



Croisement d'une approche compréhensive des systèmes piscicoles et de leur diagnostic génétique - de l'ambition aux résultats



Résumé

APDRA 2016

Synthèse de l'article :

« Croiser une approche compréhensive des systèmes d'élevage piscicole et leur diagnostic génétique - de l'ambition aux résultats », 2016, Oswald M., Ravakarivelo M., Mikolasek O., Rasamoelina H., De Verdal H., Bentz B., Pepey E., Cousseau F. et Vandeputte M., *In Recherche interdisciplinaire pour le développement durable et la biodiversité des espaces ruraux malgaches - SCAC/PARRUR*, Ed. MYE - pp. 219-268

Barbara Bentz

Mars 2018

La carpe commune¹ (*Cyprinus carpio*) a été introduite à Madagascar en 1912 et représente, en volume, la première espèce utilisée en rizipisciculture. La production des alevins nécessaires à cette activité est assurée par une grande variété d'acteurs, allant des producteurs privés d'alevins (PPA) aux petites écloséries paysannes (EP). Les premiers sont réputés suivre le schéma technique de la FAO et travaillent, pour la plupart, avec les Directions Régionales des Ressources Halieutiques et de la Pêche (DRPRH). Les secondes pratiquent la reproduction de la carpe en rizière selon des techniques diverses, et ont longtemps été qualifiées d'illégales.

Au début des années 2000, une certaine confusion régnait autour de la réalité de la pratique de la rizipisciculture, et notamment de la production d'alevins. Les alevins produits dans les écloséries paysannes étaient en général décriés et accusés de dégénérescence génétique ; ceux produits par les PPA étant présentés comme issus de variétés améliorées aux performances de croissance supérieures. Une première étude menée par l'INRA, à la demande de l'APDRA, tendait pourtant à montrer que la variabilité génétique des carpes produites par les écloséries paysannes était bonne, et les comparaisons des performances de souches issues de PPA et d'écloséries paysannes n'avaient pas montré de différence tangible.

Dans ce contexte, le collectif pluridisciplinaire MADAPISCI² a été créé afin de répondre à une première question fondatrice : « Quel est le niveau de la ressource génétique présente chez les carpes dans les différents élevages et dans le milieu naturel ? ». Pour y répondre, des investigations physiques, avec le prélèvement de 1600 échantillons de nageoires, et humaines, avec la réalisation de 187 entretiens auprès de pisciculteurs et de quelques pêcheurs, ont été réalisées dans les régions Analamanga, Itasy, Haute Matsiatra, Vakinankaratra, Analanjirifo et Amoron'i Mania.

Revue des systèmes de production d'alevins sur les Hauts Plateaux

Les entretiens ont permis de caractériser les pratiques d'un grand nombre d'éleveurs dans le but de comprendre quels étaient les effets des méthodes de gestion de la carpe sur sa génétique en élevage.

Une très grande diversité des situations a pu être mise à jour, et une typologie des producteurs d'alevins a été réalisée (Tableau 1).

N°	Type	Effectif
1	PPA en étroite collaboration avec les agents des DRPRH	10
2	PPA disposant d'un agrément vis-à-vis de la DRPRH	11
3	PPA hors « club DRPRH »	13
4	Éclosérie Paysanne (EP) à vocation marchande	17
5	EP inscrites dans un réseau de proximité	14
6	Petites EP intégrées	36
7	<i>Producteurs d'alevins en devenir*</i>	13
8	<i>Producteurs d'alevins originaux*</i>	8
9	<i>Production d'alevins en voie probable de délaissement*</i>	9

* : Types jouant un rôle moindre dans la production d'alevins

Tableau 1 : Typologie des producteurs d'alevins de carpe

Les types se différencient notamment sur plusieurs points : i) niveau du contrôle des étapes de la reproduction, ii) intégration plus ou moins grande dans des flux de poissons au-delà de l'exploitation piscicole, iii) structures utilisées (étangs, rizières, etc.) et iv) place de la production d'alevins de carpes au sein de l'élevage de poisson et du système d'activité.

L'étude des pratiques a démontré que, à l'inverse des discours tenus, aucun PPA ne pouvait entretenir une souche originelle de variété améliorée (variétés dites « royale » et « hongroise »), vraisemblablement par manque de traçabilité au niveau opérationnel. Dans les faits, tous les producteurs d'alevins, excepté les plus enclavés, réalisent un brassage génétique intense, avec de nombreux échanges à l'échelle régionale ou nationale, sans frontières entre les types. Des échanges existent même avec le milieu naturel dans certaines zones.

Aucune sélection sur la croissance n'est réalisée par les producteurs. Lors de la pré-sélection des géniteurs, seul le phénotype compte, avec une nette préférence

¹ L'étude a aussi porté sur le tilapia mais d'une façon beaucoup moins poussée. Les résultats ne sont donc pas présentés ici.

² Composé du Centre National de Recherche pour le Développement Rural (FOFIFA), de la Direction Régionale des

Ressources Halieutiques et de la Pêche (DRPRH), du Département de Biologie Animale de l'Université d'Antananarivo, du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) et de l'APDRA Pisciculture Paysanne.

pour les poissons avec peu d'écailles. La carpe « cuir » (sans écailles et réputée comme ayant moins d'arêtes) est ainsi très prisée, malgré les mises en garde répétées des institutions de développement (carpe porteuse d'un gène létal à l'état homozygote, entraînant la perte d'un quart de la descendance). Il existe aussi un engouement fort pour les souches nouvelles (Koï, Magoï). Cependant, les géniteurs réellement utilisés au moment de la reproduction sont en fait les poissons matures au bon moment.

Enfin, notons que du point de vue du développement de l'activité piscicole, des synergies nombreuses et variées existent entre PPA et écloséries paysannes. La limite entre ces deux catégories est parfois floue et la pertinence de cette distinction doit être questionnée.

Structuration et variabilité des populations de carpe à Madagascar

Analyse génétique

Les premières carpes communes introduites en 1912 venaient de France et appartenaient à la variété « miroir ». Plusieurs autres introductions ont eu lieu par la suite : carpes française « royales » (variété miroir spécifique) en 1959, carpes hongroises (miroirs et écaillées) en 1979. Cela se serait poursuivi dans les années 1980 mais il n'existe pas de documentation écrite à ce sujet. La présence de carpes de type Koï, récemment introduites, prouve par ailleurs que les frontières sont poreuses, ce qui pose question notamment par rapport au risque d'introduction du virus KHV, pour le moment inexistant à Madagascar.

L'analyse des échantillons prélevés dans les différentes régions étudiées a permis de déterminer que les carpes malgaches se rattachent toutes au rameau européen, et présentent une très forte proximité avec la population française du Forez³. Deux populations peuvent cependant être distinguées : l'une, majoritaire, est d'origine « ancestrale », directement issue de la première introduction de 1912. L'autre a le même fond génétique que cette dernière mais possède aussi des gènes de carpe hongroise dans des proportions variables - jamais à l'état pur.

L'analyse génétique a de plus montré que la variabilité génétique des populations de carpes malgaches était globalement bonne, malgré des pertes ponctuelles de diversité au niveau de quelques rares producteurs. Ces pertes sont liées à des pratiques individuelles et ne peuvent pas être rattachées à un type de producteur en particulier. Au contraire, la multiplicité des types de producteurs, ainsi que leurs pratiques d'échange / renouvellement des géniteurs, sont nettement favorables au maintien de cette diversité génétique.

Enfin, les analyses ont montré que les carpes écaillées, majoritairement présentes dans certains milieux naturels de l'île, étaient en fait des carpes de type miroir sur le plan génétique. Sous l'action de pressions de sélection spécifiques, une partie de la descendance des carpes introduites en 1912 est en fait rapidement retournée à une forme écaillée une fois empoisonnée dans le milieu naturel. Ces carpes sont donc « néo-écaillées » et constituent une spécificité génétique propre à Madagascar.

Performances d'élevage

Les performances d'élevage des différents types de carpes présentes à Madagascar ont été étudiées selon un protocole scientifique rigoureux et éprouvé : fécondation artificielle et incubation en éclosérie pour pouvoir maîtriser les plans de croisements ; test des performances en milieu d'élevage paysan, avec utilisation de la méthodologie du témoin interne pour corriger l'extrême variabilité des conditions d'élevage.

L'étude des carpes « cuir » a montré que leurs performances de croissance et de survie sont inférieures ou égales à celles des carpes miroir, cette différence pouvant être assez importante selon les conditions du milieu. Par ailleurs, contrairement à ce qu'affirment les pisciculteurs, elles n'ont pas moins d'arêtes intramusculaires. Elles présentent donc seulement un avantage lié à la facilité de préparation, du fait de l'absence d'écailles.

Les performances de carpes dites « royales » et « hongroises » - selon la définition des éleveurs qui les ont fournies - ont aussi été comparées à celles de carpes sauvages néoécaillées issues du milieu naturel. La croissance des carpes sauvages s'est révélée

³ Population d'origine des carpes introduites en 1912.

significativement plus faible que celle des deux autres types de carpes. Mais l'analyse génétique *a posteriori* des carpes dites « royales » et « hongroises » a montré qu'il s'agissait en fait aussi de carpes ancestrales et non de vraies souches améliorées. Ceci illustre bien la difficulté d'identification des « souches » par les éleveurs. Ces résultats tendent aussi à démontrer qu'il existerait une différence au sein même de la souche ancestrale : la souche ancestrale d'élevage serait *a priori* plus performante que la souche ancestrale du milieu naturel, mais cela doit être confirmé.

Recommandations

La population des carpes élevées à Madagascar est essentiellement issue de l'introduction initiale de 1912. L'étude montre clairement que le système actuel, basé sur l'existence de centaines d'écloseries de tailles diverses et des pratiques d'échange de géniteurs systématiques à l'échelle de quelques années, a permis de conserver une bonne variabilité génétique de la population. Ce système fait preuve d'une grande résilience et les propositions d'amélioration ou de développement devront être replacées dans ce cadre préexistant pour pouvoir fonctionner.

Pour limiter les quelques problèmes de consanguinité relevés, la promotion des échanges de géniteurs à l'échelle locale pourrait être faite. L'introduction de nouvelles souches n'est pas nécessaire, d'autant plus qu'elle ferait courir le risque d'une contamination par le virus KHV. Au contraire, la ressource génétique malgache doit être impérativement protégée et les importations doivent être strictement contrôlées, y compris sur le marché de la carpe d'ornement.

Par ailleurs, la faible pénétration de la souche hongroise introduite il y a plusieurs décennies montre, d'une part, que le système actuel, du fait justement de sa résilience, n'est pas propice à la diffusion de souches améliorées et, d'autre part, que les producteurs ne sont pas capables de conserver une souche à l'état pur. Il serait toutefois intéressant de comparer les performances des deux populations existantes (ancestrales et possédant du sang hongrois) afin de savoir si les gènes de carpe hongroise constituent ou non un atout.

Actuellement, les « souches » distinguées par les pisciculteurs n'ont pas de réalité génétique. La

sélection s'opère sur la recherche de « belles » carpes et non en suivant des pratiques de sélection génétique raisonnée. Il pourrait cependant être possible de produire de véritables souches améliorées en se basant sur des critères phénotypiques simples, correspondant à la demande du marché (quantité d'écaillés, couleurs, formes). Un tel programme de sélection pourrait être mis en place de façon participative dans des réseaux d'éleveurs locaux.

Pour le cas de la carpe « cuir », très recherchée par les pisciculteurs malgré ses faibles performances à nouveau démontrées par l'étude, une solution pourrait être de sélectionner des carpes miroir possédant le moins d'écaillés possible, tout en évitant le gène néfaste « cuir ». Cette recherche pourrait aussi être réalisée dans le cadre d'un réseau participatif.

Autre constat lié aux résultats de l'étude : l'absence de sang « hongrois » chez les carpes du milieu naturel montre que les repeuplements ne sont pas efficaces sur le long terme. Ceci rejoint les observations réalisées dans de nombreux autres pays.

Enfin, cette étude montre que tous les types de producteurs d'alevins jouent un rôle dans l'entretien de la génétique des populations. Pour avoir une chance de réussir, tout projet d'amélioration devra donc tenir compte à la fois des PPA et des écloseries paysannes.

Recommandations techniques spécifiques pour l'entretien de la variabilité génétique

- *Elevages détenant un nombre important de géniteurs* : utiliser des géniteurs différents pour la reproduction, avec une traçabilité des descendances des différents géniteurs.
- *Elevages détenant un très faible nombre de géniteurs* : favoriser les échanges de géniteurs entre les pisciculteurs. L'organisation de réseaux stables d'échanges serait un plus car l'implication connue et systématique d'un nombre de géniteurs élevés garantirait la variabilité. Des organisations sont possibles à l'échelle d'un bassin versant, d'un *fokontany*, d'un district, etc.
- Dans tous les cas, favoriser la multiplicité des producteurs d'alevins pour : maintenir la variabilité, rendre plus facile le renouvellement des géniteurs et faciliter l'accès des grossisseurs aux alevins.
- Encourager la poursuite des échanges de géniteurs à des échelles variées.