

## Elevage de *Solea senegalensis* (Kaup, 1958) en Tunisie

Bedoui R.

Marine aquaculture finfish species diversification

Zaragoza : CIHEAM

Cahiers Options Méditerranéennes; n. 16

1995

pages 31-39

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

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=96605562>

To cite this article / Pour citer cet article

Bedoui R. **Elevage de *Solea senegalensis* (Kaup, 1958) en Tunisie.** *Marine aquaculture finfish species diversification* . Zaragoza : CIHEAM, 1995. p. 31-39 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 16)



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

## Elevage de *Solea senegalensis* (Kaup, 1958) en Tunisie

R. BEDOUI  
 INSTITUT NATIONAL SCIENTIFIQUE  
 ET TECHNIQUE D'Océanographique  
 ET DE PECHE  
 2025 SALAMMBO  
 TUNISIE

**RESUME-** Un essai d'élevage de *Solea senegalensis* a été entrepris au laboratoire d'aquaculture de l'Institut Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche ( INSTOP). Disposant des différentes structures indispensables à toutes les étapes de l'élevage, des géniteurs collectés du milieu naturel ont été acclimatés dans un bassin à fond de sable. La ponte réalisée sans injection d'hormone à 18°C était étalée sur 3 mois, avril-mai-juin. La taille des oeufs oscillait entre 0.996 et 1.025 mm. La durée de l'incubation à 19°C et en eau stagnante était de 48 heures. L'élevage larvaire a été conduit à la même température jusqu'à l'âge de 2 mois. Les larves étaient nourries exclusivement d'artémia vivante puis d'artémia congelée au sevrage. Au cours du développement larvaire, une chronologie était attribuée à la croissance des larves et aux transformations de leur tube digestif. Les larves métamorphosées s'acclimatent à l'eau de faible salinité ( 1 ‰ ) et présentent les mêmes taux de survie que celles élevées en eau de mer. La consommation des proies augmentent avec l'âge des larves et la densité des proies. La capacité d'ingestion des proies n'est pas affectée par le jeûne de 96 heures.

**Mots-Clés:** *Solea senegalensis*, élevage, Tunisie, tube digestif.

**SUMMARY-** *Solea senegalensis* was reared at the laboratory scale. The rearing was conducted from the broodstock to the juvenile of 2 months. The broodstock was collected from the wild, acclimatized in a race ways with a sand bottom. The natural spawning was obtained at 18°C during 3 months, april, may and june. The pelagic egg size was ranged between 0.996 and 1.025 mm. The incubation realized in stagnant water lasted 42 hours at 19°C. The larval rearing was conducted to 2 months, larvae were fed exclusively on live artemia then on frozen artemia at the weaning. Ontogeny of sole larvae was monitored from the egg stage to the juvenile stage. The digestive system was followed during the larval development. Metamorphosis larvae tolerate fresh water and survive normally. The ingested preys increases with the increasing of the larval age and the prey densities. Starvation does not affect the ingested capacity.

**Key Words:** *Solea senegalensis*, rearing, Tunisia, digestive system.

## INTRODUCTION

*Solea senegalensis* est un poisson plat, peuplant les eaux marines du Nord tunisien. La sole du Sénégal est très estimée par le consommateur, son prix atteint 12\$/Kg.

L'objectif immédiat de l'élevage de cette espèce est l'étude des différents stades de son développement et la détermination de ses potentialités pour la production aquacole.

A long terme, l'objectif serait sa production à une échelle commerciale par le secteur privé tunisien afin de diversifier la production aquacole qui se trouve limitée à la production du loup *Dicentrarchus labrax* et la daurade *Sparus aurata*.

## MATERIELS ET METHODES

**Géniteurs:** ils sont collectés dans le milieu naturel, à l'aide de la bordigue installée au niveau de l'oued Tinja reliant le lac de Bizerte et le lac Ichkeul ( Fig. 1 ).

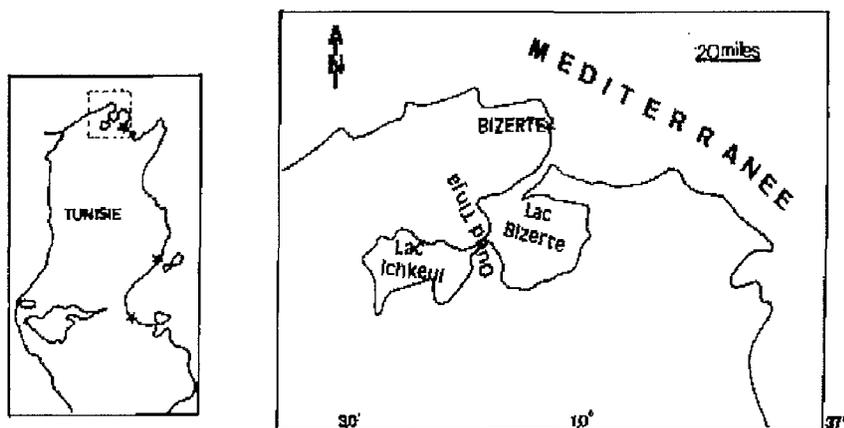
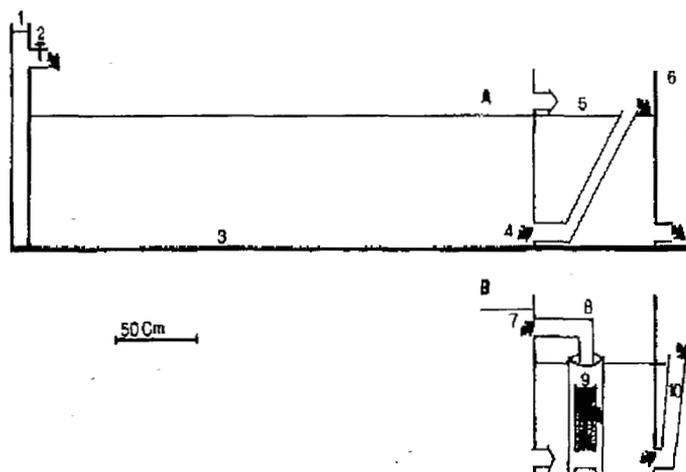


Fig. 1- Lieu de capture des géniteurs

La collecte a été réalisée en 1989, depuis le mois de février jusqu'au mois de septembre. Les spécimens collectés avaient un poids moyen de 250 g. La distinction des sexes n'était possible qu'au moment de la ponte. Les soles ont été acclimatées dans un bassin du type race ways de 4m<sup>3</sup> de capacité. Le fond du bassin était couvert d'une couche de sable de 2 à 3 cm d'épaisseur répondant ainsi au comportement benthique de l'espèce.

La ponte s'est réalisée dans le bassin même d'acclimatation, un collecteur d'oeufs était conçu et mis en place, en période de ponte ( Fig. 2 ).



- 1- arrivée de l'eau filtrée
  - 2- vanne
  - 3- fond de sable
  - 4- Sortie de l'eau
  - 5- tube de réglage du niveau de l'eau
  - 6- recyclage de l'eau
  - 7 et 8- acheminement des oeufs
  - 9- collecteur d'oeufs
  - 10- contrôle de niveau
- A- Circulation de l'eau en dehors de la période de ponte  
 B- Circulation de l'eau et collecte des oeufs en période de ponte

Fig. 2- Bassin d'acclimatation et de ponte des géniteurs

**Alimentation:** Les géniteurs n'ont pas accepté le poisson même frais. Des moules fraîches leur ont été distribuées à raison de 8 à 10 g/Kg/jour. De la chair et des oeufs de calmar ont été ajoutés à la ration en période de ponte.

**Ponte:** En 1991 vers la fin du mois de mars, les géniteurs ont reçu une injection d'hormone HGC à la dose de 1000 UI, une réponse à l'injection était observée au bout de 48 heures, mais les oeufs pondus étaient de très mauvaise qualité. Cependant en 1991, la ponte s'est réalisée sans injection d'hormone, elle a débuté le mois d'avril et s'est poursuivie jusqu'au mois de juin. L'éclairage et la photopériode sont maintenus dans les conditions normales. Les oeufs collectés sont évalués par la méthode volumétrique, le diamètre est déterminé sur un échantillon de 30 oeufs.

**Incubation:** s'est déroulée en eau stagnante dans des bassines de 30 litres de capacité et en présence d'une aération modérée. La température et la salinité étaient respectivement de 19°C et de 36‰.

**Éclosion:** s'était produite au bout de 48 heures, les larves nouvellement écloses sont parfaitement symétriques et possèdent un comportement pélagique.

**Élevage larvaire:** les larves sont transférées dans 6 bacs cylindro-coniques en fibre de verre de 1 m<sup>3</sup> de volume chacun. Se basant sur les travaux de Fuchs (1982) et de Dinis(1986 ), nous avons opté pour la charge de 60 larves au litre. La photopériode était de 12 heures et l'oxygène était aux alentours de 6 ppm.

Les larves sont nourries dès l'ouverture de la bouche, vers le 3ème jour, de nauplii d'artémia nouvellement éclos. Les proies sont distribuées à la densité de 6 nauplii/ml(6 n/ml) à raison de 2 fois par jour.

L'élevage a été conduit dans ces bacs jusqu'à l'âge de 19 jours, la larve se transforme en juvénile métamorphosé, asymétrique et ayant un comportement benthique.

Les juvéniles benthiques sont transférés dans des bassins à petit volume 0.125 m<sup>3</sup> du type race ways dont le fond est couvert à moitié d'une couche de sable de 2 cm d'épaisseur. L'artémia vivante était progressivement remplacée par de l'artémia congelée jusqu'à la fin de la durée de l'élevage.

Au cours de l'élevage, les stades larvaires ont été relevés, de la larve à l'éclosion jusqu'au juvénile. Outre les transformations morphologiques externes, migration de l'oeil gauche vers le côté droit et la perte de la symétrie bilatérale, le tube digestif évolue de la forme d'un tube rectiligne vers une forme plus complexe de l'adulte.

La survie était déterminée à la fin de la phase larvaire à l'âge de 19, 30 et 45 jours.

L'effet de l'eau courante de salinité 1‰ sur la survie des larves, était testé chez 4 lots de 100 larves non métamorphosées et 4 lots de 100 larves métamorphosées. Le passage de l'eau de mer à l'eau douce s'est réalisé progressivement après décantation de l'eau courante pendant une nuit. Les larves étaient nourries d'artémia vivante.

L'effet de la densité des proies et du jeûne sur la consommation des proies était testé chez les larves de sole âgées de 10, 15 et 21 jours.

## RESULTATS ET DISCUSSION

La taille moyenne des géniteurs au moment de la ponte était de 350g. la ponte obtenue à la température de 18°C était étalée sur 3 mois, depuis le mois d'avril jusqu'au début du mois de juin ( Fig. 3 ).

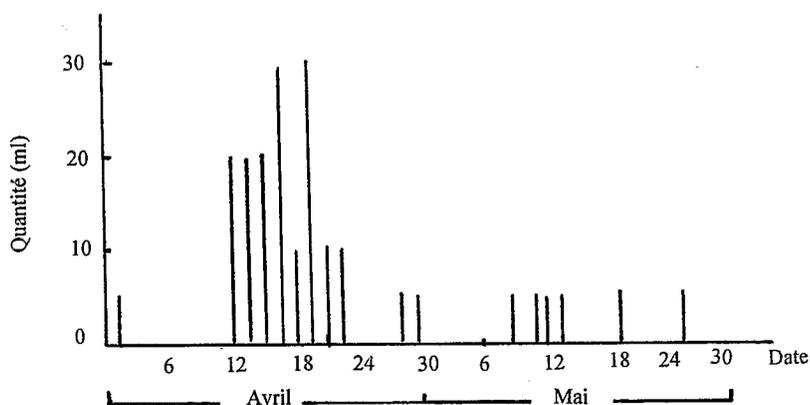


Fig.3 -Bilan de la production d'oeufs en 1991, chez *Solea senegalensis*

Ainsi, les pontes naturelles de 1991, comprenant 14 émissions avec une production de 276.300 oeufs confirme l'étalement de la période de ponte observé chez les Soleïdés en général et chez *Solea senegalensis* en particulier ( Dinis, 1986 ). Les oeufs obtenus étaient d'excellente qualité, les taux de viabilité dépassaient souvent les 90%. Les premières données relatives à la taille de la sole sénégalaise sont celles de Lagardère ( 1979) obtenus à partir d'oeufs collectés en Atlantique. Quant aux données obtenues en Méditerranée, elles proviennent toutes d'oeufs de soles en captivité. Cependant, le diamètre moyen varie selon la modalité de la ponte, provoquée ou naturelle et selon la région ( Tabl. 1 ).

Région	Diamètre moyen (mm)	Provenance des oeufs	Auteurs
<b>Atlantique</b>			
Perthuis-Charentais	0.93-0.99	oeufs collectés en mer 1976	Lagardère 1979
<b>Méditerranée</b>			
Espagne	0.830-0.897	Animaux en captivité pontes provoquées 1981	Rodriguez et Pascual 1982 Rodriguez 1983
Portugal	0.988-1.025 0.933-1.027	pontes provoquées 1983 naturelles 1984	Dinis 1986 Dinis 1986
Tunisie	1.120-1.20 0.996-1.025	pontes naturelles 1990 1991	Bedoui 1991 Présent travail

Tabl. 1 - Diamètres moyens des oeufs de *Solea senegalensis* observés par divers auteurs

La production d'oeufs était de 87.747 oeufs/kg de poisson, valeur inférieure à celle observée dans les élevages du Portugal ( Dinis, 1986 ). Cette différence est probablement due aux tailles supérieures des femelles de sole.

L'incubation des oeufs était réalisée à une température de 19°C avec un taux d'oxygène dissous de 7 ppm et une bonne aération qui a permis le brassage de l'eau et un mouvement adéquat des oeufs.

A l'éclosion, la larve parfaitement symétrique, sa tête est recourbée sur un important sac vitellin avec présence de nombreux globules huileux. La larve est en position hyponeustique, la face ventrale vers le haut ou le plus souvent sur le côté. La vie larvaire se termine par l'obtention du juvénile benthique, asymétrique et fortement pigmenté. Les résultats du développement larvaire sont représentés sur le tableau 2.

Age ( jours )	Taille ( mm )
à l'éclosion	2.148 - 2.212
2	2.348 - 2.408
3	3.594 - 3.636
5	3.911 - 3.935
15	6.368 - 6.792
19	8.436 - 8.476

Tabl. 2 - Evolution de la taille des larves

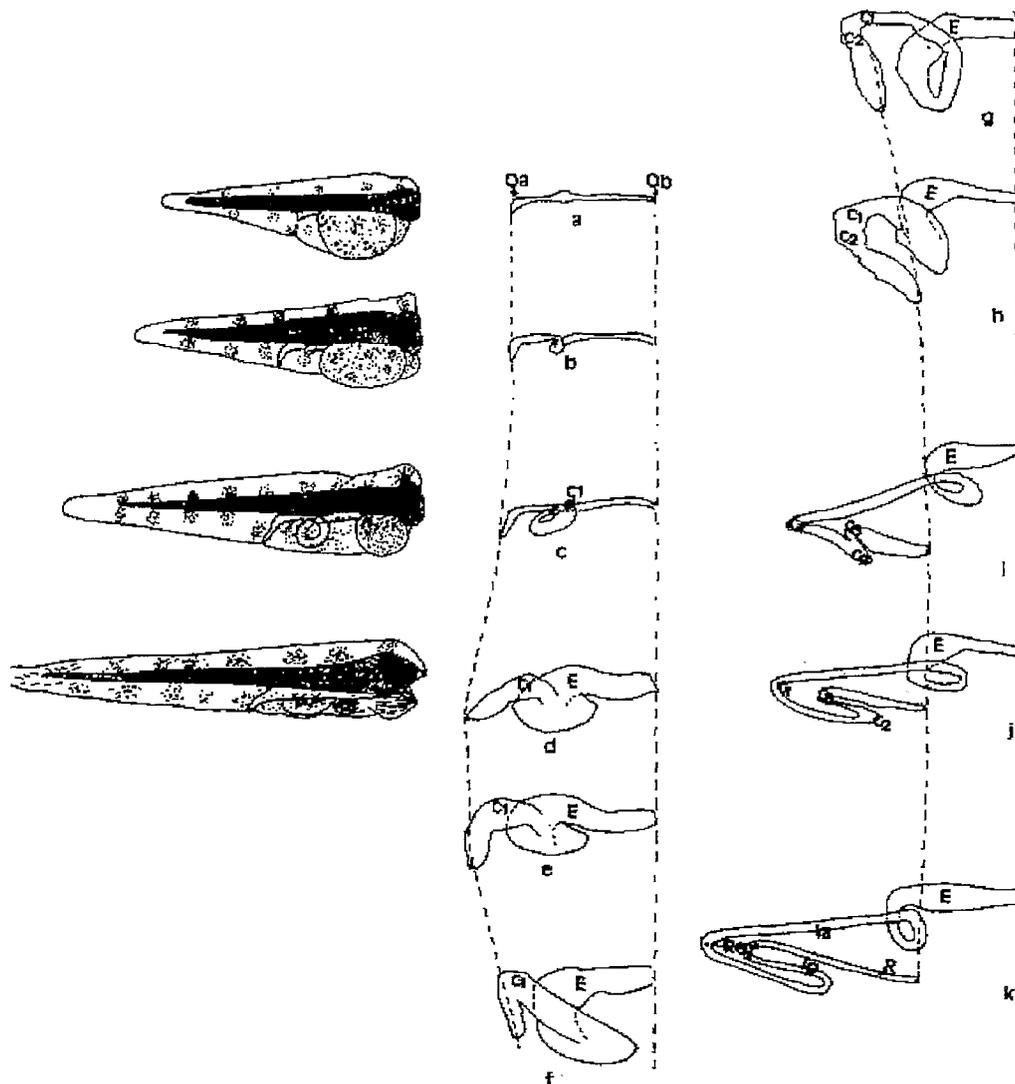
La relation linéaire établie entre l'âge et la taille des des larves est de la forme:

$$T(\text{mm}) = 0.243 \text{ âge}(\text{jours}) + 2.77 \quad R= 0.99$$

Les poids mesurés tous les 6 jours sur des échantillons de 40 à 50 larves, nous ont permis d'établir la relation taille-poids qui est représentée par l'équation suivante:

$$W(\text{mg}) = 0.014 \times Lt^{2.78} \quad R= 0.94 \quad Lt(\text{Longueur totale en mm})$$

Parallèlement, la chronologie de l'évolution du tube digestif a été fixée, 9 stades ont été observés de la larve à l'éclosion jusqu'au juvénile de 45 jours, au cours desquels, le tube digestif privé de toute communication avec l'extérieur subies des transformations morphologiques profondes ( Fig.4 ) lui conférant la forme de l'adulte.



- a: larve de 1 jour ( Oa: future ouverture anale,  
Ob: future ouverture buccale)
- b: larve de 2 jours
- c: larve de 4 jours ( c1: enroulement intestinal)
- d: larve de 5 jours ( E: estomac, C1: formation d'un 1er coude )
- e: larve de 8 jours
- f: larve de 12 jours
- g: larve de 15 jours ( c2: formation d'un 2ème coude)
- h: juvénile de 30 jours
- i: juvénile de 45 jours ( c3: formation d'un 3ème coude )
- j :juvénile de 55 jours
- k: juvénile de 60 jours ( Ia: intestin antérieur, Re: replis intestinaux, Ip: intestin postérieur, R: rectum )

Fig.4- Evolution morphologique du tube digestif chez *Solea senegalensis*

La survie des larves dans une eau de très faible salinité était différente selon l'âge des larves; au bout de 24 heures la mortalité était totale pour les larves non métamorphosées, alors que les larves métamorphosées ont eu une survie similaire à celle des larves élevées en eau de mer ( Fig. 5).

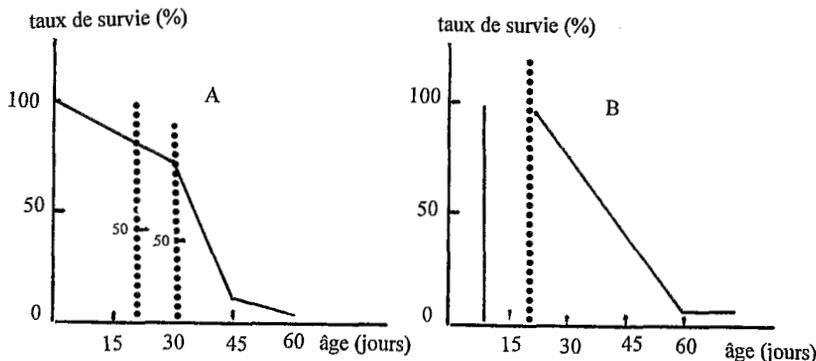


Fig.5- Survie des larves A: en eau de mer, B: en eau douce

Cette adaptation à la faible salinité pourrait être exploitée dans les traitements pathologiques, essentiellement dans le cas d'élimination des parasites externes.

L'évolution du nombre de proies consommées par les larves âgées de 10, 15 et 21 jours élevées sur artémia et à des densités différentes ( 0.5, 1, 2, 4 et 8 n/ml ), nous ont permis d'avancer les résultats préliminaires suivants:

au cours des 180 minutes suivant la distribution de la nourriture, la consommation des proies augmentent avec l'âge et la densité.

Quant à l'effet du jeûne, même pour des durées de 96 heures, il n'affecte ni la survie ni la capacité d'ingestion des proies.

## CONCLUSIONS

Il ressort de cet essai que l'élevage de *Solea senegalensis* est possible à l'échelle du laboratoire. En effet il présente un certain nombre d'avantages qui contribuent à renforcer ses potentialités pour l'aquaculture:

- la période de ponte naturelle étalée du mois d'avril au mois de juin, en dehors des périodes de ponte des espèces élevées en Tunisie; de janvier à mars pour la daurade et de février à mars pour le loup, autoriserait une meilleur utilisation des ressources humaine et commerciale de l'écloserie.

- l'acclimatation des géniteurs et l'élevage larvaire sont totalement maîtrisés

- l'artémia offerte aux larves dès l'ouverture de la bouche, contribue à réduire le coût de l'élevage.

- la température de l'eau 18-19°C durant la période de l'élevage larvaire présente un facteur positif pour la croissance.

Cependant, un certain nombre de problèmes d'ordre biotechnologique et commercial méritent d'être mis en exergue et résolus.

Nous citons plus particulièrement le prégrossissement, le grossissement (alimentation et choix des structures d'élevage), la biologie et la physiologie de l'espèce dont la connaissance permet une meilleure maîtrise de ses besoins en élevage.

A ce stade, l'évaluation du coût de production nécessite encore quelques années de recherche.

Les statistiques de production de sole (toutes espèces confondues) ne concernent que les apports de la pêche et tout écoulement futur de la production aquacole de sole exige à l'instar du loup et de la daurade un marché extérieur méditerranéen.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bedoui, R.(1991). Artificial production of juveniles Sole ( *Solea senegalensis* Kaup, 1958 ). in Report diversification of Aquaculture Production Workshop MEDRAP II ( Malta, La valette, 1-6 July 1991). 16 p.
- Dinis, M.T.(1986). quatre Soleidae de l'estuaire du Tage. Reproduction et croissance, essai d'élevage de *Solea senegalensis* Kaup. *Thèse ès-Science Naturelles*. Uni. Bretagne Occidentale. 348p.
- Fuchs, J. ( 1982). Production de juvéniles de sole ( *Solea solea*) en conditions intensives . I- le premier mois d'élevage. *Aquaculture* 26: 231-337.
- Lagardère, F. (1979). Ichtyoplancton de *Solea senegalensis* Kaup, 1858 ( Soleidae, Pleuronectiformes). Description des oeufs. Problèmes posés par l'identification des larves. *Ann. Soc. Sci. Nat. Charente -Maritime* 6 (6): 583-596.
- Rodriguez, R. (1983). Experiencia de puesta inducida del lenguado senegales. *Rel. Inv. Pesq.*: 82-83.
- Rodriguez, R. et Pascual, E. (1982). Primeros ensayos sobre utilización de la hipófisis del atun ( *Thunnus thynnus* ) en la maduración y puesta de *Solea senegalensis* et *Sparus aurata*. *Inv. Pesq.* (96) 11p.