les principales caractéristiques anatomiques et sa particulière répartition dans l'arrière-pays tout au long de la côte Est.

C'est un poisson exigeant en oxygène et on le rencontre fréquemment au bas des chutes où il vient d'ailleurs pondre. Le fait que son habitat est souvent séparé de la mer par plusieurs chutes, qu'il serait incapable de remonter, exclut toute idée d'avoir affaire à une espèce euryhaline. Sa pêche est souvent pratiquée au filet ou à la ligne, aux bas des rapides ou des chutes. Certains pêcheurs très habiles capturent les grosses pièces au harpon, particulièrement à l'époque de la ponte et ils ratent rarement leur objectif, malgré l'indice de réfraction de l'eau qui fait que le pêcheur-chasseur doit effectivement viser plus bas que l'objet vu par-dessus la surface de l'eau pour atteindre son but.

Sa chair est très estimée et il peut atteindre des tailles de 75 centimètres. Il constitue, pour les pêcheurs sportifs, une fort jolie prise.

L'Agonostomus telfairii, à lèvre supérieure encore épaisse, mais assez voisine de la normale, a été signalé par Pellegrin aux Comores. Il existe aussi à la Réunion et à Maurice où il est appelé Chitte. Quelques exemplaires ont été capturés dans la zone côtière Centre-Est.

Enfin, l'Agonostomus dobuloïdes, espèce très voisine, mais à lèvres normales, peut être rencontré en zones côtières du Nord-Est et l'extrême-nord de Madagascar, mais il semble que cette espèce soit plus rare et elle existe plus bas en altitude que l'A. telfairii, var. catalai. Certains sujets ont été capturés dans la rivière Ankaviabe dans la région d'Antalaha, d'autres près de Diégo-Suarez. Pellegrin le signale également à la Réunion.

Famille des Anguillidés (Pl. 25 et 26)

Les Anguilles représentent, très certainement, la famille de poissons la plus répandue à Madagascar. Il n'existe pratiquement pas de plan d'eau : lac, fleuve, rivière, ruisseau, marais ou grand étang naturel, à part quelques ruisseaux de haute montagne ou le lac Tritriva par exemple, qui ne renferme au moins l'une des quatre espèces d'Anguilles existant dans l'Ile. Leur grande mobilité et leurs possibilités de pouvoir se déplacer sur la terre ferme, dans l'herbe humide, font que de nombreux marais isolés en sont quand même peuplés et que les chutes d'eau des rivières ne sont nullement un obstacle à la remontée des civelles vers les régions hautes. Si le lac Tritriva (R. 141) n'en est pas peuplé, c'est que son accès en est pratiquement interdit par la topographie des lieux.

Le régime alimentaire des Anguilles (PL. 3 et 4) est essentiellement carnivore et elles sont excessivement voraces, mais la grande diversité des nourritures absorbées leur permet de trouver pâture en tous lieux : mets de choix tels que poissons, grenouilles, crustacés ou mets divers tels que escargots, limnées, mollusques, insectes, larves aquatiques, vers, viande d'animaux morts... et explique que l'on peut les rencontrer dans les petits ruisselets de grande forêt où elles sont les seules espèces de poissons présentes.

Madagascar possède quatre espèces d'Anguilles dont les dessins et la répartition géographique sont représentés sur la planche nº 25. C'est grâce à M. Jubb, spécialiste des Anguilles d'Afrique du Sud (R. 247), auquel nous avons envoyé, début 1963, des échantillons et spécialement une très belle Anguille marbrée de 8 kilogrammes du lac Itasy, que nous sommes maintenant sûrs de posséder à Madagascar une quatrième espèce : l'A. nebulosa labiata non encore signalée dans nos eaux.

Les Anguilles ont plusieurs noms génériques, parmi lesquels les plus courants sont : *Amalo* (BA, TANO), *Amalona* (GEN), *Henalava* (viande longue, SAK), *Lona* (SAK).

L'on sait que les Anguilles, d'une façon générale, sont classées en deux grands groupes d'après la longueur relative de leurs nageoires anale et dorsale. Les A. marmorata, nebulosa labiata et mossambica font partie du groupe à longue dorsale, l'A. bicolor du groupe à courte dorsale. Les rapports caractéristiques, définis à la planche 26, oscillent respectivement entre 14 et 19 p. 100 pour la première, 7 à 15 pour la deuxième, 9 et 17 p. 100 pour la troisième et entre — 1 et + 3 p. 100 pour la quatrième.

Pour tous ceux qui veulent étudier de près l'extraordinaire biologie des Anguilles, nous recommandons, entre autres, le remarquable ouvrage de L. Bertin (R. 231) et l'étude de Jubb qui complète, de façon fort intéressante, l'ouvrage précédent pour la zone comprenant la côte est de l'Afrique au sud de l'Equateur.

Biologie des Anguilles malgaches. I. Aperçu schématique de la vie des Anguilles en eau douce : Les civelles pénètrent dans les estuaires en pleine saison chaude et, suivant certains pêcheurs, elles feraient halte de quelques jours ou même de quelques semaines en zones basses côtières, peut-être pour se nourrir abondamment avant de reprendre leur seconde migration vers l'intérieur des terres. Cette possibilité nous semble très plausible, car plusieurs fois, nous avons eu l'occasion de pêcher en zones côtières de nombreuses très petites A. mossambica dans des endroits où les gros sujets étaient rares. Ces petites civelles sont connues sous les noms de *Zanakamalona* (GEN), *Alody* (BM), *Amalomihorika* (BM), *Amalomena* (TAI), *Sakamalona* (SAK), *Tsokombazaha* (VZ), *Voninamalona* (fretin, SAK), *Zongozongo* (TAI). C'est essentiellement à la fin des périodes cycloniques, mars et avril, que les civelles remontent les rivières et les fleuves, contournant facilement les chutes en sortant de l'eau et en se faufilant à travers les herbes humides des berges. Il est bien connu que l'Anguille a des mœurs essentiellement nocturnes et c'est essentiellement pendant la nuit que s'effectuent ses déplacements. Quelques voyages peuvent cependant avoir lieu le jour, mais ils ont été fort rarement observés. C'est ce qui explique que la remontée des civelles est un phénomène peu connu des pêcheurs et, de plus, celle-ci a lieu au moment des hautes eaux dans lesquelles il est difficile d'observer les poissons. Les pêcheurs donnent un nom spécial à ces migrateurs : *Amalontsorondrano* (BM), c'est-à-dire anguilles qui remontent les eaux. Les civelles pénètrent dans toutes les régions de l'Ile et certaines montent à plus de 1 800 mètres. Nous avons eu l'occasion d'en voir quelques-unes à 1 700 mètres dans la station forestière et piscicole de Manjakatompo, située dans le massif de l'Ankaratra, lors de la vidange totale du lac Froid.

Nous ne savons que peu de choses encore sur la longévité de nos Anguilles et dans la mise au point de la biologie de cette espèce, avec étude des sexes, des écailles, des otolithes, etc., le champ d'investigations