

ETUDE PRELIMINAIRE DES EQUILIBRES DE DISTRIBUTION DE L'EAU ET DES IONS AU COURS DE L'OVOGENESE DE SOLEA SOLEA L.

J.L. GALLIS, F. LE MENN, A. LEBRUN et J. NUNEZ-RODRIGUEZ.

Laboratoire de Biologie Marine, Université de Bordeaux I,
avenue des Facultés, 33405 Talence Cedex, France.

Résumé

Les mécanismes d'évolution de l'eau et des ions K^+ et Na^+ dans l'ovocyte, étudiés chez Solea solea L. au cours de l'ovogenèse, paraissent liés aux processus d'accumulation des réserves vitellines. Dans l'ovocyte, le ralentissement de l'accumulation de l'eau, parallèle à une accélération de son accumulation dans le milieu péricellulaire, est concomitant de l'entrée de vitellogénine. Ces processus sont associés à une baisse de la teneur en K^+ intraovocytaire. La teneur ovocytaire en Na^+ diminue dès la fin de la vitellogenèse exogène lorsque s'amorcent les premiers phénomènes de la maturation. L'accumulation d'eau dans l'espace péricellulaire pendant la vitellogenèse conditionnerait l'hydratation terminale de la maturation, se traduisant par un déplacement rapide et important de l'eau du compartiment péricellulaire dans l'ovocyte, la teneur globale de l'eau dans la gonade restant constante.

Abstract

During oogenesis of Solea solea L., gonadal changes in water, Na^+ and K^+ ions seem to be related to yolk protein incorporation by the oocyte. The decrease in oocyte water accumulation, associated with an increase in pericellular water accumulation and a decrease in K^+ concentration occurs when vitellogenin enters the oocyte. Na^+ concentration decreases in the oocyte at the end of the exogenous vitellogenesis when the first stages of the oocyte maturation take place. Water accumulation in the pericellular space during vitellogenesis allows the rapid transfer of water from this compartment into the oocyte during the terminal phase of maturation. However the total amount of gonadal water remains stable.

Mots clefs : ions, eau, ovogenèse, maturation ovocytaire, Solea.

Key words : ions, water, oogenesis, oocyte maturation, Solea.

INTRODUCTION

L'étude du cycle ovarien et des différents stades ovocytaires a fait l'objet de nombreux travaux histologiques, ultra-structuraux et cytochimiques. Très peu d'études ont été entreprises sur les variations de teneur en eau et en ions dans l'ovaire et dans les ovocytes au cours de l'ovogenèse (Dick and Lea, 1967 ; Ling and Ochsenfeld, 1977).

Nous avons suivi chez Solea solea L., au cours de la gamétogenèse d'individus sauvages, la distribution des ions Na^+ , K^+ et de l'eau, en parallèle avec les modifications ultrastructurales de l'ovaire.

MATERIEL ET METHODES

1) Capture :

Les poissons sont chalutés par le N/O "Côte d'Aquitaine" (CNRS) sur le plateau continental Sud-Gascogne, au large du Cap Ferret, en traits maximum de 10 minutes. Ils sont conservés en vivier sur le bateau, et stabulés pendant une courte période au laboratoire avant d'effectuer les prélèvements.

2) Prélèvements en chambre froide (0-4°C) :

Le poisson est assommé.

Le sang, prélevé dans la chambre cardiaque à l'aide d'une pipette Pasteur, après section du bulbe aortique, est recueilli dans des tubes héparinés (héparine lithium) et centrifugé. Le plasma est conservé à -20°C pour dosages ultérieurs des ions.

Des fragments d'ovaires sont prélevés pour dosages des ions et de l'eau, un autre fragment pour fixation en microscopie photonique. Le reste de la gonade est très rapidement perfusé pour la fixation en microscopie électronique.

3) Dosages de l'eau et des ions (Gallis, 1980) :

Chaque morceau d'ovaire prélevé est emballé dans un fragment de nylon accompagné de papier filtre. Le tout est entouré de parafilm et de papier aluminium et centrifugé à 1000g pendant 5 minutes.

Le liquide retenu lors de la centrifugation sur l'ensemble nylon et papier filtre correspond au liquide extractible que nous assimilons au liquide péricellulaire. Cet ensemble est placé dans un tube contenant 4ml d'eau désionisée pendant 2 jours, période nécessaire à la diffusion des ions dans l'eau.

L'organe centrifugé est récupéré et placé pendant au moins 2 jours à l'étuve à 110°C dans des tubes en Pyrex. La perte d'eau consécutive à la dessiccation correspond au liquide intracellulaire. L'organe déshydraté est alors mis à digérer pendant 3 jours à 20°C dans 40 volumes d'acide nitrique 0,1N.

4) Techniques microscopiques :

Nous avons utilisé les techniques précédemment mises au point pour ce matériel (Nunez-Rodriguez, 1982 ; Nunez-Rodriguez et al., 1983).

RESULTATS

1) Evolution de la natriémie et de la kaliémie :

Le plasma représente un compartiment intermédiaire entre le milieu péricellulaire et le milieu extérieur. Chez de nombreux téléostéens, la composition du plasma est souvent influencée par la salinité du milieu extérieur.

Nous avons dosé les ions K^+ et Na^+ du plasma au cours de l'ovogenèse. Les deux teneurs sont constantes, celle du Na^+ (137 à 3,2mEq/l) étant 25 fois plus grande que celle du K^+ (5,4 à 0,4mEq/l).

2) Les ions du compartiment intracellulaire ovocytaire (Fig. 1 A et B) :

Au cours de l'ovogenèse la teneur en Na^+ reste relativement stable (8 à 25mEq pour 100g de poids sec d'ovaire) par rapport à la grande variabilité de celle du K^+ (5 à 110mEq pour 100g de poids sec) (Fig. 1 A).

L'analyse de l'évolution de la teneur de ces ions en fonction des stades ovocytaires montre une décroissance continue du K^+ au cours de la gamétogenèse. A l'inverse, l'évolution du Na^+ est biphasique, la teneur maximale étant observée en fin de vitellogenèse exogène (stade IV des femelles en premier cycle de ponte ou des femelles en cycles de ponte ultérieurs) (Nunez-Rodriguez, 1982).

3) Evolution de l'eau dans l'ovaire (Fig. 2 et 3) :

La teneur en eau (87,51 à 0,9g/100g de poids frais ovarien) et en matière sèche (12,49 à 1,1g/100g de poids frais ovarien) reste constante pendant les premiers stades de l'ovogenèse (individus immatures) et au cours de la vitellogenèse (Fig. 2).

L'analyse compartimentale permet de préciser la dynamique des processus d'accumulation d'eau dans la gonade (Fig. 3). Dans chacun des compartiments intra et péricellulaire, l'accumulation d'eau est biphasique et complémentaire. Elle se fait plus rapidement dans le compartiment intracellulaire que dans le compartiment pericellulaire lors des premiers stades de l'ovogenèse et jusqu'au début de la vitellogenèse exogène. Dès le début de l'accumulation intense des réserves vitellines, on constate un phénomène inverse avec accumulation préférentielle d'eau dans le compartiment pericellulaire au dépens du compartiment intracellulaire.

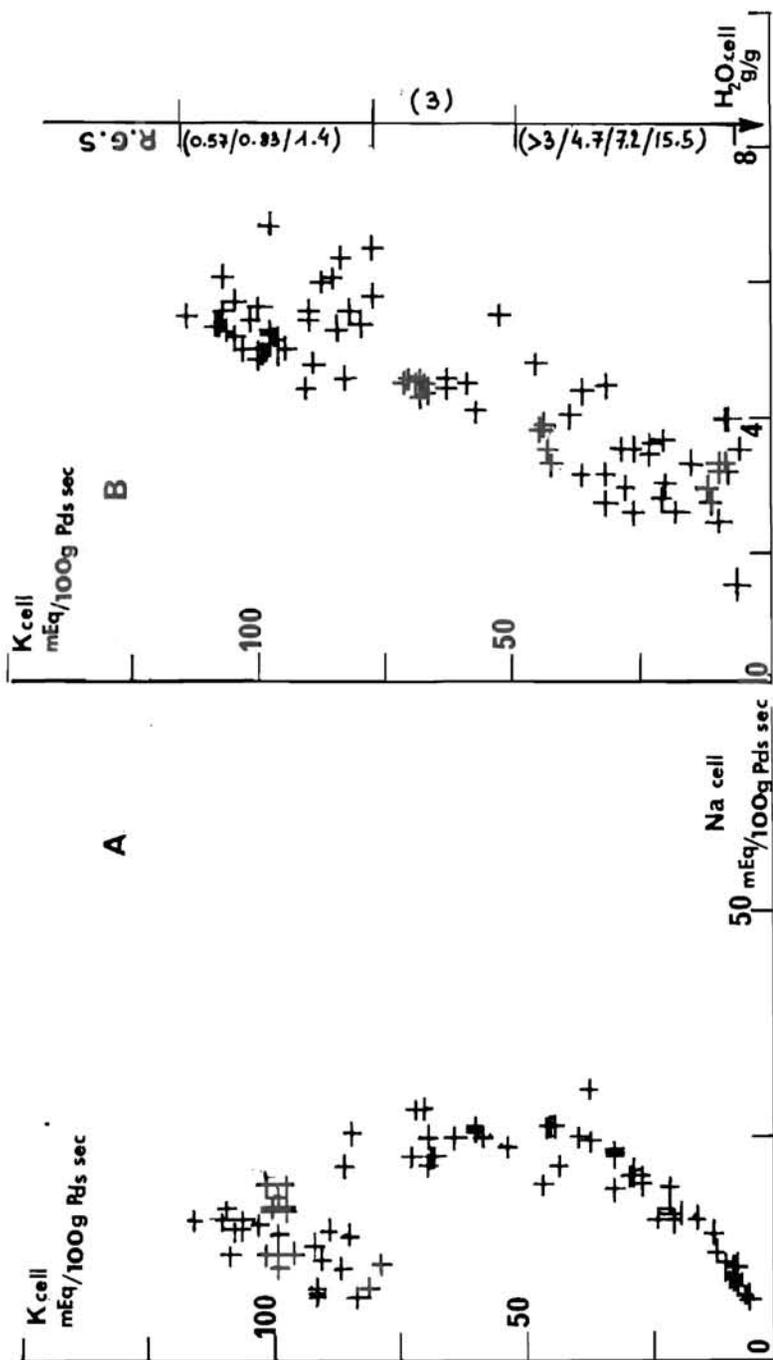
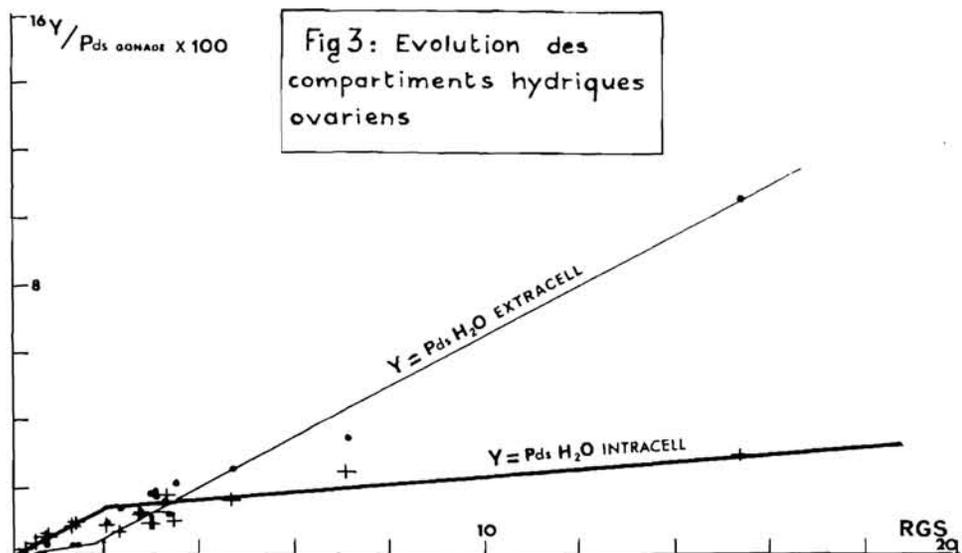
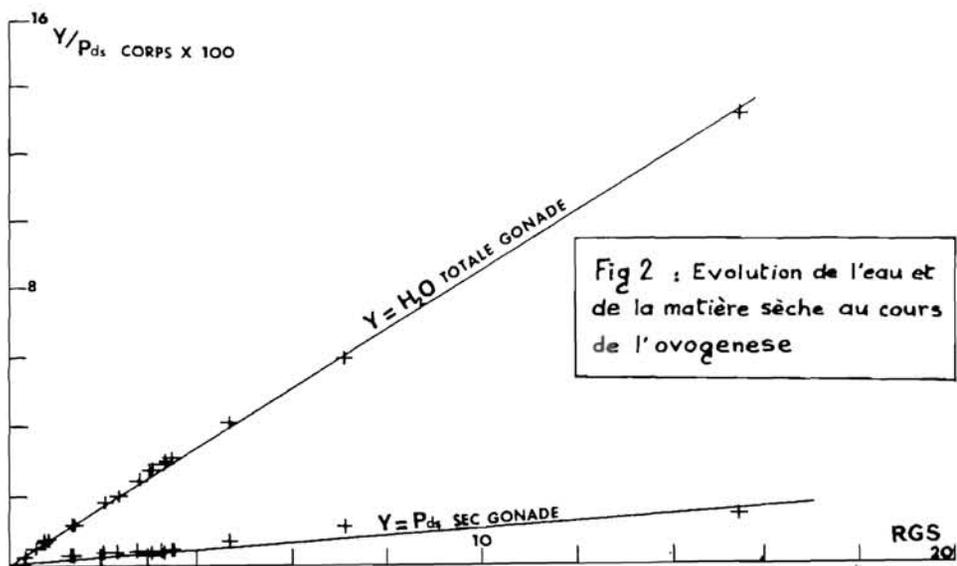


Fig 1 : Evolution des teneurs en eau, K^+ , Na^+ intracellulaires



DISCUSSION

Les mécanismes d'évolution de l'eau et des ions au cours de l'ovogenèse pourraient être liés au processus d'accumulation des réserves vitellines.

Le ralentissement de l'accumulation de l'eau, associé aux variations de la teneur en K^+ est concomitant d'une entrée du matériel exogène dans l'ovocyte dès le stade III (dont les premières phases ne sont décelables qu'en étude ultrastructurale).

La teneur en Na^+ diminue dès la fin de la vitellogenèse exogène alors que s'amorce les premiers phénomènes de la maturation ovocytaire au stade V (début de migration de la vésicule germinative et rétraction des microvillosités ovocytaires).

A titre d'hypothèse de travail, il est possible de considérer que l'accumulation d'eau dans l'espace péricellulaire pendant la vitellogenèse constitue une étape préalable et indispensable aux processus de maturation ovocytaire. L'hydratation à la fin de la maturation pourrait correspondre à un déplacement brutal et important du liquide du compartiment péricellulaire vers l'intérieur de l'ovocyte, la teneur globale de l'eau dans la gonade restant constante.

Nous remercions l'Institut Universitaire de Biologie Marine de l'Université de Bordeaux I, Arcachon, pour les facilités de stabulation du matériel biologique.

Dick D.A.T. and Lea E.J.A., 1967 - The partition of sodium fluxes in isolated toad oocytes. J. Physiol., 191(2), p. 289-308.

Gallis J.L., 1980 - Recherches sur un épithélium transporteur à fonction réversible : le tissu ionosécréteur de la branchie d'un téléostéen amphihalien Chelon labrosus (Risso 1826). Aspects biochimiques, biophysiques et morphologiques. Modélisation. Thèse d'Etat, Bordeaux, A0 665, 183 p.

Ling G.N. and Ochsenfeld M.M., 1977 - Experimental verification of an expected relation between time of incubation and magnitude of the fast and slow fractions of the sodium efflux from Amphibian eggs. Physiol. Chem. and Physics, 9, p. 427-431.

Nunez-Rodriguez J., 1982 - Etude de la croissance et de la reproduction de la sole Solea solea L. dans le golfe de Gascogne. D.E.A. de Biologie et Physiologie animales, Bordeaux.

Nunez-Rodriguez J., Taverny Ph., Le Menn F., 1983 - Some ultrastructural aspects of the oocyte and surrounding layers during oogenesis of Solea solea L. XIIth Conference of European Comparative Endocrinologists Sheffield, England.