

Aquaculture

REPRODUCTION EN CAPTIVITÉ ET ESSAIS D'ÉLEVAGE LARVAIRE DU PAGRE COMMUN (*PAGRUS PAGRUS*, L.)

par

TALBAOUI, E.M. ¹, NAGAI, A. ², NHHALA, H. ¹, BENBANI, A. ¹,
AKHARBACHE, H. ¹, CHEBBAKI, K. ¹, AIT ALI, A. ¹,
ABREHOUCHE, A. ¹ ET SEDKI, S. ¹

44 000 alevins de pagre commun (*Pagrus pagrus*, Linnaeus 1758) sevrés ont été expérimentalement produits au Centre de Recherche Appliquée en Aquaculture de l'INRH à M'diq durant la période d'avril à août 2001.

Le stock des géniteurs, a été constitué entre septembre 2000 et février 2001, à partir d'individus capturés dans le milieu naturel. Ces reproducteurs dont le poids variait entre 0.7 et 5 kg, ont été ramenés en écloserie et mis en bassins de 10 m³ de volume chacun à une densité de 3 kg/m³. Ils étaient tous soumis aux conditions naturelles de température (14,4-17,7°C), d'oxygène dissous (5,6-7,6 mg/l), de salinité (36,2-36,9 p 1000) et de photopériode. Les pontes, spontanées, ont été obtenues entre le 23 mars et le 11 mai 2001 à une température variant entre 15,8 et 17,8°C. Le nombre total d'œufs collectés a été de l'ordre de 820 000 œufs avec un taux de viabilité de 86 %. Les œufs fertilisés sont sphériques avec un diamètre moyen de 966-1020 µm et un globule lipidique de 190-228 µm. À 17°C, l'éclosion des œufs commence au bout de 74 heures d'incubation avec un taux d'éclosion moyen de l'ordre de 59 %.

139 000 larves écloses et œufs embryonnés ont été mis en élevage en eau verte semi-stagnante, dans 6 bassins de 0,5 et 2 m³ de volume, à une densité variant entre 8 et 20 larves/l. Les larves sont nourries de rotifères (*Brachionus plicatilis* type S), d'*Artemia salina*, nauplii et métanauplii et d'aliments composés.

À la fin de la période du sevrage (52-59 jours après éclosion), les alevins ont atteint une taille variant entre 22 et 30 mm. Le taux global de survie à l'âge de 60 jours a été de l'ordre de 32 %.

Mots clés : Pagre commun, *Pagrus pagrus*, élevage larvaire, sevrage, croissance, survie.

Bulletin de la Société zoologique de France 133 (1-3)**Spawning in captivity and experimental larval rearing
of Red Porgy (*Pagrus pagrus* L.)**

44 000 fry of *Pagrus pagrus* were produced experimentally between April and August 2001. Broodstock were caught in M'diq waters, between September 2000 and February 2001, and kept in an indoor rectangular tank of 10 m³ under natural conditions of temperature (14.4-17.7°C), dissolved oxygen (5.6-7.6 mg/l), salinity (36.2-36.9 p/1000) and photoperiod. Body weight of individual fish ranged from 0.7 to 5 kg and stocking density was 3 kg/m³. Spontaneous spawning lasted from March 23 to May 11, 2001 at a water temperature between 15.8 and 17.8°C. The total number of eggs collected was estimated at 820 000, of which 14% were sinking and 86% were buoyant. Mean buoyant egg diameters ranged from 966 to 1020 µm. A single lipid droplet, with a diameter of 190-228 µm, was present. N. eggs with more than one lipid droplet were found. The hatching period at a water temperature of 17°C lasted 74 hours with a mean hatching rate of 59%.

139 000 newly hatched larvae and embryonated eggs were transferred and reared in 6 indoor tanks of 0.5 and 2 m³ at an initial density between 8 and 20 larvae/l. Green water technique was used for larval rearing. Larvae were fed with enriched rotifers (*Brachionus plicatilis* S-type), *Artemia salina* nauplii and enriched metanauplii, and commercial artificial feeds.

At the end of the weaning period (52-59 day age), juveniles reached lengths between 22 and 30 mm. Larval survival rate was 32% at day 60 of life.

Keywords: Red porgy, *Pagrus pagrus*, larval rearing, weaning, growth, survival rate.

Introduction

Le pagre (*Pagrus pagrus*) est un poisson à large marché, surtout pour les gros spécimens qui sont de moins en moins pêchés (KOLIOS *et al.*, 1997).

Cette espèce a fait l'objet de nombreux travaux scientifiques portant principalement sur la gestion des reproducteurs, le développement embryonnaire, l'élevage larvaire et la croissance (MANOOCH, 1978 ; BAUCHOT & HUREAU, 1986 ; ABELLAN & BASURCO, 1999 ; KOLIOS *et al.*, 1997). La période de reproduction chez les adultes, s'étend entre les mois de février et mai. Les premiers essais d'élevage du pagre ont montré des performances de croissance excellentes et une grande adaptabilité du pagre aux fortes densités et aux conditions d'élevage (DIVANACH *et al.*, 1993 ; KENTOURI *et al.*, 1995). Cependant, les faibles taux de survie larvaire obtenus en éclosion (CONIDES *et al.*, 2000) ajoutés au problème de pigmentation de la peau chez les poissons de taille marchande (KENTOURI *et al.*, 1995 ; KOLIOS *et al.*, 1997) constituent les principales contraintes à l'élevage de cette espèce en conditions intensives.

Le présent travail vise l'étude de faisabilité de l'élevage larvaire et l'évaluation des performances de croissance et de survie chez le pagre en tant qu'espèce nouvelle pour la pisciculture marine au Maroc.

Reproduction du pagre commun

Matériel et méthodes

Constitution du stock de reproducteurs

Les larves que nous avons utilisées dans le présent travail, proviennent de géniteurs de pagre dont le stock a été constitué entre septembre 2000 et février 2001, à partir d'individus capturés dans la baie de M'diq au moyen de petits palangriers.

Les individus nouvellement recrutés sont réceptionnés dans deux bacs rectangulaires en polyester de 10 m³ de volume chacun. Ces animaux sont nourris exclusivement d'aliments frais non vivants, distribués à volonté, une fois par jour, 6 jours sur 7. L'alimentation est composée de bogues (*Boops boops*), encornet rouge (*Illex coindetii*), crevette de vase (*Solenocera membranacea*), et un prémix vitaminique adjuvé à raison de 2 % de la quantité d'aliment distribuée. Tous les poissons en stock étaient soumis aux conditions naturelles de température, salinité et de photopériode.

Collecte et incubation des œufs

Les œufs sont collectés à la surverse des bassins géniteurs dans des bacs de 1 m³ de volume, conçus avec une poche en toile Nylon de 500 µm de maille. Les œufs sont collectés quotidiennement vers 9 h 00 du matin et à partir de 17 h 00. Les œufs morts, benthiques, sont dénombrés et éliminés. Les œufs flottants (viabiles) sont dénombrés, mesurés puis transférés dans des incubateurs de 100 litres et de forme cylindro-conique. Une vingtaine d'œufs est prélevée quotidiennement pour observations et mesure du diamètre. Chaque incubateur est équipé de deux arrivées d'air et une arrivée d'eau de mer tangentielle à la paroi. Les conditions de température et de salinité sont maintenues identiques à celles de la ponte et le taux de renouvellement aux environs de 100 % du volume total par heure. Les densités utilisées variaient entre 10 et 540 œufs par litre selon le nombre d'œufs collectés par jour. En fin d'incubation, les larves écloses ou les œufs embryonnés sont échantillonnés par carottage au moyen d'un tube PVC de 16 mm de diamètre. Le dénombrement s'effectue dans un volume récupéré de 0,250 litres environ.

Élevage larvaire

Deux séries de bassins ont été utilisées : (i) 2 bacs de forme circulaire, de fond plat, en polyéthylène, de paroi et fond noires, de 500 l de volume chacun, nommés B1 et B6 ; (ii) 5 bacs de forme carrée, de fond plat, en polyester, de paroi et fond bleus, de 2 m³ de volume chacun, nommés B2, B3, B4 et B5. Tous ces bassins sont utilisés en circuit ouvert. Leur alimentation en eau de mer se fait par gravité grâce au bassin réservoir dont l'eau est préalablement filtrée par une série de deux filtres à sable et stérilisée à l'UV. Durant les quatre premiers jours d'âge, quatre diffuseurs d'air sont placés dans le bac à environ 15 cm du fond. À partir du 4^{ème} jour d'âge, l'aération est fortement diminuée et au 5^{ème} jour, seulement un ou deux diffuseurs d'air, selon les bacs, sont gardés au centre jusqu'à la fin de la phase larvaire. Des écrémeurs de surface, au nombre de 1 à 4, sont mis en place à partir du 5^{ème} jour d'âge. Ces écrémeurs sont utilisés pour éliminer le film huileux accumulé en surface et permettre aux larves de gonfler leur vessie nataire. L'éclairage artificiel est assuré par des tubes à néon (40 w) fixés à environ 0,8 m de la surface d'eau de manière à ce que l'intensité lumineuse au centre, mesurée au

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

moyen d'un luxmètre, soit de l'ordre de 600 à 800 lux. Le protocole suivi se base sur la technique d'élevage semi-intensive en « eau verte semi-stagnante » selon un modèle pratiqué avec succès chez la dorade (*Sparus aurata*) (BEN KHEMIS, 1997). Trois types de proies vivantes ont été utilisés en élevage larvaire du pagre : algue unicellulaire (*Nannochloropsis* sp), rotifère (*Brachionus plicatilis*) et deux souches d'*Artémia salina*, la souche AF et la souche EG. Ces deux souches sont commercialisées par INVE Aquaculture, sous les noms respectifs de « AF Specialty Artemia Cysts » et « EG Artemia Cysts ». Les algues sont distribuées, aux larves, deux fois par jour dès l'âge de 2 jours et ce, à raison de 20 litres environ/m³/jour. La concentration des cultures, à l'utilisation, varie entre 25 et 30 millions de cellules/ml. La distribution d'algues a été interrompue à l'âge de 25-33 jours selon les bacs. Les rotifères sont distribués dès l'ouverture de la bouche des larves (3-4^{ème} Jour) jusqu'à l'âge de 25 à 30 jours. Les nauplii d'artémia AF sont distribués aux larves entre le 15-19^{ème} jour et le 25^{ème}-33^{ème} jour d'âge à raison de 3 à 4 repas par jour, les métanauplii EG à partir du 20^{ème} jour jusqu'à l'âge de 52-59^{ème} jour. Les trois types d'aliments composés qui ont été employés au cours de la phase larvaire sont tous des produits commerciaux conçus spécialement pour nourrir les larves de poissons marins, à différents âges.

La température de l'eau a été au départ identique à celle de l'incubation (15,2-17,8°C), puis a subi des variations en fonction des conditions climatiques environnantes et du renouvellement d'eau. La teneur en oxygène dissous variait entre 3,93 et 6,50 mg/l et la salinité entre 35,3 et 36,4 ‰.

Entre le 1^{er} et 16^{ème} jour d'âge, la photopériode a été de 24 heures de lumière par jour. Puis, à partir du 17^{ème} jour d'âge, celle-ci a été réduite à 12 heures seulement de lumière par jour.

Pour évaluer les performances de croissance, la longueur totale des larves a été mesurée de l'extrémité antérieure de la bouche à l'extrémité postérieure de la nageoire primordiale ou de la nageoire caudale. L'appréciation de la croissance a porté sur 2 élevages : B1 et B6. Dans chacun d'eux, 20 larves sont capturées au hasard. Les prélèvements ont été effectués chez les larves à différents âges (voir tableau 1).

Tableau 1

Âge des larves le jour de l'échantillonnage.

Age of larvae on day of sampling.

Âge des larves de B1 le jour de l'échantillonnage	Âge des larves de B6 le jour de l'échantillonnage
Échantillonnage quotidien depuis le jour d'éclosion et jusqu'à l'âge de 08 jours, entre j11 et j20 et entre j22 et j25.	Échantillonnage quotidien depuis le jour d'éclosion et jusqu'à l'âge de 27 jours.
30 jours	31 jours
36 jours	35 jours
40 jours	45 jours
50 jours	
56 jours	60 jours

Reproduction du pagre commun

Le sevrage a été réalisé dans les bacs larvaires pour être moins stressant. Dans nos conditions d'élevage, le sevrage a été initialisé tardivement à l'âge de 45 jours alors que les larves avaient atteint 16,0 mm de taille moyenne. Les métanauplii d'artémia EG ont été progressivement remplacés par de l'aliment sec composé. Ce sevrage a duré jusqu'à l'âge de 52 à 59 jours selon les élevages.

Le taux de survie des 6 élevages est évalué pour chaque bassin en fin de la phase larvaire après pêche et comptage manuel de tous les alevins survivants.

Résultats

Les pontes ont été spontanées et réalisées en plusieurs ovipositions successives. Elles ont été obtenues à partir du 23 mars et se sont prolongées jusqu'au 12 mai 2001. Les cycles photo et thermo-périodiques, montrent que la ponte chez le pagre se produit à température et photopériode ascendantes : 15,8 à 17,8°C pour la température et 12 h 14 min à 13 h 58 min pour la photopériode (durée de l'éclairement par jour).

Le nombre total d'œufs collectés à partir de 42 géniteurs de 0,7 à 5 kg de poids, est estimé à 820 000, avec 700 000 œufs viables flottants (86 %) et 120 000 œufs morts précipitants (14 %). Dans ce travail, les œufs morts ont été dénombrés et éliminés sans faire l'objet d'examen microscopique en raison de leur état très altéré. Les variations du total d'œufs collectés par jour de ponte sont représentées sur la figure 1. Sur cette figure, apparaissent trois pics de ponte : le premier en début avril, le second entre le 17 et le 24 avril et le dernier vers les 7 et 8 mai 2001.

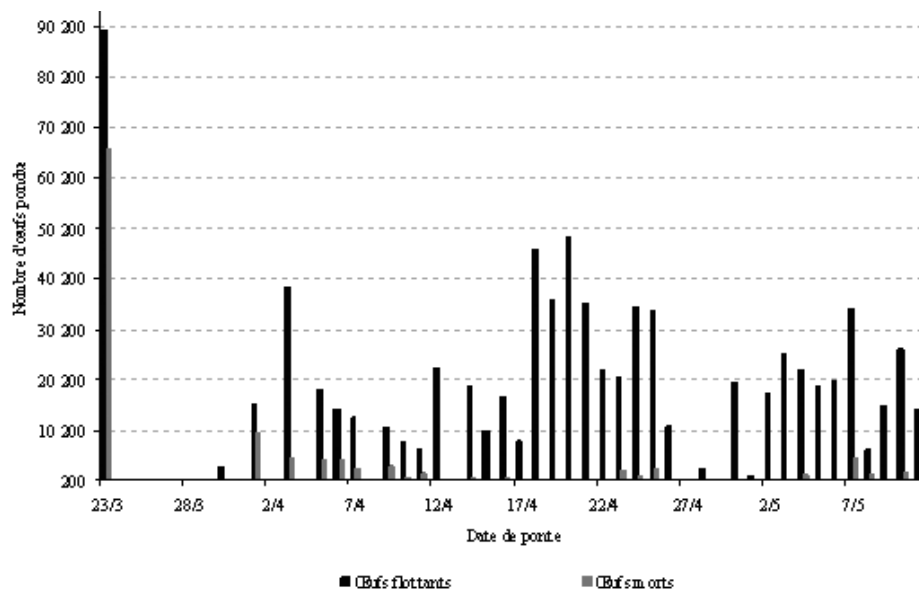


Figure 1

Nombre d'œufs pondus et fréquence des pontes.
Number of Pagrus pagrus eggs produced daily and spawning frequency.

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

Le pourcentage des œufs fertilisés flottants se situait en général entre 70 % et 100 %. Ces œufs sont sphériques avec un diamètre moyen de 966-1020 μm et un globule lipidique de 190-228 μm de taille moyenne. La figure 2 montre une tendance à la diminution du diamètre moyen des œufs en fin de saison. Les valeurs élevées (>1 mm) sont généralement observées au mois d'avril. Les paramètres physico-chimiques enregistrés pendant cette saison de ponte variaient entre 15,8°C et 17,8°C pour la température, 5,2 et 6,7 mg/l pour la teneur en oxygène dissous et 36,3 et 36,9 p 1000 pour la salinité.

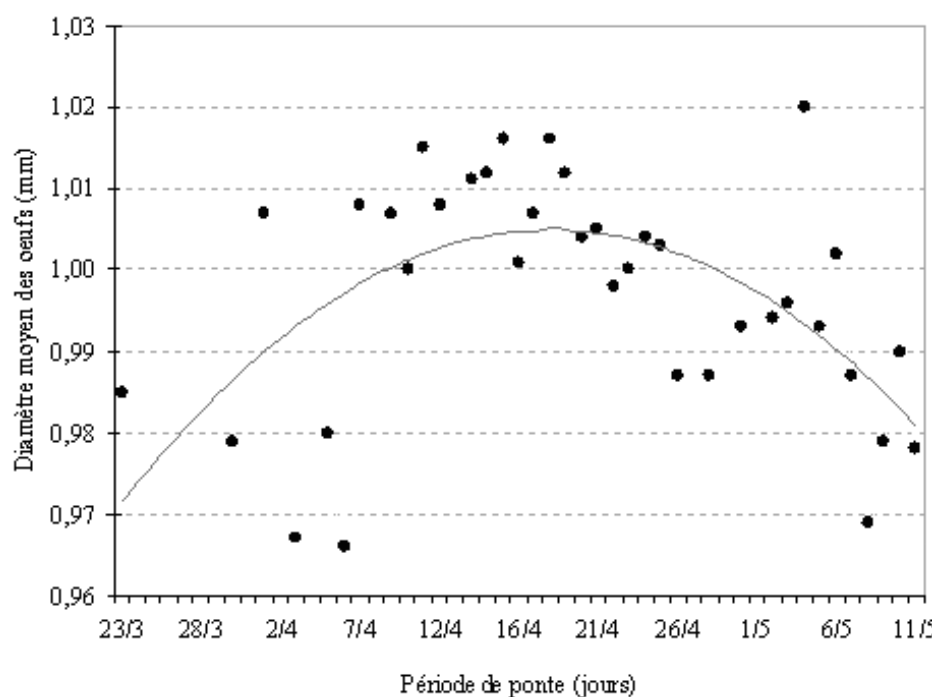


Figure 2

Évolution du diamètre moyen des œufs au cours de la saison de ponte.

Mean buoyant egg diameters throughout the spawning season of Pagrus pagrus.

À la température de 17 °C, l'éclosion des œufs commence au bout de 74 heures d'incubation. Les différents stades de développement embryonnaire ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche (LAURA *et al.*, 2003 ; RADONIC *et al.*, 2005 ; SAKA *et al.*, 2005).

À l'éclosion, les larves mesurent en moyenne 3,19 mm. À l'ouverture de la bouche, les larves âgées de 3 jours, atteignent une taille moyenne de 3,83 mm. La première inflation de la vessie natatoire a été observée chez 20 % des larves âgées de 6 jours (4,14 mm de taille moyenne). À l'âge de 12 jours (4,60 mm), 90 % des larves possédaient une vessie natatoire fonctionnelle.

Reproduction du pagre commun

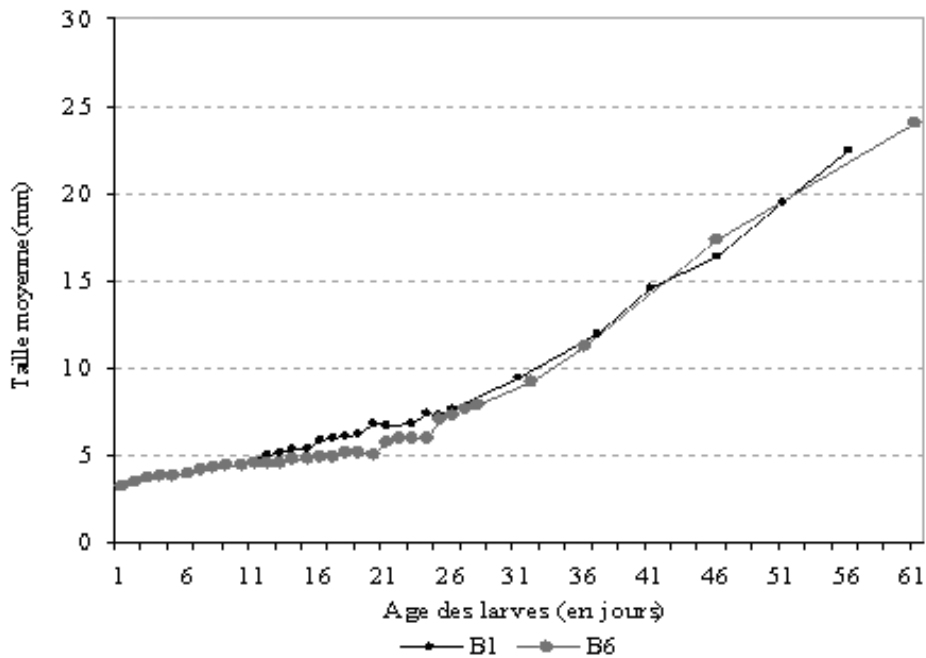


Figure 3

Croissance linéaire des larves de *Pagrus pagrus*.
Growth of red porgy larvae.

Les courbes de croissance linéaire obtenues chez les larves de B1 et de B6 sont représentées dans la figure 3. À l'éclosion, les larves, mesurant 3,2 mm de taille moyenne, atteignent 6-7 mm à l'âge de 24 jours. À partir de cet âge, la croissance s'accélère et les larves atteignent 11,2 mm à l'âge de 35 jours, 17,4 mm à l'âge de 45 jours et 24 mm à l'âge de 60 jours après éclosion.

Comparées à d'autres espèces, les larves de pagre élevées dans nos conditions, ont montré une croissance plus performante que celle de la dorade (*Sparus aurata*) et moins que celle observée chez le denté (*Dentex dentex*).

Globalement, et sur les 139 000 œufs prêts à éclore et larves mis en élevage, la production totale a été de l'ordre 44 000 alevins sevrés âgés entre 56 et 68 jours, soit une survie globale de 32 %.

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

Tableau 2
Récapitulatif des résultats.
Summary of results.

Bac N°	Nb d'œufs initial (*1000)	Nb de larves ou œufs emb. (*1000)	Taux d'éclos. (%)	Age (jours)	Nombre d'alevins (*1000)	Lm (mm)	Pm (g)	Tx de survie (%)
B1 (500l)	7,3	5,7	78%	56	1,681	22,50	0,17	30%
B2 (2m3)	27,0	18,9	70%	67	8,781	26,90	0,42	46%
B3 (2m3)	27,8	15,7	56%	68	6,615	31,00	0,58	42%
B4 (2m3)	31,4	28,2	90%	66	6,719	29,50	0,59	24%
B5 (2m3)	54,1	39,7	73%	62	10,606	27,00	0,42	27%
B6 (2m3)	35,5	30,9	87%	60	9,665	24,10	0,29	31%
TOTAL	183,1	139,0	76%		44,067			32%

Discussion et conclusion

Les géniteurs utilisés dans le présent travail ont été pêchés au large de M'diq, entre les mois de septembre 2000 et février 2001. Les premières pontes ont été obtenues en mars de 2001, juste après la capture et la mise en bassins des reproducteurs. Ceci prouve que *P. pagrus* est une espèce qui s'adapte rapidement aux conditions de la captivité. Comme chez la dorade (*Sparus aurata*), le denté commun (*Dentex dentex*) et autres espèces de sparidés, chez *P. pagrus*, les pontes ont été spontanées, sans avoir besoin d'induction ou autre intervention sur le processus de la maturation et la ponte. Elles ont été obtenues à partir du 23 mars et se sont prolongées jusqu'au 12 mai de 2001. Les températures enregistrées au cours de cette période variaient entre 15.8 et 17.8°C. Par rapport aux données bibliographiques (KENTOURI *et al.*, 1995 ; MENDEZ *et al.*, 1995 et STEPHANOU *et al.*, 1995), dans la présente étude, les pontes ont tardé d'environ un mois. Ce retard peut être expliqué par les manipulations stressantes qu'ont subi les géniteurs au cours de leur capture qui est intervenue juste avant la période de ponte. Mis à part ce retard, nos résultats concordent avec ceux reportés par MENDEZ *et al.* (1995) qui ont travaillé sur des géniteurs de pagre âgés entre 3 et 4 ans et ont obtenu des pontes entre le 1er février et le 13 mai, à des températures fluctuant entre 13,6 et 18,3°C. D'autres auteurs comme KENTOURI *et al.* (1995) et STEPHANOU *et al.* (1995) ont reporté des pontes entre février et fin avril. Selon SAKA *et al.* (2005), les températures de ponte permettant un développement embryonnaire normal doivent se situer entre 13 et 22°C chez *Pagrus pagrus*.

Reproduction du pagre commun

Au cours de la réalisation de ce travail, il a été jugé non opportun de procéder par biopsie gonadique à la détermination du sex-ratio et autres paramètres liés à la maturation et la ponte et ce, afin d'éviter les stress liés à la manipulation et le risque d'interruption de la ponte chez les géniteurs récemment capturés.

Selon plusieurs auteurs, chez *Pagrus pagrus* en captivité, le nombre d'œufs pondus par kilo de femelle et par saison de ponte varie entre 200 000 (BODINGTON, 2000) et 770 000 (MIHELAKAKIS *et al.*, 2001). Ces différences peuvent résulter de plusieurs facteurs dont les principaux sont l'âge et la taille des géniteurs, les conditions environnementales et la stratégie alimentaire appliquée.

Le diamètre moyen des œufs varie entre 966 et 1020 μm avec une tendance à la diminution en fin de saison. En général, le diamètre des œufs varie en fonction de l'âge, la taille, l'alimentation, la période de ponte et selon qu'il s'agit de ponte spontanée ou induite. En effet, selon CHAMBERS (1997), la taille des œufs produits en milieu naturel par plusieurs espèces de poissons marins entre fin hiver et fin été, tend à la diminution au fur et à mesure que la saison de ponte progresse dans le temps. Chez les sparidés maintenus en captivité, la diminution de taille des œufs durant une saison de ponte a été rapportée chez la dorade rouge, *Pagrus major* (MATSUURA *et al.*, 1988).

Comparés aux études réalisées par KENTOURI *et al.* (1995) et MIHELAKAKIS *et al.* (2001), nos résultats montrent une croissance plus lente pendant les 50 premiers jours d'élevage mais plus rapide au-delà. Ceci est attribué principalement au manque pendant cette première phase de rotifères en quantité suffisante ainsi qu'aux différences existant entre les protocoles appliqués en élevage larvaire (température, salinité, lumière, photopériode, gestion de l'alimentation...). En effet, selon ces auteurs, les larves atteignent une taille comprise entre 7 et 7,5 mm à l'âge de 10 jours et 11-12 mm à l'âge de 30 jours. Selon KENTOURI *et al.* (1995), les tailles de 20 mm, 40 mm et 4,8 cm sont atteintes respectivement par les larves âgées de 40 jours, 50 jours et 3 mois. À l'âge de 80 jours les alevins atteignent un poids moyen de 1,4 g (KOLIOS *et al.*, 1997) et 2,4 g à l'âge de 90 jours (STEPHANOU *et al.*, 1995).

Dans le présent travail, les taux de survie obtenus à l'âge de 60 jours varient, selon les lots, entre 24 et 46 % ; la moyenne étant de 32 %. Dans la bibliographie, BUKE *et al.* (2005) rapportent des survies de 12-19 % à l'âge de 60 jours, KENTOURI *et al.* (1995) 1 à 6 % à l'âge de 50 jours et KOLIOS *et al.* (1997) 5 à 10 % à l'âge de 80 jours.

Selon CONIDES *et al.* (2000), les mortalités les plus importantes (60-75 %) en élevage larvaire se produisent principalement entre le 7^{ème} et le 10^{ème} jour après éclosion. Les larves meurent surtout par inanition parce qu'elles n'arrivent pas à se nourrir ou digèrent mal les rotifères. À ceci s'ajoute l'effet important de la quantité et de la qualité des rotifères distribués sur la survie larvaire entre le 4^{ème} et le 9^{ème} jours après éclosion, comme l'ont rapporté PAPANDROULAKIS *et al.* (2001). Les stress d'ordre physique causés par les écrémurs de surface constituent aussi une cause des mortalités pendant les premiers jours de vie larvaire (KENTOURI *et al.*, 1995). La substitution des rotifères par les artémia (nauplii et métanauplii enrichis) peut engendrer des perturbations digestives et entraîner des mortalités importantes chez les larves âgées entre le 20^{ème} et le 30^{ème} jour après éclosion. Cette mortalité peut atteindre 10 à 15 % des larves âgées entre 22 et 27 jours (BUKE *et al.*, 2005). La mortalité peut aussi subvenir après l'arrêt de l'utilisation des microalgues en milieu larvaire (KOLIOS *et al.*, 1997).

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

Dans le présent travail, la première période de mortalité correspond à la période où les quantités produites en rotifères n'étaient pas suffisantes pour satisfaire les besoins des larves.

Le phénomène d'hyperinflation de la vessie natatoire est apparu aux alentours du 20^{ème} jour d'âge et correspond à l'introduction des métranauplii d'artémia dans le régime alimentaire des larves. Cette dilatation provoque la compression de la masse viscérale, empêchant les larves de se nourrir et entraînant leur mort par inanition. Plusieurs auteurs lient l'hyperinflation observée chez les larves au stress et au niveau de sensibilité des larves.

Au cours et après le sevrage qui s'est déroulé entre le 45^{ème} jour et le 55^{ème} jours, une mortalité anormale est survenue chez les larves. Cette mortalité est liée à un comportement de cannibalisme qui est apparu de manière intense dans les élevages où la survie larvaire était plus élevée.

En conclusion, les résultats obtenus au niveau de la ponte montrent que le pagre s'acclimata très rapidement aux conditions de la captivité et peut même se reproduire au cours de l'année de sa capture. Les pontes ont été spontanées et il n'y avait pas besoin de les induire artificiellement. Au niveau larvaire, avec une survie moyenne de 32 % à l'âge de 60 jours, une productivité moyenne de 4 220 alevins/m³, une croissance rapide et soutenue, les résultats de production obtenus (44 067 alevins), malgré les trois périodes de mortalités soulevées au cours de la phase larvaire et les problèmes d'ordre techniques survenus en phase de prégrossissement, montrent que *Pagrus pagrus* est une espèce à grand intérêt pour la diversification de l'aquaculture au Maroc.

1. Institut National de Recherche Halieutique (INRH),
Centre spécialisé en aquaculture, M'diq, B.P. 31(Maroc)
talbaoui2@yahoo.fr

2. Overseas Fishery Cooperation Foundation (OFCF)-Tokyo (Japon).

RÉFÉRENCES

- ABELLAN, E. & BASURCO (1999).- Finfish species diversification : Current situation and prospects in Mediterranean Aquaculture. *CIHEA/FAO, Options Méditerranéennes*, **24** (B), p. 139.
- BAUCHOT, M.L. & HUREAU, J.C. (1986).- *Sparidea. Poissons de l'Atlantique du nord-est et de la Méditerranée V.I*, P.J.P. Wittehead et al. (eds), UNESCO, 883-907.
- BEN KHEMIS, I., 1997. *Élevage larvaire de poissons méditerranéens : optimisation de la production en mésocosme et diversification des espèces*. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille, 188 p.
- BODINGTON, P. (2000).- Entreprise experiences in the culture. *CIHEAM-Options Méditerranéennes*, **47**, 135-139.
- BUKE, E., AKPINAR, Z., AYEKIN, B. & DRELI, H. (2005).- Spawning performance and larval rearing of red porgy (*Pagrus pagrus* L., 1758) under culture conditions. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, **22** (3-4), 303-309.
- CHAMBERS, R.C. (1997).- Environmental influences on egg and propagule sizes in marine fishes. *In*: Chambers, R.C., Tripel, E.A. (Eds), *Early Life History and recruitment in Fish Populations*. Chapman & Hall, London, pp. 63-102.

Reproduction du pagre commun

- CONIDES, A.J., NENGAS, I. & AOUDADS, S.D. (2000).- Current advances in new marine finfish species aquaculture of the National Centre for marine research (Greece). *CIHEAM-Cahier Options Méditerranéennes*, **47**, 365-370.
- DIVANACH, P., KENTOURI, M., CHARALAMBAKIS, G., POUGET, F. & STERIOTI, A. (1993).- Comparison of growth performance of six mediterranean fish species reared under intensive farming conditions in Crete (Greece), in raceways with the use of selfeeders. *European Aquaculture Society, Special Publ.* and n°18, 285-302.
- KENTOURI, M., PAVLIDIS, M., PAPANDROULAKIS, N. & DIVANACH, P. (1995).- Culture of red porgy, *Pagrus pagrus*, in Crete. Present knowledge, problems and perspectives. *CIHEAM-Cahier Options Méditerranéennes*, **16**, 65-78.
- KOLIOS, P., KIRITKIS, S. & KTRIBUSAS, N. (1997).- Larval rearing and growout of the red porgy (*Pagrus pagrus*) in Riopesca hatchery. *Hydrobiologia*, **358**, 321-325.
- LAURA, M., MONICA, M. & ANDREA, L. (2003).- Early life stages of development of red porgy *Pagrus pagrus* (Pisces, Sparidae) in captivity, Argentina. *Invest. Mar., Valparaiso*, **31** (1), 5-13.
- MANOOCH, C.S. & HASSLER, W.W. (1978).- Synopsis of biological data on the red porgy (Linnaeus). *FAO Fisheries Synopsis*, **116**, 19 p.
- MATSUURA, S. FURUICHI, C., MARUYAMA, K. (1988).- Daily spawning and quality of eggs in one female red sea bream, *Pagrus major*. *Suizanzoshoku*, **36**, 33-39 (in japanese, with english abstract).
- MENDEZ, E., ANASTASIADIS, P., KENTOURI, M., PAVLIDIS, M. & DIVANACH, P. (1995).- Preliminary data on spawning activity of life Mediterranean teleosts species kept in captivity, in Crete (Greece). *Actas V Congreso Nacional de Acuicultura*, San Crles de la Rapita, Spain, 398-403.
- MIHELAKAKIS, A.T., YOSHIMATSU, C. & TSOLKAS (2001).- Spawning in captivity and early life history of cultured red porgy, *Pagrus pagrus*. *Aquaculture*, **199**, 333-352.
- PAPANDROULAKIS, N., DIVANACH, P., ANASTASIADIS, P. & KENTOURI, M. (2001).- The pseudo-green water technique for intensive rearing of sea bream (*Sparus aurata*) larvae. *Aqua. Int.*, **9**, 205-216.
- RADONIC, M., LÓPEZ, A., OKA, M., ARISTIZÁBAL ABUD, E.O. (2005).- Effect of the incubation temperature on the embryonic development and hatching time of eggs of the red porgy *Pagrus pagrus* (Linne, 1758) (Pisces: Sparidae). *Revista de biología marina y oceanografía*, **40** (2), 91-99.
- SAKA, S., FIRAT, K., KAMACI, H.O., BUKE, E. (2005).- The effect of temperature on embryonic development of the red porgy (*Pagrus pagrus*) eggs. *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **22** (1-2), 95-99.
- STEPHANOU, D., GEORGIO, G. & SHOUKRI, E. (1995).- Reproduction and larval rearing of the common sea bream (*Pagrus pagrus*), an experimental culture. *CIHEAM-Options Méditerranéennes*, **16**, 79-87.

