

CYCLES SEXUELS DE QUELQUES POISSONS PLATS DES COTES BRETONNES ⁽¹⁾

par J. LAHAYE

On connaît l'extrême diversité de la reproduction chez les poissons. Les Pleuronectiformes, « poissons plats », qui présentent une adaptation très spécialisée à la vie benthique sont tous ovipares. Au moment de la maturité sexuelle, ils accomplissent une plongée vers des eaux plus profondes. Leurs œufs, flottants, sont toujours très nombreux. Les larves sont pélagiques mais descendront vers le fond, au cours de la métamorphose.

Leurs gonades présentent, comme chez tous les vertébrés, une évolution cyclique. Cette maturation périodique fait intervenir de multiples facteurs : l'influence des facteurs externes, chez tous les poissons, est beaucoup plus importante que chez les vertébrés supérieurs. Il est donc nécessaire de les préciser car, selon les lieux de pêches, les observations peuvent varier. Des facteurs internes entrent aussi en jeu et la mobilisation de l'organisme est d'autant plus grande que la quantité des produits génitaux émis est plus grande.

Notre étude a porté sur un certain nombre d'espèces appartenant à différentes familles de poissons plats (Pleuronectiformes).

A. - Les *Pleuronectidés*.

Comprenant essentiellement *Pleuronectes platessa* LINNÉ, mais aussi *Pleuronectes flesus* LINNÉ et *Limanda limanda* LINNÉ.

B. - Les *Bothidés*.

Ils comprennent essentiellement *Scophthalmus maximus* LINNÉ, mais aussi *Scophthalmus rhombus* LINNÉ et *Lepidorhombus whiffiagonis* WALBAUM.

C. - Les *Soleidés*.

Essentiellement *Solea solea* LINNÉ, mais aussi *Solea lascaris* RISSO.

Nous avons, ainsi, examiné un nombre important de gonades de plies, turbots et soles, de tailles variées et, ce, au cours des différents mois de plusieurs années.

Le matériel étudié a été pêché à proximité des côtes bretonnes occidentales de la Manche et en Baie de Douarnenez.

I. - Cycle sexuel de quelques *Pleuronectidés*.

Pleuronectes platessa LINNÉ

La plie, ou carrelet, est un poisson particulièrement pêché dans toutes les mers tempérées-froides.

Il a donné lieu à de nombreuses études. Citons COLE (F.) et JOHNSTON (J.) (1901) et surtout FRANZ (V.) (1904 et 1907). Les faits ont été repris rapidement, beaucoup plus récemment, par

(1) Ce travail a été réalisé avec l'assistance financière du C.N.E.X.O.

BARR (W.A.) (1963). FRANZ, étudiait des animaux vivants en mer du Nord et BARR, des poissons pêchés en mer d'Écosse, au nord de l'Irlande.

Ayant été amené à prendre ces poissons comme matériel expérimental en vue d'autres études, il nous est apparu indispensable d'apporter quelques précisions sur le cycle biologique des animaux utilisés : ils proviennent tous de la région de Portsall (côte sud-ouest de la Manche). Nous avons, ainsi, pu étudier l'évolution de l'ovaire, au cours de la maturation, chez une quarantaine de *Pleuronectes platessa* pêchés de septembre à mars.

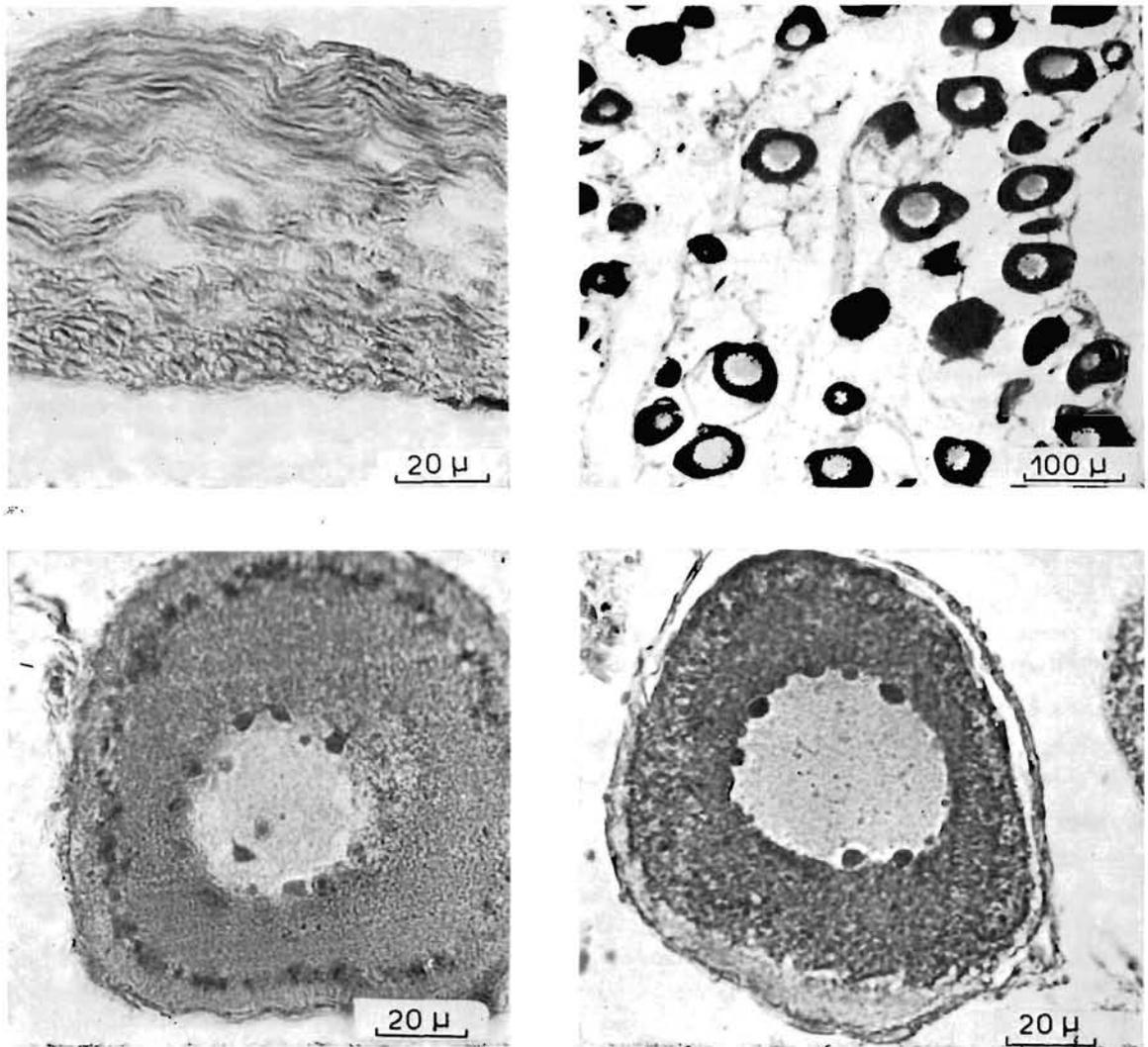


FIG. 1 à 4. — *Pleuronectes platessa* : (en haut, à gauche) couches musculaires autour de l'ovaire, (à droite) travées d'ovocytes immatures, (en bas, à gauche) premiers globules glucidiques, (à droite) hétérogénéité : premiers signes de maturation.

Les ovaires de *Pleuronectes platessa* ont une paroi constituée de deux couches conjonctives séparées par une couche musculaire particulièrement épaisse, composée de fibres circulaires à l'extérieur et radiales à l'intérieur (fig. 1). La couche conjonctive interne, plus ou moins pigmentée, envoie des lamelles dans les replis de l'épithélium germinale ; il se constitue ainsi des travées de cellules germinales, limitées par du conjonctif qui contient des capillaires sanguins.

Dans la gonade des femelles adultes, on trouve toujours deux types de cellules germinales : des ovogonies et des ovocytes primaires qui proviennent des dernières divisions ovogoniales. Les

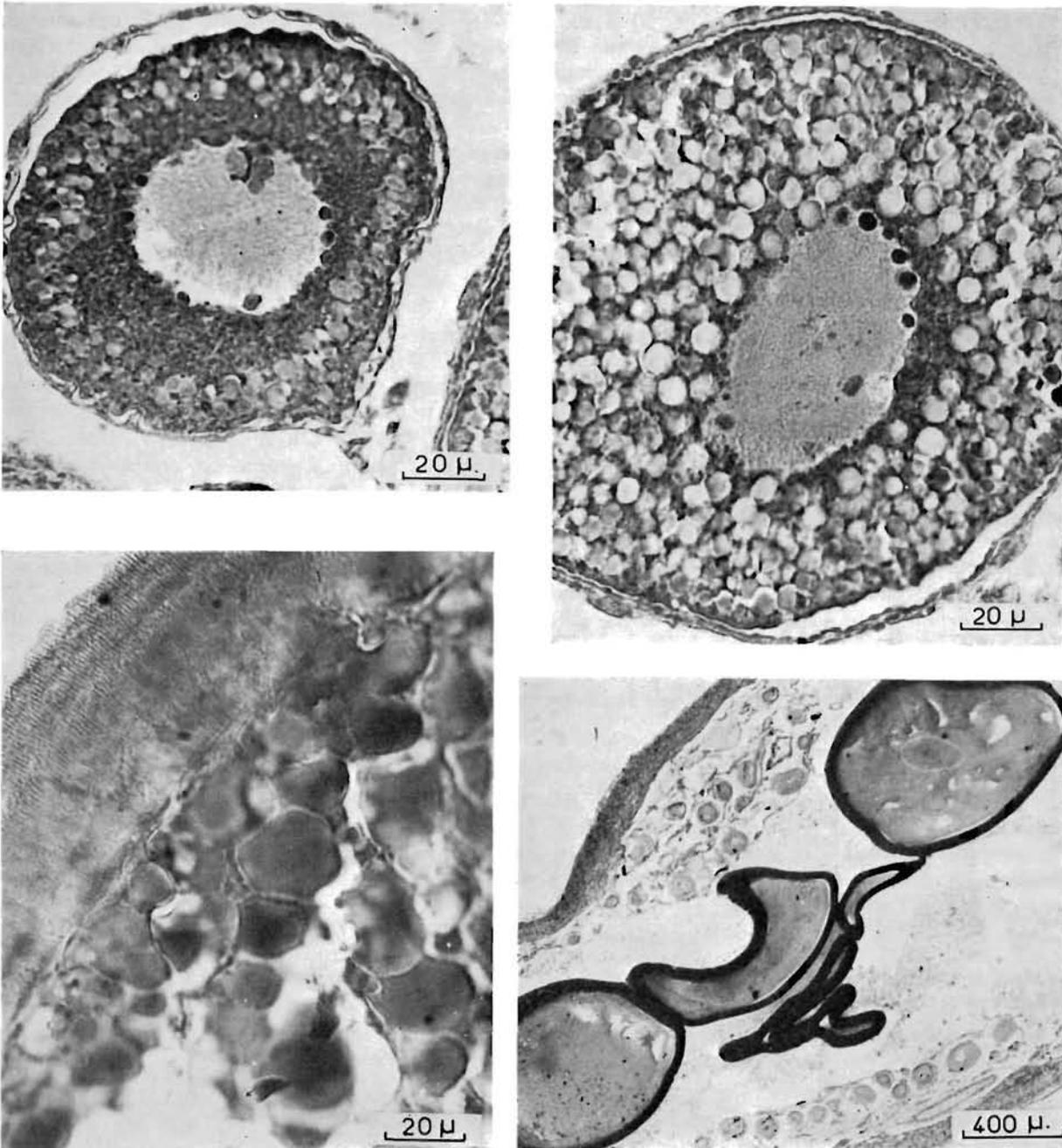


FIG. 5 à 8. — *Pleuronectes platessa* : (en haut, à gauche) ovocytes en maturation, (à droite) stade plus avancé de maturation, (en bas, à gauche) ovocyte mûr : zona radiata très épaisse, (à droite) post-ovulation : dégénérescence des ovocytes non pondus.

ovogonies sont de petites cellules, fort chromophiles, dont le noyau contient un seul et gros nucléole. Elles sont peu nombreuses, le plus souvent isolées, à la périphérie des travées ovarien-

nes. Les ovocytes primaires sont beaucoup plus nombreux. Ils sont visibles sous des aspects très divers car c'est au cours de leur évolution que s'accomplira la vitellogenèse.

A la mi-septembre, la plupart des poissons ont des ovaires au repos, avec un lot important et homogène de petits ovocytes de 50 μ de diamètre environ (fig. 2) dont le cytoplasme est homogène et chromophile. Dans le noyau on observe de nombreux nucléoles, à la périphérie. Cependant, dès cette période, chez les individus les plus grands (autour de 300 mm), les tailles des ovocytes sont beaucoup plus inégales. Aucune inclusion n'est visible dans le cytoplasme mais les ovocytes sont certainement dans une phase d'accroissement : leur diamètre varie de 38 à 150 μ .

Début octobre, alors que les plus petits poissons ne montraient toujours aucune inclusion cytoplasmique dans leurs ovocytes, chez les individus plus âgés, la maturation proprement dite est commencée ; signe avant-coureur, le cytoplasme des plus gros ovocytes apparaît hétérogène (fig. 4). Puis les premières inclusions, glucidiques, sont visibles, sous forme de petits vacuoles (à réactions PAS positive) constituant une sorte de couronne à quelque distance de la membrane périphérique (fig. 3). A ce moment, la « zona radiata » commence à se former autour de l'ovocyte.

Courant octobre, et durant tous les mois de novembre et décembre, la maturation se poursuit ; le diamètre des ovocytes s'accroît, atteignant de 200 μ à 350 μ . Les inclusions deviennent de plus en plus denses (fig. 5 et 6). Aux inclusions purement glucidiques s'ajoutent des inclusions lipidiques. Le vitellus, qui va occuper pratiquement tout le cytoplasme de l'ovocyte, a une constitution plus complexe. La membrane s'est considérablement épaissie (50 μ) (fig. 7).

Dès janvier, les plus gros poissons semblent prêts à la ponte. L'ovaire est rempli d'ovocytes surchargés de vitellus qui dépassent 600 μ de diamètre et peuvent atteindre 750 à 900 μ . Cette ponte semble s'être déjà réalisée, chez certains poissons, avant la fin de janvier. Dès la mi-février, en tout cas, chez un certain nombre de femelles, les ovaires sont revenus au repos. A ce stade de post-ponte, à côté de grosses taches irrégulières correspondant à des ovocytes, mûrs mais non pondus, en dégénérescence, on trouve des travées de nombreux petits et jeunes ovocytes (fig. 8).

Il faut constater cependant qu'à cette date les animaux les plus petits n'ont pas achevé leur maturation et que la ponte y est certainement plus tardive.

En résumé, les phénomènes de maturation de l'ovaire s'étagent de fin septembre à fin janvier. Ils sont un peu plus tardifs chez les poissons jeunes. La période de ponte est assez limitée de la mi-janvier au début mars.

Pleuronectes flesus LINNÉ

Le flet, pénètre plus avant que la plie dans les eaux saumâtres et douces. Il reste aussi plus près de la côte. Chez les poissons appartenant à cette espèce, la ponte est plus tardive que chez *Pleuronectes platessa*. Elle débute fin janvier et dure jusqu'à début avril, les plus grosses femelles pondant les premières. Le diamètre maximum des ovocytes, juste avant la ponte, est relativement petit, à peu près 500 μ .

Limanda limanda LINNÉ

La limande, espèce côtière, ne remonte pas dans les eaux saumâtres. Les animaux étudiés proviennent de pêches ramenées au Conquet.

Chez la limande, la ponte est encore plus tardive. Elle semble débiter en mai. Les œufs sont petits. Les ovocytes, avant la ponte, ne mesurent guère plus de 400 μ .

II. - Cycle sexuel de quelques Bothidés.

Scophthalmus maximus LINNÉ

Le turbot est un poisson fort recherché. Aussi de nombreux auteurs se sont-ils intéressés à son comportement reproducteur. Citons HOLT (1892), Mac INTOSH (1896), FULTON (1896), ANTHONY (1908) et EHRENBAUM (1909) pour la Manche et l'Atlantique, RAFFAELE (1898) pour la Méditerranée.

Les poissons que nous avons étudiés, environ 200, femelles et mâles, proviennent essentiellement de la Manche, de la côte nord du Finistère, la pêche dans cette région étant surtout importante à partir du port de Diben en Plougasnou, à l'est de la baie de Morlaix.

Nous avons suivi l'évolution de l'ovaire au cours de sa maturation par une étude histologique portant sur une cinquantaine de poissons, essentiellement de mars à novembre. En effet, de novembre à mars, l'ovaire apparaît au repos, contenant de petits ovocytes, très chromophiles et homogènes, sans trace de réserves.

La ponte commence, avec certains poissons, dès fin mai. Elle se poursuit jusqu'à la mi-juillet. Une même femelle émet tous ses œufs dans un délai très bref : les ovaires sont, soit remplis d'œufs prêts à être pondus, soit presque entièrement vidés. D'ailleurs, au cours de la vitellogenèse, l'étude statistique du diamètre des ovocytes dans un même ovaire révèle toujours la présence d'un seul lot de ces ovocytes en train de mûrir.

Diamètre des ovocytes	Diamètre des noyaux	RNP
42 μ	26 μ	62 %
73 μ	42 μ	57 %
95 μ	47 μ	50 %
147 μ	68 μ	46 %
189 μ	78 μ	40 %
273 μ	84 μ	30 %
336 μ	89 μ	36 %
525 μ	105 μ	20 %

TABLEAU 1

Les ovocytes des petites femelles (fig. 9), avant la puberté, ne dépassent pas un diamètre de 75 μ . Chez les femelles immatures, mais avant déjà pondu, ces ovocytes sont plus grands (100 μ) et accomplissent une croissance assez importante avant que ne débute la vitellogenèse proprement dite (fig. 10). Ainsi, en décembre : 180 μ , environ.

Fin octobre, certains ovocytes présentent l'hétérogénéité cytoplasmique qui caractérise la phase qui précède immédiatement le début de maturation.

Les premières manifestations de la vitellogenèse sont visibles en décembre, pour certains poissons. Mais on trouve encore, en janvier, des ovaires remplis simplement d'ovocytes immatures.

Les premières inclusions vitellines sont de nature glucidique. Elles sont visibles dans les ovocytes qui atteignent un diamètre de 200 μ (fig. 11).

La croissance est alors assez rapide. Des substances lipidiques et protéiniques vont s'accumuler. Lorsque les ovocytes atteignent un diamètre de 400 à 500 μ , début mai, le vitellus est présent sous forme de granules à peu près tous semblables, occupant presque toute la cellule. Ils restent cependant un peu plus petits à la périphérie (mucopolysaccharides) et plus solubles (fig. 12). Ils sont moins nombreux autour du noyau. Il reste une sorte d'anneau cytoplasmique, vide de granulations.

L'évolution se poursuit (fig. 13 à 16) : les ovocytes atteignent environ 600 μ (fin mai). Les granules vitellins sont plus gros (environ 25 μ). Des transformations chimiques se sont réalisées. Les molécules sont complexes et l'on commence à voir certaines se solubiliser.

Pendant toute cette croissance et cette vitellogenèse, le noyau s'est peu modifié (fig. 14 et 17). Le RNP a donc considérablement diminué (tabl. 1).

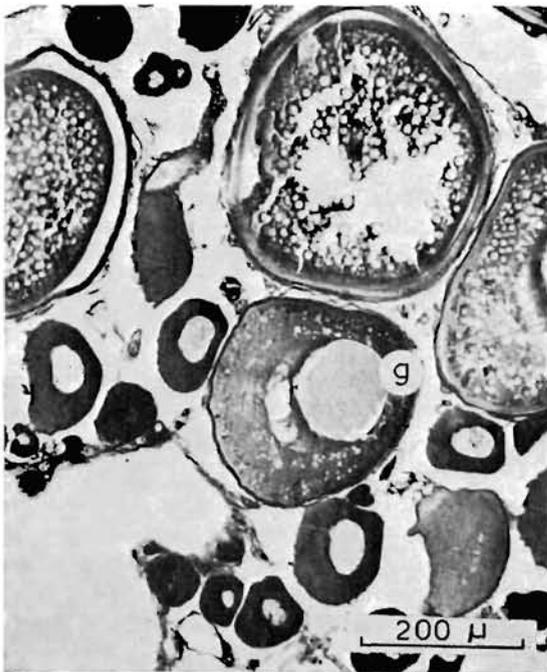
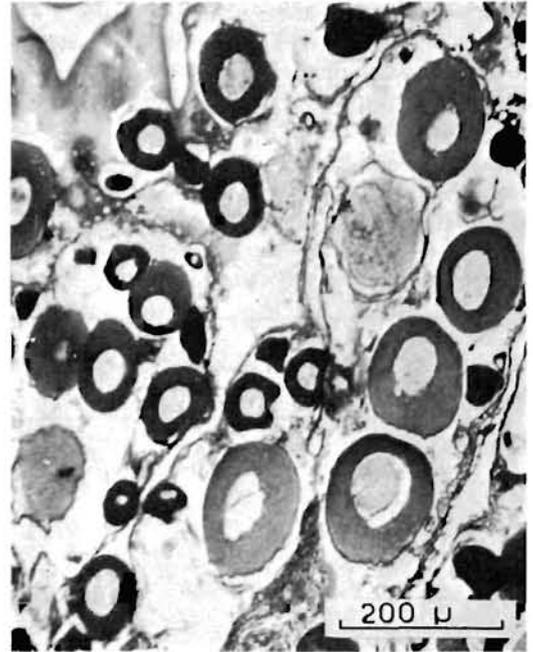
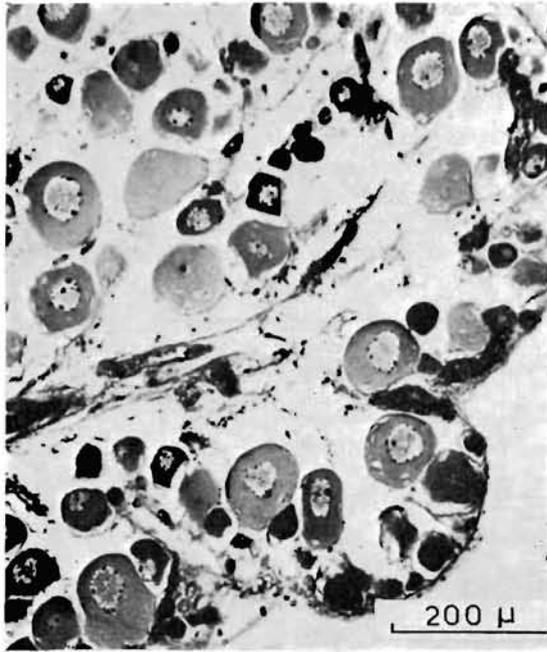


FIG. 9 à 12. — *Scophthalmus maximus*; (en haut, à gauche) travées d'ovocytes immatures, (à droite) accroissement, (en bas, à gauche) g : premières inclusions glucidiques, (à droite) vitellogenèse plus avancée.

C'est alors que l'on observe la migration du noyau à l'un des pôles de l'œuf (fig. 15). La croissance va se poursuivre jusqu'à la ponte. Les ovocytes prêts à la ponte ont un diamètre de 700-750 μ .

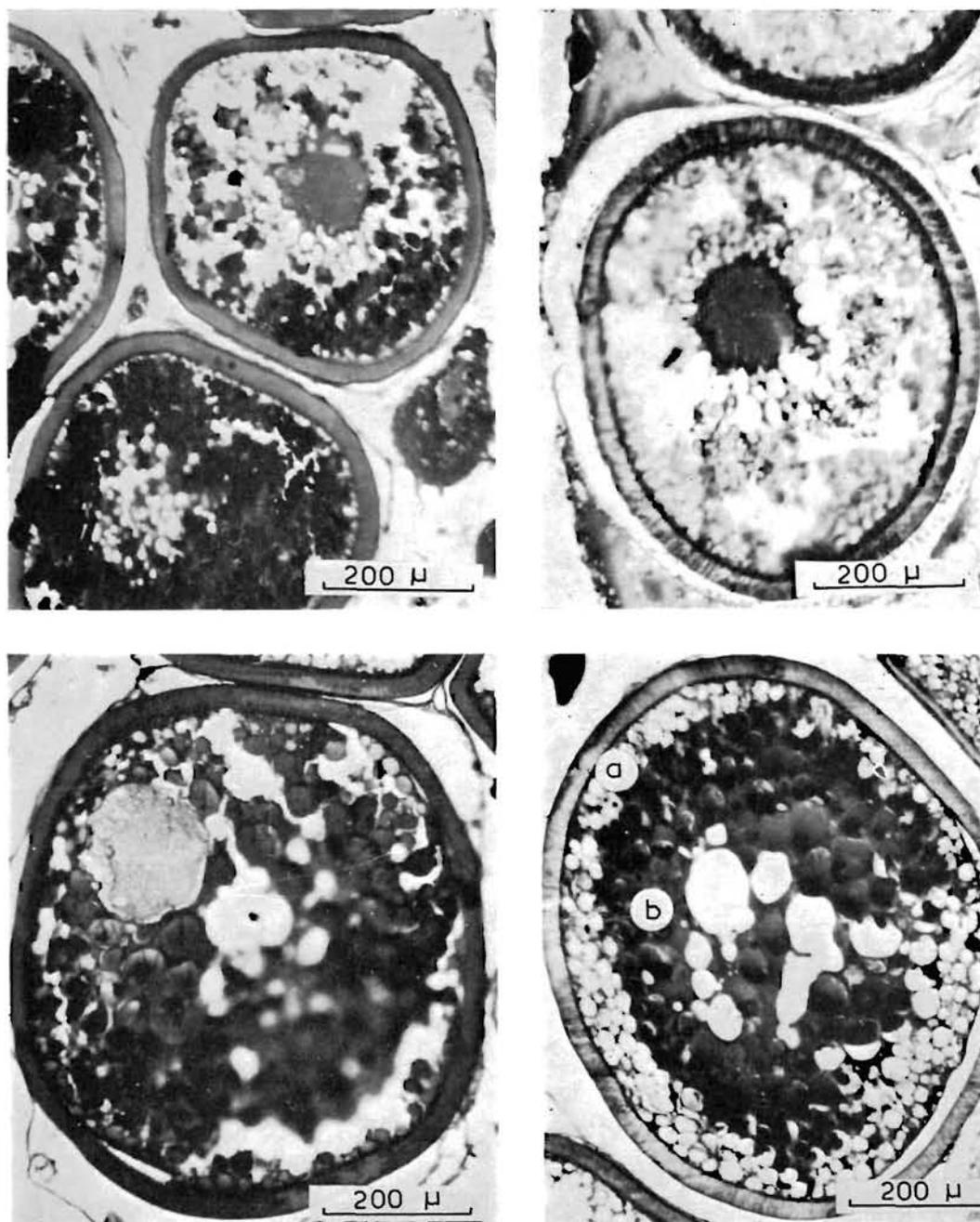


FIG. 13 à 16. — *Scophthalmus maximus*; (en haut, à gauche) vitellogénèse avancée, (à droite) noyau encore central. (en bas, à gauche), noyau émigré à un pôle, (à droite) a) polysaccharides, b) protéines complexes.

Pendant cette période, la membrane de l'œuf, particulièrement « la zona radiata » s'est considérablement épaissie (fig. 18) :

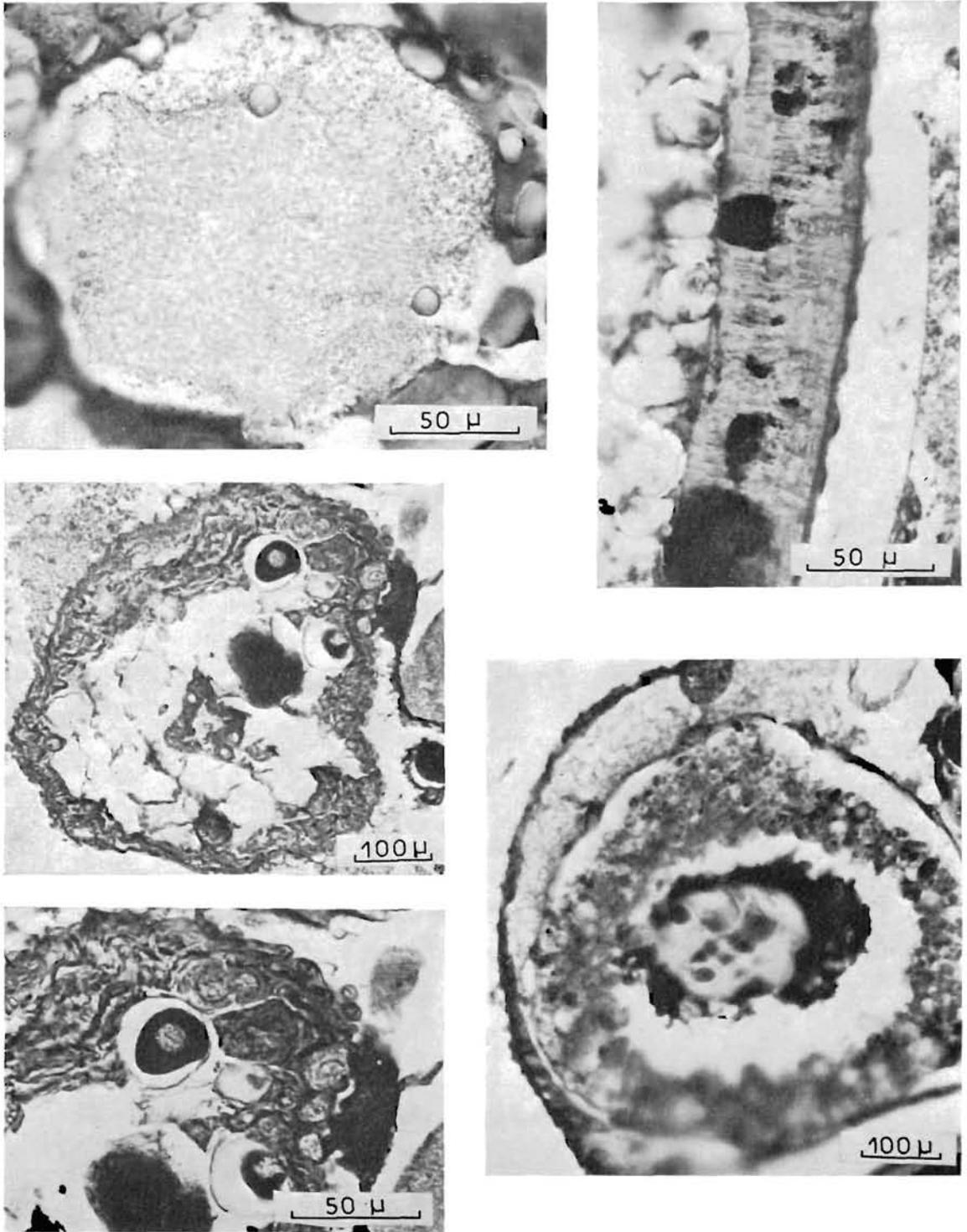


FIG. 17 à 21. — *Scophthalmus maximus*; (en haut, à gauche) noyau pendant la vitellogenèse, (à droite) membrane de l'ovocyte mûr, (au centre et en bas à gauche et à droite) atresie et dégénérescence folliculaire.

pour un ovocyte de 450-500 μ , la zona radiata a une épaisseur de 21 μ ;
pour l'ovocyte prêt à la ponte, elle atteint 52 μ .

La ponte a donc lieu, dès fin mai, pour certaines femelles. Nous trouvons alors des poissons dont les ovaires sont vidés de leurs ovocytes mûrs ou même en cours de vitellogenèse.

L'aspect de l'ovaire est alors très caractéristique : quelques ovocytes résiduels de 100 μ maximum, dans des plages vides, distendues, remplies parfois d'une substance glucidique, homogène, qui résulte certainement de la solubilisation de granules vitellins provenant de quelques ovocytes ayant avorté. Contre la paroi conjonctive des lobules, on trouve de tous petits ovocytes, pas très nombreux encore. Immédiatement après la ponte, la paroi de l'ovaire est distendue. Très vite elle va se contracter. Les petits ovocytes vont se multiplier et s'accroître rapidement.

Cependant, pendant un certain temps persistent, dans certains ovaires, des ovocytes n'ayant pas été pondus et qui présentent, très rapidement, des signes d'atrésie.

Chez quelques poissons, ils apparaissent même assez nombreux. Peut-être cela correspond-il à une ponte interrompue pour une raison extérieure.

Les follicules atrésiques apparaissent selon différents aspects : les cellules folliculaires peuvent s'hypertrophier et se vacuoliser (fig. 19 et 20) entourant des amas granuleux de vitellus non utilisé et dégradé. Le vitellus peut apparaître liquéfié, hydrolysé et il forme alors de grandes plages très chromophiles, homogènes, qui restent, pendant un temps, entourées des restes de l'épithélium folliculaire (fig. 21).

Scophthalmus rhombus LINNÉ

Les barbues, dont nous avons étudié les gonades, proviennent, aussi, de la côte nord du Finistère (région du Conquet et de Plougasnou). On les trouve, mêlées aux pêches de turbot, mais elles vivent certainement plus près des côtes et n'atteignent pas la même taille.

La maturation des ovocytes débute, chez la barbue, au mois d'avril : dès le mois de mai, nous trouvons des femelles prêtes à la ponte. Celle-ci a lieu le plus généralement en juin et juillet. Les ovocytes mûrs sont relativement gros : leur diamètre est d'environ 750 μ .

Lepidorhombus whiffiagonis WALBAUM

La cardine, vit plutôt à une certaine profondeur, assez loin de la côte.

Les poissons que nous avons étudiés ont été ramenés par les pêcheurs du Conquet.

Nous avons trouvé des ovocytes mûrs de 600 μ dans les ovaires en mars. En mai, tous les animaux observés ont terminé leur ponte, et dès le mois de juin, des signes d'hétérogénéité et, même de début de maturation, se manifestent, préparant l'évolution de la ponte de l'année suivante.

III. - Cycle sexuel de quelques Soléidés.

Les espèces de *Solea* vivent près de la côte, à faible profondeur.

Solea solea LINNÉ

Différents auteurs ont parlé de la ponte de la sole qui leur apparaissait d'ailleurs pouvoir se réaliser à des périodes assez différentes. Pour CUNNINGHAM (1882), en hiver et au printemps. Pour HEINCKE (1903-1916), d'avril à août. Les œufs qui constituent cette ponte sont décrits par HOWELL (1921), HOLT (1899). Selon certains, la ponte peut avoir lieu dans les estuaires ; pour FABRE-DOMERGUE et BIETRIX (1905), elle a lieu entre 10 et 20 mètres.

En fait, la reproduction de ces poissons est assez mal connue et, encore moins, l'évolution de leur gamétogenèse.

Nous avons pu étudier les gonades d'une centaine de ces poissons pêchés au cours des différents mois de l'année à proximité des côtes (nord Finistère - région de Douarnenez).

L'aspect de leurs ovaires est assez différent de celui des ovaires de plie ou de turbot. Ils n'apparaissent guère au repos complet chez les femelles adultes. De plus, on y trouve toujours des stades variés de l'ovogenèse. De septembre à mai, on observe des ovocytes dont la vitellogenèse est en cours. Dès le mois d'août, certains ovocytes, encore immatures, présentent une hétérogénéité cytoplasmique. D'autre part, l'ensemble de ces ovocytes présente un accroissement irrégulier. Des œufs mûrs se trouvent de fin octobre à avril, mais ils n'emplissent jamais complètement l'ovaire où l'on observe, simultanément, des ovocytes moins avancés dans leur maturation.

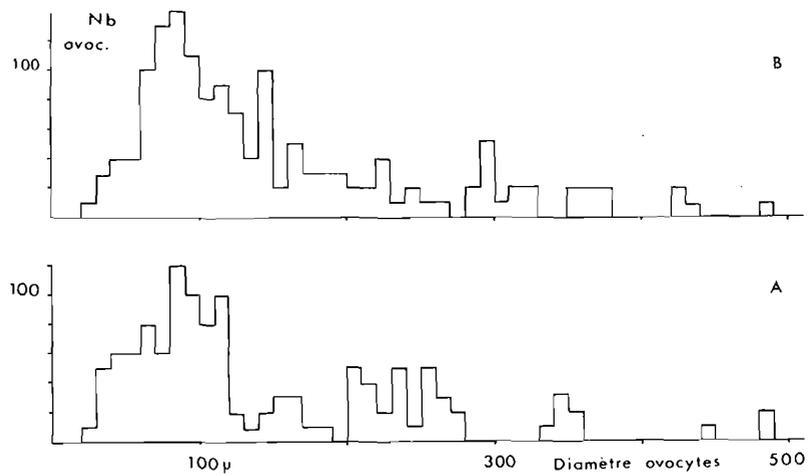


FIG. 22. — Lots d'ovocytes de tailles différentes chez la sole. A et B : ovaires de poissons pêchés en janvier.

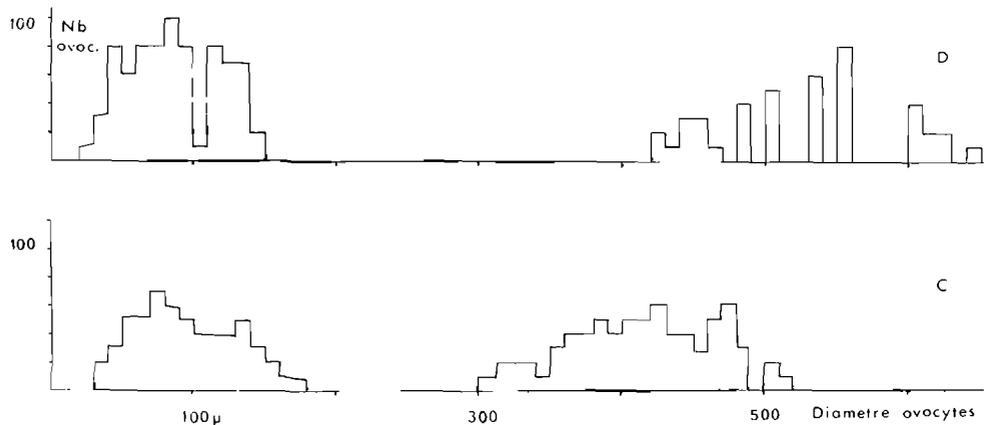


FIG. 23. — Lots d'ovocytes de tailles différentes chez la sole ; C et D : ovaires de poissons pêchés en janvier.

Les figures 22 et 23 traduisent ces décalages de la maturation pour différentes séries d'ovocytes dans un même ovaire :

- A) ovaire d'une sole pêchée au mois d'octobre ;
- B) ovaire d'une autre sole, pêchée aussi en octobre ; mais c'est un poisson plus âgé et les processus de maturation sont plus avancés ;
- C) et D) ovaires de deux soles, pêchées au mois de janvier.

Dans les deux premiers cas (A et B), on trouve, dans l'ovaire, 3 et 4 lots d'ovocytes, à des étapes différentes de leur maturation. Les ovaires des deux autres femelles ne nous montrent plus que 2 lots : des œufs ont déjà été émis.

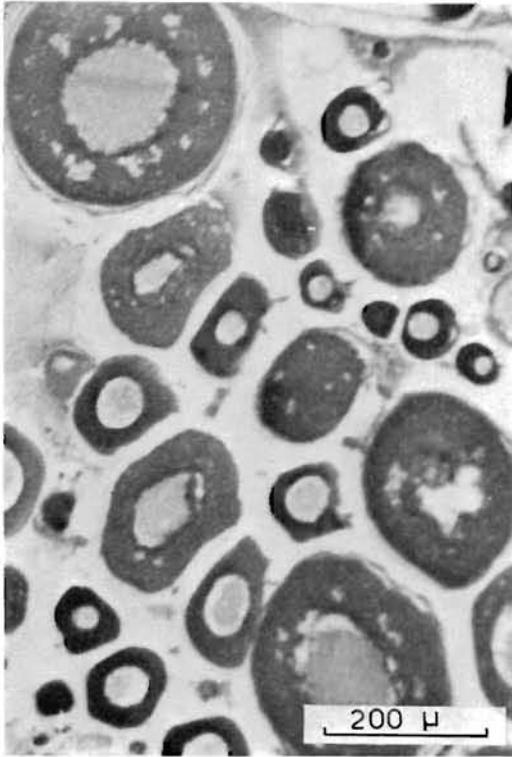


FIG. 24 à 26. — *Solea solea*; (en haut) lobule ovarien avec différents stades, (en bas, à gauche) premiers signes de maturation, (à droite) inclusions glucidiques.

Ceci nous oblige à admettre que la ponte est échelonnée sur une période assez longue. Les processus cytologiques successifs de la maturation peuvent donc, dans certains cas, être suivis chez le même poisson (fig. 24 à 31).

Les premiers signes de la mise en route des processus sont visibles dans les ovocytes de 160-180 μ de diamètre (fig. 25) où l'on peut observer l'hétérogénéité cytoplasmique caractéris-

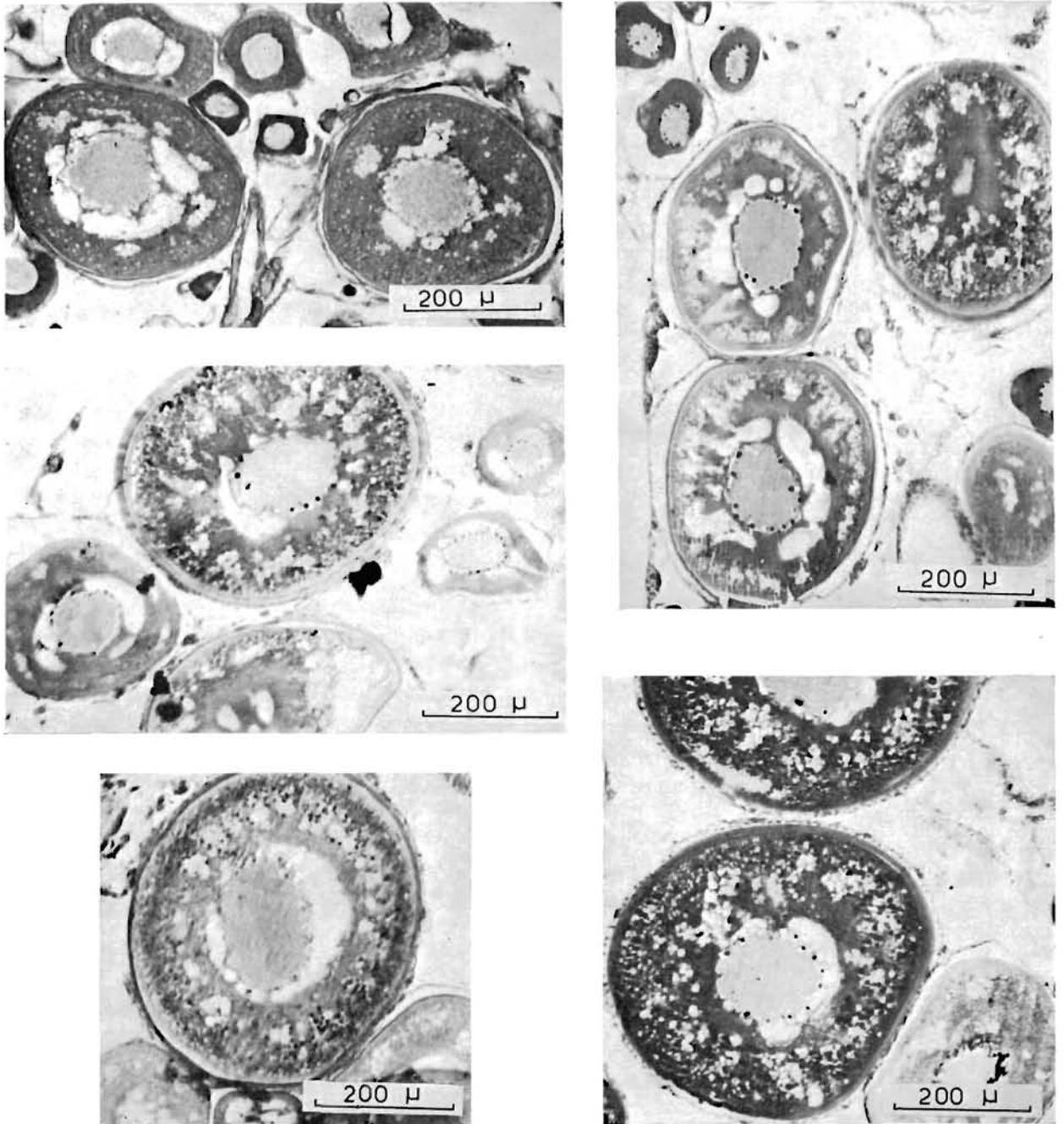


FIG. 27 à 31. — *Solea solea*; évolution de la vitellogénèse.

tique. Bientôt les premières inclusions glucidiques apparaîtront (dans les ovocytes de 210 μ en moyenne) (fig. 25 et 26). Plus tard, l'ovocyte est complètement rempli de vitellus (fig. 30) sous forme d'inclusions plus complexes présentant les réactions histochimiques des lipides et des pro-

téines (fig. 29 et 31). Le noyau reste au centre de l'œuf pendant toute la vitellogénèse. Il n'émigrera à la périphérie que peu de temps avant la ponte (ovocytes de 650 à 700 μ). Notons

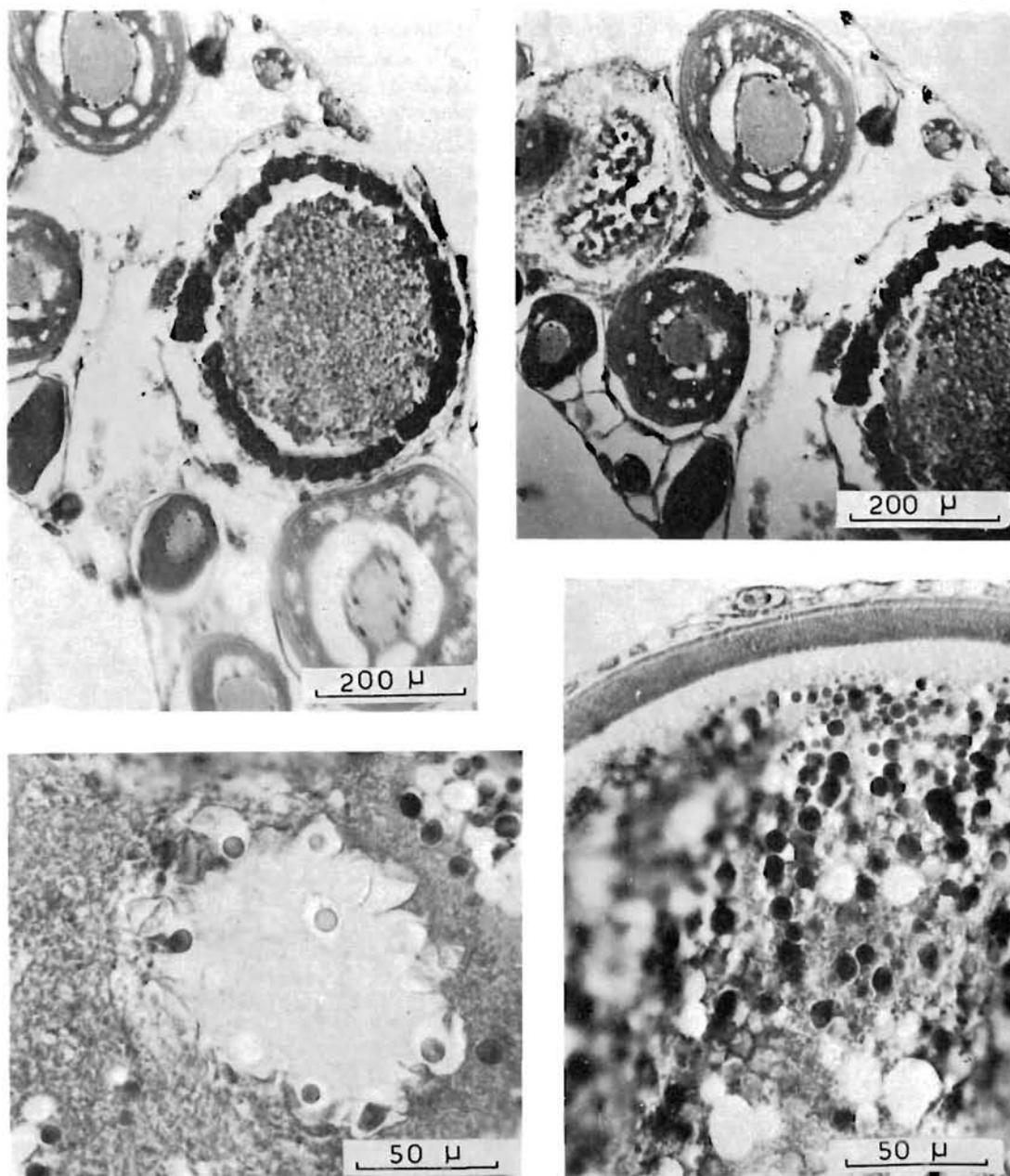


FIG. 32 à 35. — *Solea solea*; (en haut, à gauche et à droite) atresie et dégénérescence folliculaire, (en bas, à gauche) noyau pendant la vitellogénèse, (à droite) membrane de l'ovocyte mûr.

que les inclusions vitellines chez la sole sont d'assez petites tailles (toujours inférieure à 10 μ). La membrane (fig. 35) s'épaissit au cours de la maturation (35 à 40 μ).

Dans les ovaires en maturation, on trouve quelques follicules atrésiques, dont les ovules n'ont pas été émis. La zona radiata s'est épaissie et a subi une cytolysse. A l'intérieur, le vitellus en dégénérescence forme de petits grains compacts plus ou moins colorés (fig. 32 et 33).

Solea lascaris Risso

Elle aussi vit sur fonds sableux. Les œufs sont apparemment pélagiques (HOLT, 1899) et d'après EHRENBAUM (1909), ils seraient pondus au printemps et en été.

Nous avons examiné aussi les ovaires d'un certain nombre de ces poissons pêchés au sud de la Manche occidentale (Conquet à Plougasnou). Ces ovaires révèlent, au cours de la maturation, la même hétérogénéité dans la croissance des ovocytes que la sole.

C'est ainsi que, dès le début d'avril, on trouve quelques ovocytes dont la maturation est déjà très poussée, de 300 à 500 μ , et qui semblent assez prêts à être pondus. Cependant, leur pourcentage dans l'ovaire est faible. Cet état de chose s'observe jusqu'en juin-juillet, date où a lieu certainement le maximum de la ponte pour une femelle donnée. Cependant, en octobre, on

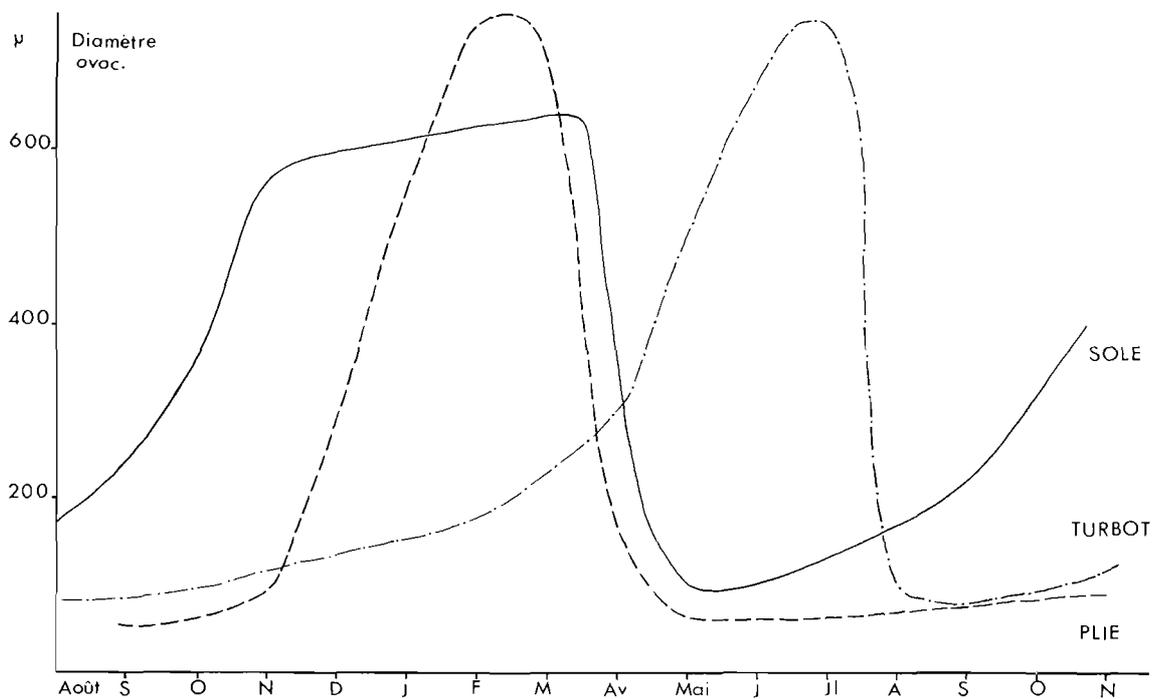


FIG. 36. — Périodes de ponte chez la plie, le turbot et la sole : variations du diamètre moyen des plus gros ovocytes au cours de l'année.

trouve encore des ovocytes mûrs au milieu d'ovocytes très petits correspondant, certainement, à une nouvelle poussée. Ces ovocytes étaient-ils destinés à être pondus ? En tout cas, comme chez la sole, l'émission des œufs se prolonge certainement pendant une période assez étendue.

Conclusion.

De ces différentes observations, nous pouvons tirer un certain nombre de conclusions.

L'époque de la ponte n'est pas la même pour toutes les espèces étudiées :

- Pleuronectes platessa* mi-janvier - début mars
- Pleuronectes flesus* février - début avril
- Limanda limanda* mai - fin juin
- Scophthalmus maximus* fin mai - mi-juillet
- Scophthalmus rhombus* juin - juillet
- Lepidorhombus whiffiagonis* .. mars - avril
- Solea solea* fin octobre - avril
- Solea lascaris* début avril - octobre

De plus, nous constatons que si, pour les six premières espèces, la ponte se réalise pendant une période de un mois et demi, deux mois, pour les deux espèces de sole la ponte s'étale sur une période de presque 6 mois.

La figure 36 traduit ces différences entre la plie et le turbot d'une part, dont la ponte est d'ailleurs très décalée dans le temps, et la sole d'autre part.

Mais nous avons vu que cette ponte prolongée ne signifiait pas que les différents individus pondaient à des moments différents, mais que la ponte d'un même individu se réalisait en plusieurs fois, la maturation de plusieurs lots d'ovocytes n'étant pas simultanée.

Ceci correspond évidemment à un comportement physiologique différent : dans le premier cas, la production simultanée d'un grand nombre d'œufs nécessitera une importante mobilisation de réserves ; et cela correspondra, chez les mâles, à une production importante de sperme, dans un délai assez bref.

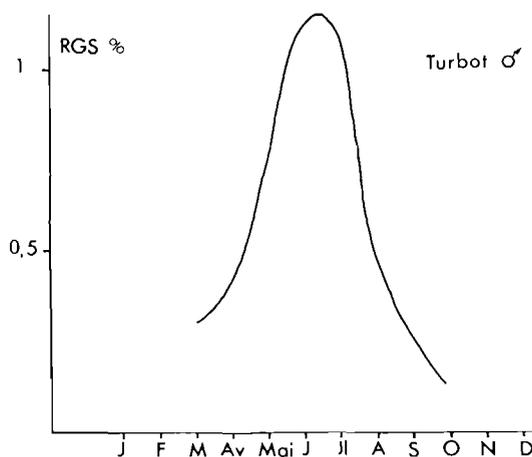
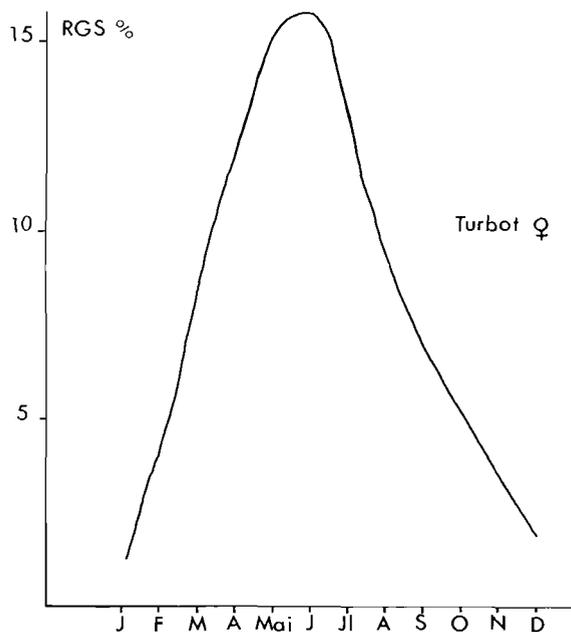


FIG. 37. — Variation du rapport gonadosomatique chez le turbot femelle au cours de l'année.

FIG. 38. — Variation du rapport gonadosomatique chez le turbot mâle au cours de l'année.

Ceci apparaît nettement chez le turbot où nous voyons un très important accroissement du rapport gonadosomatique de la femelle, dans la période qui précède la ponte (fig. 37), un accroissement net, quoique évidemment moins sensible, s'observe chez le mâle (fig. 38). De plus, chez la femelle, la participation du foie dans cette mobilisation des réserves se traduit par une variation du rapport hépatosomatique : un accroissement important de ce rapport précède l'accroissement du RGS : à la fin de la maturation, au moment où l'accumulation de vitellus est active et intense, le RHS s'abaisse rapidement (fig. 39).

Chez la sole, les variations du rapport gonadosomatique sont faibles au cours de l'année et les fluctuations individuelles en une même période sont assez grandes. Les moyennes mensuelles, assez stables d'octobre à mai, ne montrent guère un fléchissement que de juin à septembre (fig. 40). Quant au rapport hépatosomatique, ses fluctuations, faibles et tout au long de l'année, ne correspondent pas à une mobilisation rapide de réserves.

Les variations moyennes du RHS % des soles femelles au cours de l'année sont les suivantes :

mars	0,95	septembre	1,10
mai	1,10	octobre	1,05
juin	1,05	décembre	1,10
juillet	1,10	janvier	1,00
août	1,20	février	1,10

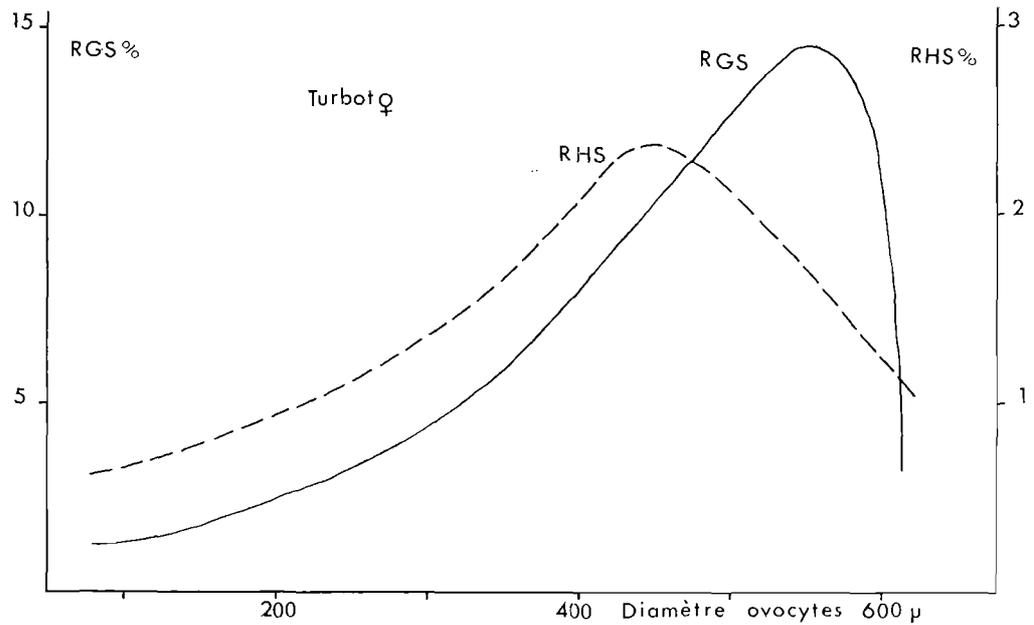


FIG. 39. — Variations du rapport gonadosomatique et du rapport hépatosomatique chez le turbot femelle en fonction de l'évolution de l'ovaire (diamètres moyens des plus gros ovocytes).

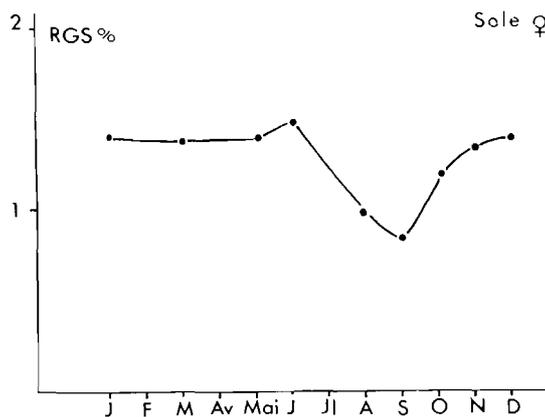


FIG. 40. — Variation du rapport gonadosomatique chez la sole femelle au cours de l'année.

La production d'œufs, en un temps limité, est donc moins importante chez la sole.

Le déclenchement provoqué de la ponte, par action hormonale, pourra entraîner l'émission d'un grand nombre d'œufs mûrs chez la plie et chez le turbot. Mais il n'en sera pas de même

chez la sole. Les chances de succès de la fécondation seront moindres, le rendement d'un travail expérimental, visant à produire des jeunes, sera, en conséquence, relativement faible pour cette espèce.

Manuscrit remis le 10 mars 1972
Université de Bretagne occidentale
Laboratoire de Biologie Animale

BIBLIOGRAPHIE

- ANTONY (R.), 1907. — La pisciculture du Turbot au Laboratoire maritime du Muséum (St-Vaast-la-Hougue). — *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, **13**, p. 556-559.
— 1918. — *Arch. Zool. exp. gén., Fasc.*, **58**, p. 1-45.
- BARR (W.A.), 1963. — The endocrine control of the sexual cycle in the plaice, *Pleuronectes platessa* (L.). I. — Cyclical changes in the normal ovary. — *Gen. Comp. Endocr.*, **3**, p. 197-204.
- BUTLER (G.W.), 1895. — Report on the spawning of the common Sole (*S. vulgaris*) in the aquarium of the Marine Biological Association Laboratory, at Plymouth, during April and May 1895. — *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, **4**, p. 3-9.
- COLE (F.) et JOHNSTON (J.), 1901. — *Pleuronectes*. — *Mar. biol.*, Comm. mem., **8**, Williams et Norgate, Londres
- CUNNINGHAM (J.T.), 1890. — A treatise on the common Sole. — Plymouth.
— 1894. — The ovaries of fishes. — *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, **3**, p. 151.
— 1897. — On the histology of the ovary and the ovarian ova in certain marine fishes. — *Q. J. Micr. Sci.*, **40**, p. 101-163.
- EHRENBAUM (E.), 1909. — Eier und larven von fischen des nordischen plankton. Teil Nord. — *Plankton Zool.*, **1**, p. 1-216 et 217-416, Leipzig.
- FABRE-DOMERGUE (P.) et BIETRIX (E.), 1905. — Le développement de la Sole. — *Trav. Lab. Zool. et Biol. mar.*, Concarneau.
- FRANZ (V.), 1907. — Zur eiproduktion der Scholle (*Pleuronectes platessa* L.). — *Wiss. Meerunt. Abt. Helgoland*, **9**, p. 59-142.
— 1909. — *Wiss. Meerunt. Abt. Helgoland*, **9**, p. 217-224.
- FULTON (T.W.), 1898. — On the growth and maturation of the ovarian eggs of teleostean fishes. — *Rep. Fish. Bd. Scotland*, **3**, p. 88-124.
— 1908. — On sea-fish hatching. The lock Fyne experiments with plaice. — *Rep. Fish. Bd. Scotland*, **3**, p. 40-72.
- FURNESTIN (J.), 1964. — Observations diverses sur la ponte de la Plie (*Pleuronectes platessa*), de l'Equille au Sandettie et sur la présence de la Sardine et l'extension de son aire de ponte en Mer du Nord et en Manche. — *Cons. int. Explor. Mer, Rapp. et P.V.*, **11**, p. 64-133.
- HEINKE (F.), 1903. — Table for determination of pelagic fish eggs. — *Trans. Biol. Soc., Liverpool*, **17**, p. 181-186.
— 1916. — Neue forschungen über und Wachstum der Schollen. — *Der Fisherbote*, Hamburg, **8**, (7), p. 172-189.
- HOLT (E.W.L.), 1892. — On the relation of size to sexual maturity. — *Rep. Brit. Ass. Adv. Sci.*, **32**, p. 765-766.
— 1899. — Recherches sur la reproduction des poissons osseux, principalement dans le Golfe de Marseille. *Ann. Mus. Hist. nat. Marseille (Zool.)*, **5**, (2), 128 p.
- HOWELL (G.C.L.), 1921. — *Ocean research and the great fisheries*. — Oxford — Clarendon Press, 220 p.
- MAC INTOSH (W.C.), 1892. — Notes from St Andrews Marine Laboratory. *XIII Ann. Mag. Nat. Hist.*, **6**, sér. 8, p. 97-108.