

L'INTRODUCTION DE POISSONS D'EAU DOUCE A MADAGASCAR, LEUR INFLUENCE SUR LA MODIFICATION DU BIOTOPE ⁽¹⁾

par Y. THEREZIEN

Ingénieur des Eaux et Forêts.

I. — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA FAUNE ICHTYOLOGIQUE DES EAUX DOUCES DE MADAGASCAR.

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 GRASSE.

Ces auteurs, reprenant les études de PELLEGRIN, indiquent que trois caractères dominant.

1° *Il s'agit d'une faune pauvre.* — Sur les 46 familles de poissons ayant des représentants dans les fleuves ou les lacs de la région éthiopienne, seulement 23 se retrouvent à Madagascar.

Les familles les plus caractéristiques du continent africain manquent à la Grande Ile : par exemple les Polyptéridés, les Lepidosirenidés, 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 4 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.

(1) Étude présentée au 3^e Colloque sur les grands lacs africains qui s'est tenu en 1960 à Lusaka (Rhodésie du Nord).

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.

Parmi les quatre genres de la famille des Siluridés, trois au moins : *Plotosus*, *Arius*, *Galeichtys* sont aussi des poissons d'estuaires et de lagunes et il n'est pas sûr que le genre endémique *Ancharius*, probablement issu d'*Arius*, ne le soit également.

Les Cyprinodontidés malgaches appartiennent aux genres *Haplochilus* et *Fundulus* qui sont les moins sténohalins de la famille.

Parmi les Centrarchidés, les espèces du seul genre malgache *Kulhia* se pêchent couramment sur le littoral.

Enfin, les Cichlidés de Madagascar constituent trois genres endémiques (*Paratilapia*, *Ptychochromis*, *Paretroplus*), avec six espèces dont quatre vivent à la fois dans les rivières, les estuaires et les lagunes littorales. Dans l'Inde et à Ceylan, le plus proche parent des *Paretroplus* malgaches est *Etroplus surinamensis* dont l'habitat, d'après DAY, englobe les eaux saumâtres et marines.

Ainsi, l'on peut dire qu'il n'y a pas, à Madagascar, de familles de poissons strictement confinées dans les eaux douces. PETIT (1950) fait remarquer à juste raison qu'elles se retrouvent toutes en eau saumâtre et fréquentent, en particulier, les immenses lagunes de la côte orientale.

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 121 espèces réparties en 49 genres et 23 familles. Sur ce nombre, 8 genres et 39 espèces sont particuliers à la région madécasse.

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

Les problèmes posés par le peuplement en poissons d'eau douce de Madagascar sont, en définitive, au nombre de trois :

a) Comment expliquer que Madagascar soit dépourvu des principales familles de Poissons d'eau douce des régions éthiopienne et indomalaise ?

b) Comment expliquer que les seules familles de Poissons d'eau douce que l'on y rencontre soient des familles euryhalines et amphibiologiques, c'est-à-dire ayant à la fois des représentants en eau douce et en eau salée ?

c) Comment expliquer la richesse de la faune dulcaquicole malgache en espèces endémiques ?

Le plus probable est que, lorsque Madagascar s'est séparé 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.

Le peuplement actuel s'est réalisé en deux temps et par des procédés différents :

1^o La grande régression marine de la fin de l'Éocène et de l'Oligocène réduisant à peu de chose le canal de Mozambique d'une part, créant ailleurs, entre Madagascar et l'Inde, un chapelet d'îles et de hauts-fonds sous-marins, a permis l'arrivée à Madagascar de ceux des Siluridés, des Cyprinodontidés, des Centrarchidés et des Cichlidés africains ou indiens (*Etoplus*) qui craignaient le moins le séjour en eau saumâtre.

L'arrivée d'éléments indiens est en accord avec ce qui a été dit de leur nombre croissant, en Afrique, de l'Ouest vers l'Est et de leur dominance en Afrique Orientale. D'après NICHOLS et GRISCOM (1917), « Madagascar has no real ichthyological affinities with Africa ».

2^o A ces rares éléments d'eau douce, venus à la faveur des chenaux saumâtres temporaires, se sont ajoutées ultérieurement et s'ajoutent encore de nos jours des formes marines dont on peut souvent suivre la filiation et l'acquisition des caractères nouveaux. Les Athérinidés, en particulier, montrent un magnifique enchaînement entre le genre surtout marin *Atherina* — genre cosmopolite de la zone littorale — et les genres endémiques *Rheocles*, *Rheocloides* et surtout *Bedotia*, celui-ci présentant une remarquable convergence avec les Cyprinodontidés.

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.

II. — BREF APERÇU SUR L'HISTORIQUE DES INTRODUCTIONS DE POISSONS A MADAGASCAR.

Depuis déjà de longues années, de nombreuses personnes, intéressées à divers titres au développement économique de Madagascar et qui pensaient déjà à la nécessité de procurer davantage de protides aux populations de l'île, avaient bien remarqué la pauvreté relative en poisson des eaux continentales de Madagascar, mais aussi que cette pauvreté existait non seulement sur le plan du nombre des espèces, des genres et des familles, mais encore, d'un point de vue économique, sur le plan des quantités disponibles pour être consommées par les populations.

En effet, à part certaines régions favorisées comme celle des Pangalanes et celles avoisinant certains grands lacs comme l'Alaotra, le Kinkony, le lac Itasy et les lacs de la région de Maevatanana et de Marovoay ou ceux de la Côte Ouest, la plus grande partie de Madagascar ignorait ce qu'était la consommation de poissons.

Aussi, très tôt, pensa-t-on à introduire dans l'île des espèces capables de présenter un intérêt économique certain, d'autant plus que Mada-

gascarn bénéficie d'une grande variété de climats, dont celui des Hauts Plateaux qui rappelle ceux de l'Europe tempérée : les principaux responsables de ces introductions furent : NAPOLEON de LASTELLE qui introduisit le Gouramier (*Osphromenus gouramy*) en 1857. LABORDE qui introduisit le Cyprin doré (*Carassius auratus*) en 1861 sous forme d'un cadeau qu'il fit à la Reine Ranavalona. Le Dr. LEGENDRE qui introduisit la Carpe miroir (*Cyprinus carpio*) en 1914, M. LOUVEL qui introduisit les Truites arc-en-ciel et commune (*Salmo irideus* et *fario*) en 1922 et 1926 puis la Tanche (*Tinca tinca*) en 1926 également.

A partir de 1950, le Service des Eaux et Forêts fit venir six espèces de Tilapia : *Tilapia nigra*, *mélanopleura*, *macrochir*, *zillii*, *nilotica* et *mossambica* originaires d'Afrique ainsi que le Black-bass (*Micropterus salmoides*), originaire d'Amérique du Nord mais déjà acclimaté en Europe et, pour être complet, citons aussi le Gardon rouge (*Gardonus rutilus*) et enfin le Brochet (*Esox lucius*).

Voyons maintenant quel fut le comportement de quelques-unes de ces espèces introduites dans un milieu nouveau pour elles où elles allaient se trouver aux prises et plus ou moins en concurrence avec une faune déjà installée et, pour y voir plus clair, précisons d'abord certaines notions et voyons quels facteurs peuvent influencer.

III. — GÉNÉRALITÉS SUR LE COMPORTEMENT DES ESPÈCES DANS UN ÉCOSYSTÈME.

DÉFINITIONS ET RAPPEL DE CERTAINES NOTIONS THÉORIQUES.

(Ce paragraphe s'inspire largement de l'enseignement de M. VIBERT, Ingénieur principal des Eaux et Forêts, du Centre de Recherches Scientifiques de Biarritz.) (1).

Écologie. — Écosystème. -- Communauté. — Habitat.

L'Écologie : c'est l'étude des interactions des êtres vivants entre eux et avec les éléments de l'ambiance inorganique.

L'Écosystème : c'est l'unité géographique naturelle étudiée dans sa totalité organique et inorganique ; c'est aussi l'ensemble des constituants agissant les uns sur les autres, essentiellement au point de vue trophique.

La Communauté : c'est l'ensemble des êtres vivants d'un écosystème.

L'Habitat : c'est l'ensemble des constituants physiques d'un écosystème.

A un instant donné, l'écosystème est en équilibre, tout au moins en équilibre apparent. En réalité, la nature est dynamique, une communauté peut remplacer une autre communauté. A l'origine d'une communauté dans un écosystème sont des stages de pionnier qui sont relevés

(1) VIBERT, R. et K. F. LAGLER (à paraître fin 1960). Pêches continentales. Biologie et Aménagement. Paris. Dunod éditeurs.

POISSONS INTRODUIITS A MADAGASCAR DE 1857 A 1956

Année	Nom de l'espèce	Poissons		Observations
		introduits par	en provenance de	
1857	Gouramier. <i>Osphromenus gouramy.</i>	Napoléon de Lastelle.	Ile Maurice.	Acclimaté dans les Pangalanes-Est et Nossi-Bé.
1861	Cyprin doré. <i>Carassius auratus.</i>	Jean Laborde.	France.	Offert à la Reine Ranavalona. Acclimaté dans près des 3/4 de l'Ile.
1914	Carpe miroir. <i>Cyprinus carpio.</i>	Dr. Legendre.	— id. —	Acclimatée dans près de la moitié de l'Ile.
1922	Truite arc-en-ciel. <i>Salmo irideus.</i>	Louvel (See Forêts).	— id. —	Acclimatée dans l'Ankaratra.
1926	Truite commune. <i>Salmo fario.</i>	See Forêts.	— id. —	Acclimatée dans l'Ankaratra.
1926	Tanche. <i>Tinca tinca.</i>	— id. —	— id. —	Non acclimatée.
1929	Gambusie. <i>Gambusia holbrooki.</i>	Dr. Legendre. (homonyme du précédent).	Etats-Unis.	
1950	Tilapia nigra.	See Forêts.	Kenya.	Peu utilisé.
1951	Tilapia melanopleura.	See Forêts et Station agricole Alaotra.	Brazzaville (Congo).	Réparti et acclimaté dans presque toute l'Ile.
1951	Tilapia macrochir.	See Forêts.	— id. —	Première souche disparue.
1951	Black-bass. <i>Micropterus salmoides.</i>	— id. —	France.	Surtout acclimaté sur les Hauts-Plateaux et zones moyennes altitudes.
1951	Tanche. <i>Tinca tinca.</i>	— id. —	— id. —	Réintroduite et non acclimatée.
1951	Gardon rouge. <i>Gardonus rutilus.</i>	— id. —	— id. —	Non acclimaté.
1951	Brochet. <i>Esox lucius.</i>	— id. —	— id. —	Non acclimaté.
1954	Blue Gill. <i>Lepomis macrochirus.</i>	— id. —	Ile Maurice.	Encore en expérimentation.
1955	Tilapia zillii.	— id. —	Kenya.	Réparti dans presque toute l'Ile.
1955	Tilapia macrochir.	— id. —	Brazzaville (Congo).	Réintroduit et très bien acclimaté dans toute l'Ile.
1955	Saumon Chinoock. <i>Oncorhynchus tshawytscha.</i>	Administration Terres Australes.	Oregon.	Quelques-uns se sont maintenus à Manjakatempo.
1956	Tilapia mossambica.	See Forêts.	Mozambique. portugais.	Tilapia pour rizipisciculture, en expérimentation.
1956	Tilapia nilotica.	— id. —	Ile Maurice et Egypte.	Encore en expérimentation.

par des communautés plus évoluées pour arriver finalement à une communauté stable ou *climax*.

On appelle *séries* une suite d'étapes successives dans l'évolution à partir du stage pionnier vers le climax.

Mais ce climax lui-même peut être modifié par des interventions diverses : interventions de l'homme (introduction), interventions de facteurs cosmiques (érosion qui comble les lacs, changement de climat), apparition de maladies épidémiques, etc...

L'Ambiance ou Environnement.

Il faut entendre par là l'ensemble des facteurs climatiques, alimentaires y compris ceux du métabolisme, spatiaux et sociaux qui agissent par l'intermédiaire d'un support : l'eau.

Notre propos n'est pas d'analyser l'action de chacun de ces facteurs, nous dirons simplement que :

1° Les organismes peuvent être très tolérants pour un facteur et très faiblement tolérants pour un autre.

2° Les organismes très tolérants pour tous les facteurs sont les plus répandus.

3° Quand les conditions sont optima pour une espèce par rapport à un facteur déterminé, les limites de tolérance pour les autres facteurs peuvent être augmentées.

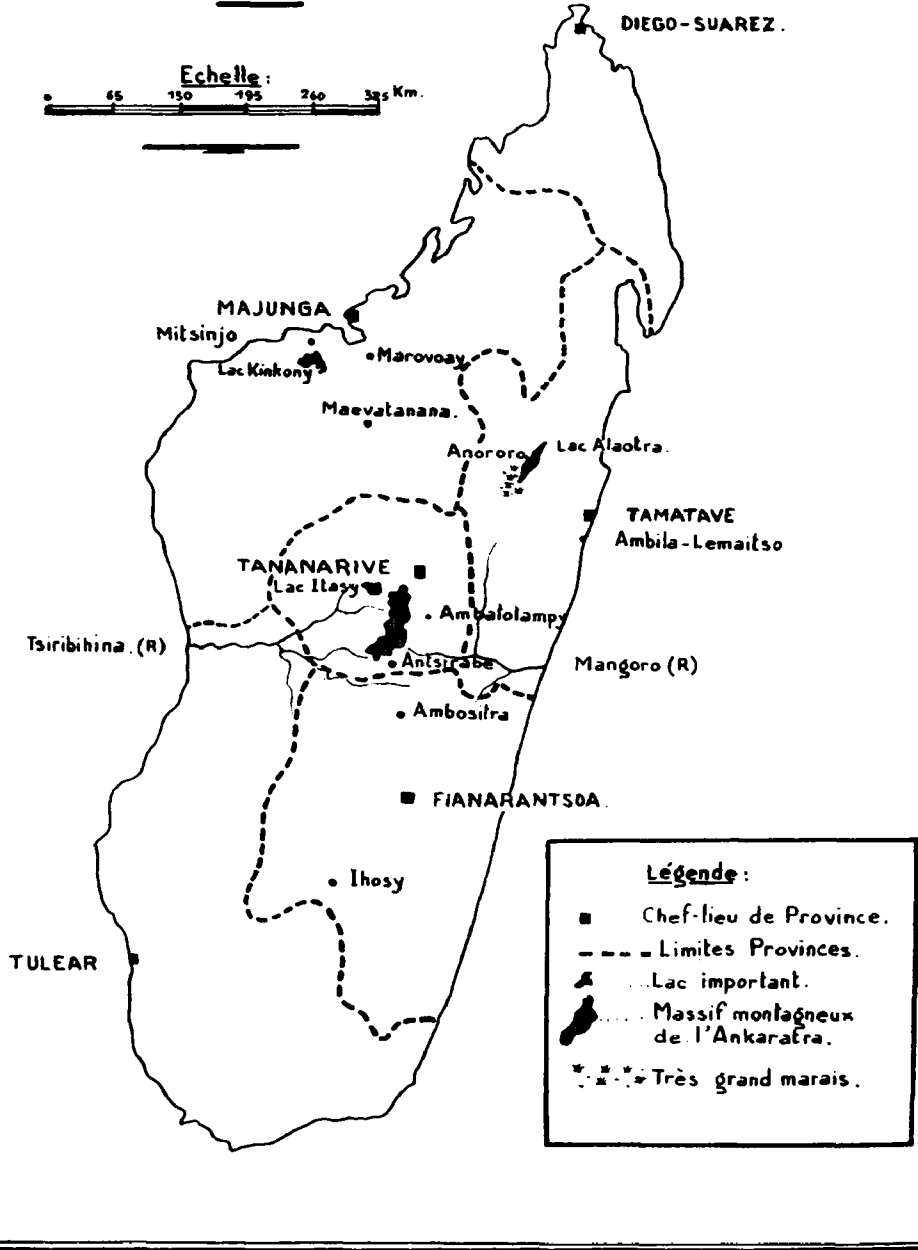
4° La période de reproduction constitue une période critique par rapport aux facteurs limitatifs.

Signalons aussi qu'il peut y avoir des températures léthales ou incompatibles avec la reproduction, que la turbidité excessive d'un cours d'eau peut exclure certaines espèces, que certaines substances toxiques peuvent peut-être provoquer des phénomènes de nanisme : cas du Gardon rouge en relation avec la présence massive d'*Aphanizomenon gracilis*, que l'étendue d'une nappe d'eau joue un rôle très important dans la croissance des populations de poissons par sa profondeur et sa superficie.

Niche. — Cette notion a été dégagée par DARWIN. La niche c'est l'activité de l'espèce dans l'Écosystème, c'est-à-dire ses relations avec sa nourriture et ses prédateurs conditionnées par sa taille. Un écosystème comprend un certain nombre de niches occupées typiquement chacune par une seule espèce. Autrement dit, la niche c'est la « Profession » qu'exerce une espèce.

DARWIN était arrivé à la conclusion que deux formes occupant exactement la même niche écologique ne peuvent qu'être en compétition intense et que l'une d'elles doit obligatoirement disparaître : une niche ne peut être occupée dans un écosystème donné que par une seule espèce (GAUSE, 1934).

MADAGASCAR.



Résilience. — C'est la 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.

La résilience comble les vides mais s'il y a surexploitation, le stock peut diminuer au-delà d'un minimum et la situation aller en se détériorant.

Stock. — *Concepts relatifs aux stocks. Stock limite.* Introduit dans un habitat ou dans une niche vide, une population, si elle y fait souche, s'y développe selon une courbe en S dite logistique. Cette courbe se termine par un palier dit *stock limite*.

Ce stock limite est indépendant du taux de croissance. Par contre, ce stock est fonction de facteurs extérieurs qui sont les mortalités compensatrices.

Les mortalités compensatrices sont, par définition, d'autant plus élevées que la densité de la population est plus grande. Ce sont elles qui jouent le rôle primordial dans la limitation des stocks. Parmi les principaux facteurs générateurs de mortalité compensatrice il y a lieu de noter : l'étendue limitée du biotope, des zones de reproductions, certaines maladies et certains antagonismes résultant de la libération de substances extocrines antibiotiques, enfin les disponibilités en nourriture et l'action des prédateurs.

Le stock limite peut varier d'une façon considérable selon les relations qui existent entre prédateurs et proies.

Types de relation entre deux espèces.

Il y a huit modes d'interactions :

— Il peut y avoir neutralisme, chaque espèce étant indifférente à l'autre.

— Il peut y avoir compétition, le taux d'accroissement de chaque espèce étant diminué par rapport au cas où chaque espèce serait solitaire. Cette compétition peut d'ailleurs être soit interspécifique, soit intraspécifique.

— Il peut y avoir prédation : études de VOLTERRA en 1931 et GAUSE en 1935 sur *Paramecium caudatum* et *Didinium nasutum*.

Le phénomène prédation a, en face de lui, le phénomène résilience et tout se passe comme si les prédateurs ne prélevaient rien sur le stock de l'espèce proie, mais tout sur les individus de cette espèce qui seraient morts de toute façon faute d'espace vital et de nourriture, tout au moins tant que les possibilités de résilience ne sont pas dépassées par les prédateurs.

Donc tout problème relatif aux prédateurs ne pourra être compris qu'autant que l'on connaîtra, fusse de façon approximative, la capacité de reproduction de l'espèce proie.

— Il peut y avoir parasitisme.

— Il peut y avoir amensalisme : antagonisme antibiotique entre algues par exemple.

— Il peut y avoir enfin commensalisme, protocoopération, mutualisme, qui sont des interactions souvent mal connues bien que très nombreuses.

IV. — APPLICATION PRATIQUE DE CES NOTIONS THÉORIQUES A L'INTRODUCTION DE POISSONS A MADAGASCAR ET A LEUR COMPORTEMENT.

Carpe. — Elle a une résilience assez forte : elle peut, en effet, produire 100.000 œufs par kg. de poids vif.

Un régime omnivore : elle consomme beaucoup de constituants du plancton :

Cladocères, cyclops, etc. ;

des larves : *Chironomus*, *Tanytarsus* ;

des graines, des tissus végétaux.

Au point de vue ambiance, elle recherche des eaux calmes et assez chaudes. Elle a bien réussi surtout dans les grandes rivières présentant des zones calmes du type des grands fleuves coulant vers le Mozambique. Petit à petit, la Carpe, partie des plateaux, a colonisé les fleuves, descendant jusqu'aux deltas où elle est particulièrement abondante, c'est le cas de la Tsiribihina.

Elle a beaucoup moins bien réussi vers l'Est, car là, elle a rencontré des fleuves à cours torrentiel et le peu de Carpes qui ont réussi à descendre dans les zones calmes, près de la Côte, sont régulièrement détruites par les crues, c'est le cas du Mangoro.

On peut dire que l'introduction de la Carpe, autant qu'on puisse en juger, a été un succès sur les plans économique et biologique.

Cependant, il ne faut pas négliger le fait que la Carpe, en fouillant la vase du fond, arrive certainement à détruire des pontes d'autres espèces et, en particulier, celles des espèces autochtones. Les destructions les plus importantes sont sans doute causées par les boues très fines qui viennent recouvrir les œufs. La destruction par consommation directe d'œufs est sans doute assez faible.

La Carpe a certainement joué un rôle dans la diminution du *Ptychchromis betsileanus* ou poisson à bosse du lac Itasy, mais le plus grand rôle, comme l'a montré M. KIENER, a été joué par la jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*) qui est venue recouvrir les zones de ponte de cette espèce.

Cyprin doré. — Il semble avoir des exigences voisines de celles de la Carpe. Il a trouvé des biotopes qui lui convenaient particulièrement dans toutes les zones marécageuses des plateaux qui sont couvertes de Junces, de Papyrus (Zozoro), de Cypéracées, de Nénuphars.

Étant donné sa taille généralement petite, il prospère également très bien dans les rizières, et là, compte tenu de la faible épaisseur de la

laine d'eau, il n'a rencontré que très peu d'ennemis sauf peut-être des insectes carnassiers tels que dytiques, nèpes et gyrins.

Le Cyprin doré recherche des eaux calmes, son régime alimentaire paraît être assez varié ; il consomme aussi bien des larves d'insectes que du plancton et des matières végétales.

Sa reproduction n'a, jusqu'à présent, fait l'objet d'aucune étude spéciale, mais il est certain que la femelle doit produire un assez grand nombre d'œufs comme tous les Cyprinidés en général.

Les Truites. — Les Truites sont des poissons qui ont des exigences bien déterminées, en particulier du point de vue de la teneur des eaux en oxygène et de leur température. Ces deux facteurs sont d'ailleurs étroitement liés entre eux. Les seuls endroits de l'Ile où les Truites avaient des chances de réussir, étant donné leurs exigences, étaient les massifs montagneux à partir d'une cote égale à 1.500 mètres au moins. En dessous, les eaux sont trop chaudes, trop pauvres en oxygène et ne conviennent pas. De plus, il fallait trouver des eaux assez claires, tout au moins non sujettes à des pollutions massives par apport considérable de boue, celle-ci provenant de la culture des rizières ou des phénomènes d'érosions.

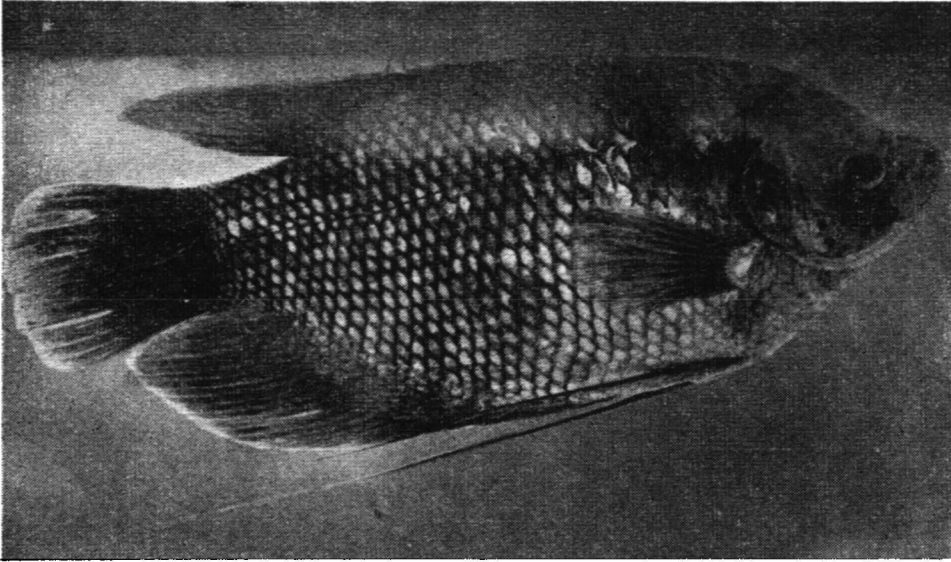
Ces conditions étaient à peu près réalisées dans la région d'Ambatolampy et dans celle d'Ambositra-Fianarantsoa.

Du point de vue régime alimentaire, les Truites réclament une nourriture naturelle abondante sous forme de larves d'insectes, de têtards, de grenouilles, d'insectes adultes, de petits poissons, etc.

Or, cette faune est très bien représentée dans les ruisseaux qui descendent des montagnes de l'Ankaratra. Elle est particulièrement riche en larves de Trichoptères, Éphéméroptères et même de Plécoptères. On y trouve aussi de nombreuses larves de Chironomides, de Simulies, etc... ainsi que de nombreux têtards.

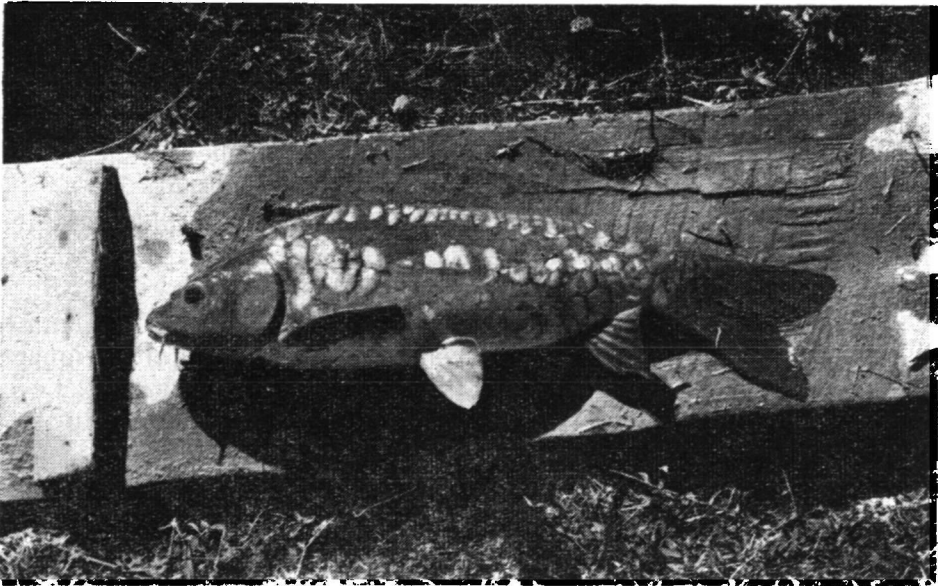
Par contre, en dehors des Anguilles, il n'existait pratiquement aucune faune piscicole dans ces ruisseaux et l'on peut penser que ces eaux n'avaient jamais été colonisées par les formes marines si l'on adopte le point de vue exprimé par PELLEGRIN, BERTIN et ARAMBOURG.

Les Truites devaient donc trouver dans ce biotope des conditions assez favorables, c'est d'ailleurs ce qui s'est produit et elles se sont bien maintenues dans ces ruisseaux où, cependant, elles n'arrivent pas à prendre un grand développement, d'abord parce que le biotope qui leur convient est de dimension réduite, ensuite, probablement, parce que les alevins sont détruits, en partie, par une faune abondante d'Écrevisses et d'Insectes aquatiques carnassiers qui doivent consommer un grand nombre d'œufs et de jeunes alevins : on peut citer, en particulier, les larves carnassières de *Sialis*, de *Cybister*, de *Gyrins*. On peut penser aussi que malgré l'apparence de ces ruisseaux qui rappellent les beaux torrents des Alpes, il y a des moments de l'année où la température y est assez élevée et, à ce moment-là, la teneur en oxygène devient limite pour les Salmonidés. D'ailleurs, il faut remarquer que les Truites arc-en-ciel (*Salmo irideus*)



Gouramier ou « Laobazaha ».

Ce poisson est facilement reconnaissable à ses nageoires ventrales, prolongées chacune par un long filament. Il n'existe actuellement que dans les Pangalanes-Est et dans quelques lacs de l'île de Nossi-Bé. Il peut atteindre 75 centimètres et 20 kgs.



Carpe miroir.

Carpe de plus de 5 kgs pêchée dans le lac artificiel de Mantsoa, sur les hauts plateaux à 40 kilomètres de Tananarive. Dans les régions côtières chaudes, où la carpe s'est très bien adaptée, elle est revenue au type ancestral à écailles.

moins exigeantes en oxygène ont, dans l'ensemble, mieux réussi que les Truites communes (*Salmo fario*).

Black-bass. — C'est un poisson carnassier à résilience moyenne. Il est d'ailleurs assez curieux de constater que la plupart des espèces à régime carnivore ont une production d'œufs nettement inférieure à celle des espèces omnivores ou herbivores.

Le Black-bass est un carnassier; or à Madagascar, les carnassiers autochtones sont assez nombreux. On pourrait donc penser que la réussite du Black-bass dans la Grande Ile inflige un démenti à la notion de niche écologique. En examinant d'une façon plus approfondie la question, on se rend compte que ceci est inexact. En effet, la niche écologique prise par le Black-bass était inoccupée car le Black-bass est un carnassier actif chassant ses proies en pleine eau. Cette espèce peut même chasser en bandes organisées et, personnellement, j'ai pu observer des bandes de Black-bass se déployer pour manger de jeunes *Tilapia* évoluant encore en nuage assez dense et protégés par leurs parents; un Black-bass attire l'attention des parents, semble les attaquer, les éloignant ainsi de leurs alevins et permet à d'autres Black-bass de passer comme des flèches au milieu du nuage de jeunes *Tilapia* dont ils font une grande consommation.

Les Anguilles et les *Gobius* (Toho), pour ne citer qu'eux parmi les carnassiers autochtones, ont une action prédatrice beaucoup plus passive.

L'Anguille est un animal nocturne qui chasse surtout à l'affût, bien à l'abri des roches ou des herbes, avalant tout ce qui passe à sa portée.

Les *Gobius* sont des poissons qui se tiennent habituellement immobiles, accrochés sur le fond par leur nageoire ventrale en forme de ventouse.

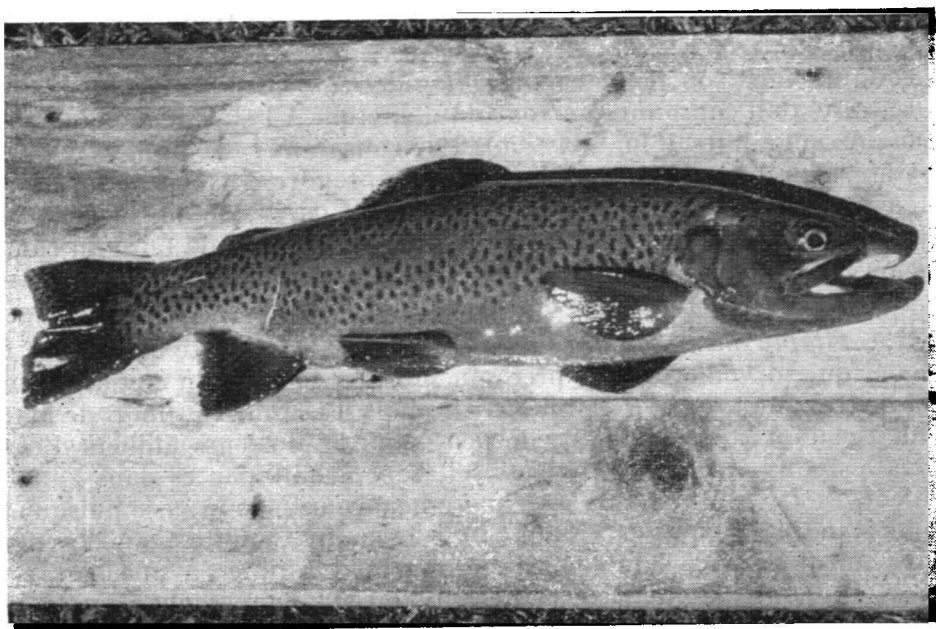
Dans cette position, ils présentent d'ailleurs un phénomène d'homochromie remarquable avec le fond sur lequel ils reposent.

Dans les Biocénoses ouvertes, le Black-bass ne semble pas avoir éliminé les proies qui pouvaient lui servir de nourriture : têtards, petits poissons tels que Gambusies, jeunes *Tilapia*, etc...

Par contre, dans les pièces d'eau fermées, il arrive fréquemment à éliminer tous les autres poissons. N'échappent que ceux qui atteignent une certaine taille au moment de l'introduction du Black-bass. Ce cas a été constaté, en particulier, dans le grand étang du Parc de Tsimbazaza.

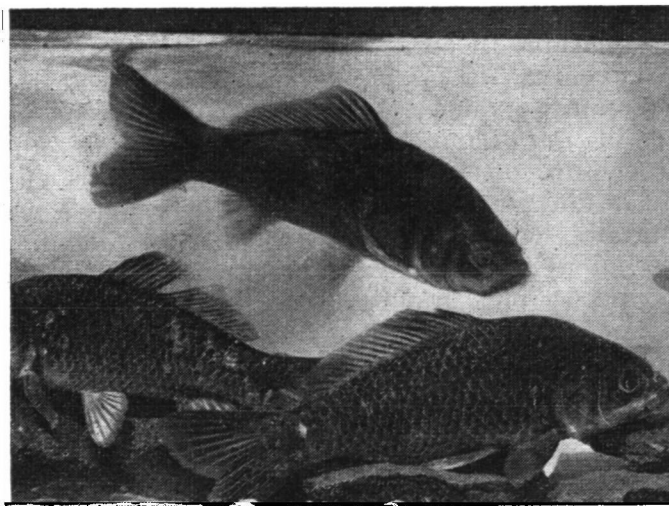
Si les Black-bass sont seuls dans un étang, sans recevoir de nourriture appropriée, il arrive même qu'ils fassent du cannibalisme, mangeant leurs propres alevins et il n'est pas rare de pêcher un étang dans lequel on ne trouve plus que deux ou trois gros sujets.

Tilapia. — Nous étudierons surtout le cas des *Tilapia melanopleura* puisque ce sont eux qui sont les plus anciennement introduits et les plus répandus, les autres espèces étant encore plus ou moins dans une phase d'expérimentation.



Truite arc-en-ciel.

L'élevage de la Station de Manjakatampo, dans le massif montagneux de l'Ankaratra, est à base de Truite arc-en-ciel. Elle se reproduit naturellement, mais de façon très limitée, dans certains ruisseaux dont l'altitude dépasse 1.800 mètres.



Cyprin doré.

De même que la carpe, le Cyprin doré est très estimé par les populations malgaches et atteint couramment 25 centimètres et 500 grammes. Il est fréquemment pêché dans toutes les eaux calmes, les canaux et rizières.

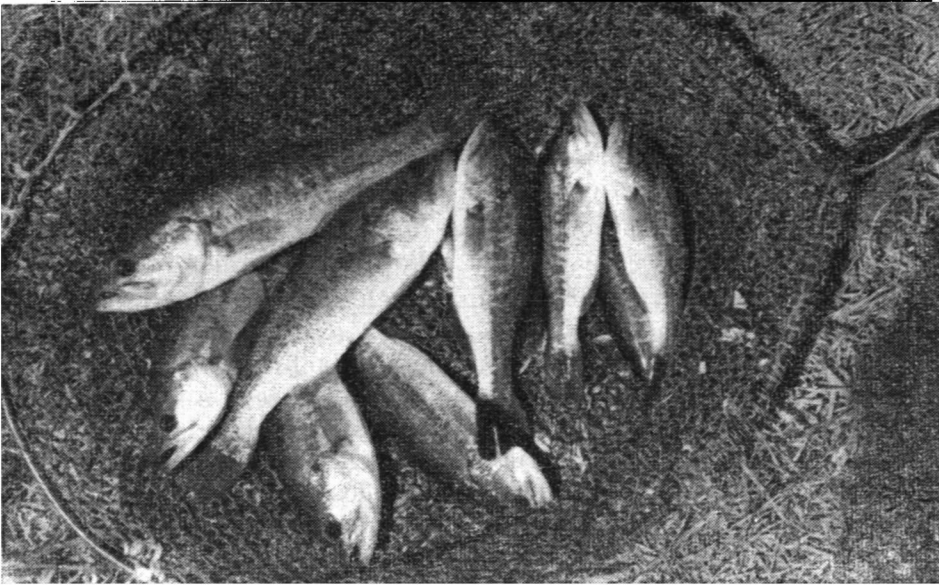
Disons tout de suite qu'il s'agit là d'une espèce typiquement herbivore possédant de 12 à 14 branchiospines sur le premier arc branchial. Cependant, dans son jeune âge, le *Tilapia melanopleura* est microphage, c'est-à-dire qu'il consomme surtout du plancton. A l'état de jeune poisson ou de poisson adulte, il lui arrive aussi de consommer des proies vivantes ; c'est ainsi qu'il n'est pas impossible de le prendre à la pêche au lancer et, en aquarium, j'ai pu observer qu'il était particulièrement friand de larves de chironomides. En étang, il lui arrive souvent de faire du cannibalisme aux dépens de sa propre espèce en attaquant les jeunes alevins qui sont encore en nuage au-dessus de leur nid.

Le *Tilapia melanopleura* est une espèce à très forte résilience. La femelle, qui surveille de très près son nid arrive, dans un climat comme celui de Tananarive, à se reproduire du mois d'Octobre au mois de Mars-Avril. Pendant cette période, elle peut pondre plusieurs milliers d'œufs toutes les trois à quatre semaines, soit sept à huit pontes dans l'année. A la côte, cette reproduction est encore beaucoup plus intense puisqu'elle peut s'étendre sur une période de 10 à 11 mois. Compte tenu des mortalités naturelles dans le jeune âge, on peut estimer à plusieurs centaines par ponte les jeunes alevins qui ont de bonnes chances de survie pour donner des adultes reproducteurs.

Étant donné sa très forte résilience et son régime alimentaire, le *Tilapia melanopleura* a donc trouvé à Madagascar, dans les différents plans d'eau de l'île, des biotopes qui lui convenaient parfaitement. Notons cependant qu'il ne séjourne pas dans les eaux fortement courantes et qu'il préfère vivre en eau calme. Dans ces dernières, il n'y avait pas à Madagascar d'herbivores typiques, par conséquent la niche écologique était vide.

Partout où ils ont été introduits, les *Tilapia melanopleura* n'ont pas tardé à dominer. Dans bien des cas, ils ont réussi à faire disparaître la végétation aquatique : c'est le cas du lac Mitsinjo. Dans les captures de pêche, le pourcentage du *Tilapia melanopleura* devient de plus en plus important, c'est ainsi qu'au lac Alaotra où, autrefois, on pêchait traditionnellement du *Paratilapia* (Marakely) puis du *Paratilapia*, de la Carpe et du Cyprin, on ne pêche pratiquement plus aujourd'hui de *Paratilapia*, et la Carpe et le Cyprin ne représentent qu'à peine 5 à 10% des captures totales, le reste étant constitué par du *Tilapia melanopleura* et aussi du *Tilapia macrochir*, consommateur de plancton qui prend une place de plus en plus grande.

Ainsi au Lac Alaotra, nous avons un bel exemple d'une succession de communautés, le climax ayant disparu par intervention de l'homme et le nouveau climax ne s'étant pas encore établi. Nous constatons que des introductions successives déplacent l'équilibre biologique ; d'une certaine position d'équilibre de la communauté nous passons à une autre position, et, compte tenu du faible recul que nous avons derrière nous, il est encore difficile de prévoir vers quelle nouvelle position, vers quel nouveau climax nous irons. Cette prédiction est d'autant plus difficile à faire que nous avons introduit au lac Alaotra un grand nombre d'espèces qui sont actuellement plus ou moins en compétition : Carpe, Cyprin.



Black-bass.

Ce poisson s'est remarquablement bien acclimaté sur les hauts plateaux et en zones de moyenne altitude. Sa reproduction n'a pas été observée en zones côtières chaudes. Il dépasse assez fréquemment 3 kgs.



Tilapia melanopleura.

Ce poisson est le plus répandu sur l'ensemble de l'Ile. Mais en bien des régions où abonde le plancton, il est très sérieusement concurrencé sinon dépassé en importance, par le T. macrochir, d'introduction plus récente. Il peut atteindre 1 kg. 1/2.

Black-bass, *Tilapia melanopleura*, *macrochir*, *mossambica*, *nilotica* et *zillii*.

Remarquons par exemple que les *Tilapia macrochir*, consommateurs de plancton, à nombreuses branchiospines sur le premier arc branchial, tendent actuellement à prédominer dans certaines zones car le *Tilapia melanopleura* souffre, dans certains cas, du manque de nourriture par suite de la disparition des végétaux.

Ces problèmes d'introductions sont donc très complexes et l'homme en les mettant en œuvre joue un peu à l'apprenti sorcier.

J'ai essayé d'analyser, ci-dessus, quelques facteurs qui peuvent expliquer, tout au moins partiellement, les réussites constatées dans les introductions de poissons à Madagascar, je dis bien partiellement, car on est en droit de se demander pourquoi les espèces autochtones ont, dans leur ensemble, si peu résisté devant les nouveaux arrivants et ici je me permettrai une hypothèse : je pense que les poissons de Madagascar sont souvent sur leur déclin. De même que les arbres de la vieille forêt malgache paraissent être en position de déséquilibre et de survie dans une ambiance qui, peut-être, ne leur convient plus, de même les poissons autochtones, du moins certains d'entre eux : *Ptychochromis*, *Paratilapia* paraissent se comporter comme des reliques du temps passé, incapables de dominer dans la lutte qui les oppose aux envahisseurs, et ceci, au fond, est en accord avec cette loi qui veut que les endémiques [particuliers aux Iles, donc à des biocénoses fermées, sont mal armés pour la lutte pour la vie, ce qui expliquerait leur régression. Pour les poissons d'eau douce de Madagascar, cette constatation n'est d'ailleurs pas générale et certaines espèces semblent très bien se maintenir : les Anguilles et les *Gobius* par exemple.

V. — CONCLUSION.

En résumé, nous pouvons dire que, sur le plan économique, la plupart des introductions faites jusqu'à présent ont été un succès.

La plus grande partie du tonnage des poissons d'eau douce offert aujourd'hui sur les différents marchés de l'Ile est constitué par des espèces introduites : surtout *Tilapia*, Carpe et, dans une moindre mesure, Cyprin et Black-bass.

Bien sûr, ces espèces se sont substituées à des espèces autochtones : au Marakely en particulier, mais d'après les enquêtes faites auprès des populations, cette espèce n'avait jamais été très abondante. De plus, certaines régions qui ne connaissaient aucun commerce de poisson, celle d'Ihosal par exemple, voient aujourd'hui arriver quotidiennement au marché 300 kilos de poissons frais représentés par des *Tilapia*, sans parler du poisson fumé qui est expédié dans toutes les régions environnantes.

A Belo-sur-Tsiribihina, l'abondance de la Carpe est telle que 2 ou 3 Carpes de 20 centimètres de long chacune ne valent pas plus de 15 francs et, pourtant, il s'agit d'un poisson très apprécié des populations.

Au Lac Alaotra, on a constaté, comme nous l'avons dit plus haut, une succession d'espèces qui se sont remplacées l'une l'autre et, si la Carpe a presque disparu, elle a été très largement remplacée par le *Tilapia* qui permet des pêches très abondantes. Au village d'Anororo, sur la côte Ouest du lac, toute la population pêche uniquement à la ligne, y compris les tout jeunes enfants, et il n'est pas rare qu'on prenne quotidiennement de 2 à 3 tonnes de poissons ce qui n'avait jamais été obtenu à l'époque de la Carpe.

Sur le plan biologique, il serait beaucoup plus hasardeux de vouloir avancer des conclusions, car étant donné que beaucoup d'espèces ont été introduites récemment et parmi celles-ci des espèces à très forte résilience, l'état d'équilibre est loin encore d'être atteint.

Quelle sera dans les années à venir l'évolution des espèces autochtones et de la végétation naturelle devant les nouveaux arrivants ?

Il est prudent d'attendre encore pour répondre à cette question.

Disons simplement pour terminer que parmi les espèces anciennement introduites :

— Le Gouramier (*Osphromenus gouramy*) ne semble avoir réussi que dans des régions très limitées des Pangalanes (région d'Ambila-Lemaitso). Il n'est donc pas parvenu à s'imposer et il ne semble pas avoir eu une grande action sur le biotope.

— Le Cyprin doré semble avoir trouvé, spécialement dans les rizières, des plans d'eau où il y avait très peu de poissons sauf quelques petites espèces et on peut dire aussi qu'il n'a presque pas modifié ce biotope.

— La Carpe, par contre, a certainement eu une action plus forte et nous avons vu plus haut qu'elle a fait reculer d'autres espèces, en particulier le Marakely (*Paratilapia*).

Tananarive, 9. Avril 1960.
