

*Remarques sur la reproduction de la Blennie vivipare
(ZOARCES VIVIPARUS Cuv.), par Ch. Van Bambéke, membre
de l'Académie.*

M. le Dr Franz Stuhlmann, assistant à l'Institut de zoologie et d'anatomie comparée de l'Université de Würzburg, vient de publier un excellent mémoire sur l'ovaire de la Blennie vivipare (*Zoarces viviparus Cuv.*) (1). Après une introduction dans laquelle il passe en revue les travaux de ses prédécesseurs, l'auteur examine successivement l'ovaire : 1^o au point de vue de l'anatomie comparée; 2^o au point de vue histologique; 3^o au point de vue physiologique.

Pendant un séjour à la station biologique d'Ostende, au mois de septembre de l'année 1883, j'ai abordé l'étude de la génération et du développement embryonnaire du *Zoarces*. J'ai été assez heureux de rencontrer les principales phases de l'évolution, à partir de la segmentation de l'œuf jusqu'au moment de l'éclosion. Indépendamment des observations faites sur le vif, j'ai traité de nombreux matériaux soit par le liquide de Kleinenberg, soit par l'acide chromique, soit par l'alcool. Malheureusement ces matériaux n'ont pas répondu entièrement à mon attente; c'est le motif pour lequel je n'ai pas publié les résultats de

(1) FRANZ STUHLMANN, *Zur Kenntnis des Ovariums der Aalmutter (Zoarces viviparus Cuv.)*. Sonder-Abdruck aus Band X der « Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften ». Hamburg, 1887.

mes recherches, l'occasion de les compléter ne s'étant pas présentée jusqu'à présent.

Je me suis également occupé de l'étude de l'ovaire, et cet organe, traité par les réactifs susdits, puis coloré par le carmin boracique, m'a fourni, par contre, des préparations microscopiques très démonstratives. Je me réserve d'utiliser plus tard mes observations à ce sujet.

Dans la note que j'ai l'honneur de présenter à la Classe, je m'occuperaï, sans toucher au développement proprement dit, de quelques points dont il est partiellement question dans la partie physiologique du mémoire de Stuhlmann, et sur lesquelles les notes que j'ai devers moi m'engagent à m'arrêter un instant.

J'ai surtout en vue les questions suivantes :

1^o A quelle époque de l'année a lieu la reproduction du Zoarces?

2^o Après quel laps de temps s'observe l'éclosion de l'embryon?

3^o Quelle est l'époque de la parturition?

4^o Quel est le nombre de jeunes d'une seule portée?

1. — *Époque de la reproduction.*

Elle est controversée. T. Forchhammer, à qui nous devons le premier travail sur le développement de la Blennie vivipare, s'exprime comme il suit : *Medio Septembri ovarium Blennii vivipari ovulis plenum et abdomen inde turgidum invenimus* (1). Mais nous verrons bientôt que

(1) T. FORCHHAMMER, *De Blennii vivipari formatione et evolutione observationes*. Kiliae, 1819, p. 3.

l'auteur n'a pas assisté aux premières phases du développement.

Rathke, quoique ayant en sous les yeux des stades moins avancés, n'a pas non plus observé le début de l'évolution embryonnaire. Dans les œufs les plus jeunes décrits par lui et qui dataient du 12 septembre, le blastoderme enveloppait déjà la moitié de la circonférence du vitellus (1).

D'après B. Benecke, l'époque de la fécondation tombe probablement en avril ou mai, et les jeunes quittent l'ovaire maternel dans le mois d'août (2). Dans un article paru, si je ne me trompe, depuis la mort de Benecke, mais attribué à lui et au Dr Heinecke, je trouve également : « Dieselbe (die Begattung) findet im Frühjahr statt, meist im April und Mai, um welche Zeit die Männchen dunkelröthliche Brustflossen, eine roth gerandete Rückenflosse und eine röthliche Farbung auf der untern und äussern Seite der Kieferknochen haben (3). »

Dans un ouvrage néerlandais sans date ni nom d'auteur, il est dit, au contraire, qu'au printemps, les mâles se distinguent à peine des femelles : « in het voorjaar zijn de

(1) RATHKE, *Bildungs-und Entwickelungs-Geschichte des Blennius viviparus oder des Schleimfisches*. Leipzig, 1855, p. 9.

Stuhlmann relate, d'après Rathke, que la fécondation a lieu dans l'ovaire après la déhiscence des follicules, et ajoute : « Dieser Vorgang findet noch Rathke in Anfang des Septembers statt » (Stuhlmann, *l. c.*, p. 55). Je n'ai pas rencontré, dans le mémoire de Rathke, de passage où il est fait allusion à la fécondation.

(2) *Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost-und Westpreussen*. Königsberg, 1881, p. 81.

(3) *Mittheilungen der Section für Küsten-und Hochsee-Fischerei*, 1886, n° 8, p. 425.

manneljes nauwlijks van de wijfjes te onderscheiden (1). » D'après le même ouvrage, Will (*Pisc.*, p. 123) indique le printemps comme étant l'époque probable de la reproduction.

M. Schmidt, que je cite ici d'après Stuhlmann, observa la copulation du *Zoarces* à la fin de mars (2).

F. Blum — c'est encore d'après Stuhlmann que je fais cette citation — eut l'occasion d'assister au rapprochement des sexes, à l'aquarium de Francfort-sur-Mein, le 23 mai 1878 (3).

Si, remarque Stuhlmann, l'on a égard aux diverses conditions de température et d'alimentation qui exercent leur influence sur les facultés instinctives des animaux tenus en aquarium, l'époque signalée par Benecke pourrait bien être celle de la reproduction chez les animaux vivant en liberté (4).

Fl. Schlegel, dans sa Faune des vertébrés de la Néerlande, s'exprime comme suit : « Er schijnt ook bij deze soort geen bepaalde tijd ter voorteling te zijn, vermits men in alle jaargetijden wijfjes met jongen aangetroffen heeft (5). »

(1) *Uitvoerige en natuurkundige Beschrijving der Visschen, volgens het Zamenstel van C. Linnæus*. Amsterdam, t. I, p. 238. Vérification faite, il s'agit de l'ouvrage de Houttuyn, paru de 1761 à 1785 : *Natuurlijke historie of uitvoerige beschrijving der dieren, planten en mineralen, volgens het samenstel van Linnæus*, et dont les Poissons forment les vol. 7 et 8.

(2) M. SCHMIDT, *Nachrichten aus dem Zool. Garten zu Frankfurt* in : *Zool. Garten*, Bd. 19, 1887, p. 419.

(3) F. BLUM, in *Zoolog. Garten*, 25, 1882, p. 424. « Correspondenzen. »

(4) STUHLMANN, *l. c.*, p. 54.

(5) H. SCHLEGEL, *Die Dieren van Nederland, Visschen*, Haarlem, 1862, p. 67.

Enfin, on ne peut tirer aucune conclusion des paroles de Valenciennes, lorsqu'il dit : « Les femelles commencent à avoir des œufs, mais encore fort petits, dès l'équinoxe du printemps ; vers le milieu de mai ces œufs augmentent de volume et prennent de la mollesse et de la rougeur ; ils s'allongent... (1). » On se demande, en effet, s'il s'agit des œufs encore renfermés dans les follicules, ou bien des œufs devenus libres et en voie de développement.

En présence de ces opinions contradictoires et en l'absence d'observations personnelles, Stuhlmann considère comme non résolue la question de savoir à quelle époque de l'année a lieu la reproduction chez *Zoarces* (2).

Je n'ai pas non plus la prétention de résoudre le problème. Je constate, néanmoins, que mes observations concordent singulièrement avec celles de Forchhammer et de Rathke. Du 4 au 27 septembre 1883, sur soixante et une femelles examinées soit par mon collègue M. J. Mac Leod et M. le Dr Stuckens, soit par moi (3), nous notâmes quatorze fois l'absence d'œufs libres dans l'ovaire, tous les ovules ou du moins la plupart des ovules étant arrivés à maturité, mais

(1) CUVIER et VALENCIENNES, t. XI, p. 465.

(2) STUHLMANN, *t. c.*, p. 54.

(3) Je dus quitter Ostende le 16 septembre. A partir du 19 de ce mois, MM. J. Mac Leod et Stuckens voulurent bien se charger de l'examen des femelles et de la récolte des œufs. Je saisis cette occasion pour leur exprimer ma reconnaissance.

Sur les cent et six individus qui, pendant ce temps, ont passé par nos mains, il y eut quarante-cinq mâles et soixante et une femelles. Ces chiffres sont naturellement trop minimes pour en tirer des conclusions positives au point de vue de la fréquence relative des sexes ; ils confirment toutefois l'opinion de certains auteurs, tel que Valenciennes, d'après laquelle les mâles seraient plus rares que les femelles.

se trouvant encore renfermés dans les follicules ovariques; et quarante-sept fois la présence d'œufs libres et arrivés à différents stades du développement.

On a pu voir que les œufs les plus jeunes décrits par Rathke dataient du 12 septembre et que, d'après la description donnée par l'auteur, le blastoderme enveloppait la moitié de la circonférence du vitellus. Or, le 21 septembre, j'ouvre la première femelle avec œufs libres; ils appartiennent, il est vrai, à un stade moins avancé (blastoderme au début) que celui rencontré par Rathke. D'ailleurs, le même jour, je trouve des œufs encore en voie de segmentation. Mais, dès le 13 septembre, par conséquent un jour seulement après la date signalée par Rathke, je pus observer des œufs sensiblement au même stade de développement que ceux dont parle le savant embryologiste.

Les quatorze femelles dépourvues d'œufs libres dans l'ovaire ont été rencontrées du 4 au 15 septembre inclusivement. A partir du 19 septembre (1), on ne trouva plus que des œufs libres, et tous à une phase relativement avancée du développement, c'est-à-dire avec embryons bien distincts. Il en est qui rappellent les plus jeunes stades observés par Forchhammer; on se le rappelle, c'est aussi vers le milieu de septembre, le 20, comme il le dit un peu plus loin, que cet auteur rencontra ces œufs.

Donc, à en juger d'après les observations de Forchhammer, de Rathke et celles qui me sont propres, il faut admettre que la première moitié du mois de septembre est, pour le *Zoarces viviparus*, une époque de reproduction.

(1) Pendant trois jours, du 16 au 18 septembre, les recherches ont été suspendues.

J'ajouterai que, chez les mâles capturés pendant cette période, j'ai trouvé les testicules bien développés, les spermatozoïdes très vivaces, et la papille génitale assez fortement saillante; seulement ces animaux ne portaient pas la robe de noce observée par Benecke et Heinke, pendant les mois d'avril et de mai (1). D'autre part, tous les *Zoarces* examinés par nous l'ont été peu de temps après avoir été capturés et n'ont pas séjourné dans un aquarium; de sorte que nous n'avons pas vu l'accouplement.

Mais on doit aussi poser la question de savoir si, en dehors de la reproduction observée en septembre (par conséquent à la fin de l'été et au commencement de l'automne), il n'y en a pas une autre au printemps.

Stuhlmann, après avoir remarqué que les divergences au sujet de l'époque à laquelle a lieu la parturition doivent s'expliquer en admettant, ou bien que cette époque varie notablement d'après les localités, ou bien qu'il y a deux reproductions par an, ajoute : « Ich möchte dies jedoch nur mit äusserstes Reserve annehmen, da auch die Berichte der alten Autoren widersprechend lauten und die Hauptuntersucher (Forchhammer und Rathke) nichts davon erwähnen (2). »

Cependant cela me paraît probable, et voici les principaux arguments qui militent en faveur de cette manière de voir :

a) Plusieurs naturalistes, parmi lesquels Benecke, Mœbius, Heinke, fixent au printemps (surtout en avril et mai) l'époque de la reproduction;

(1) Voir aussi : K. MöBIUS et FR. HEINCKE, *Die Fische der Ostsee* Berlin, 1885, p. 62.

(2) STUHLMANN, *l. c.*, p. 45.

b) La robe de noce que, d'après ces auteurs, les mâles revêtent, à cette époque, est un indice important dont il faut tenir compte;

c) C'est au printemps que Schmidt (fin mars) et F. Blum (25 mai) ont observé l'accouplement, il est vrai, chez des animaux tenus en aquarium ;

d) D'après divers auteurs (Schonevelde, Ludwig, Beck, Benecke et Heincke), les jeunes naîtraient en été ou en automne. Comme la durée de la gestation, ainsi que nous le verrons, est de quatre mois environ, cela suppose que la fécondation s'est effectuée au printemps, en avril ou en mai, par exemple;

e) Parmi les femelles que j'ai pu examiner, il y en avait une, capturée le 20 septembre, dont l'ovaire renfermait, agglutinés entre eux et relativement bien conservés, des cadavres de jeunes *Zoarces* arrivés à la période de développement où, dans les conditions normales, ils se séparent de la mère. Chez une autre femelle, examinée le 21 septembre, on trouva, dans l'ovaire, à côté de soixante et onze œufs en voie d'évolution, un jeune *Zoarces* aussi à l'état de cadavre et mesurant près de 5 centimètres de longueur, outre les débris, plus ou moins reconnaissables, de huit ou neuf individus du même âge.

Dans ces deux cas, les jeunes entièrement développés et restés dans l'ovaire proviennent nécessairement d'une précédente période de reproduction. A quelle date remonte cette période? Est-ce au mois de septembre de l'année 1882? Cela n'est guère admissible; en effet, dans cette hypothèse, les embryons auraient séjourné pendant douze mois dans l'ovaire, si l'on compte à partir du début du développement, et pendant sept à huit mois, à dater de l'époque (janvier-février) à laquelle devait avoir lieu la parturition. Stuhlmann, après avoir parlé des formes

monstrueuses ou abortives que l'on rencontre assez fréquemment dans l'ovaire, ajoute : « Später zerfallen die Missbildungen, so dass man kaum noch ihre Form constatiren kann (1). » Ce que dit Stuhlmann de la destinée de ces formes abortives milite encore contre ce long séjour dans la cavité ovarique.

Aussi me semble-t-il plus rationnel d'admettre que la période de reproduction d'où proviennent les jeunes dont je viens de parler, remonte au printemps (mars mai), et que la ponte aurait dû s'effectuer au mois d'août, voire même au commencement de septembre.

Si, comme j'ai lieu de le supposer, cette manière de voir est la vraie, il y aurait, chaque année, deux périodes de reproduction : une première au printemps, les jeunes naissant alors vers la fin de l'été; et une autre vers le commencement de l'automne (septembre), les jennies se séparant de la mère en hiver (de janvier en février). La seconde période de reproduction suivrait ainsi de près la naissance des *Zoarces* dont le début de l'évolution remonte au printemps (2). Ainsi s'expliqueraient, en grande partie, les vues en apparence contradictoires émises par les divers observateurs, surtout si l'on tient compte de ce fait que certaines conditions climatériques et saisonnières doivent nécessairement avoir pour conséquence, soit d'avancer, soit de reculer, dans de certaines limites, tant les époques de la reproduction que celles de la parturition.

(1) STUHLMANN, *l. c.*, p. 46.

(2) On pourrait aussi émettre l'hypothèse d'un rapprochement des sexes au printemps (avril-mai), le développement ne commençant qu'en septembre. Mais, dans le cas actuel, cette hypothèse me semble peu probable; elle n'explique pas, d'ailleurs, les différences signalées touchant l'époque de la parturition.

2. Après combien de temps les embryons sortent-ils de l'œuf?

« *Spatium decem vel duodecim dierum est,* » dit Forehammer; et plus loin : « *Die sept. XXVIII, rupta membrana externa, extra ovum primo embryones conspeximus* (1) ». Mais, comme Forehammer prend, pour point de départ, un stade relativement avancé du développement, cette période est évidemment trop courte. Rathke en fait d'ailleurs la remarque, et il évalue, d'après ses observations, la durée du séjour dans l'œuf à vingt jours. Il donne ce chiffre, parce qu'il a rencontré les œufs montrant les premières traces de l'embryon, à la date du 12 septembre, et les premiers embryons éclos à la date du 1^{er} octobre (2). Dans le chapitre suivant, il dit aussi qu'à partir du début de la formation de l'embryon, les œufs restent plongés dans le liquide ovarique, sans subir de notables modifications de forme ni de volume, pendant trois semaines environ, après quoi les enveloppes ovulaires se rompent et livrent passage à l'embryon (3).

J'arrive à un chiffre moins élevé que celui indiqué par Rathke. En effet, le 11 septembre, je rencontre les œufs appartenant aux phases les plus jennes observées par moi, c'est-à-dire des œufs en segmentation, et je trouve les premiers embryons éclos, le 27 septembre, par conséquent après dix-sept jours. Mais si je pars du stade correspondant au stade le plus jeune observé par Rathke, je ne compte plus que quinze jours, les œufs de ce stade ayant

(1) FORCHHAMMER, *l. c.*, p. 7.

(2) RATHKE, *l. c.*, p. 7.

(3) *Id.*, *l. c.*, p. 8.

d'abord été rencontrés le 15 septembre. D'autre part, il importe de remarquer que, parmi les femelles ouvertes le 14 septembre, il y en avait une dont les œufs se trouvaient à une période plus avancée de l'évolution, le blastoderme entourant déjà près d'un tiers de la circonférence du globe vitellin. Ces œufs pouvaient donc dater, à partir de la fécondation, de deux à trois jours; et, en admettant que l'éclosion aurait eu lieu le 27 septembre, on arrive, en fin de compte, à une durée de vingt jours, donc au chiffre fixé par Rathke. Mais, l'auteur ayant pris pour point de départ des œufs d'un stade assez avancé, il en résulte que, dans certains cas, le terme de vingt jours sera dépassé. On ne sera pas, je crois, très éloigné de la vérité en fixant de *vingt à vingt-cinq jours* le temps qui s'écoule depuis la fécondation, ou du moins depuis le début de la segmentation jusqu'au moment de l'éclosion.

3. — *Époque de la parturition.*

De même que pour l'époque de la reproduction et plus encore que pour cette dernière, nous nous trouvons en présence d'opinions très contradictoires, en apparence du moins. Ces opinions se rangent assez bien en trois catégories :

Il est d'abord des auteurs d'après lesquels les jeunes Blennies quitteraient l'ovaire maternel au printemps. Willughby (1) et M. Schmidt sont de ce nombre. Le dernier indique les mois d'avril et de mai (2).

(1) WILLUGHBY, *Historia piscium*. Oxoniae, 1686, p. 125 (citation d'après Stuhlmann).

(2) M. SCHMIDT, *Aufzucht junger Aalmuttern im Aquarium*, in Zool. Garten, Bd. 25, 1887, p. 67 (citation d'après Stuhlmann).

Pour d'autres, la parturition aurait lieu en été. C'est l'opinion exprimée par Schonevelde (1); par Ludwig qui fixe le mois de juin (2); par Möbius et R. Heincke qui, après avoir dit que les jeunes à maturité se rencontrent principalement en hiver, ajoutent : « Doch haben wir auch im Juli und den darauf folgenden Monaten Weibchen mit fast reisen Jungen erhalten » (5); et aussi par B. Benecke, qui indique le mois d'août (4).

Enfin, il est des naturalistes qui fixent l'époque de la parturition, soit dans le courant de l'automne : ainsi fait Beck (5), soit dans celui de l'hiver, comme Pennant (6), Möbius et Heincke (7); Forchhammer et Rathke qui indiquent, le premier le commencement de janvier (8), le second le milieu du même mois (9); enfin, Stuhlmann qui,

(1) SCHONEVELDE, *Ichtyologia*. Hamburg, 1624, p. 61. (D'après Stuhlmann qui, lui-même, cite d'après Bloch.)

(2) LUDWIG, in der neuesten Auflage von Leunis' *Synopsis* (d'après Stuhlmann).

(3) MÖBIUS U FR. HEINCKE, *Die Fische der Ostsee*. Berlin, 1885, p. 62.

(4) BENECKE, *Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost-und Westpreussen*. Königsberg, 1881, p. 51.

(5) BECK, in : *Schwedische Abhandlungen*, p. 45. (D'après Stuhlmann, qui cite d'après Bloch.)

(6) PENNANT, *British Zoology*, III, p. 211. (D'après Stuhlmann, qui cite d'après Bloch.)

(7) MÖBIUS U HEINCKE, *l. c.*, p. 62.

(8) FORCHHAMMER, *l. c.*, p. 12.

(9) RATHKE, *l. c.*, p. 59. D'après Stuhlmann, ces deux auteurs seraient d'accord pour fixer la durée de la gestation de janvier jusqu'en mars ou avril (STUHLMANN, *l. c.*, p. 45), mais il n'indique pas l'endroit des ouvrages où cette opinion serait exprimée. J'ai vainement cherché le passage auquel il est fait allusion.

tout en rappelant qu'il trouva, le 7 décembre, une femelle déjà vide et à la fin de février plusieurs autres encore en gestation, croit que l'époque principale de la parturition s'étend de la mi-janvier à la fin de février (1). D'après un article déjà cité et attribué à Benecke et à Heincke, les jeunes seraient évacués en automne et en hiver (2).

Si maintenant nous partons des faits les mieux connus, c'est-à-dire de la période de reproduction qui a lieu en septembre, il est clair, la durée moyenne de la gestation étant de quatre mois environ, que les jeunes naîtront en hiver (notamment de janvier en février), comme l'avancent Pennant, Forchhammer, Rathke, Möbius et Heincke, et Stuhlmann. Et, ainsi que nous l'avons déjà dit, on ne saurait exclure ici l'influence exercée par certaines conditions météorologiques et climatologiques; il faut donc admettre que l'époque de la naissance pourra être ou avancée ou retardée, surtout selon que l'époque de la reproduction aura elle-même été avancée ou retardée par les influences susdites. Ainsi s'expliqueraient, d'une part, les naissances signalées en automne (Beck, Benecke, Stuhlmann [7 déc.]), et, d'autre part, alors que la reproduction a été plus tardive, ou le développement plus lent, les naissances observées au printemps (Willughby, Schmidt [avril-mai]).

Quant aux parturitions estivales (Schonevelde, Ludwig, Möbius et Heincke [juillet], Benecke [août]), elles s'expliqueraient dans l'hypothèse que nous avons soutenue plus haut, d'une période de reproduction dans le cours du printemps.

(1) STUHLMANN, *l. c.*, p. 44.

(2) *Mittheilungen der Section für Küsten-und Hochsee-Fischerei*, 1886, n° 8, p. 125.

Ainsi peuvent se concilier, me semble-t-il, en grande partie du moins, les opinions à première vue contradictoires touchant l'époque précise de la naissance des jeunes *Zoarces*. Sans doute, de nouvelles et exactes observations sont nécessaires pour dissiper tous doutes à cet égard et trancher définitivement la question; mais je ne puis, toutefois, partager la manière de voir de Schlegel lorsque, en se basant sur la présence de jeunes dans l'ovaire pendant tout le cours de l'année, il avance qu'il n'existe pas, pour le *Zoarces viviparus*, d'époque fixe de reproduction.

4. Quel est le nombre de jeunes d'une seule portée?

Schonevelde raconte qu'en présence du duc de Schleswig-Holstein, il put extraire d'une seule femelle au delà de trois cents jeunes; toutefois, ajoute-t-il, chez d'autres échantillons, ce nombre était moins élevé (1). « On a vu quelquefois dans la même femelle jusqu'à trois cents embryons, » dit Lacépède (2). « Leur nombre va quelquefois jusqu'à trois cents et au delà, » dit aussi Valenciennes, parlant des jeunes *Zoarces* contenus dans l'ovaire (3). Schlegel en compte de cent à deux cents, quelquefois jusqu'à deux cent cinquante (4). P. Harting donne les mêmes chiffres que Schlegel (5). Benecke et Heincke

(1) D'après l'ouvrage : *Uitvoerige en natuurkundige Beschrijving der Vissen*, volgens het samenstel van C. Linnaeus, t. II, p. 257.

(2) *Histoire naturelle de Lacépède*. Bruxelles, 1855, t. II, p. 109.

(3) CUVIER et VALENCIENNES, l. c., t. XI, p. 465.

(4) SCHLEGEL, l. c., p. 67.

(5) P. HARTING, *Leerboek van de grondbeginselen der Dierkunde.—Vissen*, 1864, p. 812.

parlent de trois cents œufs environ (1). Dans la faune de Möbius et Heincke, il est dit que le nombre de jennies peut s'élèver à plus de deux cents (2).

A en juger d'après ces citations, le nombre de jeunes d'une même portée serait compris entre cent et trois cents environ. D'après Gronovius, la présence, dans l'ovaire, d'un petit nombre de jeunes, de vingt-deux, par exemple, serait dû probablement à ce que la femelle a mis bas une partie de sa progéniture (3).

Forchhammer, le premier, constate normalement des écarts plus considérables, et, le premier aussi, il suppose l'existence d'une relation entre le nombre d'œufs et le développement de la mère. Voici le passage de sa thèse, relatif à ce sujet : « *Invenimus sacco aperto copiam ovorum non illam in omnibus piscibus aequalem, in plerisque tamen fere ducenta, in quibusdam tantum viginti vel quadraginta, qui juniores esse videbantur cum magnitudinis illi hos longe praecederent* (4) ». D'après Stuhlmann, M. Intosh aussi admet l'existence d'une relation entre le nombre de jeunes et l'âge de la mère (5). Stuhlmann lui-même insiste sur cette particularité ; il constate que le nombre de jeunes renfermés dans un seul ovaire varie notablement et semble être en relation avec l'âge et les dimensions de la mère.

Pour faire ressortir combien varie la fécondité des femelles, Stuhlmann indique le nombre d'embryons ren-

(1) BENECKE et HEINCKE, *l. c.*, p. 125.

(2) MöBIUS et HEINCKE, *l. c.*, p. 62.

(3) *Uitvoerige en natuurkundige Beschrijving, etc.*, *l. c.*, p. 257.

(4) FORCHHAMMER, *l. c.*, pp. 5-4.

(5) Voir STUHLMANN, *l. c.*, p. 56.

contré par lui chez seize individus. Voici les chiffres que nous trouvons dans son mémoire :

34, 36, 48, 50, 69, 75, 85, 110, 122, 188, 189, 213, 274, 276, 299 et 405.

Il croit pouvoir déduire approximativement l'âge de l'animal, et indirectement la durée moyenne de la vie chez *Zoarces*, du degré de fécondité. D'après lui, les femelles mesurant de 17 $\frac{1}{2}$ à 21 centimètres de longueur sont nullipares. Puis viennent des exemplaires de 22-25 centimètres avec 50-40 embryons; ceux de 25-30 centimètres avec 50-180 embryons; enfin, des femelles de 30-39 centimètres, portant de 200 à 400 embryons. Il est très probable, dit Stuhlmann, qu'on a affaire à des poissons appartenant, *au moins*, à quatre générations distinctes: « dass wir es mit mindestens 4 Jahrgängen von Fischen zu thun haben. » Mais il est possible, ajoute l'auteur, que le *Zoarces* peut atteindre bien au delà de quatre ans, ignorants que nous sommes de l'âge requis pour la première reproduction, comme aussi de la durée de la faculté reproductrice (1).

Moyenne des œufs libres rencontrés par nous dans l'ovaire. — Le nombre d'œufs libres ayant été noté chez quarante et une femelles, la moyenne des œufs libres a été de quarante-huit et une fraction. Le nombre d'œufs libres a varié de douze à cent cinquante-huit. Le nombre cent n'a été dépassé que quatre fois. On pourrait supposer que la présence d'un petit nombre d'œufs résulte du non achèvement

(1) STUHLMANN, *l. c.*, pp. 55-56.

de la ponte intra-ovarique. Il n'en est rien. Tous les œufs d'une même ponte arrivent en même temps à maturité, comme le prouve d'ailleurs, dans la suite, leur développement sensiblement uniforme.

Rapport entre le nombre d'œufs renfermés dans l'ovaire et la taille de la femelle. — Je constate aussi une relation évidente entre le nombre d'œufs renfermés dans l'ovaire et l'âge ou, plus exactement, la taille de la femelle. Seulement, j'arrive à des chiffres qui diffèrent assez notablement de ceux obtenus par Stuhlmann.

Chez la femelle de plus grande taille (50 centimètres), rencontrée par nous, le nombre d'œufs n'a pas été noté. Le chiffre le plus élevé d'œufs et d'embryons déjà éclos (158) a été fourni par un échantillon de 26 centimètres de longueur, c'est-à-dire offrant la taille la plus forte après celle de 50 centimètres. Le chiffre le plus bas d'œufs libres (12) a été trouvé chez un individu mesurant 12,5 centimètres, le *minimum* de longueur observé par nous.

D'une manière générale, les œufs libres ont été trouvés plus nombreux chez les femelles de plus grande taille; toutefois, il y a eu des exceptions à la règle : ainsi je compte quarante et un embryons chez une femelle de 25,2 centimètres de longueur, et quarante-cinq œufs libres chez un échantillon mesurant 15 centimètres seulement.

Pour faciliter la comparaison entre les résultats obtenus par Stuhlmann et les miens, j'ai rangé en cinq séries cinquante-deux femelles dont la longueur a été mesurée, et chez lesquelles l'ovaire a été ouvert dans le but de constater l'absence ou la présence d'œufs libres, et, dans ce dernier cas, d'en évaluer le nombre.

Je commence par les individus de plus petite taille pour finir par ceux présentant la plus forte taille.

Première série.

	DATE. sept.	LONGEUR. cent.	Absence d'œufs libres.	Nombre d'œufs libres.	État des œufs libres.
1	45	12,5	Pas d'œufs libres.		
2	20	12,5	· · · · ·	12	OEufs en segmentation (fin du processus).
3	20	12,5	· · · · ·	19	OEufs altérés.
4	44	13	· · · · ·	22	Blastoderme recouvrant la moitié de la circonférence du vitellus.—Sillon médian.
5	45	13	Pas d'œufs libres.		
6	24	13	· · · · ·	28	Stade indéterminé.
7	20	13,5	· · · · ·	27	Blastoderme recouvrant presque tout le vitellus. Embryon déjà bien développé.
8	45	13,5	Pas d'œufs libres.		
9	45	13,5	Pas d'œufs libres.		
10	44	14	Pas d'œufs libres.		
11	44	14	· · · · ·	33	OEufs en segmentation.
12	41	14	· · · · ·	24	OEufs altérés.
13	42	14	Pas d'œufs libres.		
14	43	14	Pas d'œufs libres.		
15	45	14	· · · · ·	14	Blastoderme mesurant environ 2 millimètres de diamètre.—Écuissone embryonnaire.
16	44	14,5	· · · · ·	27	Stade non déterminé.
17	43	14,5	Pas d'œufs libres.		

Comme le montre le tableau ci-dessus, cette série comprend dix-sept femelles, mesurant de 12,5 (*minimum*)

à 15,5 centimètres (*maximum*) de longueur. Huit fois l'ovaire ne renfermait pas d'œufs libres. Chez les neuf femelles restantes, le nombre d'œufs libres a varié de douze à trente-cinq. Tous les individus ont été recueillis entre le 11 et le 20 septembre.

Développement des œufs. — Depuis la segmentation (fin du processus) jusqu'au stade où le blastoderme avec embryon déjà bien développé recouvre presque tout le vitellus.

Deuxième série.

DATE.	LONGEUR.	Absence d'œufs libres.	Nombre d'œufs libres.	Etat des œufs libres.
				cent. mill.
18 sept. 42	15	Pas d'œufs libres.		
19 11	15	.....	45	Œufs en segmentation.
20 13	15	.....	48	Œufs en segmentation (stade moins avancé).
21 14	15	Pas d'œufs libres.		
22 15	15	.....	30	Comme n° 4.
23 20	15	.....	22	Comme n° 7.
24 21	15	.....	22	Stade indéterminé.
25 13	15,5	.....	34	Comme n° 15.
26 14	15,5	.....	37	Segmentation (comme dans n° 19).
27 12	16	.....	40	Segmentation (comme dans n° 19).
28 13	16	.....	17	Comme dans n° 4 et 22.
29 20	16	.....	24	Stade indéterminé.
30 21	16	.....	30	Comme n° 7 et 23.
31 26	16	.....	28	Stade indéterminé.

Les quatorze femelles de cette série ont été capturées du 11 au 26 septembre. Toutes mesuraient de 15 à 16 centimètres de longueur. Chez deux d'entre elles, les œufs étaient encore renfermés dans les follicules ovariques. Chez les douze autres, le nombre d'œufs libres a varié de dix-sept à quarante-cinq.

Le développement des œufs allait depuis la segmentation jusqu'au stade où le blastoderme, avec embryon bien développé, enveloppe à peu près tout le vitellus.

Troisième série.

DATE. sept.	LONGEUR. cent.	Absence d'œufs libres.	Nombre d'œufs libres.	État des œufs libres.
32	14	17	Pas d'œufs libres.	
33	15	17	44	Développement comme dans n°s 13 et 25.
34	20	17,5	30	Développement comme dans n°s 7, 23 et 30.
35	21	17,5	23	Développement comme dans n°s 7, 23, 30 et 34.
36	19	18	37	Développement comme dans n°s 7, 23, 30, 34 et 35.
37	12	18,5	34	Fin de la segmentation.
38	20	20	47	Développement comme dans n°s 7, 23, 30, 34, 35 et 36.
39	19	21,5	62	Développement comme dans n°s 7, 23, 30, 34, 35 et 36.

Dans cette série, se rangent huit femelles observées du 11 au 20 septembre, et mesurant de 17 à 21,5 centimètres de longueur. Une fois seulement (11 septembre,

femelle de 17 centimètres de longueur) l'ovaire ne renfermait pas d'œufs libres. Chez les sept femelles restantes, le nombre d'œufs libres a varié de vingt-trois à soixante-deux.

Les œufs de cinq femelles présentaient à peu près le même stade de développement : blastoderme enveloppant, en grande partie, le vitellus, et embryon déjà bien développé.

Cette série est comparable à celle de Stuhlmann, formée d'individus mesurant de $17 \frac{1}{2}$ -21 centimètres de longueur. Or, d'après l'auteur, les femelles de cette taille sont nullipares en hiver : « Die Individuen von $17 \frac{1}{2}$ -21 Centimeter Länge sind in den Wintermonaten nullipar. (1) ». Nos observations ne confirment nullement celles de Stuhlmann. Non seulement, sur les huit femelles de 17-21 centimètres, nous n'en rencontrons qu'une seule sans œufs libres dans l'ovaire, tandis que, chez les sept autres, le nombre d'œufs libres varie de vingt-trois à soixante-deux; mais, en outre, comme on vient de le voir, sur quatorze femelles de 15 à 16 centimètres seulement (2^e série), nous trouvons douze fois des œufs libres (de dix-sept à quarante-cinq); enfin, sur dix-sept femelles (1^{re} série) dont la longueur ne dépassait pas 14,5 centimètres et descendait parfois jusqu'à 12,5 centimètres, un peu plus de la moitié (neuf) renfermaient des œufs libres dont le nombre variait de douze à trente-cinq.

(1) STUHLMANN, *l. c.*, p. 55.

Quatrième série.

	DATE.	LONGUEUR.	Absence d'œufs libres.	Nombre d'œufs libres.	État des œufs libres.
40	sept. 43	cent. 22	. . . . .	78	Blastoderme mesurant $4 \frac{1}{2}$ millimètre de diamètre.
41	20	22,5	. . . . .	103	Embryon plus développé. — Yeux pigmentés. — Éclosion imminente.
42	44	23	. . . . .	77	Blastoderme mesurant 3 millimètres de diamètre. — Écusson.
43	20	23	. . . . .	93	Embryon bien développé. — Apparition des nageoires pectorales.
44	24	23	. . . . .	71	Embryons au même stade de développement que dans nos 7, 23, 30, 34, 35, 36, 38 et 39. — L'ovaire renfermait, en outre, le cadavre bien conservé d'un embryon peu près à terme (5 centimètres de longueur environ) et les débris plus ou moins reconnaissables de huit ou neuf autres embryons.

Ces cinq femelles, observées du 15 au 21 septembre, mesuraient de 22 à 23 centimètres de longueur totale. Chez toutes, les ovaires renfermaient des œufs libres, dont le nombre a varié de 71 à 103.

Développement des œufs. — Depuis le stade où le blastoderme mesure $4 \frac{1}{2}$ millimètre de diamètre jusqu'au stade où les embryons sont sur le point d'éclore.

Dans une série comparable, formée aussi d'exemplaires de 22-25 centimètres, observés par Stuhlmann, le nombre

d'embryons a varié de 50 à 40, donc un chiffre beaucoup moins élevé (plus de moitié) que celui observé par nous.

Cinquième série.

N°	DATE.	LONGUEUR. cent.	Absence d'œufs libres.	Nombre d'œufs libres.	État des œufs libres.
45	sept. 20	23,5	. . . . .	108	Embryons près d'éclore (comme 41). — Plusieurs œufs avortés.
46	49	23,8	. . . . .	78	Apparition des nageoires pectorales (comme 43).
47	21	24	. . . . .	48	Embryons près d'éclore (comme 44 et 45).
48	49	24,5	. . . . .	94	Développement comme 7, 23, 30, 34, 35, 36, 38, 39 et 44.
49	21	25	. . . . .	82	Embryons sur le point d'éclore (comme 41, 45 et 47).
50	49	25,2	. . . . .	41	Apparition des nageoires pectorales (comme 43 et 46).
51	21	26	. . . . .	130	Apparition des nageoires pectorales (comme 43 et 46).
52	27	26	. . . . .	158	Plusieurs embryons éclos.

Cette cinquième et dernière série est représentée par huit femelles, observées du 19 au 27 septembre, et dont la taille a oscillé entre 23,5 et 26 centimètres. Chez toutes, l'ovaire renfermait des œufs libres dont le nombre a varié de quarante et un à cent cinquante-huit.

Tous les œufs étaient à un stade avancé du *développement*. Chez trois femelles, les embryons étaient près d'éclore; chez une quatrième, plusieurs étaient éclos.

Ici, les chiffres obtenus se rapprochent davantage de ceux fournis par Stuhlmann. En effet, à la série de

femelles de 22-23 centimètres, et chez lesquelles il compte de 30 à 40 embryons, succèdent, d'après lui, les femelles 25-30 centimètres, avec 50 à 180 embryons.

La femelle de plus grande taille rencontrée par nous mesurait 30 centimètres; malheureusement, le nombre d'œufs n'a pas été noté. Chez les femelles de 30-59 centimètres, Stuhlmann compte de 200 à 400 embryons.

On voit par ce qui précède que si nos chiffres ne sont pas toujours d'accord avec ceux de Stuhlmann, ils n'en confirment pas moins la relation qui existe entre la taille des femelles de *Zoarces* et le degré de fécondité de cette espèce. Ils tendent aussi à prouver que, sur nos côtes, la faculté reproductrice de cet intéressant acanthoptère est plus précoce que sur celles de la Baltique, puisque nous la voyons apparaître chez des sujets mesurant 12 1/2 centimètres seulement, et qu'à partir de 17,5 centimètres, tous sont aptes à la reproduction.

Mais peut-être aussi le *Zoarces* n'atteint-il pas, chez nous, la taille qu'on lui trouve dans d'autres régions.

Dans l'ouvrage néerlandais déjà cité, il est dit que la taille du *Zoarces* varie d'après les localités; que certains individus atteignent la longueur d'un pied ou un peu plus (1); que, sur les côtes de Suède et de Norvège, on trouve des échantillons mesurant une demi-aune de longueur, mais qu'en moyenne cette longueur est moindre (2).

Schlegel leur attribue une longueur variant de neuf pouces à un pied; et il relate, plus loin, qu'on trouve des

(1) Le pied néerlandais vaut 27 centimètres, celui d'Amsterdam, 28,5 centimètres.

(2) *Uitvoerige en natuurkundige Beschrijving, etc.*, t. e., p. 258.

femelles avec jeunes, alors qu'elles ne mesurent pas plus d'un demi-pied (15,5 centimètres) (1).

D'après Valenciennes, les *Zoarces* mâles seraient plus petits que les femelles (2). Möbius et Heincke émettent une semblable opinion. Ces derniers donnent, comme longueur, de 25-40 centimètres, et comme *maximum* de longueur des échantillons rencontrés à Kiel, 32 centimètres (3).

Dans l'article de Benecke et Heincke déjà cité, nous trouvons que la longueur varie de 20-40 centimètres (4).

D'après Émile Moreau, la longueur est de 0,15 à 0,25, quelquefois plus (5).

Enfin Stuhlmann a vu les femelles pleines atteindre une longueur de 40 centimètres (6).

(1) SCHLEGEL, *l. c.*, pp. 65 et 67.

(2) CUVIER et VALENCIENNES, *l. c.*, p. 465.

(3) MÖBIUS et HEINCKE, *l. c.*, p. 62. — Au moment de nos recherches, notre attention était surtout portée sur les femelles, ce qui explique que nous n'avons pas mesuré les mâles qui ont passé par nos mains. Nous venons de prendre la longueur totale de huit mâles conservés dans l'alcool. Voici les résultats de ces mensurations :

13	centimètres.
14,5	—
18	—
19	—
19	—
21,5	—
21,5	—
24	—

(4) BENECKE et HEINCKE, *l. c.*, p. 125.

(5) ÉMILE MOREAU, *Histoire naturelle des poissons de la France*, Paris, 1881, t. II, p. 156.

(6) STUHLMANN, *l. c.*, p. 8.

Il semble résulter de ces chiffres que, d'une manière générale, sur les côtes de Suède et de Norvège et sur celles de la Baltique, le *Zoarces* atteint une plus grande taille que sur les côtes de Néerlande, de Belgique et de France. S'il en est réellement ainsi, on ne trouverait pas, ou du moins on ne trouverait que très rarement, chez nous, des femelles de 30 à 39 centimètres, pouvant porter de 200 à 400 embryons. Remarquons toutefois que si Stuhlmann a rencontré à Kiel des femelles pleines de 39-40 centimètres, Möbius et Heincke donnent comme plus grande longueur des échantillons provenant de cette localité, 52 centimètres. Or, la femelle de plus forte taille trouvée par nous mesurait 50 centimètres de longueur.

Études sur la volatilité dans les composés carbonés.

Composés poly-oxygénés; par Louis Henry, membre de l'Académie.

Je poursuis depuis plusieurs années déjà des recherches sur la *volatilité* dans les composés carbonés.

Ce n'est pas sans raisons que j'ai fixé mon attention sur cette question déjà ancienne et qui, au premier abord, paraît fort spéciale et restreinte.

Parmi les propriétés physiques, il n'en est pas, à mon sens, de plus intéressante que la *volatilité*. Au point de vue des services qu'elle rend à l'*analyse immédiate*, elle a peut-être plus d'importance encore que la forme et la cristallisation. Au point de vue doctrinal, aucune ne me paraît mériter davantage un examen approfondi, parce qu'il n'en est pas de plus intimement liée à la composition et à la structure des molécules complexes.