HAL
open science

Biochemical and molecular characterization of an original master sex determining gene in salmonids

Sylvain Bertho

To cite this version:

Sylvain Bertho. Biochemical and molecular characterization of an original master sex determining gene in salmonids. Animal biology. Agrocampus Ouest; Universitätsbibliothek (Wurtzbourg, Allemagne), 2016. English. NNT : 2016NSARB279 . tel-01686524

HAL Id: tel-01686524

https://theses.hal.science/tel-01686524

Submitted on 17 Jan 2018

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.

UNIVERSITE
BRETAGNE
LOIRE

AGRO
CAMPUS
OUEST

Sylvain BERTHO • 23 juin 2016

Thèse AGROCAMPUS OUEST
sous le label de l'Université Bretagne Loire
pour obtenir le grade de
DOCTEUR D'AGROCAMPUS OUEST
Spécialité Biologie et Agronomie

ÉCOLE DOCTORALE • Vie - Agro - Santé (VAS)

LABORATOIRE D'ACCUEIL • laboratoire de Physiologie et Génomique des Poissons (LPGP)

Thèse en cotutelle • Université Julius-Maximilian Würzburg

Caractérisation biochimique et moléculaire du déterminant du sexe chez les salmonidés

Sandrine LAGARRIGUE
Professeur, AGROCAMPUS OUEST, UMR INRA-AO PEGASE / *présidente*

Ricardo BENAVENTE
Professeur, Université de Würzburg / *rapporteur*

Reiner VEITIA
Professeur, Université Paris Diderot / *rapporteur*

Eric PAILHOUX
Directeur de recherche, INRA Jouy-en-Josas / *examinateur*

Yann GUIGUEN
Directeur de recherche, INRA Rennes / *directeur de thèse*

Manfred SCHARTL
Professeur, Université de Wüerzburg / *co-directeur de thèse*

N° ordre : 2016-15

N° Série : B-279

THESE EN COTUTELLE
AGROCAMPUS OUEST/JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

Sous le label de l'Université Européenne de Bretagne
pour obtenir le diplôme de :

DOCTEUR DE L'INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES AGRONOMIQUES, AGRO-ALIMENTAIRES, HORTICOLES ET DU PAYSAGE

Spécialité : Biologie et agronomie
Ecole Doctorale : Vie-Agro-Santé

présentée par :

Sylvain BERTHO

Caractérisation biochimique et moléculaire du déterminant du sexe chez les salmonidés

Composition du jury :

Ricardo BENAVENTE
Professeur – Université de Wuerzburg / Rapporteur
Reiner VEITIA
Professeur – Université de Paris Diderot / Rapporteur
Eric PAILHOUX
Directeur de recherches INRA Jouy-en-Josas / Examinateur
Yann Guiguen
Directeur de recherches – INRA Rennes / Directeur de thèse
Manfred Schartl
Professeur – Université de Wuerzburg / Co-directeur de thèse

Nombre de pages : 247 pages

Title - Biochemical and molecular characterization of an original master sex determining gene in salmonids

Abstract

Sexual development is a fundamental and versatile process that shapes animal morphology, physiology and behavior. The underlying developmental process is composed of the sex determination and the sex differentiation. The initial triggers are often genetics called sex determining genes. To date, among the known sex determining genes, three gene families namely sox, dmrt and TGF-β factors govern this developmental program. As exception to this rule, sdY “sexually dimorphic on the Y” does not belong to one of these families as it comes from the duplication / evolution of an ancestor gene related to immunity, i.e., the interferon related factor 9, irf9. sdY is the master sex determining gene in salmonids, a group of fishes that include species such as rainbow trout and Atlantic salmon. The present study was aimed to firstly characterize the features of SdY protein. Results indicate that SdY is predominantly localized in the cytoplasm, composed of a β-sandwich core surrounded by three α-helices as well specific characteristics conferring a putative protein-protein interaction site. Secondly, the study was aimed to understand how SdY could trigger testicular differentiation. Altogether results propose that SdY would trigger testicular differentiation in salmonids by interacting with a prominent female factor.

Keywords: Sex development-Sex determination pathways-SdY-Foxl2-salmonids

Titre - Caractérisation biochimique et moléculaire d'un déterminant majeur du sexe chez les salmonidés

Résumé

Le développement du sexe est un processus fondamental et versatile qui forme la morphologie, la physiologie et le comportement des animaux. Le processus de développement sous-jacent est composé de la détermination et de la différentiation du sexe. Les mécanismes de détermination du sexe sont souvent génétiques et nommés gènes de détermination du sexe. A l'heure actuelle, parmi les gènes de détermination connus, trois familles de gènes nommément sox, dmrt and les facteurs TGF-β gouvernent ce processus de développement. Comme exception à cette règle, sdY « sexually dimorphic on the Y » n'appartient à aucune de ces familles puisqu'il provient d'une duplication/évolution d'un gène ancestral de l'immunité, c'est-à-dire d'un facteur lié à l'interféron, irf9. sdY est le gène maître de la détermination du sexe chez les salmonidés, un groupe de poissons incluant des espèces tel que la truite arc-en-ciel et le saumon Altantique. L'étude présentée avait pour but de premièrement caractériser les propriétés de la protéine SdY. Deuxièment, l'étude a pour but de comprendre comment SdY pouvait entraîner la différentiation testiculaire. Les résultats pris dans leur ensemble proposent que SdY pourrait entraîner la différentiation testiculaire chez les salmonidés en interagissant avec un facteur prédominant de la voie femelle.

Mots-clés : Développement du sexe- Voies de détermination du sexe-SdY-Foxl2-salmonidés

RÉSUMÉ

Caractérisation biochimique et moléculaire du déterminant du sexe chez les salmonidés

Le développement du sexe est un processus fondamental et versatile qui forme la morphologie, la physiologie et le comportement des animaux. Le processus de développement sous-jacent est composé de la détermination et de la différentiation du sexe. Les mécanismes de détermination du sexe sont souvent génétiques et nommés gènes de détermination du sexe. A l'heure actuelle, parmi les gènes de détermination connus, trois familles de gènes nommément sox, dmrt and les facteurs TGF-β gouvernent ce processus de développement. Comme exception à cette règle, sdY « sexually dimorphic on the Y » n'appartient à aucune de ces familles puisqu'il provient d'une duplication/évolution d'un gène ancestral de l'immunité, c'est-à-dire d'un facteur lié à l'interféron, irf9. sdY est le gène maître de la détermination du sexe chez les salmonidés, un groupe de poissons incluant des espèces tel que la truite arc-en-ciel et le saumon Altantique. L'étude présentée avait pour but de premièrement caractériser les propriétés de la protéine SdY. Deuxièmement, l'étude a pour but de comprendre comment SdY pouvait entraîner la différentiation testiculaire. Les résultats pris dans leur ensemble proposent que SdY pourrait entraîner la différentiation testiculaire chez les salmonidés en interagissant avec un facteur prédominant de la voie femelle.

Mots-clefs : Développement du sexe- Voies de détermination du sexe-SdY-Foxl2-salmonidés

ABSTRACT

Biochemical and molecular characterization of an original master sex determining gene in salmonids

Sexual development is a fundamental and versatile process that shapes animal morphology, physiology and behavior. The underlying developmental process is composed of the sex determination and the sex differentiation. The initial triggers are often genetics called sex determining genes. To date, among the known sex determining genes, three gene families namely sox, dmrt and TGF-β factors govern this developmental program. As exception to this rule, sdY "sexually dimorphic on the Y" does not belong to one of these families as it comes from the duplication / evolution of an ancestor gene related to immunity, i.e., the interferon related factor 9, irf9. sdY is the master sex determining gene in salmonids, a group of fishes that include species such as rainbow trout and Atlantic salmon. The present study was aimed to firstly characterize the features of SdY protein. Results indicate that SdY is predominantly localized in the cytoplasm, composed of a β-sandwich core surrounded by three α-helices as well specific characteristics conferring a putative protein-protein interaction site. Secondly, the study was aimed to understand how SdY could trigger testicular differentiation. Altogether results propose that SdY would trigger testicular differentiation in salmonids by interacting with a prominent female factor.

Keywords: *Sex development-Sex determination pathways-SdY-Foxl2-salmonids*

AGRO CAMPUS OUEST

AGROCAMPUS OUEST • Institut supérieur des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
65 rue de Saint-Brieuc – CS84215 – F-35042 Rennes Cedex
Tél. : 02 23 48 50 00
www.agrocampus-ouest.fr

INRA SCIENCE & IMPACT