



HAL
open science

**Steroidogenèse et différenciation sexuelle chez deux
modèles de poissons : La truite arc-en-ciel,
Oncorhynchus mykiss, et le tilapia, Oreochromis
niloticus**

Yann Guiguen, Jean-François Baroiller, Marie-José Ricordel, Katia Iseki,
Bernard Jalabert, Alexis Fostier

► **To cite this version:**

Yann Guiguen, Jean-François Baroiller, Marie-José Ricordel, Katia Iseki, Bernard Jalabert, et al.. Steroidogenèse et différenciation sexuelle chez deux modèles de poissons : La truite arc-en-ciel, Oncorhynchus mykiss, et le tilapia, Oreochromis niloticus. 4. Atelier "Déterminisme et différenciation du sexe", Oct 1997, Rennes, France. hal-02770814

HAL Id: hal-02770814

<https://hal.inrae.fr/hal-02770814>

Submitted on 4 Jun 2020

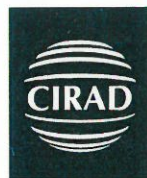
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

4^{ème} Atelier
**« Déterminisme et Différenciation
du Sexe »**

9 et 10 Octobre 1997

Rennes, Bretagne, France.



**4^{ème} Atelier Déterminisme et
Différenciation du Sexe**

9 et 10 Octobre 1997

Rennes, Bretagne, France.

Organisé par:

Baroiller Jean-Francois (**CIRAD-INRA**)

Guerrier Daniel (**INSERM, GERM**)

Guiguen Yann (**INRA**)

Sous l'égide de:

La Société Française de Génétique, **SFG**

La Société Française de Biologie du Développement, **SFBD**

STEROIDOGENESE ET DIFFERENCIATION SEXUELLE CHEZ DEUX MODELES DE POISSONS : LA TRUITE ARC-EN-CIEL, *ONCORHYNCHUS MYKISS*, ET LE TILAPIA, *OREOCHROMIS NILOTICUS*.

Yann GUIGUEN¹, Jean-Francois BAROILLER², Marie-José RICORDEL¹, Katia ISEKI¹, Bernard JALABERT¹, Alexis FOSTIER¹.

¹ : INRA, ² : CIRAD-EMVT, Laboratoire de Physiologie des poissons, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex.

Le contrôle du sexe phénotypique chez les poissons représente un enjeu important pour la reproduction en élevage d'espèces aquacoles. Ainsi, il s'avère souvent nécessaire d'élever des populations monosexes soit pour empêcher les reproductions incontrôlées qui nuisent à la croissance individuelle (cas de l'élevage des tilapias), soit pour bénéficier d'un avantage lié à l'un des sexes (maturation tardive des femelles chez les salmonidés, meilleure croissance des mâles chez les tilapias...). D'autre part, le contrôle du sexe permet également une meilleure gestion des géniteurs chez les espèces de poissons hermaphrodites.

Depuis les premières expériences de Yamamoto dans les années 60, qui ont montré que les hormones stéroïdiennes pouvaient influencer la différenciation phénotypique du sexe chez les poissons, l'utilisation de traitements stéroïdiens à des fins de monosexage s'est largement développée en aquaculture. Cependant l'implication physiologique réelle de ces hormones stéroïdiennes comme inducteurs naturels de la différenciation sexuelle chez les poissons téléostéens reste encore à démontrer. De façon à étudier les rôles physiologiques joués par ces hormones stéroïdiennes sur la différenciation sexuelle chez deux modèles de poissons téléostéens, la truite arc-en-ciel, *Oncorhynchus mykiss*, et le tilapia, *Oreochromis niloticus*, nous avons utilisé différentes approches méthodologiques : 1) Métabolisme stéroïdien *in vitro* en présence d'un précurseur radiomarqué. 2) Dosages radioimmunologiques d'hormones stéroïdiennes (oestradiol-17b, 11-cétotestostérone). 3) Traitements *in vivo* avec des hormones stéroïdiennes (oestrogènes, androgènes 11-oxygénés), des inhibiteurs d'activité enzymatique (ATD, métopyrone), des antagonistes des récepteurs aux stéroïdes (tamoxifène, acétate de cyprotérone, flutamide). 4) Mesure de l'expression génique par RT-PCR semi-quantitative (aromatase et récepteur aux oestrogènes de truite).

Les expériences de métabolisme *in vitro* (1) montrent chez les deux espèces qu'il existe une forte spécificité des synthèses d'oestrogènes (activité aromatase) durant la différenciation gonadique femelle et des synthèses d'androgènes 11-oxygénés (activité 11b-hydroxylase) durant la différenciation testiculaire. Chez le tilapia les dosages radioimmunologiques (2) confirment la prédominance de la voie de synthèse des androgènes 11-oxygénés (11-cétotestostérone) chez le mâle et, dans une moindre mesure, de celle des oestrogènes (oestradiol-17b) chez la femelle. Un effet masculinisant fort des androgènes 11-oxygénés est obtenu par traitement *in vivo via* l'alimentation (3) chez la truite (11b-hydroxyandrosténédione) et chez le tilapia (11b-hydroxyandrosténédione et adrénostérone). Les oestrogènes ont, pour leur part, une forte action féminisante mais à des doses cependant beaucoup plus élevées, et cela à la fois

chez le tilapia et la truite. La métopyrone, inhibiteur spécifique de l'activité 11 β -hydroxylase n'a aucun effet féminisant aux doses essayées chez les deux espèces. Cependant, les dosages radioimmunologiques de 11-cétotestostérone montrent que ce traitement n'inhibe pas complètement la synthèse d'androgènes 11-oxygénés dans la gonade de truite, mais inhibe cette synthèse de façon proportionnelle à la dose au niveau du rein antérieur. L'ATD, inhibiteur spécifique de l'activité aromatasase, permet d'obtenir 100% de masculinisation chez la truite (à la dose de 50mg/Kg d'aliment) et 75,3% chez le tilapia (à la dose de 150mg/Kg d'aliment). Chez le tilapia, les dosages radioimmunologiques d'oestradiol-17 β montrent que ce traitement inhibe effectivement la synthèse d'oestrogènes gonadiques. Tous les antagonistes des récepteurs aux stéroïdes (androgènes et oestrogènes), testés à la fois chez la truite et le tilapia, conduisent à une absence d'effet soit féminisant, soit masculinisant.

L'expression génique analysée chez la truite par RT-PCR semi-quantitative (4) permet de détecter une très forte différence d'expression du gène de l'aromatase entre les gonades mâles et femelles en cours de différenciation. Cette production spécifique d'ARNm de l'aromatase dans la gonade femelle est par ailleurs mise en évidence de façon extrêmement précoce, 3 semaines avant les premiers signes histologiques de différenciation ovarienne (i.e, premières méioses femelles). L'analyse de l'expression du gène du récepteur aux oestrogènes de truite ne montre, quant à lui, aucune différence entre les gonades mâles et femelles en cours de différenciation.

L'ensemble de ces résultats souligne l'importance du rôle joué par les stéroïdes dans la différenciation gonadique chez les poissons. L'implication des androgènes 11-oxygénés dans la différenciation testiculaire reste cependant à confirmer, en particulier par l'utilisation de traitements inhibant effectivement la synthèse gonadique de ces androgènes, et par une approche moléculaire comparable à celle réalisée pour la différenciation ovarienne. L'implication des oestrogènes dans la différenciation ovarienne semble par contre bien démontrée, l'aromatase pouvant ainsi être considérée comme une enzyme clef de la différenciation ovarienne.