

Fall and Rise of the sex chromosomes in the tilapia group as a model to understand the variability of sex determination in fish (FISH SEX)

Responsable Scientifique du Projet : Mr BAROILLER Jean-François
baroiller@cirad.fr

UPR 20 Aquaculture & Gestion des Ressources
Aquatiques ()
Campus International de Baillarguet
TA 30/A
34398 MONTPELLIER cedex5

Mots clés : Sex-linked, Chromosomes , microdissection, genes, BACs

Résumé

En Aquaculture, le contrôle du sexe est recherché pour bénéficier des meilleures performances zootechniques d'un des sexes (meilleure croissance des femelles chez le bar et le turbot, ou des mâles chez le tilapia), des productions spécifiques liées à un sexe (caviar) ou éviter les effets négatifs de la reproduction (croissance réduite, diminution de la qualité de chair). 90% des espèces de poissons, ne possèdent pas de chromosomes sexuels suffisamment différenciés pour un sexage génétique. Par des approches indirectes, des systèmes de déterminismes génétiques mono ou plurifactoriel, et/ou dépendants de facteurs de l'environnement (essentiellement la température) ont été identifiés chez les poissons.

La cascade du déterminisme du sexe et de la différenciation est encore mal connue chez les vertébrés, en particulier chez les poissons. La co-existence de déterminismes monofactoriels opposés (XX/XY et ZZ/ZW) au sein d'une même famille, un même genre, ou une même espèce, suggère des transitions entre types de déterminismes du sexe, probablement facilitées par des inversions fonctionnelles du sexe induites par des facteurs génétiques mineurs et/ou environnementaux. Les déterminants majeurs ont évolué indépendamment au sein de leurs lignées et probablement acquis leur rôle assez récemment. Le reste de la cascade semble davantage conservé. Certains gènes de la cascade pourraient être recrutés pour devenir déterminant majeur d'un « proto » chromosome sexuel. Les tilapias constituent d'excellents modèles pour l'étude de l'évolution du déterminisme du sexe et la différenciation des chromosomes. Des données récentes suggèrent que ce groupe d'espèces, se trouve à une période charnière de substitution d'une grande paire de chromosomes sexuels ZZ/ZW (*Oreochromis aureus*) par une petite paire, XX/XY (*O. niloticus*) via l'émergence d'un facteur mineur devenant progressivement le nouveau déterminant du sexe. En effet, à partir de la carte génétique d'*O. niloticus*, 2 groupes de liaison fortement liés au sexe ont été identifiés chez le tilapia. Chez *O. aureus*, LG3, localisé par FISH sur la grande paire de chromosomes contient le déterminant majeur du sexe et LG1, localisé sur une petite paire, peut contenir, chez certaines familles/populations, un déterminant mineur du sexe. Inversement, chez *O. niloticus*, LG3 ne joue plus qu'un rôle mineur dans le déterminisme du sexe, alors que LG1 contient le déterminant majeur. Leurs structures (suppression de recombinaison, accumulation de séq. répétées/rétrotransposons), suggèrent que ce sont respectivement un vieux et un jeune chromosomes sexuels. En s'appuyant sur des génotypes sexuels spécifiques (mâles et femelles XX, XY, et YY disponibles chez *O. niloticus* ; mâles et femelles ZZ, ZW et femelles gynogénétiques WW à produire chez *O. aureus*), ce projet cherchera à isoler, par microdissection classique ou laser, les 4 paires de chromosomes sexuels des tilapias (X, Y, Z et W). Dans ces chromosomes en métaphase, une recherche de gènes par hybridation directe des ADNc sera réalisée sur les chromosomes, ainsi que sur des clones BACs. Une identification des BACs contenant ces gènes et une localisation par FISH seront réalisés. Ces gènes constituent à la fois des marqueurs de chromosomes sexuels, permettront également de densifier la région du déterminant majeur, en vue de son isolement. Des hybridations « BAC to BAC » rechercheront d'éventuelles régions ou gènes conservés chez une espèce phylogénétiquement proche (bar) ainsi que sur le platyfish



INRA

Programme dont la gestion et l'animation sont confiées à l'INRA

Partenaires du projet

Equipe 1 (Equipe du Responsable Scientifique du projet) :
UPR 20 Aquaculture & Gestion des Ressources Aquatiques, CIRAD, MONTPELLIER
Responsable scientifique : Mr BAROILLER Jean-François

Equipe 2 :
IFR 101 Ecologie- Biodiversité, Evolution, Environnement, CNRS, PARIS
Responsable scientifique : Mme OZOUF-COSTAZ Catherine

Equipe 3 :
UMR 118 Amélioration des plantes et biotechnologies végétales (APBV), INRA/AgroCampus
Rennes, LE RHEU
Responsable scientifique : Mr CORITON Olivier