

En Aquaculture du Bar et des Sparides. Actes du colloque sur  
l'aquaculture du Bar (Dicentrarchus labrax) et des Sparides (Sparus aurata)  
des 15-16-17 mars 1983 :

## AQUACULTURE DU BAR ET DES SPARIDES

SETE 15-16-17 Mars 1983

- 0 -

### REPRODUCTION DECALEE

### DU BAR (DICENTRARCHUS LABRAX) ET DE LA DAURADE (SPARUS AURATA)

**N. DEVAUCHELLE**

CNEXO, Centre Océanologique de Bretagne, Département de Biologie, Aquaculture,  
Pêche, BP 337, 29273 BREST Cédex, France.

### RESUME

Chez le bar (Dicentrarchus labrax) et la daurade (Sparus aurata), comme chez la plupart des Téléostéens d'eaux tempérés, tous les processus de développement des gonades jusqu'à l'oviposition sont étroitement liés aux variations de la température et de la photopériode. Fort de ces constatations faites dans le milieu naturel, des décalages de ponte ont été tentés au COB sur des reproducteurs sauvages capturés dans la nature et maintenus en captivité.

Les décalages à long terme ont été obtenus dans un premier temps en reproduisant, sur 10 mois au lieu de 12, les variations thermiques et photopériodiques des cycles naturels ; le décalage stabilisé, les poissons étaient soumis à un cycle normal (12 mois) mais décalé. Dans un deuxième temps, la technique s'est simplifiée : seules les variations photopériodiques ont été conservées ; la température restant toute l'année à un même niveau, compatible avec la ponte de l'espèce.

Au cours de ces expériences, les conditions de ponte ont été précisées pour les deux espèces : durées d'éclairage journalier (bar : 8.50 à 16 h ; daurade : 8.15 à 14.50 h), températures minimales (bar : 9°C ; daurade : 12.5-13°C), fécondité

(bar : jusqu'à 300 000 oeufs/kg de femelle ; daurade : jusqu'à 800 000 à 1 000 000 oeufs/femelle) et diverses caractéristiques des oeufs fécondés. A noter que chez le bar, les cycles "raccourcis" abaissent la fécondité comparée à celle des témoins.

Les résultats sur les seuils thermiques de ponte ont ensuite été utilisés pour avancer (d'un mois environ) ou au contraire pour retarder (jusqu'à 1,5 mois) l'oviposition. Il s'agit là d'un contrôle à court terme qui permet d'ajuster la production d'oeufs aux besoins immédiats des écloséries.

## 1ère Partie : DÉCALAGE DES PONTES DE BAR ET DE DAURADE

### INTRODUCTION

L'étalement de la production de larves de poissons est un souci permanent des écloseries. Pour l'obtenir chez les Téléostéens à reproduction saisonnière marquée, tel que le bar (Dicentrarchus labrax) ou la daurade (Sparus aurata), plusieurs stratégies sont envisageables : parmi les plus séduisantes et les moins coûteuses à l'utilisation, citons l'emploi d'hybrides à ponte décalée comparée à la souche mère et la conservation par le froid des gamètes (sperme et ovules) (Stoss et Donaldson, 1982). Cependant, ces techniques ne sont pas encore au point, au moins pour les oeufs (Harvey, 1982 ; Billard, 1983), et leur utilisation dans des unités de production ne se fera qu'après plusieurs années de recherche. Le système un peu plus lourd de décalage de ponte par modification des cycles thermiques et photopériodiques demeure donc actuellement la seule solution réellement efficace pour obtenir des maturations, des ovulations et des ovipositions, décalées dans le temps. En effet, la génération de ces trois phases de développement, chez les espèces d'eaux tempérées, est le plus souvent liée, soit aux variations de température du milieu, soit à celles de la photopériode, ou encore à l'action synergique de ces deux facteurs (De Vlaming, 1972-1975 ; Billard et Bretón, 1979 ; Crim, 1982 ; Wootton, 1982). La démonstration en a été faite sur de nombreuses espèces d'eau douce (Billard, 1980). En milieu marin, les essais publiés sont beaucoup plus rares, ceux de Kuo et al. (1974) sur le mulet Mugil cephalus, les expériences sur l'anchois Engraulis mordax (Leong, 1971 ; Lasker, 1974) étant les plus connus. En ce qui concerne le bar et la daurade, les données acquises au Centre Océanologique de Bretagne à partir de 1975 et pendant six années consécutives, constituent les premières informations sur les possibilités de décalage de ces deux espèces. Elles sont présentées dans cette première partie.

## MATERIEL ET METHODES

Les détails de l'expérience ayant été présentés dans un précédent papier (Girin et Devauchelle, 1978), seules ses grandes lignes sont rappelées ici. L'essai se déroule dans deux bassins de 40 m<sup>3</sup>, en circuit ouvert : le bassin témoin, placé à l'extérieur, étant soumis aux variations naturelles de la température et de la photopériode. Le bassin expérimental situé dans un hall d'élevage a été soumis à des variations artificielles de lumière (éclairage moyen de surface : 1 500 lux) et de température réglées chaque semaine.

Entre novembre 1973 et février 1974, les deux bassins reçoivent chacun une quarantaine de bars (200 à 500 g), une quarantaine de daurades (50 à 100 g) et 8 turbots (4 à 12 kg). Tous reçoivent, au cours de plusieurs distributions hebdomadaires, une nourriture naturelle : (mollusques, crustacés et surtout poissons), à l'exception du lot expérimental de bar qui n'accepte jusqu'en juin 1976 que des granulés.

Le schéma expérimental (Figures 1 et 2) a débuté en 1974. Il visait, dans un premier temps, à obtenir progressivement des pontes décalées de 6 mois chez des reproducteurs captifs, en prenant un minimum de risques. Température et photopériode n'ont donc pas été dissociées, mais les cycles annuels naturels de la région ont été comprimés sur 10 mois pendant trois ans. A ce terme, le décalage voulu étant acquis, les cycles ont été ramenés à leur valeur normale de 12 mois.

Dans un second temps, la température a été stabilisée, tout en conservant des cycles photopériodiques de 12 mois. L'expérience s'est terminée fin 1980, après avoir tenté un réchauffement des daurades du lot témoin, dans un bassin circulaire de 13 m<sup>3</sup> (les conditions d'élevage y étaient comparables à celles des 40 m<sup>3</sup>).

Toutefois, en 1981 et 1982, des essais de blocage et de stimulation thermique brutale des pontes ont été réalisés sur le lot expérimental de daurades divisé en deux lots équivalents et placés dans deux bassins de 40 m<sup>3</sup> début 1982.

Dans tous les cas, les oeufs pondus et fécondés naturellement sont collectés automatiquement (Girin, 1979), comptés, mesurés et mis en incubation. Taux de viabilité, le jour de la récolte, puis taux d'éclosion sont estimés sur chaque lot récolté (Devauchelle, 1980).

## RESULTATS ET DISCUSSION (Tableau I)

Indépendamment de l'expérience de décalage des pontes, les résultats obtenus constituent une source d'informations intéressantes. Il faut, en effet, noter la remarquable stabilité des taux de viabilité des pontes naturelles, comparée à celle de pontes provoquées manuellement (Boulineau, 1974 ; Barnabé, 1976). Près de 95 % des pontes récoltées avaient une viabilité supérieure à 80 % pour le bar et à 75 % pour la daurade.

Par ailleurs, aucune relation nette entre l'âge des poissons et le diamètre des oeufs n'a été mise en évidence, contrairement à ce qui est observé chez d'autres Téléostéens (Bagenal, 1971 ; Gall, 1974, Wares, 1975 ; Schoenberr, 1977). Enfin, les productions moyennes d'oeufs par kg de femelles correspondent aux fécondités relatives calculées à partir de gonades prélevées sur des poissons "sauvages" : jusqu'à 300 000 oeufs/kg pour le bar, en accord avec Boulineau (1969), et plusieurs centaines de milliers d'oeufs, 600 000 - 700 000/kg, pour la daurade, en accord avec Zohar et Gordin (1979) et Bedier (com. pers.).

La comparaison des résultats obtenus dans les deux bassins : expérimental et témoin, fournit d'autres éléments importants :

Chez le Bar : tant que les cycles photopériodiques et thermiques sont contractés de 12 à 10 mois, la fécondité relative des femelles du lot témoin est abaissée. Ce phénomène est associé à une stagnation du nombre des pontes jusqu'en 1977. De même, les taux de viabilité et les taux d'éclosion des oeufs récoltés semblent plus faibles les premières années d'expériences, dans le lot expérimental, par comparaison avec le lot témoin.

Les différences de diamètre des oeufs des deux lots ne peuvent par contre pas s'expliquer par les contractions de cycle, car elles persistent tout au long de l'expérience ; ce point est très important dans la mesure où, taille des oeufs et survie larvaire semblent liées (Billard, 1980 ; Devauchelle et Cladas, 1982). L'origine de telles variations reste encore à établir, mais les niveaux d'alimentation, supérieurs dans le lot expérimental du fait des températures hivernales tronquées, l'accumulation plus importante de graisses, au détriment des protéines dans les oeufs de ce lot (Devauchelle et al., 1982) permettent de supposer que l'alimentation est un facteur important de variation des tailles des oeufs.

Enfin, au cours de cette expérience, des seuils thermiques et photopériodiques de la ponte de bar, pour la région Bretagne, ont été précisés. Ils se situent dans une large gamme de température et de photopériode : 9-5/16°C et 8.50-16 heures d'éclairement. Le facteur température n'étant pas limitant dans le lot expérimental (température > 10°C), les périodes de ponte se situent entre 12.20 et 16 heures d'éclairement durant les cycles courts et entre 8.50 et 15.40 heures à partir de 1978. En revanche, les bars du lot témoin commencent généralement à pondre début mars (10-10.30 h d'éclairement) lorsque la température passe de 7,5-8°C à 9-9,5°C, mais une chute naturelle de celle-ci peut bloquer l'oviposition. Cela s'est produit un printemps 1980 pendant plus d'un mois. Au contraire, il a été constaté expérimentalement qu'un réchauffement prématuré en février provoque l'oviposition de poissons dont les gonades contiennent des ovocytes de deux classes de taille (300 - 500 µm et 700 - 1050 µm).

Ces observations laissent supposer que la gamétogénèse est essentiellement déterminée par la photopériode, l'oviposition par la température, ce qui pourrait expliquer le décalage de deux mois constaté entre les saisons de reproduction atlantiques et méditerranéennes qui débutent fin décembre. début janvier dans des conditions de températures comparables aux nôtres : 10-14°C (Bedier, com.pers.).

Chez la Daurade, les caractéristiques des oeufs du lot expérimental n'ont pu être comparées avec celles du lot témoin, faute de pontes dans ce dernier. En effet, il est apparu que les daurades soumises à des cycles photopériodiques de 12 mois pondent une fois l'an entre 8.15 et 14.30-13 heures/jour d'éclairement, plus souvent en conditions de photopériode ascendante, ceci dans la mesure où la température de l'eau de mer est supérieure à 12,5-13°C. Ces conditions n'ayant pu être réunies dans le lot témoin, l'oviposition aurait été bloquée, malgré l'inversion de sexe constatée chez la majorité des poissons de ce lot, de poids supérieur à 900 g. Cette hypothèse a d'ailleurs été confirmée en septembre 1980 en plaçant les poissons dans les conditions "idéales" de ponte. Six mois seulement après leur transfert du bac témoin au bac expérimental de 13 m<sup>3</sup>, les poissons pondaient, ce qui évoque une certaine souplesse du développement des gonades. Celle-ci a pu être à nouveau constatée en 1982. Les résultats du lot 16 laissent en effet apparaître que :

Espèce	Lot	N. poissons	Année	N. pontes	Période de ponte (n. jours)	N. oeufs récoltés (n°)	P. oeufs / saison ponte	T.V	f.C	Durée de l'inc.
BAR <i>Dicentrarchus labrax</i>	TEMOIN	39	1975	10	14/4 - 29/4 (16)	347	34,7	92	-	1,23
		34	1976	26	29/2 - 19/5 (81)	5 138	197,6	81	49	1,74
		34	1977	39	2/3 - 5/6 (95)	8 993	230,6	109	86	1,73
		34	1978	49	8/3 - 7/6 (92)	12 581	256,8	93	86	1,28
		34	1979	46	14/3 - 10/6 (89)	16 979	369,1	92	74	1,27
		34	1980	<u>38</u>	<u>17/2 - 29/5 (76)</u>	<u>7 100</u>	<u>186,8</u>	<u>85</u>	<u>79</u>	<u>1,29</u>
			moyenne	35		75	8 523	212,6	92	77
	EXPERIMENTAL	40	1975	20	26/2 - 17/4 (50)	207	10,4	-	-	1,16
		35	1976	20	13/1 - 23/2 (42)	2 330	116,5	68	45	1,14
		34	1976	18	14/11 - 30/12 (47)	965	50,3	83	63	1,19
		33	1977	27	19/9 - 25/11 (69)	1 640	38,5	72	46	1,22
		33	1978	45	17/7 - 27/10 (103)	4 400	98	90	-	1,22
		33	1979	40	16/8 - 31/10 (77)	5 300	132,5	90	82	1,26
		33	1980	<u>58</u>	<u>6/9 - 23/12 (109)</u>	<u>13 600</u>	<u>224</u>	<u>83</u>	<u>-</u>	<u>1,29</u>
	moyenne	33		71	3 883	95,7	84	67	1,20	
DAURADE <i>Sparus aurata</i>	TEMOIN	12	1977 à 1979	0	-	-	-	-	-	-
		7	1980	8	4/9 - 21/9 (18)	318	40	42	-	1,0
	EXPERIMENTAL	45	1977	16	22/6 - 22/8 (62)	36	2,3	73	-	0,99
		"	1978	37	14/5 - 22/8 (101)	796	21,5	86	86	1,01
		"	1979	36	19/7 - 21/10 (95)	4 530	125,8	82	71	1,01
		"	1980	85	19/5 - 19/10 (154)	13 800	162,4	93	83	1,03
		44	1981	87	2/7 - 22/10 (113)	26 600	305,7	74	70	1,03
		38	1982	bac 16: 63 bac 17: <u>8</u>	12/7 - 5/11 (117) <u>14/7 - 18/8 (36)</u>	12 640 <u>632</u>	200,6 <u>79</u>	90 <u>92</u>	80 <u>-</u>	1,02 <u>1,02</u>
		moyenne	>55		107	9 839	≤ 128	83	76	1,02

**Tableau 1** - Caractéristiques des pontes naturelles récoltées dans des bassins où température et photopériode sont contrôlées, comparées à celles de Bassins Témoins (en conditions naturelles).  
T.V = taux de viabilité ; f.C = taux d'éclosion.

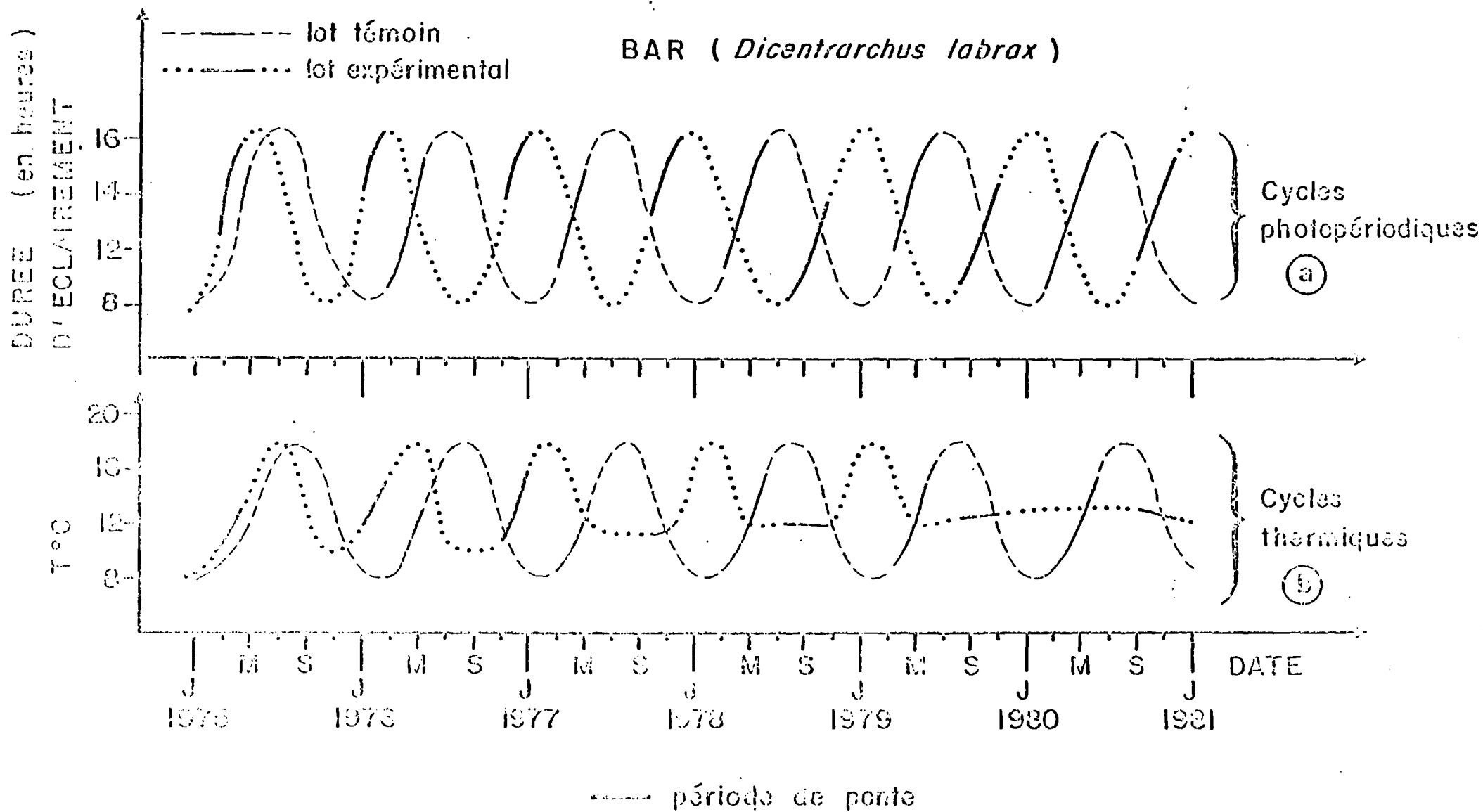


Figure 1 - CYCLES THERMIQUES ET PHOTOPERIODIQUES IMPOSES AUX BARS  
DES LOTS EXPERIMENTAL ET TEMOIN.



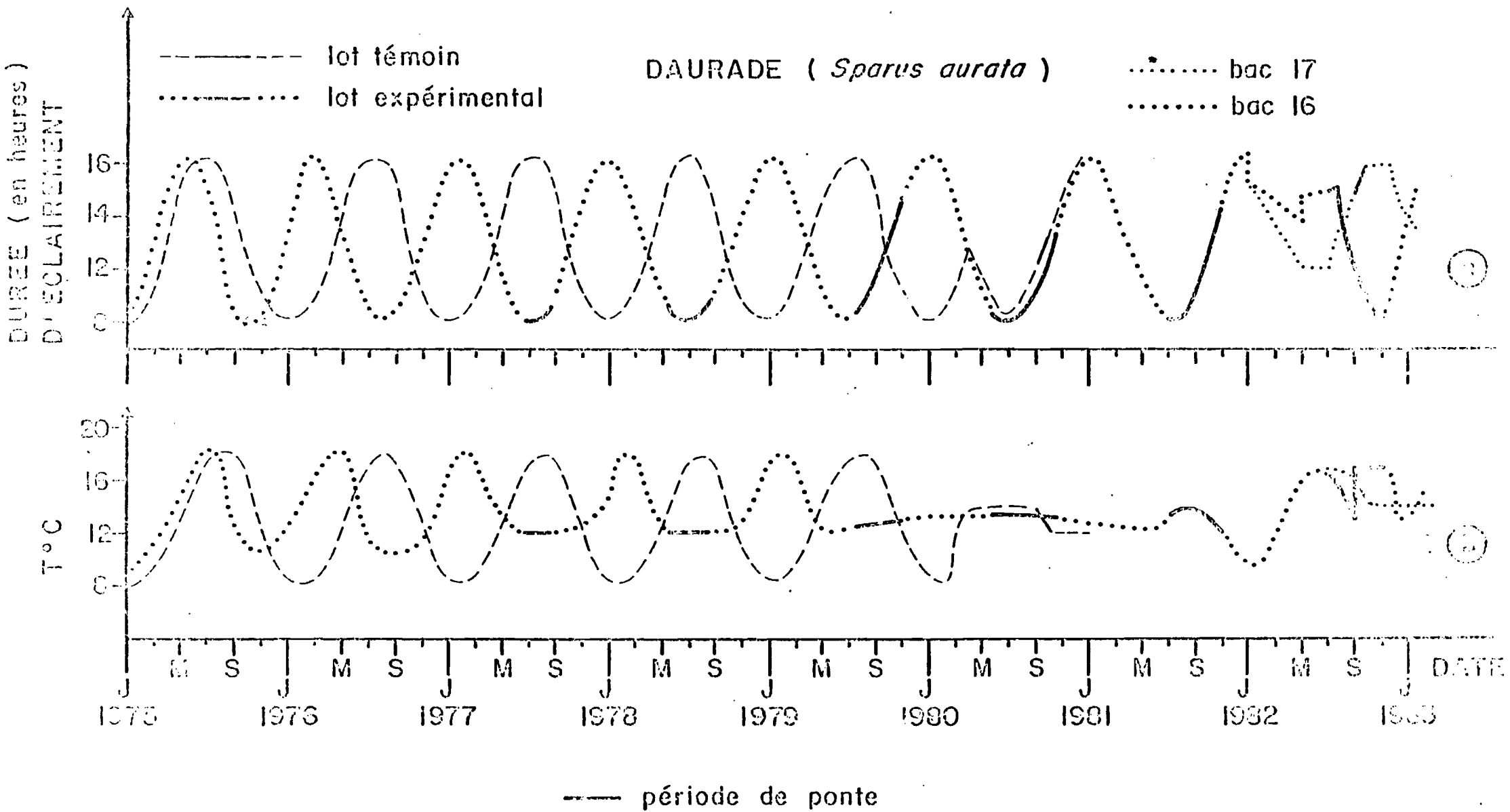


Figure 2 - CYCLES THERMIQUES ET PHOTOPERIODIQUES IMPOSES AUX DAURADES  
 DES LOTS EXPERIMENTAL ET TEMOIN

## BIBLIOGRAPHIE

- BAGENAL T.B., 1971. The interrelation of the size of fish eggs, the data of spawning and the production cycle. *J. Fish. Biol.*, 3, 207-219.
- BILLARD R., 1980. Les possibilités de contrôle de la reproduction chez les poissons par modulation des facteurs de l'environnement et manipulations hormonales. *Cahiers du laboratoire de Montereau*, 10, 11-32.
- BILLARD R., 1983. La conservation de gamètes et l'insémination artificielle du bar et de la daurade - dans ce volume.
- BILLARD R. et BRETON B., 1979. Rythms of reproduction in teleost fish. In *Rythms of activity in fish*, ed. by J. Thorpe, Academic Press, New York, NY, 31-53.
- BOULINEAU F., 1969. Contribution à l'étude biologique du Bar, Dicentrarchus labrax (Linne). Thèse de 3ème cycle, Fac. Sciences Paris, Roneo, 176 pp.
- BOULINEAU F., 1974. Ponte naturelle et ponte induite hormonalement chez Dicentrarchus labrax (L.) en captivité. In : Actes de colloques, CNEXO Ed., 1, 151-160.
- CAMARET E. et QUILLET E., 1982. Elevage des daurades, synthèse bibliographique. Publication de l'association pour le développement de l'aquaculture, 9, 98 pp.
- CRIM L.W., 1982. Environmental modulation of annual and daily rhythms associated with reproduction in teleost fishes, *39(1)*, 17-21.
- DEVAUCHELLE N., BRICHON G., LAMOUR F., et STEPHAN G., 1982. Biochemical composition of ovules and fecund eggs of sea-bass (Dicentrarchus labrax), sole (Solea vulgaris) and turbot (Scophthalmus maximus). In : *Reproduction physiology of fish. Proceedings of the international symposium of reproductive physiology of fish. Wageningen, The Netherlands. 2-6 August 1982*, 155-157.

- DEVAUCHELLE N. et Y. CLADAS, 1982. Influence de la taille, du poids et du taux d'humidité d'œufs de trois espèces de poissons marins sur les taux d'éclosion et d'anomalies des larves. Présenté au C.I.E.M. Copenhague 1982, n°19, 14pp.
- GALL G.A.E., 1974. Influence of size of eggs and age of female on hatchability and growth on rainbow trout. *Cal. Fish and Game*, 00(1), 26-35.
- GIRIN M., 1979. Methodes de production de juvéniles chez trois poissons marins. Rapport Scientifique et Technique du CNEXO n°39, 202 pp.
- GIRIN M. et DEVAUCHELLE N., 1978. Décalage de la période de reproduction par raccourcissement des cycles photopériodiques et thermiques chez des poissons marins. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 18(4), 1059-1065.
- HARVEY B., 1982. Cryobiology and the storage of teleost gametes. In : Reproduction physiology of fish. Proceedings of the International symposium on reproductive physiology of fish, Wageningen. The Netherlands, 2-6 August 1982, 123-127.
- KUO C.M., C.E. NASH and Z.H. SHEHADED, 1974. The effects of temperature and photoperiod on ovarian development in captive grey mullet (Mugil cephalus L.). *Aquaculture*, 3, 25-43.
- LASKER R., 1974. Induced maturation and spawning of marine fish at the southwest Fisheries Center, La Jolla, California. Proc. 5th Annual Workshop, World Mariculture Soc., 313-318.
- LEONG R., 1971. Induced spawning of the Northern anchovy, Engraulis mordax, Girard. National Marine Fisheries Service, Fishery Bulletin, 69(2), 357-360.
- SCHOENBERR A.A., 1977. Density dependent and density independent regulation of reproduction in the gile topminnow, Poeciliopsis occidentalis (Band and Girard). *Ecology*, 58(2), 438-444.
- STOSS J. and DONALDSON E.M., 1982. Preservation of fish gametes. Reproduction physiology of fish : proceedings of the international symposium on reproductive physiology of fish. Wageningen. The Netherlands, 2-6 August 1982, 114-122.

- DE VLAMING V.L., 1972. Environmental control of teleost reproductive cycles : a brief review. J. Fish. Biol., 4, 131-140.
- DE VLAMING V.L., 1975. Effects of photoperiod and temperature on gonadal activity in cyprinid teleost, Notemigonus crysoleucas. Biol. Bull., 148, 402-415.
- WARES D.M., 1975. Relation between egg size, growth and natural mortality of larval fish. J. Fish. Res. Board. Can., 32(12), 2503-2512.
- WOOTON R.J., 1982. Environmental factors in fish reproduction. In : Reproductive physiology of fish. Proceedings of the international symposium on reproductive physiology of fish. Wageningen, The Netherlands, 2-6 August 1982, 210-219.
- ZOHAR Y et GORDIN H., 1979. Spawning kinetics in the Gilthead sea-bream, Sparus aurata L. after low doses of human chorionic gonadotropin. J. Fish. Biol., 15, 665-670.