

Reproduction du merlu *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) dans la région de Bou-Ismaïl

Bouaziz A., Bennoui A., Djabali F., Maurin C.

in

Lleonart J. (ed.).
Dynamique des populations marines

Zaragoza : CIHEAM
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 35

1998
pages 109-117

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=98606250>

To cite this article / Pour citer cet article

Bouaziz A., Bennoui A., Djabali F., Maurin C. **Reproduction du merlu *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) dans la région de Bou-Ismaïl.** In : Lleonart J. (ed.). *Dynamique des populations marines*. Zaragoza : CIHEAM, 1998. p. 109-117 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 35)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Reproduction du merlu *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) dans la région de Bou-Ismaïl

A. Bouaziz*, A. Bennoui*, F. Djabali** et C. Maurin***

*ISMAL, B.P. 54, Sidi Fredj Staoueli, Tipaza, Algérie

**Ifremer Brest, B.P. 70, 29280 Plouzane, France

***L'Aumandière, 85390 Bazoges en Pareds, France

RESUME - Le suivi de la maturité sexuelle du merlu *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758), capturé entre 1987 et 1988 dans la baie de Bou-Ismaïl a permis de conclure à la présence de femelles et de mâles en ponte en toute saison, avec des maxima en été et en hiver. La taille à la première maturité sexuelle (L_{50}) est atteinte à 30,6 cm pour les femelles et 21,5 cm pour les mâles.

Mots-clés : Merlu, reproduction, homéothermie, ponte étalée, taille à la première maturité sexuelle.

SUMMARY - "Reproduction of *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) in the region of Bou-Ismaïl". The study of sexual maturity of hake *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758), captured between 1987 and 1988 in the Bay of Bou-Ismaïl allowed to conclude the presence of females and males laying every season, with maximums in summer and winter. The size at first sexual maturity (L_{50}) reached at 30.6 cm for females and 21.5 cm for males.

Key words: Hake, reproduction, homeothermal, spreading spawn, first size of sexual maturity.

Introduction

L'analyse des apports en merlus, ces dernières années, en baie de Bou-Ismaïl (Fig. 1), laisse apparaître que pour plus de 70% d'individus la taille ne dépasse pas les 30 cm. Afin de savoir combien parmi ceux-ci sont en âge de se reproduire, l'étude de la reproduction de cette espèce s'impose. Pour ce faire l'étude macroscopique, l'étude microscopique basée sur l'analyse de coupes histologiques, l'analyse de deux indices pondéraux à savoir, le rapport gonado-somatique et le rapport hépato-somatique, l'évolution des stades de maturité et la détermination de la taille à la première maturité sexuelle ont été entreprises.

Matériel et méthodes

De novembre 1987 à novembre 1988, à raison d'un prélèvement par mois, 1 374 merlus de tailles comprises entre 10 et 60 cm de longueur totale, provenant de pêches réalisées au chalut de fond entre 50 et 400 m de profondeur, ont été récoltés en vue de cette étude. Leurs foies et leurs gonades ont été pesés ainsi que leurs poids totaux (W_T) et éviscérés (W_{ev}).

Pour l'étude histologique, cinq paires de gonades par classe de taille, ont été prélevées soit immédiatement après la remontée du filet à bord du navire océanographique, soit le jour même de la pêche au laboratoire dans le cas de sorties à bord de chalutiers professionnels.

L'observation macroscopique (Table 1) des gonades femelles est basée sur la coloration, la consistance, l'importance de la vascularisation, l'épaisseur et la transparence de la paroi ovarienne et la visibilité des ovocytes à travers celle-ci. L'étude histologique a porté sur 40 ovaires à différents stades et les coupes transversales d'une épaisseur de 5 μ m ont été colorées au trichrome en un temps (Martoja et Martoja-Pierson, 1967).

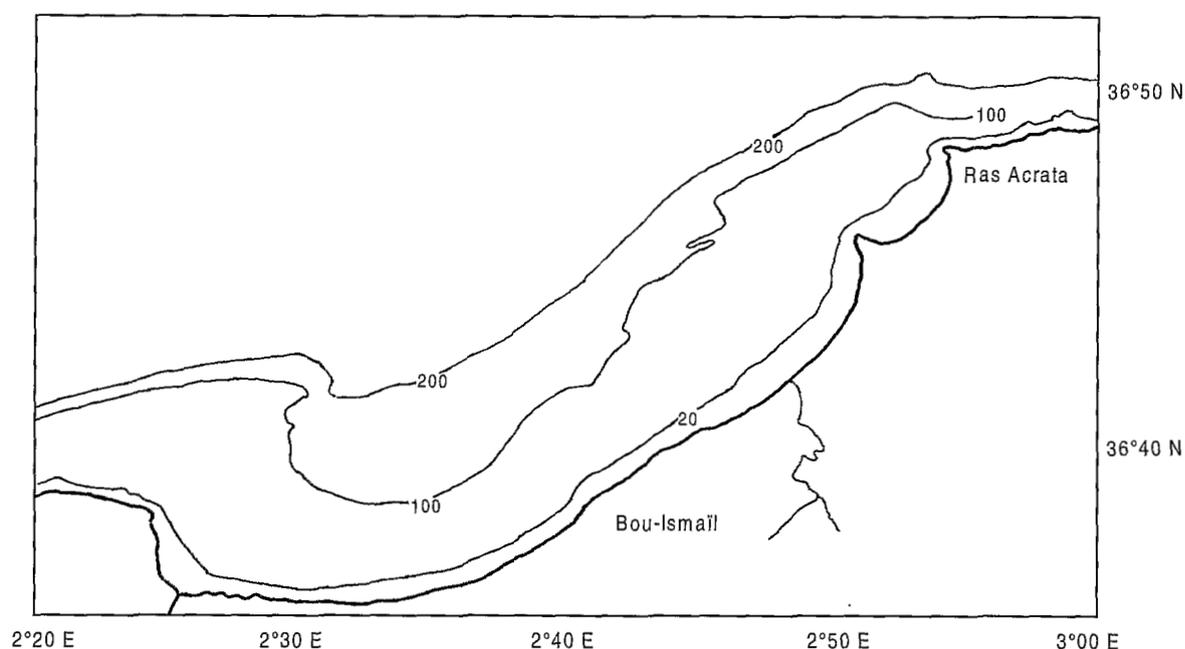


Fig. 1. Position géographique de la baie de Bou-Ismaïl.

Table 1. Stades de maturité sexuelle chez *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) de la région de Bou-Ismaïl

	Observations		
	Etat macroscopique		Etat microscopique
	Ovaire	Ovocytes	
Stade I. Ovaire immature	Petit ; opaque ; translucide ; très peu vascularisé ; blanc.	Non visibles.	Ovogonies (taille = 10,5 µm), rapport nucléoplasmique élevé ; ovocytes pré-vitellogéniques (taille = 46,6 µm), cytoplasme homogène, absence de vitellus, noyau riche en nucléoles.
Stade II. Ovaire en vitellogenèse	Augmentation de volume ; rigide ; largement vascularisé ; crème ou orangé.	Visibles ; orangés.	Taille : (340-388 µm) ; baisse du rapport nucléoplasmique ; cytoplasme hétérogène.
Stade III. Ovaire en ponte	Volumineux ; vascularisé ; orangé.	Ecoulement spontané ; transparents.	Ovocytes mûrs (hyalins, taille = 421,29 ± 15,71) ; liquéfaction du vitellus.
Stade IV. Ovaire en post-ponte partielle	Flasque ; vascularisé ; orangé.	Visibles ; orangés ou transparents.	Follicules vides entourés par des ovocytes à tous les stades de développement.
Stade V. Ovaire au repos	Baisse de taille ; paroi rétractée et épaisse ; rouge.	Non invisibles.	Ressemble au stade I ; début d'accumulation des réserves dans les ovocytes pré-vitellogéniques (taille = 36,34 ± 3,2 µm).

Deux indices pondéraux ont été calculés mensuellement : le rapport gonado-somatique (RGS), le rapport hépato-somatique (RHS). Dans les deux cas, le poids éviscéré (W_e) du poisson a été utilisé (Pérez et Pereiro, 1985) :

$$RGS = \frac{W_g}{W_e} \times 100 \quad \text{et} \quad RHS = \frac{W_f}{W_e} \times 100 \quad \text{où :}$$

W_g : poids des gonades ; W_f : poids du foie et W_e : poids du poisson éviscéré.

Pour la détermination de la taille à la première maturité sexuelle, parmi les méthodes existantes, la méthode statistique basée sur l'évolution du pourcentage d'individus matures (stades II à V) en fonction de la taille a été retenue. Elle permet de situer la taille pour laquelle 50% (L_{50}) des individus de la population sont matures. La courbe obtenue qui correspond au pourcentage de femelles et de mâles matures en fonction des longueurs regroupées par classe de taille de 5 cm permet de situer par extrapolation, sur l'axe des abscisses, le point L_{50} .

Résultat et discussions

Maturité des ovaires

Etude macroscopique

Bon nombre d'auteurs a distingué les stades de développement d'après la morphologie des gonades. Ils se sont interrogés sur les modalités de la reproduction des Merlucciidés, tels Christiansen et Cousseau (1971) sur *Merluccius hubbsi* en Mer d'Argentine, Foucher (1980) sur les merlus du Pacifique, Balbontin et Fisher (1981) sur les merlus des côtes du Chili.

Pour *Merluccius merluccius*, Hickling (1930) établit une échelle de maturité en huit stades. Ce découpage trop détaillé a été ramené à quatre stades par Meriel-Bussy (1966) et Sarano (1986) dans un premier temps. Ceci paraissait suffisant pour déterminer la période de fraie et a été retenu en premier lieu mais s'est avéré incomplet, du fait qu'il ne permet pas de classer les ovaires qui présentent simultanément des caractères de post-ponte, de prévitellogenèse et de vitellogenèse, c'est à dire des ovaires ayant pondu partiellement. C'est donc une échelle, en cinq stades, résultant de la combinaison de celle de Meriel-Bussy (1966) et l'échelle modifiée de Sarano (1986), qui a été utilisée (Table 1).

Etude microscopique

L'observation des coupes correspondant aux cinq stades retenus macroscopiquement donne lieu aux descriptions ci-après (Fig. 2) :

Stade I. Ovaire prévitellogénique (Fig. 2A "grossissement (G)x1700" et B "Gx425"). Deux types cellulaires sont identifiables : des cellules rappelant la structure des ovogonies (O) (Fig. 2B), généralement regroupées en amas et bien implantées dans l'épithélium limitant les lamelles ovigères. Elles sont arrondies et de très petites tailles, mesurant $10,53 \pm 1,19 \mu\text{m}$ de diamètre et présentent un noyau volumineux qui occupe la quasi-totalité de la cellule (rapport nucléo-plasmique "RNP" = $0,623 \pm 0,04$) ; les ovocytes prévitellogéniques (OP) (Fig. 2A) d'une taille moyenne de $46,58 \pm 4,06 \mu\text{m}$ avec un cytoplasme homogène et très coloré ne renfermant aucune inclusion vitelline, et dont le noyau se caractérise par de nombreux nucléoles (RNP = $0,54 \pm 0,025$).

Stade II. Ovaire en vitellogenèse (Fig. 2B "Gx425"). L'ovaire présente des ovocytes à toutes les étapes de leur développement dont la taille est de $365,49 \pm 23,93 \mu\text{m}$.

Stade III. Ovaire en pré-ponte (Fig. 2C "Gx425"). L'ovaire est caractérisé par des ovocytes matures (OH), prêts à être expulsés (taille = $421,29 \pm 15,71 \mu\text{m}$), qui présentent des enclaves très claires, un début de liquéfaction du vitellus et le rejet du noyau à la périphérie. Ces follicules sont entourés par des ovocytes à tous les stades de prévitellogenèse et de vitellogenèse.

Stade IV. Ovaire en Post-ponte fractionnée (Fig. 2D "Gx85"). A la fin de la maturation l'ovocyte est expulsé hors du follicule, qui lorsqu'il est vide (FPO) est la preuve d'une ponte et caractérise l'ovaire à ponte fractionnée. Ces follicules sont entourés par des ovocytes à tous les stades de développement, les plus volumineux atteignant rarement 500 μm .

Stade V. Ovaire au repos (Fig. 2E "Gx680"). La structure ressemble au stade I et il est intéressant de noter une accumulation de réserves dans le cytoplasme de certains ovocytes ayant atteint la taille de $36,34 \pm 3,2 \mu\text{m}$ (RNP = $0,55 \pm 0,033$).

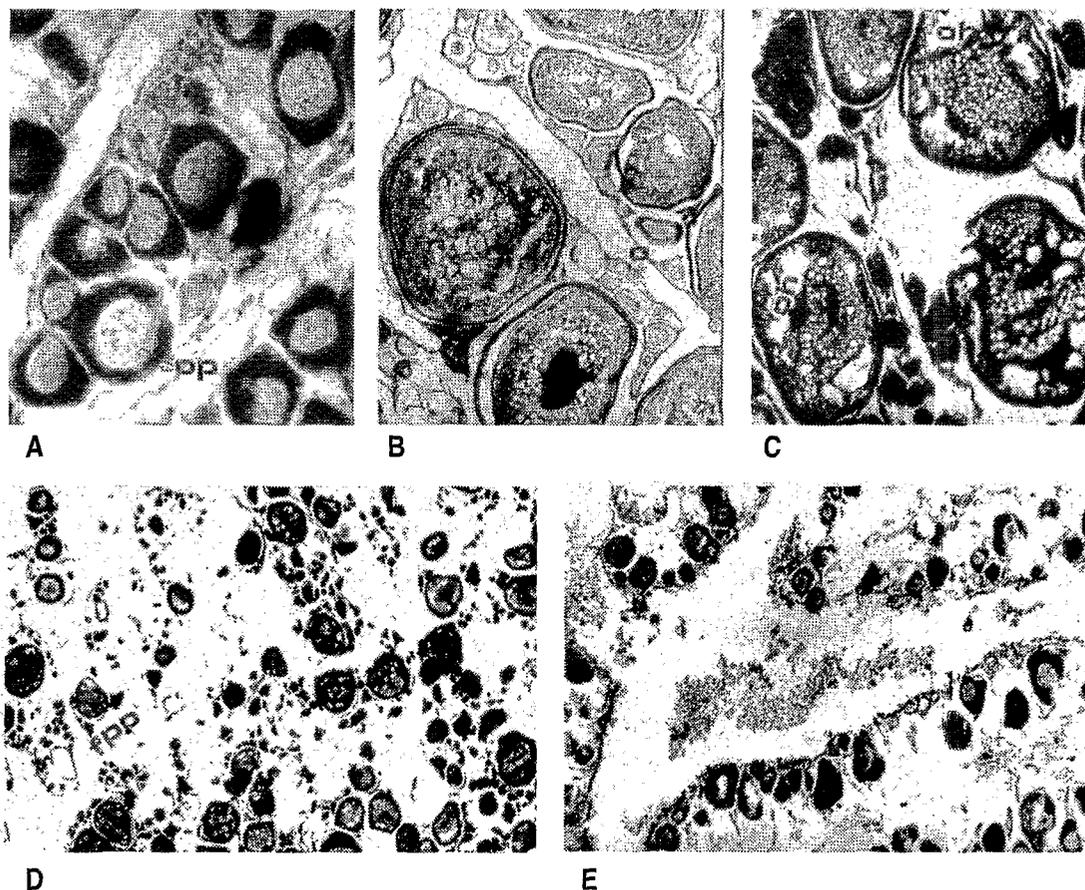


Fig. 2. Stades de maturité sexuelle des merlus femelles de la région de Bou-Ismaïl.

Evolution de la maturité

L'analyse de la Table 2 met en évidence la présence de femelles en ponte en toute saison, avec des maxima en été (juillet, août, septembre) et en hiver (janvier, février, mars), confirmés par l'analyse de l'évolution du RGS (Figs 3 et 4). Par ailleurs, il n'y a pas de femelles au repos (stade V) en été et en automne, périodes pendant lesquelles aucune pêche n'a été faite au-delà de 400 m, et peu d'individus à ce stade ont été rencontrés en hiver et au printemps. Ces observations s'expliqueraient par le fait qu'après la ponte la quasi-totalité des femelles adultes regagnerait les eaux profondes (Bouaziz, 1992).

Comme pour les femelles, en baie de Bou-Ismaïl, les mâles ont des émissions de leurs produits sexuels avec deux maxima en été et en hiver, et deux autres émissions de moindre importance au printemps et en automne (Figs 5 et 6).

Par ailleurs, le RHS des femelles demeure important en août (Fig. 7 et 8), période à laquelle la ponte est importante, alors que logiquement le RGS et le RHS varient en sens inverse. Ceci est du

sans doute au fait que certaines femelles émettent d'une manière fractionnée leurs oeufs et les ovaires partiellement vidés ne retournent pas au repos complet mais poursuivent la vitellogenèse d'ovocytes qui seront émis ultérieurement. Pour les mâles, la stabilité du RHS (Figs 9 et 10) pendant toute l'année laisserait supposer que le foie n'intervient pas dans la maturation des spermatozoïdes.

Table 2. Stades de maturité obtenus par l'échelle macroscopique et par saisons pour les merlus femelles de Bou-Ismaïl

Saison/stade	I	II	III	IV	V	Eff.†	I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)
Hiver (j, f, m)	110	16	10	4	2	142	77,46	11,27	7,04	2,82	1,41
Printemps (a, m, j)	63	10	4	1	1	79	79,75	12,66	5,06	1,27	1,27
Été (j, a, s)	32	24	7	1	0	64	50	37,5	10,94	1,56	0
Automne (a, n, d)	65	10	2	2	0	79	82,28	12,66	2,53	2,53	0
Total	270	60	23	8	3	364	74,18	16,48	6,32	2,2	0,82

†Eff : Effectif

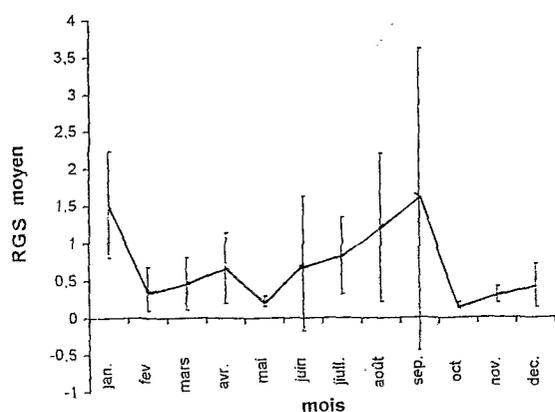


Fig. 3. Variation mensuelle du RGS moyen des merlus femelles.

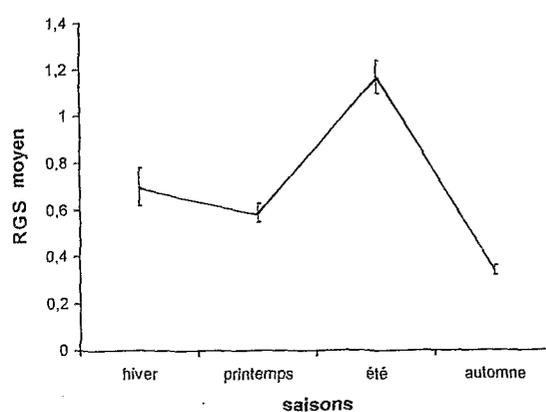


Fig. 4. Variation saisonnière du RGS moyen des merlus femelles.

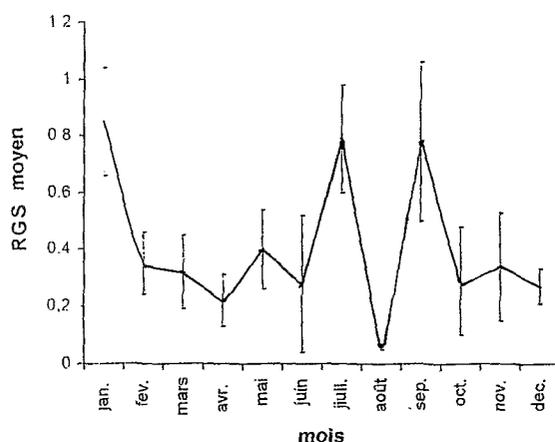


Fig. 5. Variation mensuelle du RGS moyen des merlus mâles.

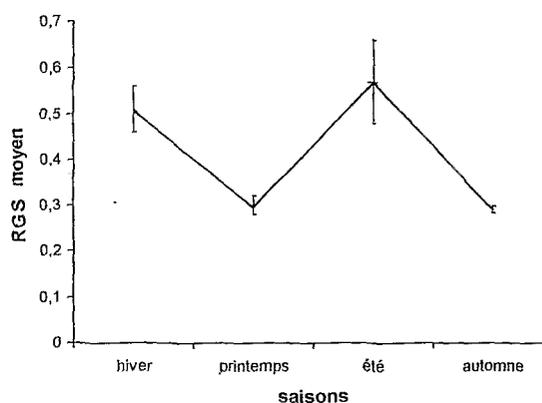


Fig. 6. Variation saisonnière du RGS moyen des merlus mâles.

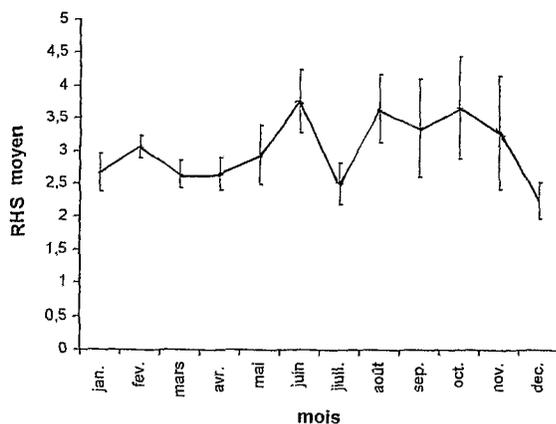


Fig. 7. Variation mensuelle du RHS moyen des merlus femelles.

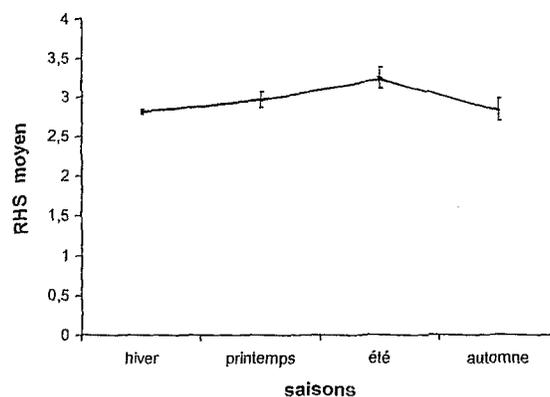


Fig. 8. Variation saisonnière du RHS moyen des merlus femelles.

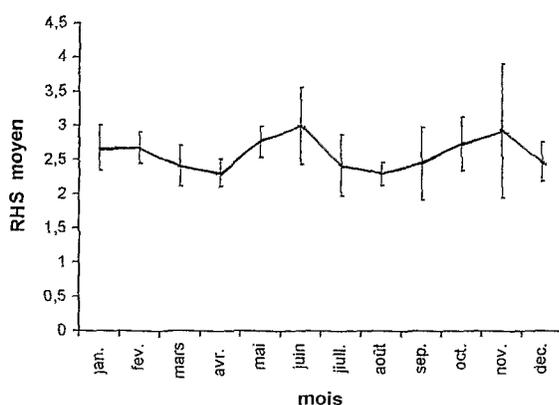


Fig. 9. Variation mensuelle du RHS moyen des merlus mâles.

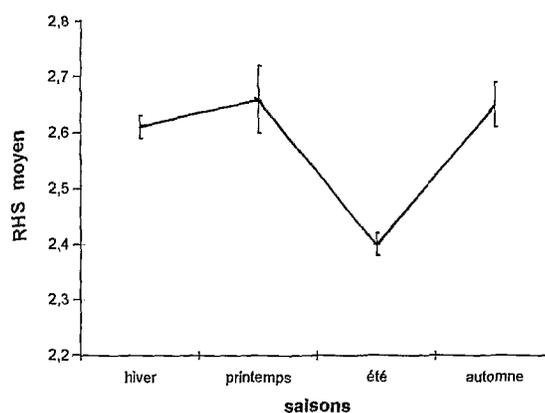


Fig. 10. Variation saisonnière du RHS moyen des merlus mâles.

La comparaison des résultats obtenus en baie de Bou-Ismaïl avec ceux d'autres auteurs, permet de conclure à une ponte du merlu plus étalée en Méditerranée qu'en Atlantique (Table 3), probablement liée aux conditions climatique et hydrologique. En réalité, il semble bien que dans la zone de préparation des pontes, où l'isothermie remarquée à certaines profondeurs, variable selon les saisons, soit à l'origine de ce phénomène.

Taille à la première maturité sexuelle

C'est à partir de 30,6 cm que 50% de la population de merlus femelles de la région étudiée est mature. Exceptionnellement il est apparu des individus en maturation dès 21 cm, et à partir de 35,5 cm toutes les femelles échantillonnées étaient matures (Fig. 11). Chez les mâles, L_{50} est atteint dès 21,5 cm. Les premiers mâles matures dans l'échantillonnage sont apparus pour une taille de 16,8 cm et, au delà de 30,5 cm, tous les mâles rencontrés en baie de Bou-Ismaïl sont matures (Fig. 12).

L'étude comparative de ces résultats avec ceux obtenus dans d'autres régions (Table 4) permet de conclure qu'en Méditerranée et aux latitudes équivalentes dans l'Atlantique les merlus sont matures avant ceux des hautes latitudes de l'Atlantique.

Table 3. Epoque de fraie chez *Merluccius merluccius* dans différentes régions

Auteurs	Régions	Périodes de ponte											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Atlantique													
Belloc (1923)	France			*	*	*							
Hickling (1930)	Angleterre					*	*	*	*	*			
Maurin (1954)	Maroc	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
Alcázar <i>et al.</i> (1983)	Asturias	*	*		*	*	*	*	*				
Sarano (1986)	Baie de Biscay	*	*	*									
Méditerranée													
Heldt (1952)	Tunis	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Zupanovic (1968)	Adriatique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bouhlal (1973)	Nord Tunisie	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tsmenidis et Papacostantinou (1985)	Mer Grecque	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Zupanovic et Jardas (1986)	Adriatique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Recasens (1992)	Golfe du Lion			*			*	*	*	*	*		
Bouaziz (1992)	Bou-Ismaïl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Biagi <i>et al.</i> (1995)	Nord de la Mer Tyrrhénienne	*			*			*	*		*	*	*

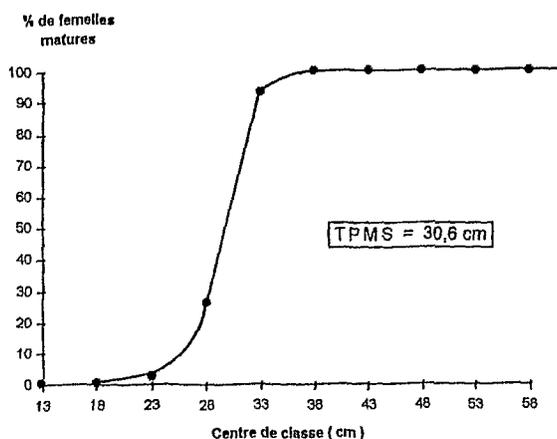


Fig. 11. Merlus femelles : taille à la première maturité sexuelle (TPMS).

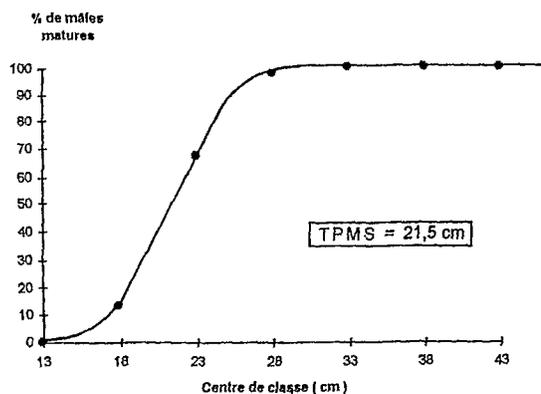


Fig. 12. Merlus mâles : taille à la première maturité sexuelle (TPMS).

Conclusion

Hesse (1937) fait remarquer que le délais requis pour atteindre la maturité sexuelle est plus long aux basses températures, tout comme celui nécessaire à la croissance somatique. C'est probablement le caractère particulier des conditions hydrologiques de la Méditerranée et plus spécialement le phénomène d'homéothermie que l'on observe à partir d'une profondeur, variable selon la saison, mais que l'on peut situer en moyenne à environ 100 m, qui est à l'origine des constatations concernant la ponte étalée sur toute l'année et les tailles de première maturité sexuelle observées chez le merlu (Maurin, pers. comm.).

Table 4. Taille à la première maturité sexuelle chez *Merluccius merluccius* dans différentes régions

Auteurs	Régions	Taille à la première	
		Femelles	Mâles
Atlantique			
Hickling (1930)	Angleterre, Norvège, Irlande	60-69	20
Meriel-Bussy (1966)	Golfe de Gascogne	50	35-55
Maurin (1954)	Maroc	38-42	38-42
Alcázar <i>et al.</i> (1983)	Asturias	54-54	40-44
Pérez et Pereiro (1985)	N.W. Espagne	47-58	36,5 - 39,5
Méditerranée			
Zupanovic (1968)	Adriatique	26	20-28
Larrañeta (1970)	Espagne	32,2	24,3
Bouhlal (1973)	Nord Tunisie	29	28
Flamigni (1982)	Adriatique	25-30	25-30
Sánchez et Martín (1985)	Mer Catalane	39	32
Zupanovic et Jardas (1986)	Adriatique	23-33	20-28
Aldebert et Carries (1989)	Golfe de Lion	43	
Oliver (1991)	Majorca	36,3	27,6
Recasens (1992)	Golfe du Lion	37	28,4
Bouaziz (1992)	Bou-Ismaïl	30,6	21,5
Biagi <i>et al.</i> (1995)	Nord de la Mer Tyrrhénienne	42,5	27

Références

- Alcázar, J.L., Carrasco, F.J., Llera, E.M., Méndez, de la Moz, L., Ortea, J.A. et Vizcaino, A. (1983). Biología, dinámica y pesca de la merluza en Asturias. *Recurs. Pesq. Asturias*, 3 : 134.
- Aldebert, Y. et Carries, C. (1989). L'exploitation du merlu dans le golfe du lion données complémentaires. *Bull. Soc. Zool. France*, 114(4) : 15-20.
- Balbontin, F. et Fisher, W. (1981). Ciclo sexual y fecundidad de la merluza, *Merluccius gayi gayi*, en la costa de Chile. *Rev. Biol. Mar. Inst. Oceanol. Univ. Valparaiso*, 17(3) : 285-334.
- Belloc, G. (1923). Note sur la croissance du merlu. *Notes Mem. Off. Scient. Tech. Pêches Marit.*, 21 : 1-32.
- Biagi, F., Cesarini, A., Sbrana, M. et Viva, C. (1995). Reproductive biology and fecundity of *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) in the Northern Tyrrhenian Sea. *Rapp. Comm. int. Mer. Medt.*, 34.
- Bouaziz, A. (1992). *Le merlu (Merluccius merluccius mediterraneus Cadenat, 1950) de la baie de Bou-Ismaïl : biologie et écologie*. Thèse de Magistère en Océanographie, ISMAL, Alger.
- Bouhlal, M. (1973). Le merlu des côtes nord de la Tunisie : étude économique et biologie (reproduction et répartition bathymétrique). *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, 2(4) : 579-603.

- Christiansen, H.E. et Cousseau, M.B. (1971). Reproduction of the Hake in the Argentine Sea. II : Hake reproduction and its relationship with others biological aspects of the species. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 20 : 43-75.
- Flamigni, C. (1982). Preliminary utilization of trawl survey data for hake (*Merluccius merluccius* L.) population dynamics in the Adriatic sea. *FAO CGPM*, 290 : 109-115.
- Foucher, R.P. (1980). Production of non viable oocytes by Pacific Hake (*Merluccius productus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37 : 41-48.
- Heldt, H. (1952). Note préliminaire sur le merlu des mers tunisiennes. *Cons. int. Explor. Mer, J. Cons.*, 18(2) : 234-235.
- Hesse, R. (1937). *Ecological animal geography*. Wiley, New York, Chapman, London.
- Hickling, C.F. (1930). The natural history of the Hake. Part III : Seasonal changes in the condition of Hake. *Fish Invest. London, Ser. 2*, 12(1).
- Larrañeta, M.G. (1970). Sorbe la alimentación, la madurez sexual y talla de primera captura de *Merluccius merluccius* (L.). *Inv. Pesq.*, 34(2) : 267-280.
- Martoja, R. et Martoja-Pierson, M. (1967). *Initiation aux techniques de l'histologie Animale*. Masson et Cie, Paris.
- Maurin, C. (1954). Etude comparative du "merlu blanc" (*Merluccius merluccius* L.) et du "merlu noir" (*Merluccius senegalensis* Cadenat). *Con. int. Explor. Mer, J. Con.*, 19 No. 3.
- Meriel-Bussy, M. (1966). La maturité sexuelle du merlu dans le golfe de Gascogne. *Con. int. Explor. Mer, C.M. 1966/G*, 16, pp. 4, 4 Fig., 2 Tabl. (ronéo).
- Oliver, P.A. (1991). *Dinámica de la población de merluza (Merluccius merluccius L.) de Mallorca (Reclutamiento, Crecimiento y Mortalidad)*. Tesi dottorale Università delle Isole Baleari, Dipartimento di Biologica Ambientale, pp. 391.
- Pérez, N. et Pereiro, F.J. (1985). Aspectos de la reproducción de la merluza (*Merluccius merluccius* L.) de la plataforma Gallega y Cantabrica. *Biol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 2(3) : 39-47.
- Recasens, A.L. (1992). Dinàmica de poblacions i pesqueria del lluç (*Merluccius merluccius*) al Golf de Lleó i Mar Catalana. Tesi dottorale Università di Barcellona, pp. 397.
- Sánchez, P. et Martín, P. (1985). Talla de primera madurez y selectividad en algunas especies demersales de interés comercial del litoral catalán. *Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr.*, 100 : 19-27.
- Sarano, F. (1986). Cycle ovarien du merlu, *Merluccius merluccius*, poisson à ponte fractionnée. *Rev. Trav. Inst. pêches marit.*, 48(1-2) : 65-76.
- Tsimenidis, N. et Papacontantinou, C. (1985). A preliminary study of the fecundity of the hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) in the Greek seas. *Inv. Pesq.*, 49(1) : 55-59.
- Zupanovic, S. (1968). Study of hake (*Merluccius merluccius* L.) biology and population dynamics in the Central Adriatic. *Etud. Rev. GFCM*, (32), pp. 24.
- Zupanovic, S. et Jardas, I. (1986). A contribution to the study of biology and population dynamics of the Adriatic hake, *Merluccius merluccius* (L.). *Acta Adriat.*, 27(1-2) : 97-146.