

Développement

DONNÉES SUR LE CYCLE BIOLOGIQUE ET LA GAMÉTOGÈSE DE LA SEICHE FEMELLE *SEPIA OFFICINALIS* AU SUD ATLANTIQUE MAROCAIN

par

IDRISSI Farah Hounaida¹ ; KOUETA Noussithe² ;

BELGHYTI Driss³ et EL HAMOU Habouz⁴

Le suivi des paramètres de reproduction de la seiche femelle *Sepia officinalis* au sud-Atlantique marocain a été réalisé durant les années 2002-2003. La taille à la maturité sexuelle est estimée à 17cm. Deux périodes de ponte sont mises en évidence par le suivi du RGS : une en mai-juin et une en septembre. Les phases du développement de la glande de l'oviducte des femelles de la seiche *Sepia officinalis* et du poulpe *Octopus vulgaris* font état d'une analogie remarquable, qui se manifeste par deux processus : le stade de prolifération cellulaire et le stade de synthèse.

Life cycle and gametogenesis data for the cuttlefish *Sepia officinalis* females in the southern Moroccan Atlantic

The parameters of reproduction of *Sepia officinalis* in the Southern Moroccan Atlantic were followed during the years 2002-2003. The average size at sexual maturity is estimated to be 17 cm. Two spawning periods are revealed by the study of the GSI: one in May-June and the other in September. The phases of the oviducal gland development in the females of *Sepia officinalis* and *Octopus vulgaris* show a remarkable analogy, which is dominated by two steps: stage of cellular proliferation and stage of synthesis of secretions products.

Introduction

Dans la zone sud atlantique marocaine, les céphalopodes constituent un potentiel halieutique très important après les poissons. Parmi les espèces de céphalopodes les plus intéressants, figure la seiche *Sepia officinalis*, qui constitue la deuxième espèce ciblée par la flottille nationale après le poulpe *Octopus vulgaris*. De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude du cycle biologique de la seiche sur d'autres zones. Dans les côtes atlantiques française (WELLS, 1960 ; RICHARD, 1973 ; MEDHIOUB, 1986 ; BOUCAUD-CAMOU, 1993 ; GAUVRIT, 1997) ont démontré que la saison de ponte est limitée. En effet, GAUVRIT (1997) a révélé que la seiche du Golfe de Gascogne se reproduit principalement entre mi-mars et fin juin. En Méditerranée, MANGOLD (1963) a démontré que le nombre de femelles mûres n'est jamais nul durant le cycle annuel et que la période de ponte est étalée sur plusieurs mois. Selon le même auteur, le comportement de la seiche de la Méditerranée ne diffère pas de celui de la seiche de l'Atlantique. Ce constat est analogue à celui de NAJAI (1983) au Golfe de Tunis et de BAKHAYOKHO (1980) sur *Sepia hierreda* des côtes sénégalaises. La seiche est une espèce semelpare à courte durée de vie qui produit des œufs télolécithes. La synthèse du vitellus s'effectue au cours de l'ovogenèse, qui se caractérise particulièrement chez les céphalopodes par des relations étroites entre l'ovocyte et les cellules folliculaires (DHAINAUT, 1976 ; MEDHIOUB, 1986 ; KOUETA & BOUCAUD-CAMOU 1993 et IDRISSE *et al.*, 2006).

Le but de ce travail est d'étudier les paramètres de la reproduction des femelles de la seiche et de suivre le processus de maturation sexuelle à l'échelle microscopique afin de déterminer la saison de reproduction. Il a également pour objectif de mettre en évidence les similitudes et les différences qui existent au niveau des phases de développement gonadique chez les femelles de la seiche *Sepia officinalis* et du poulpe *Octopus vulgaris*, qui cohabitent dans les mêmes zones et subissent les mêmes mesures d'aménagements de la pêche céphalopodière (INRH, 2002). En effet, depuis la fin des années 80, la pêche céphalopodière a fait l'objet, d'une réglementation spécifique intégrant différentes mesures d'aménagement ; entre autres, il y a l'instauration des périodes de repos biologiques, la zonation des segments de pêche, gel des licences de pêche, l'instauration de taille minimale réglementaire pour les espèces cibles et d'une maille minimale de 60 mm pour la pêche industrielle et 50 mm pour la pêche côtière (INRH, 2002). Concernant la pêche poulpière, l'année 2001 a connu l'introduction du système de plafonnement des captures et l'instauration du système de quota individuel, par barque pour le segment artisanal et par bateau pour les segments côtiers et hauturier pour l'année 2004 (FARAJ *et al.*, 2006). Le plafond est modulable selon l'état du stock.

Cycle de la seiche femelle

Matériel et méthodes

Un total de 1005 individus a été étudié. Ces échantillons proviennent des débarquements des chalutiers côtiers qui opèrent entre Laâyoune situé à la latitude 27° N et Boujdor situé à la latitude 26° N, aux profondeurs de 25 à 100 m, durant la période mars 2002-août 2003. Au niveau de la halle aux poissons, la seiche a été triée en deux catégories commerciales (grande et petite) ; la stratégie d'échantillonnage adoptée est aléatoire aux niveaux des bateaux et des caisses, et systématique au sein de chaque catégorie commerciale. La fréquence d'échantillonnage est bimensuelle et en fonction de la disponibilité de céphalopode particulièrement durant les périodes de repos biologique où le matériel devient très raréfié.

Les mesures biométriques prélevées sont : La longueur dorsale du manteau (Ldm) en millimètre, les poids entier (P) et éviscéré (Pé) en gramme près, et les poids des gonades (Pg) et des glandes annexes (Pgldanx) au dixième de gramme. Le sexe est identifié et les stades de maturité sexuelle des femelles est déterminé à une échelle macroscopique de cinq stades : Stade I : immature, stade II : en maturation (gonade moyenne avec des ovocytes moyens bien individualisés), stade III : Préponte (gonade développée, œufs en grappes de taille croissante de l'intérieur vers l'extérieur), stade IV : Ponte (gonade assez développée, très grands œufs, lisses et translucides, libres dans le coelome génital ou engagés dans l'oviducte) et stade V : post-ponte (gonade réduite blanc-jaunâtre dans une enveloppe presque vide et flasque).

Les relations biométriques utilisées sont : Le sex-ratio testé par le test de comparaison χ^2 , la taille L_{50} testé par le test non paramétrique des médianes et le rapport gonado-somatique ($RGS = Pg / Pé * 100$). Pour l'étude histologique, un sous échantillon choisis par classe de taille et par mois, a été déterminé pour le suivi gonadique des femelles de la seiche durant toute la période d'étude.

Un échantillon additionnel de 800 poulpes *Octopus vulgaris* a été également collecté durant la même période et provenant de mêmes unités de pêche. Cet échantillon a été désigné pour un suivi histologique. En effet, des spécimens de l'ovaire et de la glande de l'oviducte ont été directement fixés au Bouin alcoolique durant quatre jours. Les coupes minces de 5 μ m d'épaisseur ont été colorées par l'Hématoxyline et l'éosine (MARTOJA, 1967). Les observations microscopiques ont été réalisées sous un microscope photonique muni d'un appareil photo (Leica).

Tableau 1

Paramètres du test χ^2 du sex-ratio de la seiche.
 χ^2 parameters of the cuttlefish sex-ratio.

Sexe/ Saison	Automne	Été	Hiver	Printemps	TOTAL
Mâles	60	205	53	174	492
Femelles	51	264	40	158	513
Total d'individus	111	469	93	332	1005
Degrés de liberté	Variable auxiliaire χ_p^2		Variable critique à 5%		Variable critique à 1%
3	32,69		7,81		11,43

Résultats

Indices de maturité sexuelle

L'étude a montré que le sex-ratio de *Sepia officinalis* est légèrement en faveur des femelles (51,04 %). Les données sont rapportées à l'échelle saisonnière pour tester l'égalité du sex-ratio au cours des saisons au moyen du test χ^2 (Tableau 1). Ceci a montré une différence significative entre les saisons aux seuils de 5 % et de 1 %, avec une valeur auxiliaire = 32,69, supérieure aux valeurs critiques (Tableau 1). Cette différence, en faveur des femelles, ne serait donc pas due aux fluctuations d'échantillonnage.

La figure 1 montre l'évolution des pourcentages des différents stades de maturité des seiches femelles durant les 15 mois d'échantillonnage. Les femelles mûres (stade IV) sont présentes durant toute la période d'étude mais avec des pourcentages variables au cours de l'année. Les seiches au (Stade V) font défaut dans nos prélèvements. Ces seiches se trouvent probablement dans des endroits qui ne sont pas fréquentés par les chalutiers ou bien elles sont non capturables après la ponte.

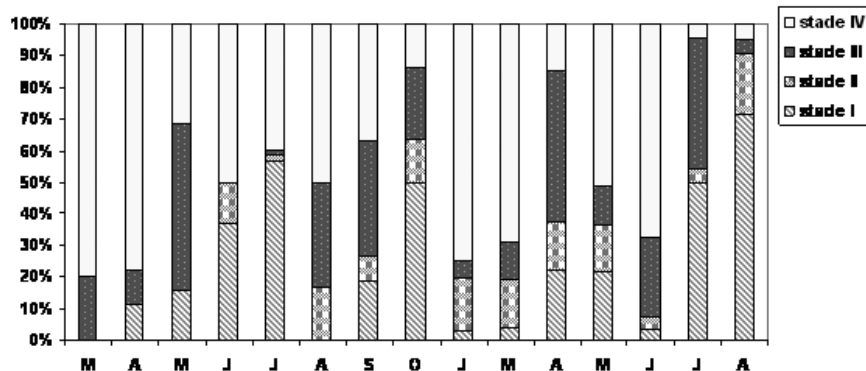


Figure 1

Évolution des pourcentages des stades de maturité sexuelle
de la seiche *Sepia officinalis* (mars 2002-août 2003).

Change in percentage of sexually mature stages of *Sepia officinalis* (March 2002-August 2003).

Cycle de la seiche femelle

La taille à la maturité sexuelle (L_{50}) a été de l'ordre de 170 mm (figure 2). Les plus jeunes femelles mûres, avec des œufs lisses, ont une taille de 130 mm et représentent 10 % de l'ensemble des femelles examinées. Le suivi de l'évolution du rapport gonadosomatique au cours de la période d'étude a mis en évidence deux périodes de ponte (figure 3). Cet index a été minimum en juin et octobre 2002 et a augmenté graduellement à partir de janvier 2003 pour atteindre son maximum en juin 2003.

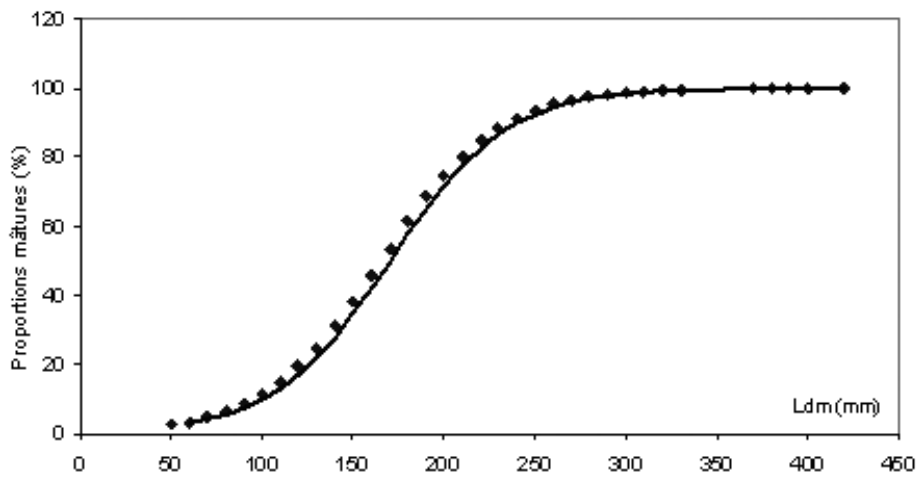


Figure 2

Taille à la maturité sexuelle chez les femelles de *Sepia officinalis*.
Length at first sexual maturity in *Sepia officinalis* females.

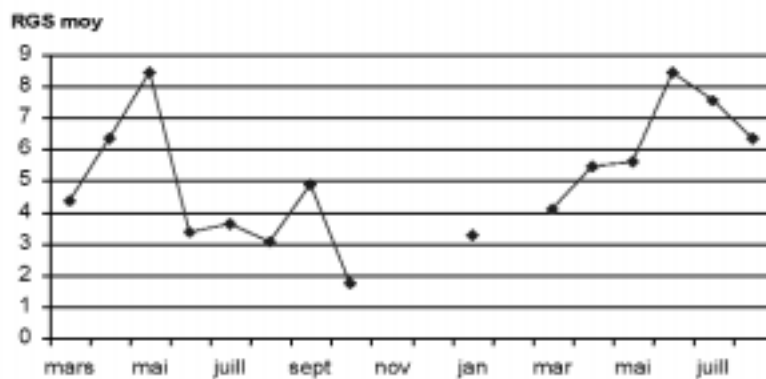


Figure 3

Évolution mensuelle du RGS moyen chez les femelles de *Sepia officinalis*.
IG monthly mean evolution in *Sepia officinalis* females.

Bulletin de la Société zoologique de France 133 (1-3)

Sur les fonds côtiers, la seiche semble effectuer sa ponte principale en printemps, de mai à juin, suivie d'une deuxième ponte moins intense en septembre. Pour tester la similarité des tailles à la maturité sexuelle L_{50} calculées pour les deux saisons de reproduction maximale (automne/printemps), nous avons utilisé le test non paramétrique des Médianes (MOOD, 1950 ; WESTENBERG, 1948) qui s'adaptent à la définition de L_{50} . En effet, L_{50} est par définition la médiane des tailles à partir desquelles les individus sont mûres (Tableau 2).

Tableau 2

Paramètres du Test des Médianes de deux saisons (printemps/automne) de la seiche.

Median test parameters during two seasons (spring/autumn) of the cuttlefish.

(Variables, χ_a^2 Median observed value, Critical value to 0.05, Critical value to 0.01.)

Variabes	Valeur observée du χ_a^2 de médiane	Valeur critique à 0,05	Valeur critique à 0,01%
(Me ₁₊₂) L_{50} Total = 170 mm			
(Me ₁) L_{50} Printemps ± 180 mm	2,145	3,84	6,63
(Me ₂) L_{50} Automne = 150 mm			

La valeur observée $\chi_{Médiane}^2 = 2,145$ est inférieure aux valeurs critiques $\chi_{0,05}^2 = 3,84$ et $\chi_{0,01}^2 = 6,63$, les tailles à la maturité des deux saisons (printemps et automne) sont similaires. La différence entre les deux valeurs L_{50} estimées pour les deux saisons serait due aux fluctuations fortuites d'échantillonnage.

Suivi histologique de la gonade femelle

Le suivi histologique de l'ovaire de la seiche *Sepia officinalis* a montré qu'au cours de l'ovogenèse, la maturation des ovocytes est caractérisée par des divisions intenses au niveau des cellules somatiques (cellules folliculaires). La structure générale de l'ovaire retrouvée est comme celle décrite par (KOUETA, 1990). L'ovaire de la seiche est constitué du tissu conjonctif et des ovocytes à différents stades de développement en prévitellogenèse et en vitellogenèse.

Stade IIIa (début de prévitellogenèse) : l'ovocyte est sphérique, avec un noyau circulaire. Les cellules folliculaires encore peu nombreuses viennent à s'accoler à la périphérie de l'ovocyte. À la fin de ce stade, ces cellules folliculaires forment une simple couche autour de l'ovocyte (Fig. 4-a.b).

Stade IIIb (prévitellogenèse) : les ovocytes grossissent et s'entourent de plusieurs cellules folliculaires. Ces dernières s'agencent pour constituer des ébauches de cordons folliculaires intra-ovocytaires (Fig. 4-b).

Stade IIIc (prévitellogenèse) : les cordons folliculaires s'enfoncent à l'intérieur du cytoplasme ovocytaires et confèrent un aspect strié à l'ovocyte. Cette mise en place des cordons constitue la caractéristique majeure de l'ovogenèse des céphalopodes (Fig. 4-c). La vitellogenèse est caractérisée par trois séries d'événements et s'est déclenchée en fin décembre (Fig. 4-d).

Stade IVa (début de la vitellogenèse) : les cordons folliculaires présentent un accroissement spectaculaire et envahissent la totalité du cytoplasme ovocytaires.

Cycle de la seiche femelle

Ces cordons évoluent de manière à édifier les ébauches du vitellus. La différenciation se poursuit à tous les niveaux de l'ovocyte (fin décembre) (Fig. 4-e.f).

Stade IVb (vitellogénèse) : ce stade est marqué par le dépôt des premiers éléments de vitellus. Ces derniers sont de forme hétérogène et encastrés les uns dans les autres (Fig. 4-g.h).

Stade IVc (fin de la vitellogénèse) : lorsque la synthèse est achevée, le vitellus présente une forme homogène et les cordons folliculaires régressent du périmètre ovocytaire.

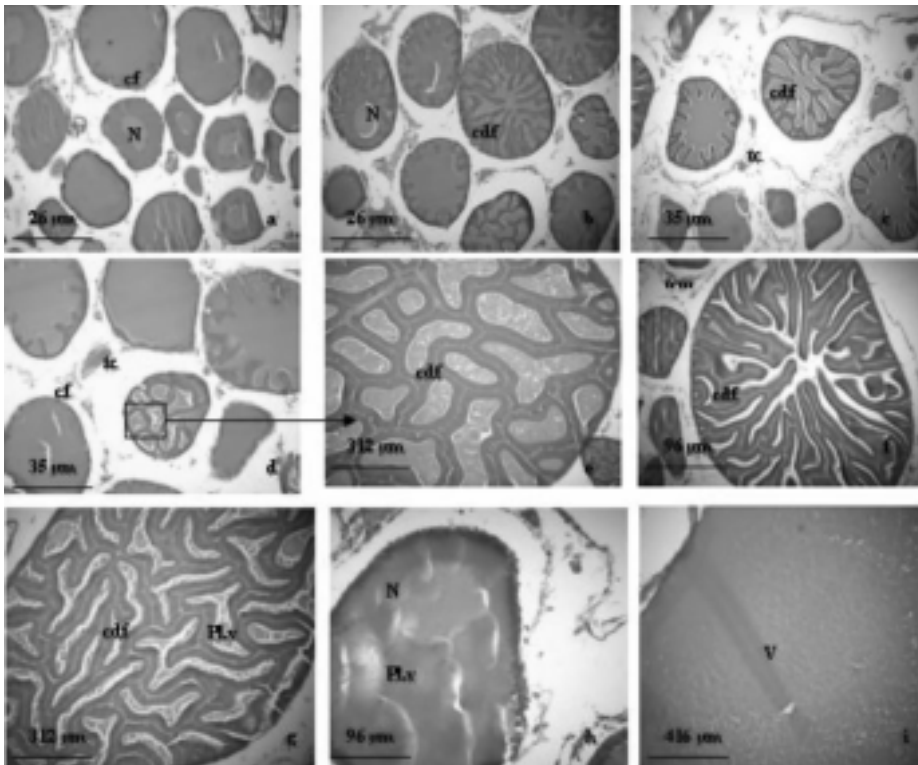


Figure 4

Suivi histologique de la maturation de l'ovaire de la seiche *Sepia officinalis* au cours du cycle sexuel.

Ovary maturation histological follow-up in Sepia officinalis females during the sexual cycle.

a. Ovocytes à différents stades de développement. **b-c.** Ovocytes en prévitellogénèse (IIIa, IIIb et IIIc) ; les cellules folliculaires forment des cordons intra-ovocytaire. **d-f.** Ovocyte en début de vitellogénèse ; les cordons folliculaires pénètrent à l'intérieur de l'ovocyte. **g.** Follicule en pleine vitellogénèse, entre les cordons il y a dépôt de vitellus. **h-i.** Ovocyte mûr (stade IVc) l'ooplasm est occupé par les plaquettes vitellines. (**cf** : cellules folliculaires. **N** : noyau. **Cdf** : cordons folliculaires. **Pl.v** : plaquettes de vitellus. **v** : vitellus).

a. Oocytes at different stages of développement. **b-c.** Oocytes in previtellogenesis (IIIa, IIIb and IIIc) ; the follicular cells form intra-ovocyte cords. **d-f.** Oocyte at the beginning of vitellogenesis ; the follicular cords penetrate inside the oocytes. **g.** Follicle in vitellogenesis. Oocytes have the cytoplasm filled with yolk granules. **h-i.** Higher magnification of an oocyte in stage IVc) l'ooplasm est occupé par les plaquettes vitellines. (**cf** : follicular cells. **N** : nucleus. **Cdf** : follicular cords. **Pl.v** : yolk platelet. **v** : yolk).

Bulletin de la Société zoologique de France 133 (1-3)

À compter du mois de janvier, la présence des œufs lisses est marquée dans l'ovaire des femelles. Ces œufs ont un aspect lisse et translucide qui les distingue des œufs réticulés encore reliés à l'ovaire, leur proportion augmente régulièrement pour atteindre son maximum au moment de la ponte (mars-avril) (Fig. 4-i).

Au sud-Atlantique marocain, le suivi de développement gonadique des femelles de *Sepia officinalis* a révélé que le début d'activité de prévitellogénèse débute en septembre et s'étend jusqu'au décembre ainsi que l'accroissement du follicule ovarien durant la vitellogénèse se déclenche à partir du fin décembre et s'étend jusqu'à la saison maximale de reproduction (mars-juin).

Suivi histologique de la glande de l'oviducte

Chez la seiche, la glande de l'oviducte est impaire, allongée et située entre l'oviducte proximal et l'oviducte distal. Chez les immatures, la glande reste à un stade non fonctionnel et constitue des lamelles primaires parcourues par une gaine conjonctive (Fig. 5-a). Chez les individus en maturation, la glande subit un profond remaniement et une restructuration cellulaire complète (Fig. 5-b).

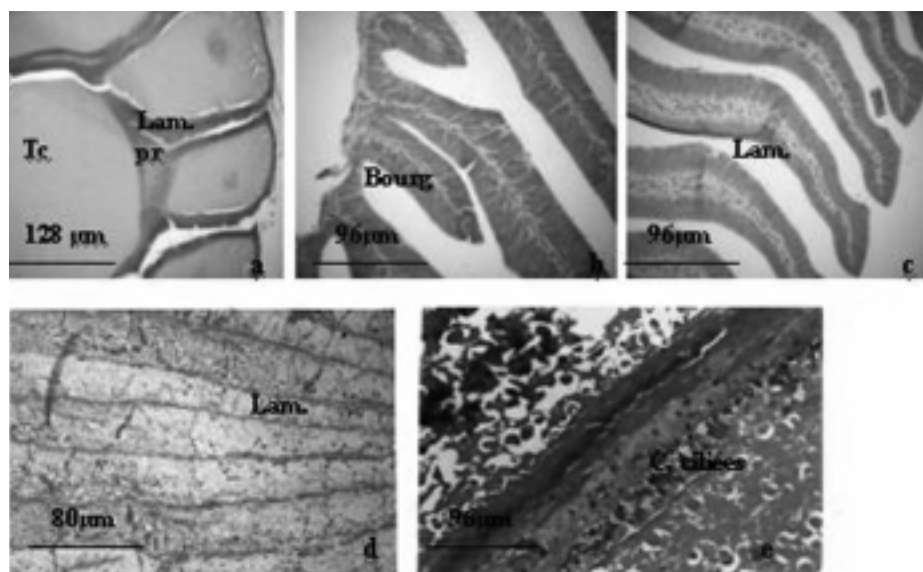


Figure 5

Suivi de la maturation génitale de la glande de l'oviducte de la seiche.

Sequence of genital maturation of individual gland in Sepia officinalis.

a-c. Multiplication des lamelles primaires par bourgeonnement ou dédoublement. **d.** Début d'alignement des cellules glandulaires. **e.** Structure lamellaire à maturité.

(**tc** : Tissu conjonctif. **Lam.pr** : lame primaire. **Bourg** : bourgeonnement. **Lam** : lamelle. **C. ciliées** : cellules ciliées. Spermathèques. **Ovd** : oviducte. **Gr. Séc** : grains de sécrétions. **Lam.bas** : lame basale).

a-c. Multiplication of the primary gill by budding. **d.** Alignment the glandular cells. **e.** Gill structure at maturity.

(**tc** : connective tissue. **Lam.pr** : primary gill. **Bourg** : budding. **Lam** : gill. **C. ciliated cells**. Spermataecae. **Ovd** : oviduct. **Gr. Séc** : secretion grain. **Lam.bas** : basement gill).

Cycle de la seiche femelle

En effet, le nombre de lamelles augmente progressivement soit par bourgeonnement soit par dédoublement des plis primaires (Fig. 5-c). Cette prolifération cellulaire se prolonge jusqu'à la période de septembre–octobre. La figure 5-d montre la présence d'une assise de cellules ciliées au bord des lamelles : (BOISMERY, 1985) a montré que la bordure des cellules ciliées permet de relier les lamelles les unes aux autres (fusionnement des plis). Cet agencement des lamelles s'achève en décembre. La synthèse des grains de sécrétion est continue jusqu'au développement maximal de l'ensemble glandulaire (Fig. 5-e). En période d'accouplement, l'ovocyte lisse gagne l'oviducte et traverse sa glande. L'ovocyte subit alors les premières sécrétions et s'enrobe d'une substance qui forme sa première enveloppe. Il est à noter qu'aucune spermathèque n'a été mise en évidence au sein de la glande de la seiche. Le comportement reproducteur de la seiche a montré donc que d'autres structures servent à stocker les spermatophores (membrane buccale).

Quant au poulpe *Octopus vulgaris*, le suivi histologique du développement de la glande de l'oviducte provenant de mêmes chalutiers et durant la même période, a montré une analogie remarquable avec celui de la seiche, bien qu'il existe une différence à l'échelle anatomique. Chez les immatures du poulpe, la glande présente une allure juvénile et n'évolue pas (Fig. 6-a-b). Chez les individus en maturation, cette glande est constituée de nombreuses lamelles formées d'une épaisse paroi glandulaire et sont disposées les unes sur les autres. L'ensemble de la glande est parcouru par une gaine conjonctive bien vascularisée (Fig. 6-c.d).

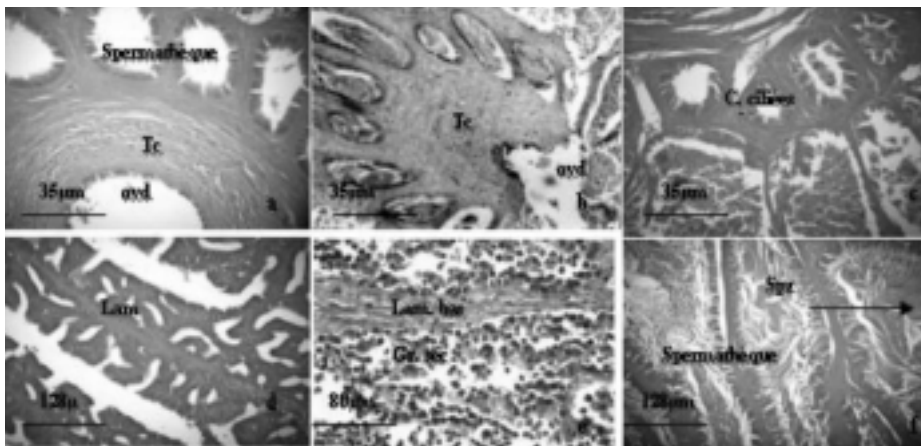


Figure 6

Suivi de la maturation génitale de la glande de l'oviducte du poulpe.

Genital maturation follow-up through oviductal gland in Octopus vulgaris.

a-b. aspect de la glande de l'oviducte chez les immatures. Multiplication des lamelles primaires par bourgeonnement ou dédoublement. **c.** Développement et organisation cellulaire. **d.** Agencement et fusionnement des lamelles. **e.** Synthèse des premiers grains de sécrétion (fin décembre). **f.** Glande de l'oviducte à maturité, les spermatozoïdes sont stockés dans les spermathèques (février).

a-b. *Transverse sections of Octopus vulgaris oviductal gland at different stages of development. Multiplication of the primary pills by budding. c. Cellular growth and organisation. d. Arrangement and fusion of gill. e. Synthesis of the first secretion grains (December). f. Oviductal gland when mature, sperms are stored in the spermathecae (February).*

Bulletin de la Société zoologique de France 133 (1-3)

À l'instar de la seiche, la maturation sexuelle de la glande du poulpe est caractérisée par deux phases de développement : Une phase de prolifération cellulaire suivie d'une synthèse des produits de sécrétion (Fig. 6-e). Il est à souligner par contre que chez le poulpe, l'anatomie de la glande de l'oviducte présente des spermathèques qui constituent le site de stockage des spermatozoïdes. Lorsque les poulpes femelles atteignent leur maturité génitale, les glandes annexes seront aptes à stocker les spermatozoïdes et libérer les produits de sécrétion nécessaires lors de l'accouplement (Fig. 6-f). Le même résultat a été constaté par (FROESCH & MARTHY, 1975) ; les auteurs ont montré qu'après l'accouplement, les spermatozoïdes sont libérés et stockés dans des spermathèques concentriques autour de l'oviducte et que les œufs fécondés s'enrobent ensuite par les sécrétions des glandes de l'oviducte formant une gelée d'albumine. À ce moment, les poulpes femelles atteignent leur maturité génitale et les glandes annexes seront aptes à stocker les spermatozoïdes et libérer les produits de sécrétion nécessaires lors de la ponte ovarienne.

Discussion et conclusion

L'analyse des paramètres de reproduction de la seiche *Sepia officinalis* dans la zone côtière entre Laâyoune et Boujdour, montre que le sex-ratio global est en faveur des femelles. L'activité de reproduction de la seiche semble être continue du fait que les femelles mûres sont rencontrées au cours de toute l'année. Le même constat a été en effet démontré par (MANGOLD, 1966) en Méditerranée et par (BAKHAYOKO, 1983) au Sénégal. La taille à la maturité sexuelle est estimée autour de 17 cm. Cette taille est comparable à celle de 18,65 cm trouvée sur les côtes normandes (MEDHIOUB, 1986) et plus grande que celle de 10 cm au Golfe de Gascogne (GAUVRIT, 1997), 11 cm en Méditerranée (MANGOLD, 1966), 10 cm au Golfe de Tunis (NAJAI, 1983) et 13 cm dans les côtes sénégalaises. Cette différence pourrait être attribuée à la différence de température entre les milieux de vie de l'espèce. RICHARD (1971) a montré en effet que des températures élevées accélèrent la croissance somatique et gonadique des seiches en milieu contrôlé. C'est par exemple le cas de la Méditerranée où les eaux plus chaudes augmentent la croissance et accélèrent le développement sexuel de l'espèce.

L'étude combinée du RGS moyen et les différents stades ovocytaires a montré que la seiche de la zone sud (Laâyoune-Boujdour), peut se reproduire durant deux saisons de ponte maximale : entre mars-juin et en septembre. Cette situation est bien différente de celle retrouvée en mer du nord et dans la Baie de Seine. En effet, RICHARD (1971), MEDHIOUB (1986) et BOUCAUD-CAMOU (1991) ont révélé l'existence d'une seule saison de ponte qui débute en mi-avril jusqu'en mai-juin et qui est assurée par les individus de deux ans. Dans les côtes normandes, la saison de ponte survient entre mi-avril et juillet (MEDHIOUB, 1989). En Méditerranée MANGOLD (1966) et NAJAI (1983) ont noté la présence d'une ponte pendant toute l'année avec un maximum entre avril et juillet. Au Sénégal, BAKHAYOKO (1983) a mis en évidence deux périodes de ponte pour *Sepia hierreda*. Au Golfe de Gascogne, la saison de ponte est étalée sur une courte période de l'année (mi-mars et fin juin). Cette saison de multiplication est effectuée par deux types de géniteurs distingués par leur taille du manteau ; la taille des femelles a été

Cycle de la seiche femelle

estimée respectivement à 150 mm pour le groupe I et à 220 mm pour le groupe II. Après la saison de ponte, GAUVRIT (1997) a noté l'absence de spécimens matures, ce qui est dû à une mortalité post-ponte.

Les deux périodes de ponte printanière et automnale ont été notées également pour le poulpe *Octopus vulgaris* dans la zone (Laâyoune-Boujdor) (IDRISSI, 2006). Ce résultat a été aussi constaté par Hatanaka (1979) au Cap Blanc (21°) au sud de la zone d'étude. D'autre part, la tendance moyenne de l'indice de recrutement du poulpe durant les années 2003-2005 au sud marocain a montré un recrutement principal entre septembre et octobre et un secondaire entre mai et juin issu de la ponte d'automne. Les études antérieures sur le cycle biologique de la seiche et du poulpe de la côte nord-ouest Africaine (BAKHAYOKO, 1983 ; INEJIH, 2000) ont montré que les deux pontes s'effectuent par deux types de reproducteurs, issus d'une ponte précoce et d'une ponte tardive, et avec deux cycles biologiques différents qui se chevauchent dans le temps.

La maturation ovocytaire de la seiche sud marocain semble être alors le produit d'activité de deux types cellulaires ; les cellules germinales et les cellules somatiques (folliculaires). Sous cet angle, les seiches localisées dans le sud-Atlantique ne diffèrent pas de celles vivant en Atlantique-nord ou en Méditerranée. À titre comparatif des résultats de la même zone, le suivi histologique de la gonade femelle de la seiche et du poulpe a montré la même dynamique ovarienne illustrée par des études antérieures entreprises sur les céphalopodes (RICHARD, 1971 ; DHAINAUT, 1976 ; MEDHIOUB, 1986, KOUETA, 1990 et IDRISSI *et al.*, 2006). En effet, au cours de l'ovogenèse, les figures de multiplication se déroulent aux niveaux des cellules somatiques. Durant la prévitellogenèse, les cellules folliculaires se multiplient activement et forment par la suite des cordons folliculaires qui envahissent la totalité de l'ooplasme ovocytaire. Le début de la vitellogenèse se caractérise d'une part, par l'apparition des plaquettes vitellines dans l'ooplasme et d'autre part, par l'élaboration du chorion entre l'ovocyte et les cellules folliculaires. Durant la saison de ponte, les cellules folliculaires entrent en dégénérescence tandis que l'ovocyte mûr est libéré dans la cavité coelomique et s'achemine vers l'oviducte pour être engendré. En outre, durant le cycle sexuel, les cellules folliculaires peuvent être soit en phase de prolifération cellulaire (stades IIIb et IIIc), soit en phase de synthèse de vitellus (vitellogenèse).

Bien qu'il existe une différence anatomique entre les glandes de l'oviducte du poulpe et de la seiche (FROESH & MARTHY, 1975), l'étude histologique a révélé une analogie au niveau du développement glandulaire des deux espèces. D'après BOISMERY (1985), ce développement se résume à deux phases : la prolifération cellulaire et la synthèse des produits de sécrétions. Le même auteur a noté une originalité dans le rôle de la sécrétion de cette glande chez les deux espèces. En effet, les sécrétions des deux glandes du poulpe constituent d'abord une gelée qui enrobe les œufs fécondés et un ciment qui fixe la ponte au substrat. Quant à la glande de la seiche, la sécrétion forme la première enveloppe protectrice de l'œuf fécondé.

La comparaison du cycle sexuel de la femelle du poulpe *Octopus vulgaris* et de la seiche *Sepia officinalis* dans la zone d'étude a montré plus de similitudes que de différences. Cette comparaison entre les deux espèces se justifie par le fait que les deux espèces cohabitent dans la zone sud marocaine et subissent les mêmes mesures d'aménagement.

Bulletin de la Société zoologique de France 133 (1-3)

Les périodes d'arrêts biologiques des céphalopodes, généralement entreprises dans la région pour le poulpe, seraient donc aussi bénéfiques pour la seiche vu que les deux espèces ont les mêmes périodes de ponte et donc de recrutement.

1. Institut National de Recherche Halieutique (INRH), 2 rue Tiznit, Casablanca.
Université Ibn Tofail Faculté des Sciences.
Laboratoire d'Océanologie Hydrobiologie et de Parasitologie. Kenitra.
idrissi_farah@yahoo.fr
2. Université de Caen, Laboratoire de Biologie et Biotechnologies Marines,
IBFA. France.
3. Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences.
Laboratoire Océanologie Hydrobiologie et de Parasitologie,
UFR. Doctorale N° S.V.S 19/ 19999. BP 133, 1400 Kenitra, Maroc.
4. Institut National de Recherche Halieutique (INRH).
Centre Régional de l'INRH à Agadir.

RÉFÉRENCES

- BAKHAYOKHO, M. (1980).- *Pêche et biologie des céphalopodes exploités sur les côtes Sénégal*. Thèse de 3^{ème} cycle. Univ. Breta. Occi. Brest, **122**, 119 p.
- BOISMERY, J. (1985).- *Structure et développement des glandes annexes du tractus génital de la seiche Sepia officinalis L.* Rapport DEA, Univ. Caen.
- BOUCAUD-CAMOU, E., KOUETA, N., BOISMERY, J. & MEDHIOUB, A. (1991).- The sexual cycle of *Sepia officinalis* L. from the bay of Seine. *Acta of the first International Symposium on the cuttlefish Sepia*. Centre de Publications de l'Université de Caen, 141-151.
- DHAINAUT, A. & RICHARD, A. (1976).- Vitellogenèse chez les céphalopodes décapodes. Évolution de l'ovocyte et les cellules folliculaires au cours de la maturation génitale. *Archives d'Anatomie microscopique*, tome 65, n° 3, 183-208.
- FARAJ, A., MANCHIH, K. & BENSBAI, J. (2006).- *Diagnostic de la Pêche Poulpière : Indicateurs et évaluation de stock pour l'année 2006*. Institut National de Recherche Halieutique (INRH), 46 p.
- FROESH, HD. & MARTHY, J. (1975).- The structure and function of the oviducal gland in Octopods (Cephalopoda). *Proc. R. Soc. Lond. B.*, **188**, 95-101.
- GAUVRIT, E., LE GOFF, R. & DAGUZAN, J. (1997).- Reproductive cycle of the cuttlefish, *Sepia officinalis* (L.) in the northern part of the bay of Biscay. *J. Moll. Stud.*, **63**, 19-28.
- HATANAKA, H. (1979).- Spawning season of *Octopus vulgaris* Cuvier 1797, off the Northern coast of Africa. *CECAF/ ECAF Ser.* **78/11**, 135-146.
- IDRISSI, F.H., KOUETA, N., IDEHALLA, M. & BELGHYTI, D. (2006).- Les modalités du cycle sexuel du poulpe *Octopus vulgaris* d'Atlantique sud marocain (Tan Tan-Boujdour). *C.R. Biologies*, **329**, 902-911.
- INRH (2002).- *Ressources Halieutiques : Situation et niveau d'exploitation*, p 167.
- KOUETA, N. (1990).- *Étude expérimentale du contrôle endocrine de la maturation génitale chez la seiche Sepia officinalis*. Thèse Doctorat d'État ès Sciences Naturelles, Université de Caen, France, 280 p.
- KOUETA, N. & BOUCAUD-CAMOU, E. (1993).- Étude cytologique des gonades au cours de la maturation sexuelle des seiches *Sepia officinalis* de la baie de Seine : intérêt pour une étude expérimentale. *Cah. Biol. Mar.*, **34**, 461-476.

Cycle de la seiche femelle

- MANGOLD-WIRZ, K. (1963).- Biologie des céphalopodes benthiques et nectoniques de la mer Catalane. *Vie et Milieu*, Suppl., **13**, 285 p.
- MANGOLD-WIRZ, K. (1966).- *Sepia officinalis* de la Mer Catalane. *Vie et Milieu*, Suppl. **17**, 961-1012.
- MARTOJA, R. & MARTOJA, H. (1967).- *Initiation aux techniques de l'histologie animale*. Masson et C^{ie}, 345 p.
- MEDHIOUB, A. (1986).- *Étude de la croissance et du cycle sexuel de la seiche Sepia officinalis des côtes normandes*. Thèse Doctorat 3^{ème} cycle. Univ. Caen, France, 117 p.
- MEDHIOUB, A. & BOUCAUD-CAMOU, E. (1989).- Étude de la maturation gonadique de la seiche *Sepia officinalis* L. des côtes normandes. *Haliotis*, **19**, 183-188.
- MOOD, A.M. (1950).- *Introduction to the theory of statistics*, McGraw-Hill, New York.
- NAJAI, S. (1983).- *Contribution à l'étude de la biologie des pêches des céphalopodes de Tunisie. Application à l'espèce Sepia officinalis L.* Thèse de 3^{ème} cycle, Univ. Tunis 1, 299 p.
- RICHARD, A. (1971).- Action qualitative de la lumière dans le déterminisme du cycle sexuel chez le céphalopode *Sepia officinalis* L. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **272**, 106-109.
- RICHARD, A. & DHAINAUT, A. (1973).- Évolution des cellules folliculaires au cours de l'ovogenèse de *Sepia officinalis* L. (Mollusque Céphalopode). Note préliminaire. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **277**, 2185-2188.
- WELLS, M.J. (1960).- Optic glands and the ovary of Octopus. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, **2**, 87-107.
- WESTENBERG, J. (1948).- Significance test for median and interquartile range in samples for continuous populations of any form, *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen*, **51**, 252-261.

(reçu le 12/02/07 ; accepté le 26/10/07)

