

Reproduction de la seiche commune *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758) de la zone économique exclusive de la Côte d'Ivoire

[Reproduction of the common cuttlefish *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758) of the exclusive economic zone of Côte d'Ivoire]

Ekumou Valeri AKESSE¹, Coffi Franck Didier ADOU², Fulgence KOUATO¹, Mamadou KARAMOKO¹, and Atcho OTCHOUMOU¹

¹Laboratoire de Biologie et Cytologie Animale,
Pôle de recherche productions animales,
Université Nangui Abrogoua,
Abidjan, Cote d'Ivoire, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

²Département des Sciences et Technologies, Ecole Normale Supérieure,
Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The study of the reproduction of *Sepia officinalis* of the exclusive economic zone of Ivory Coast was made between July 2014 and December 2015 on a total of 756 specimens (399 females and 357 males), dorsal length of coat ranging between 10 and 29,5 cm. The monthly followed parameters of reproduction were the gonado-somatic ratio (RGS), the sex-ratio, the fecundity and the ovocyte diameter. The results obtained reveal that this species reproduces all the year with a strong rate of reproduction in cold season. The total sex-ratio in general shows a predominance of the females compared to the males (1:1,12; $\chi^2 = 2,33; p > 0,05$). The size of the first sexual maturity was obtained by the calculation of the percentage of the mature individuals by class of size and sex. It is 18,83 cm and 18 cm respectively in the females and the males. Absolute fecundity varies from 912 to 1704 ovocytes per ovary with a relative fecundity ranging between 0,25 and 1,55 ovocyte per gram of body weight of female. The average diameter of the ovocytes is of $3,4 \pm 0,08$ mm.

KEYWORDS: fecundity, sexual maturity, *Sepia officinalis*, sex-ratio, ZEE.

RESUME : L'étude de la reproduction de *Sepia officinalis* de la zone économique exclusive ivoirienne a été faite entre juillet 2014 et décembre 2015 sur un total de 756 spécimens (399 femelles et 357 mâles), de longueur dorsale de manteau comprise entre 10 et 29,5 cm. Les paramètres de reproduction suivis mensuellement ont été le rapport gonado-somatique (RGS), le sex-ratio, la fécondité et le diamètre ovocytaire. Les résultats obtenus révèlent que cette espèce se reproduit toute l'année avec un fort taux de reproduction en saison froide. Le sex-ratio global montre en général une dominance des femelles par rapport aux mâles (1:1,12; $\chi^2 = 2,33; p > 0,05$). La taille de première maturité sexuelle a été obtenue par le calcul du pourcentage des individus matures par classe de taille et par sexe. Elle est de 18,83 cm et de 18 cm respectivement chez les femelles et les mâles. La fécondité absolue varie de 912 à 1704 ovocytes par ovaire avec une fécondité relative comprise entre 0,25 et 1,55 ovocyte par gramme de poids corporel de femelle. Le diamètre moyen des ovocytes est de $3,4 \pm 0,08$ mm.

MOTS-CLEFS: fécondité, maturité sexuelle, *Sepia officinalis*, sex-ratio, ZEE.

1 INTRODUCTION

Dans la zone économique exclusive de Côte d'Ivoire, les Céphalopodes constituent un potentiel halieutique important après les poissons. Parmi les espèces de Céphalopodes débarqués à Abidjan, la seiche *Sepia officinalis* figure en première place en termes d'abondance et de régularité dans les débarquements. En moyenne 1,047 tonne de seiches a été débarquée quotidiennement au port industriel de pêche d'Abidjan au cours de l'année 2015. Ainsi, il a été enregistré dans les débarquements 331,969 tonnes de cette espèce au cours de cette dernière année pour une valeur marchande estimée à 298.772.100 FCFA.

Malgré cette place non des moindres qu'occupe la seiche dans la pêche chalutière en Côte d'Ivoire, elle ne semble pas attirer l'attention des chercheurs et autres halieutes. De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude du cycle biologique de la seiche dans d'autres zones. En Méditerranée, [1] 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. La référence [2] a fait le même constat sur *Sepia hierreda* des côtes sénégalaises. Cependant, sur les côtes Ivoiriennes, aucune étude sur la biologie de la seiche n'a été entreprise. Pourtant, la connaissance de la biologie de la reproduction d'une espèce, est essentielle pour une bonne gestion des ressources halieutiques.

Afin de mieux connaître les processus liés à la reproduction d'une espèce, il est nécessaire de déterminer la proportion qui existe entre les sexes, les tailles de première maturité sexuelle, l'évolution dans le temps de cette maturation et la détermination le plus précis possible, de la période de ponte le long du cycle annuel. Pour ce faire, la présente étude s'est fixée comme objectif, de déterminer la période de reproduction et la fécondité de cette espèce dans la ZEE ivoirienne, sur la base de quelques paramètres tels que : la taille de première maturité sexuelle, le rapport gonado-somatique et les stades de maturation sexuelle.

2 ZONE DE PECHE, MATERIEL ET METHODES

2.1 ZONE DE PECHE

La pêche a lieu dans la façade maritime de la Côte d'Ivoire encore appelée zone économique exclusive (ZEE). Cette zone de pêche (Figure 1), longue de 550 km se situe entre 8° et 3° de longitude ouest. Elle part du Cap des Palmes (8° W) à l'Ouest au Cap des Trois Pointes (2°30 W) à l'Est. Le plateau continental est étroit et la pente est abrupte. Elle est caractérisée par une série de zones sableuses et rocheuses.

L'eau de mer de la zone économique exclusive de Côte d'Ivoire présente quatre saisons marines. La petite saison froide intervient durant les mois de janvier à février. La grande saison froide quant à elle, se déroule de juillet à octobre. La petite saison chaude s'installe de novembre à décembre et la grande saison chaude de mars à juin [3].

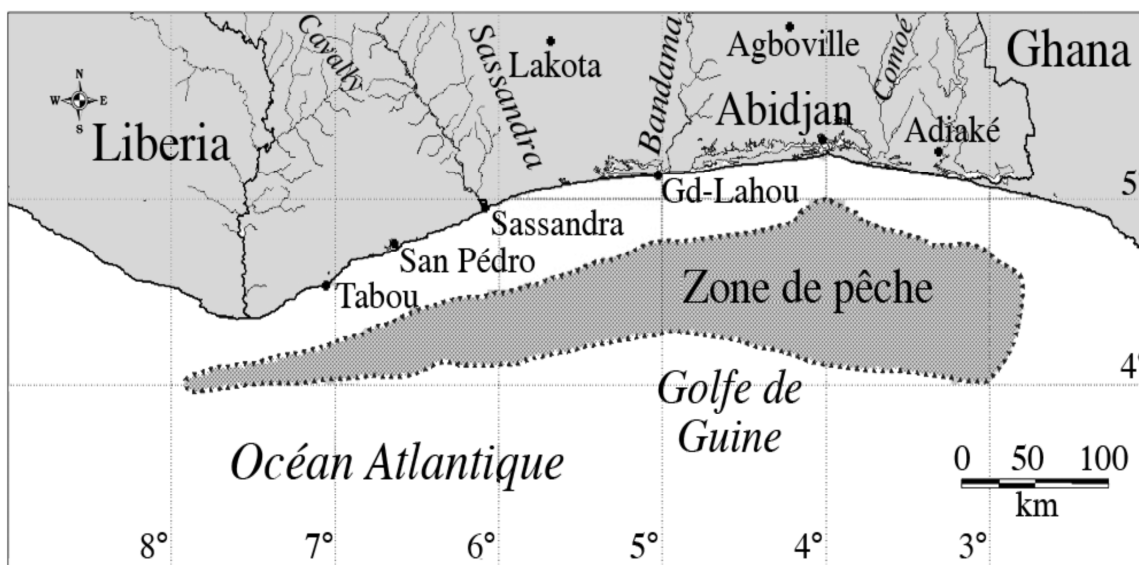


Fig. 1. Zone de pêche des Céphalopodes de la zone économique exclusive de la Côte d'Ivoire

2.2 MATERIEL BIOLOGIQUE

Sepia officinalis (Linnaeus, 1758) est un mollusque à coquille interne, de la classe des Céphalopodes (rattachement du pied à la tête), de la famille des Sepiidae et du genre *Sepia*. Les observations morpho-anatomiques montrent qu'elle possède huit bras, deux tentacules préhenseurs et un siphon. La famille des Sepiidae à laquelle appartient *Sepia officinalis* se caractérise par un manteau large, robuste et aplati dorso-ventralement. Chez les céphalopodes, les sexes sont séparés et stables [4]. Le testicule s'ouvre sur un gonoducte séparé en différentes glandes étroitement associées (vésicules séminales) et impliqués dans la formation des spermatophores. Chez la femelle, la gonade est constituée d'un unique gonoducte qui s'étire sur le côté gauche de la cavité palléale [5]. 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 [6]; [7]; [8] et [9].

2.3 MÉTHODES D'ÉTUDE

Des spécimens capturés par la pêche aux chaluts de fond et par la pêche artisanale à la turlutte locale et débarqués à Abidjan de juillet 2014 à décembre 2015 ont été collectés mensuellement. Un total de 756 individus a servi à cette étude. Pour chaque animal, la longueur dorsale du manteau (LDM), le poids (Pt) ainsi que le poids éviscéré (Pév) ont été relevés respectivement au centimètre et au gramme près. Les paramètres de reproduction que sont la taille de première maturité (L50), Le sex-ratio (SR) et le rapport gonado-somatique (RGS) ont été déterminés ainsi que les fécondités absolues et relatives.

2.3.1 TAILLE DE PREMIÈRE MATURITÉ SEXUELLE

La taille L50 testé par le test non paramétrique des médianes nous a permis de déterminer la taille à laquelle les mâles et les femelles arrivent pour la première fois en maturité sexuelle. La L50 nous est donnée par l'équation suivante :

$$P = \frac{1}{(1 + \exp(-a * (LDM - L50)))}$$

P : proportion des matures par classe de taille ;

a : constante qui dépend de l'augmentation des Proportions de matures selon la taille ;

LDM : valeur centrale de la longueur dorsale du manteau;

L50 : longueur correspondant à 50% d'individus matures.

2.3.2 SEX-RATIO

$$SR = \frac{F}{M}$$

SR : sex-ratio ; F : nombre de femelles ; M : nombre de mâles

2.3.3 RAPPORT GONADO-SOMATIQUE

$$RGS = \frac{Pg}{Pév} \times 100$$

Pg : poids des gonades en g ; Pév : poids éviscéré en g

Une moyenne mensuelle des RGS est calculée à partir des données individuelles.

2.3.4 FÉCONDITÉS

Les fécondités absolue (nombre d'ovocytes dans un ovaire) et relative (nombre d'ovocyte par unité de poids corporel) ont été évaluées pour déterminer le potentiel reproducteur d'une espèce. La fécondité a été déterminée à partir de comptages des ovocytes dans un sous-échantillon d'ovaire de poids connu prélevé au niveau de la partie médiane. Seuls les ovaires des femelles matures ont été pris en compte. Le nombre total d'ovocytes dans l'ovaire (N) et la fécondité relative (Fr) sont calculés par les formules suivantes:

$$N = \frac{n \times P_g}{p} ; Fr = \frac{N}{P_t}$$

N : nombre total d'ovocytes dans l'ovaire ou fécondité absolue ; n : le nombre d'ovocytes dans l'échantillon ;

P_g : poids de l'ovaire (g) ; P : poids de l'échantillon (g) ; P_t : poids total de la seiche (g). Le diamètre des ovocytes a été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse.

3 RESULTATS

3.1 SEX-RATIO

Sur un ensemble de 756 spécimens de *S. officinalis* échantillonnés, 399 femelles et 357 mâles ont été identifiés. Les femelles sont numériquement plus nombreuses que les mâles. Le sex-ratio (Mâles: Femelles) associé à ces valeurs est de 1:1,12 c'est-à-dire 1,12 femelles pour 1 mâle (Tableau 1). Ce sex-ratio n'est pas significativement différent du sex-ratio théorique 1:1 ($\chi^2 = 2,33$; $p > 0,05$). La variation mensuelle du sex-ratio montre qu'il n'y a pas de différence significative avec la valeur théorique 1:1 tout au long de notre étude excepté les mois de Janvier, Août et Octobre 2015 où la différence est significative ($\chi^2 = 5,49$; 7,05 et 7,41 ; $p < 0,05$). Pendant les saisons froides les femelles sont plus importants en nombre, la comparaison des données de sex-ratio sur cette période, indique une différence significative ($\chi^2 = 4,63$; $p < 0,05$). Pendant les saisons chaudes, le nombre de mâles est légèrement supérieur à celui des femelles mais cette différence n'est pas significative ($\chi^2 = 0,01$; $p < 0,05$).

Tableau 1 : Variations mensuelle et saisonnière de la proportion des sexes et de la sex-ratio chez *S. officinalis* capturé dans la ZEE de Côte d'Ivoire

Mois	Effectif femelles	Effectif Males	Effectif total	Sex-ratio (M:F)	χ^2
Juillet 2014	15	24	39	1 : 0,63	2,08
Août	19	23	42	1 : 0,83	0,38
Septembre	23	19	42	1 : 1,21	0,38
Octobre	24	17	41	1 : 1,41	1,2
Novembre	20	22	42	1 : 0,91	0,1
Décembre 14	22	20	42	1 : 1,1	0,1
Janvier 2015	28	13	41	1 : 2,15	5,49*
Février	21	19	40	1 : 1,11	0,1
Mars	22	20	42	1 : 1,1	0,1
Avril	23	19	42	1 : 1,21	0,38
Mai	22	21	43	1 : 1,04	0,02
Juin	17	26	43	1 : 0,65	1,89
Juillet	21	27	48	1 : 0,78	0,75
Août	29	12	41	1 : 2,42	7,05*
Septembre	23	22	45	1 : 1,05	0,02
Octobre	28	11	39	1 : 2,55	7,41*
Novembre	21	22	43	1 : 0,95	0,02
Décembre	21	20	41	1 : 1,05	0,02
TOTAL	399	357	756	1 : 1,12	2,33
Saisons Froides	231	187	418	1 : 1,24	4,63*
Saisons Chaudes	168	170	338	1 : 0,99	0,01

*différence significative (test χ^2 au seuil de 5%).

3.2 VARIATION MENSUELLE DES STADES DE MATURITE SEXUELLE

L'analyse de l'évolution de la maturité sexuelle chez les femelles met en évidence les stades IV sur toute la période d'échantillonnage mais avec des proportions variées. Ce graphique montre que le nombre de femelles matures n'est jamais nul sur toute l'année. Quelques seiches au stade post-ponte (stade V) ont été observées au cours du mois d'octobre 2014 et de janvier 2015. Les stades I et II n'ont pas été observés au cours des mois de Septembre 2014, Février et Septembre 2015 (figure 2).

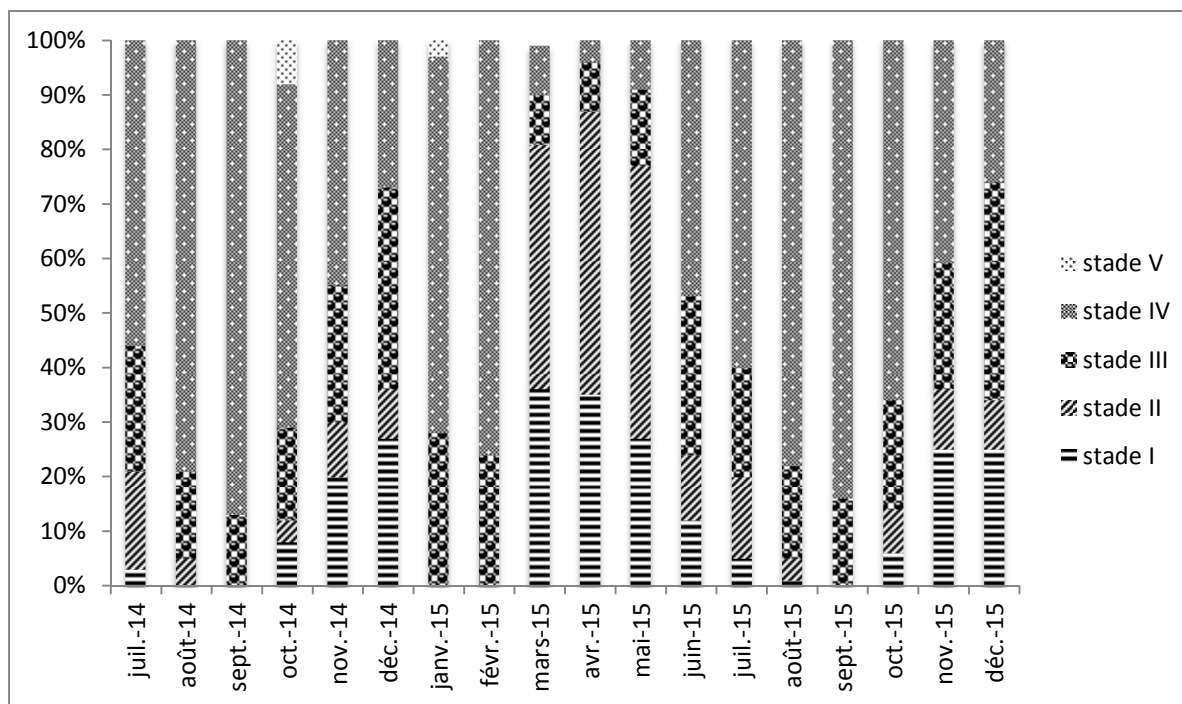


Fig. 2. Evolution mensuelle des proportions des différents stades de maturation sexuelle des femelles de *Sepia officinalis* de juillet 2014 à décembre 2015.

3.3 RAPPORT GONADO-SOMATIQUE (RGS) ET PERIODE DE REPRODUCTION

La figure 3 montre l'évolution mensuelle du RGS des mâles et des femelles durant les 18 mois d'échantillonnage. Dans l'ensemble, le RGS des femelles est plus élevé que celui des mâles. Les courbes de variations mensuelles du RGS chez les femelles comme chez les mâles évoluent en dents de scie et font ressortir plusieurs pics. Chez les femelles les valeurs les plus élevées sont obtenues au cours des mois d'août et septembre pour l'année 2014 et janvier, février, août et septembre pour l'année 2015 avec des valeurs de RGS suivantes : août 2014 ($3,65 \pm 1,03$), septembre 2014 ($5,16 \pm 1,24$), janvier 2015 ($3,45 \pm 2,28$), février 2015 ($4,65 \pm 1,54$), août 2015 ($3,98 \pm 1,2$) et septembre 2015 ($5,75 \pm 1,5$). Les faibles valeurs sont enregistrées en novembre 2014 ($2,23 \pm 1,8$), décembre 2014 ($2,28 \pm 0,37$), mars 2015 ($1,78 \pm 0,7$), avril 2015 ($1,2 \pm 0,4$), mai 2015 ($0,98 \pm 0,3$) et novembre 2015 ($2,1 \pm 0,5$). Chez les mâles la variation du RGS suit pratiquement la même évolution que chez les femelles. Le niveau maximal du RGS est atteint en septembre 2014 ($1,63 \pm 0,33$), février 2015 ($1,35 \pm 0,22$) et septembre 2015 ($1,78 \pm 0,4$). Les pics de faibles valeurs sont mentionnés en mars 2015 ($0,59 \pm 0,12$), avril 2015 ($0,48 \pm 0,18$) et mai 2015 ($0,51 \pm 0,2$) et juin 2015 ($0,67 \pm 0,36$). Ces variations mensuelles révèlent que cette espèce a une reproduction continue sur toute l'année avec une intensité plus importante en saisons froides.

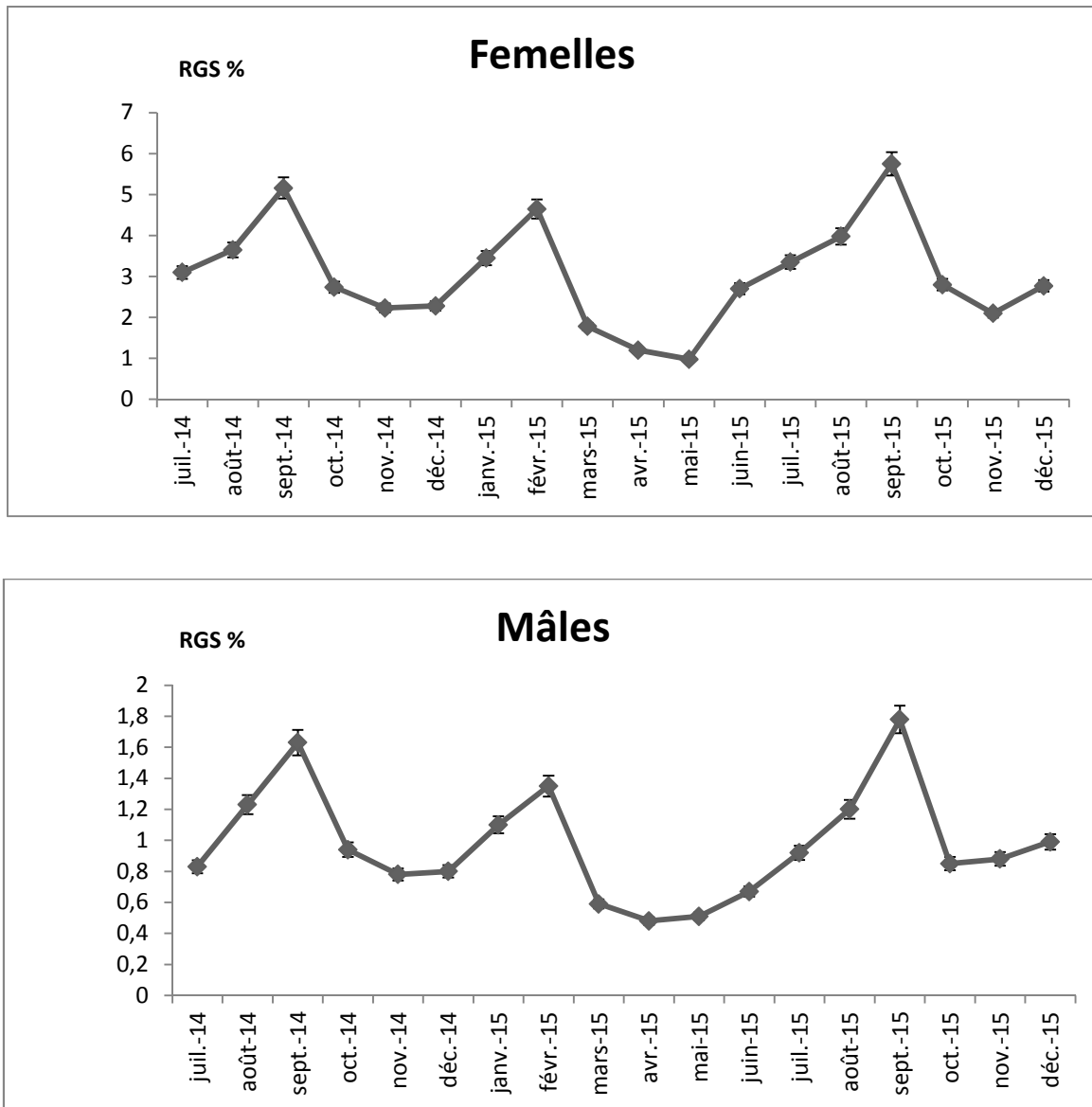


Fig. 3. Variations mensuelles du rapport gonado-somatique (RGS) des femelles et des mâles de *Sepia officinalis* de juillet 2014 à décembre 2015.

3.4 TAILLE A LA PREMIERE MATURITE SEXUELLE

Les tailles de première maturité sexuelle sont de 18,83 cm chez les femelles (figure 4) et de 18 cm chez les mâles (figure 5). Les mâles atteignent leur maturité sexuelle à une taille inférieure à celle des femelles. La différence de taille n'est pas statistiquement significative ($\chi^2 = 0,02$; $p > 0,05$). Le plus petit individu mature obtenu est de 16 cm pour les femelles et de 14,8 cm pour les mâles.

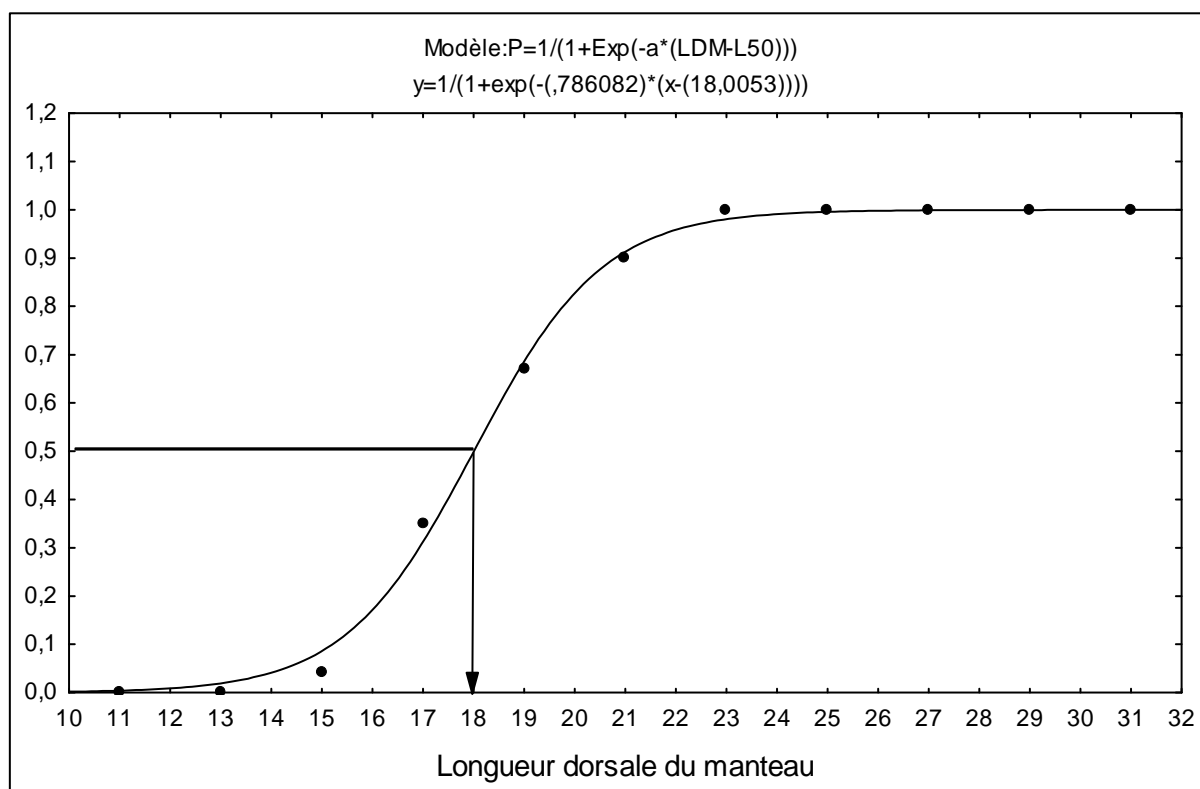
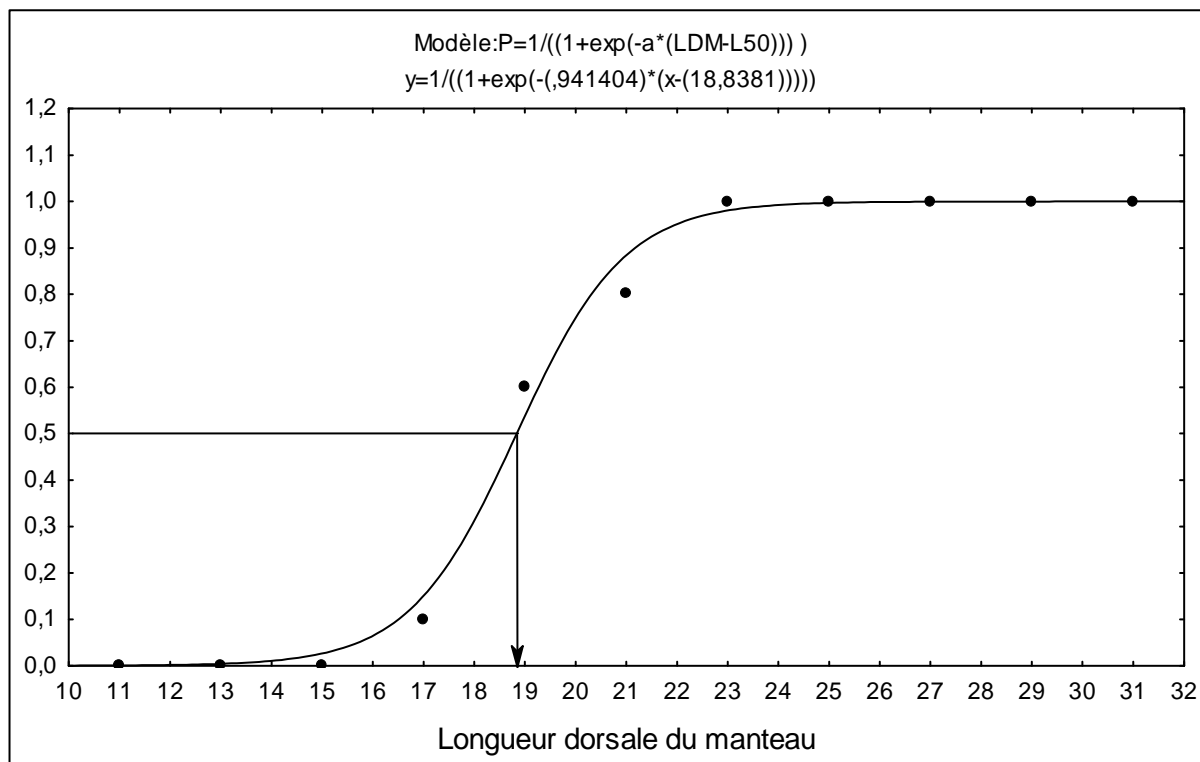


Fig. 4. Courbe de la première maturité sexuelle chez le mâle de *Sepia officinalis*

3.5 FECONDITE

Le nombre d'ovocytes par ovaire (fécondité absolue) varie de 912 à 1704 ovocytes avec une valeur moyenne de 1240 ± 300 ovocytes. Les spécimens ont une longueur totale comprise entre 10 et 29,5 cm et un poids variant entre 198 et 2585g. Quant à la fécondité relative, elle est comprise entre 0,25 et 1,55 ovocytes par gramme de poids corporel, avec une valeur moyenne de $1,1 \pm 0,25$ ovocytes. Les ovocytes ont un diamètre compris entre 3 et 5 mm. Le diamètre moyen des ovocytes est de $3,4 \pm 0,08$ mm.

4 DISCUSSION

Le sex-ratio 1:1,12 observé chez l'ensemble de la population de *Sepia officinalis* montre qu'il y a une dominance des femelles par rapport aux mâles. La référence [9] a fait le même constat dans la zone côtière entre Laâyoune et Boujdour au Maroc. La variation saisonnière révèle la prédominance des femelles pendant les saisons froides, mais les saisons chaudes sont légèrement en faveur des mâles.

L'analyse combinée du RGS moyen et des stades de maturité sexuelle montre que l'activité de reproduction de la seiche est continue du fait que les femelles mûres sont rencontrées durant toute l'année. Cependant les saisons froides sont plus propices à la reproduction de *Sepia officinalis* de la zone économique et exclusive de la Côte d'Ivoire. En Méditerranée, [1] 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 [10] au Golfe de Tunis et de [2] sur *Sepia hierreda* des côtes sénégalaises. Cette situation est bien différente de celle retrouvée en mer du nord et dans la Baie de Seine. En effet, [4], [7] et [11] 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. Sur les côtes normandes, la saison de ponte survient entre mi-avril et juillet [12]. En Méditerranée [13] et [10] ont noté la présence d'une ponte pendant toute l'année avec un maximum entre avril et juillet. Au Sénégal, [15] 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).

Quelques rares spécimens au stade V (post-ponte) ont été retrouvés dans nos échantillons, ce qui atteste que cette espèce se reproduit effectivement dans les eaux ivoiriennes. Le très faible nombre de ces spécimens à ce stade rencontrés révèle le caractère semelpare de la seiche. En effet les Céphalopodes en général ne survivent pas à un cycle de reproduction. La référence [16] a noté l'absence de spécimens matures après la saison de ponte, selon cet auteur cette situation est due à une mortalité post-ponte.

La taille à la maturité sexuelle a été estimée à 18 cm pour les mâles et à 18,83cm pour les femelles. Cela montre que les mâles arrivent d'abord en maturité avant les femelles. Des résultats similaires ont été trouvés par [17]. La taille à la maturité sexuelle des femelles est comparable à celle de 18,65 cm trouvée sur les côtes normandes par [7], mais elle est plus grande que celle de 10 cm au Golfe de Gascogne [16], 11 cm en Méditerranée [14], 10 cm au Golfe de Tunis [11] et 13 cm sur les côtes sénégalaises. Cette différence pourrait être attribuée à la différence de température entre les milieux de vie de l'espèce. Le référence [4] 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.

La fécondité absolue varie de 912 à 1704 ovocytes avec une moyenne de 1240 ovocytes et la fécondité relative quant à elle, est comprise entre 0,25 et 1,55 ovocyte par gramme de poids corporel. Ces résultats sont comparables à ceux décrits par un rapport de [18] sur les céphalopodes de la région nord du COPACE. Ce rapport stipule qu'en moyenne les femelles adultes pondent 1400 œufs soit 0,52 œufs par gramme de poids corporel. Le diamètre ovocytaire varie de 3 à 5 mm avec pour valeur moyenne de $3,4 \pm 0,08$. L'étude de la fécondité montre que la seiche est espèce prolifique produisant de nombreux œufs volumineux.

5 CONCLUSION

Cette étude montre que dans la zone économique exclusive de la Côte d'Ivoire les seiches *Sepia officinalis* se reproduisent toute l'année avec une période plus favorable en saisons froides. La ponte des femelles est maximale en Janvier, Février, Août et Septembre. La taille à la première maturité sexuelle est atteinte à la taille de 18,83 cm de longueur dorsale de

manteau chez les femelles et de 18 cm chez les mâles. La fécondité absolue varie de 912 à 1704 ovocytes avec une valeur moyenne de 1240 ± 300 ovocytes.

REFERENCES

- [1] MANGOLD-WIRZ, K., Biologie des céphalopodes benthiques et nectoniques de la mer Catalane. *Vie et Milieu*, Suppl., 13, 285p., 1963.
- [2] BAKHAYOKHO, M., Pêche et biologie des céphalopodes exploités sur les côtes Sénégal. Thèse de 3ème cycle. Université Bretagne Occidentale Brest, 122, 119p., 1980.
- [3] PEZENNEC O, BARD FX., Importance écologique de la petite saison d'upwelling ivoiro-ghanéenne et changements dans la pêcherie de *Sardinella aurita*. *Aquat. Living Resour.*, 5: pp. 249-259, 1992.
- [4] RICHARD, A., Action qualitative de la lumière dans le déterminisme du cycle sexuel chez le céphalopode *Sepia officinalis* L. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 272, pp. 106-109, 1971.
- [5] BERNAY B., Contrôle ovulaire de la ponte chez l'huitre creuse *Crassostrea gigas* : utilisation du modèle *Sepia officinalis* pour la caractérisation des peptides régulateurs. Thèse de doctorat, université de Caen, 183p., 2005.
- [6] DHAINAUT, A. & RICHARD, A., 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, pp. 183-208, 1976.
- [7] MEDHIOUB, A., Etude de la croissance et du cycle sexuel de la seiche *Sepia officinalis* des côtes normandes. Thèse Doctorat 3ème cycle Université Caen, France, 117p. 1986.
- [8] KOUETA, N. et BOUCAUD-CAMOU, E., Étude cytologique des gonades au cours de la maturation sexuelle des seiches *Sepia officinalis* de la baie de Seine : intérêt pour une étude expérimentale. *Cahier Biologie Marine*, 34, pp. 461-476. *Bulletin de la Société zoologique de France* 133 (1-3) 128, 1993.
- [9] IDRISSE, F.H., KOUETA, N., IDEHALLA, M. & BELGHYTI, D., Les modalités du cycle sexuel du poulpe *Octopus vulgaris* d'Atlantique sud marocain (Tan Tan-Boujdour). *C.R. Biologies*, 329, pp. 902-911, 2006.
- [10] IDRISSE F.H., KOUETA N., BELGHYTI D., et EL HAMOU H., Données sur le cycle biologique et la gamétogenèse de la seiche femelle *Sepia officinalis* au sud atlantique marocain. *Bulletin Société zoologique Française*, 2008, 133(1-3) : pp. 117-129, 2008.
- [11] NAJAI, S., Contribution à l'étude de la biologie des pêches des céphalopodes de Tunisie. Application à l'espèce *Sepia officinalis* L. Thèse de 3ème cycle, Univ. Tunis 1, 299 p., 1983.
- [12] BOUCAUD-CAMOU, E., KOUETA, N., BOISMERY, J. & MEDHIOUB, A., 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, pp. 141-151, 1991.
- [13] MEDHIOUB, A. & BOUCAUD-CAMOU, E., Étude de la maturation gonadique de la seiche *Sepia officinalis* L. des côtes normandes. *Haliotis*, 19, pp. 183-188, 1989.
- [14] MANGOLD-WIRZ, K., *Sepia officinalis* de la Mer Catalane. *Vie et Milieu*, Suppl. 17, pp. 961-1012, 1966.
- [15] Bakhayokho, M., Biology of the cuttlefish (*Sepia officinalis hierreda*) off the Senegalese coast. "in assessment of world cephalopod resources", *FAO Fish.Tech.Pap.*, (231): 204-63, 1983.
- [16] GAUVRIT, E., LE GOFF, R. & DAGUZAN, J., Reproductive cycle of the cuttlefish, *Sepia officinalis* (L.) in the northern part of the bay of Biscay. *Journal Mollusc Study.*, 63, pp. 19-28, 1997.
- [17] DUNN, M., Aspects of the stock dynamics and exploitation of cuttlefish, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758), in the English Channel. *Fish. Res.* 40 (3), pp. 277-293, 1999.
- [18] FAO, Rapport du troisième groupe de travail ad hoc sur l'évaluation des stocks de céphalopodes dans la région nord du COPACE, Rome, FAO, COPACE/PACE Séries/86/41 108p., 1987.