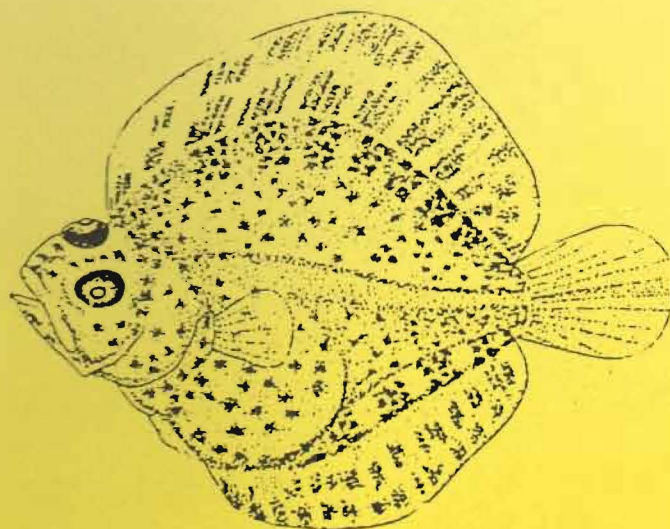


# NOTE TECHNIQUE

## ELEVAGE LARVAIRE DU TURBOT (*SCOPHTALMUS MAXIMUS*) EN CIRCUIT FERME GRANDE ECHELLE

GASSET ERIC & COVES DENIS



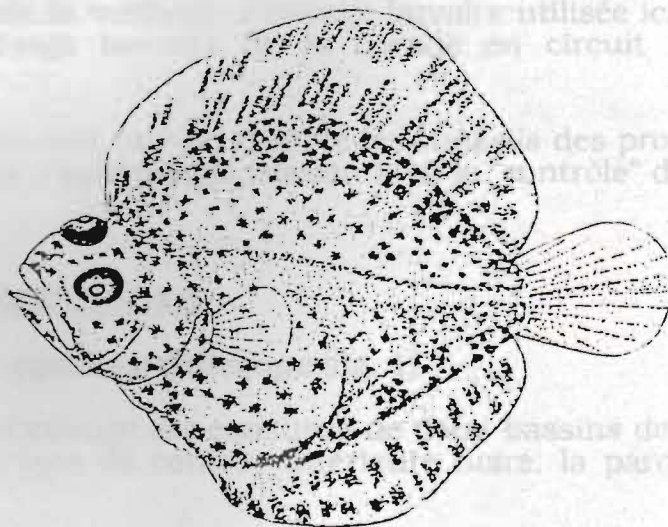
**1992**

STATION EXPERIMENTALE D'AQUACULTURE  
IFREMER - GIE RECHERCHE AQUACOLE  
LABORATOIRE MEREAL  
CHEMIN DE MAGUELONE  
34250 PALAVAS-LES-FLOTS

# NOTE TECHNIQUE

## ELEVAGE LARVAIRE DU TURBOT (*SCOPHTALMUS MAXIMUS*) EN CIRCUIT FERME GRANDE ECHELLE

GASSET ERIC & COVES DENIS



1992

STATION EXPERIMENTALE D'AQUACULTURE  
IFREMER - GIE RECHERCHE AQUACOLE  
LABORATOIRE MERA  
CHEMIN DE MAGUELONE  
34250 PALAVAS-LES-FLOTS

N/REF. EG/DL  
93.02.112

## **ELEVAGE LARVAIRE DU TURBOT (*Scophthalmus maximus*) EN CIRCUIT FERME GRANDE ECHELLE**

**RESULTATS PRELIMINAIRES - PALAVAS 1992**

**GASSET ERIC ET COVES DENIS**

### **INTRODUCTION**

L'objectif de cet essai est d'appliquer à l'élevage du turbot le savoir-faire zootechnique acquis à Palavas à grande échelle, ainsi qu'à Brest à l'échelle expérimentale.

L'essentiel de la méthode d'élevage larvaire utilisée ici est empruntée à la méthode d'élevage larvaire de la dorade en circuit fermé eau claire (COVES, 1992).

Il a été également pris en compte les conseils des professionnels sur le choix de la souche d'artemia en relation avec le "contrôle" de la pigmentation des poissons.

### **MATERIELS ET METHODES**

#### ***Présentation du système d'élevage* (fig. 1)**

Le volume d'élevage est constitué de deux bassins de 2 m<sup>3</sup>, circulaires à fond hémisphérique de couleur intérieure noire, la paroi est munie d'un hublot.

Ces bassins sont reliés à un circuit fermé, qui se compose d'un bassin de pompage, d'un filtre mécanique (sable), d'un filtre biologique (Biogrog), d'un réacteur U.V.(KATADYN UIPE). L'arrivée d'eau dans les bassins s'effectue au travers de colonnes de désaturation (réoxygénation). L'orientation de l'arrivée d'eau permet de réguler les mouvements du volume d'eau. La surverse du bassin est équipée d'une crépine 180 µm (jour 1 à 8), puis de 500 µm (jour 9 à 47). Le diffuseur d'air est fixé au centre du fond du bassin ; le débit d'air est réglé grâce à un débitlitre (25 à 250 ml/mn).

L'éclairage est constitué par deux tubes fluorescents (blanc industrie de 58 Watt) situés à un mètre de la surface. De plus, un éclairage indirect, orienté vers le plafond de la salle, est utilisé pour atténuer les "chocs" dus à l'allumage et à l'extinction de l'éclairage direct.

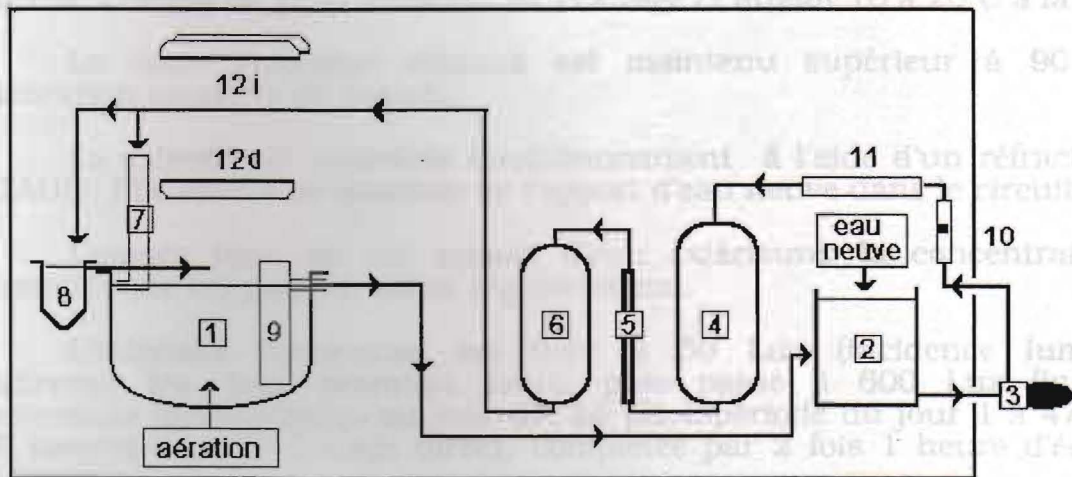


Figure 1 : organisation générale du système d'élevage en circuit fermé utilisé pendant la phase larvaire du turbot (*Scophthalmus maximus*)

- |   |  |
|---|--|
| 1 bassin d'élevage (2 m <sup>3</sup> )  | 7 colonne de désaturation-réoxygénation    |
| 2 bassin de pompage (1 m <sup>3</sup> ) | 8 cuve de distribution des proies vivantes |
| 3 pompe extérieure                      | 9 crépine de sortie                        |
| 4 filtre à sable (CHF 760)              | 10 débitmètre eau recyclée                 |
| 5 lampe U.V. (Katadyn U1PE)             | 11 réchauffeur thermostaté                 |
| 6 filtre biologique (CHF 610)           | 12d éclairage direct                       |
|   | 12i éclairage indirect                     |

La surface de l'eau est nettoyée grâce à un écrémeur DELTATUB (DEWAVRIN et CHAUVEAU, 1990) à partir du jour 2 jusqu'au jour 25.

### **Paramètres physico-chimiques**

La température est contrôlée plusieurs fois par jour (thermomètre digital). Elle est de 16°C au début de l'élevage et atteint 18 à 20°C à la fin.

Le taux d'oxygène dissous est maintenu supérieur à 90 % de saturation en sortie de bassin.

La salinité est contrôlée quotidiennement à l'aide d'un réfractomètre ATAGO. Elle évolue en fonction de l'apport d'eau neuve dans le circuit.

Compte tenu de cet apport d'eau extérieure, la concentration en ammoniacale n'a pas été suivie régulièrement.

L'intensité lumineuse est fixée à 50 Lux (incidence lumineuse indirecte) les deux premiers jours, puis passe à 600 Lux (incidence lumineuse directe) jusqu'au jour 47. La photopériode du jour 1 à 47 est de 16 heures pour l'éclairage direct, complétée par 2 fois 1 heure d'éclairage indirect.

### **Paramètres biologiques**

140.000 oeufs, obtenus par fécondation artificielle (écloserie MARIDA-Tréguier), sont mis en incubation dans deux incubateurs de 40 litres en circuit semi-fermé à une température de 14 +/- 0,5°C et une salinité de 36 ‰.

72.000 larves viables (51,4 % d'éclosion) sont récoltées 48 heures après la mise en incubation et sont mises en élevage à raison de 36.000 par bassin, soit une densité de départ de 18 larves au litre.

La première distribution de nourriture intervient le jour de l'ouverture de la bouche. La première proie utilisée est le Rotifère *Brachionus plicatilis* (longueur moyenne de la lorica est de 183 µm). La ration quotidienne est fractionnée en trois repas de 20 10<sup>6</sup> proies, dont la moitié reçoit un enrichissement lipidique et l'autre moitié un enrichissement protéique. Cette ration est calculée de façon à être en permanence proche de 10 Rotifères par ml dans le milieu. A partir du jour 8, des nauplii d'*Artemia* (UTAH) sont distribués avec les Rotifères jusqu'au jour 11. Au jour 12, les métanauplii d'un jour remplacent les deux proies précédentes. Ils sont distribués selon la consommation des animaux après estimation des reliquats toutes les deux heures. Ces *Artemia* sont "enrichis" à l'aide de SELCÔ pendant 24 heures avant la distribution. Cette alimentation est conservée jusqu'au jour 26. A cet âge débute le sevrage sur aliment inerte SEVBAR 1. Le temps de chevauchement des proies vivantes et de l'aliment inerte, s'étale sur 4 jours, du jour 27 (17 mm) au jour 30 (22 mm, 120 mg), après quoi, les animaux reçoivent du SEVBAR 2 jusqu'au jour 43 (450 mg) et SEVBAR 3 jusqu'au jour 47 (680 mg).

Les SEVBAR 1, 2 et 3 sont additionnés d'inosine à raison de 0,2 % de la ration.

Les paramètres biologiques, mesurés sur les animaux, sont la longueur totale puis le poids humide, le taux de vessies natatoires fonctionnelles, la présence ou l'absence de proies dans le tube digestif après la première alimentation et après chaque changement d'aliment, le taux d'animaux présentant une bonne pigmentation et enfin, le taux d'animaux souffrant de malformations mandibulaires et operculaires. Ces paramètres sont estimés à partir d'échantillons d'une trentaine d'individus, observés au projecteur de profil (NIKON-V12).

La répartition des animaux dans le volume du bassin, ainsi que leur réflexe de fuite ont également été notés.

L'estimation du nombre final (avant et après sevrage) est effectuée après concentration des animaux dans le bassin et comptage un par un de tous les individus.

Avant le sevrage, les animaux des deux bassins sont regroupés dans un seul bassin de 2 m<sup>3</sup> identique aux précédents.

## **RESULTATS**

### ***Paramètres physico-chimiques (Tableau 1)***

La température moyenne est de 18,3°C. Elle a pu être maintenue à ce niveau grâce à un renouvellement du circuit en eau neuve de l'ordre de 5 % du volume par heure.

La salinité suit les variations dues à l'apport d'eau neuve. La valeur moyenne dans le circuit est de 37 ‰.

Le renouvellement d'eau a évolué de 10 à 60 % du volume total par heure de façon à respecter le seuil d'oxygène en sortie de bassin.

Le débit d'air évolue de 0,036 à 0,145 l/mn. Les valeurs minimales correspondent à la période d'inflation des vessies.

### ***Paramètres biologiques***

La première distribution de nourriture intervient le jour 3, mais ce n'est qu'au jour 4, que l'activité de chasse commence. Au jour 5, la quasi totalité des animaux bien formés présente des proies dans le tube digestif. Les nauplii d'*Artemia* sont ingérés par 100 % de la population dès le jour 10. Le passage sur métanauplii ne présente apparemment aucune difficulté, de même que le passage sur aliment inerte dès le 27ème jour d'élevage. Le Tableau 2 présente les quantités totales de chacun des aliments distribués par bassin, soit 520 millions de Rotifères, 132 millions d'*Artemia* et 2,7 kg de SEVBAR.

**TABEAU 1**

Evolution des paramètres physico-chimiques au cours de l'élevage larvaire du turbot.

PARAMETRES ELEVAGE LARVAIRE TURBOT									
DATE	AGE (J)	INTENSITE LUMINEUSE (LUX)	PHOTO PERIODE BAC (H)	PHOTO PERIODE SALLE (H)	DEBIT BAC (M3/H)	DEBIT DU VOL.CIRC. (M3/H)	TEMP. (°C)	SALINITE (‰)	AERATION (L/MN)
20/04/92	1	50	16	18	0,2	6	14,9	40	0,103
21/04/92	2	50	16	18	0,2	6	16	40	0,12
22/04/92	3	600	16	18	0,2	6	16,3	40	0,036
23/04/92	4	600	16	18	0,2	6	16,8	40	0,036
24/04/92	5	600	16	18	0,2	6	17,7	40	0,036
25/04/92	6	600	16	18	0,2	6	17,5	38	0,036
26/04/92	7	600	16	18	0,2	6	18,2	35	0,036
27/04/92	8	600	16	18	0,2	6	18,1	35	0,103
28/04/92	9	600	16	18	0,2	6	17,3	35	0,103
29/04/92	10	600	16	18	0,4	6	17	35	0,103
30/04/92	11	600	16	18	0,4	6	17,2	35	0,103
01/05/92	12	600	16	18	0,4	6	17,5	35	0,103
02/05/92	13	600	16	18	0,4	6	17,5	35	0,103
03/05/92	14	600	16	18	0,4	6	17	35	0,103
04/05/92	15	600	16	18	0,4	6	17,3	35	0,103
05/05/92	16	600	16	18	0,4	6	17,8	35	0,103
06/05/92	17	600	16	18	0,4	6	17,4	35	0,103
07/05/92	18	600	16	18	0,8	6	17,6	38	0,103
08/05/92	19	600	16	18	0,8	6	17,6	38	0,103
09/05/92	20	600	16	18	0,8	6	16,8	38	0,103
10/05/92	21	600	16	18	0,8	6	21,1	38	0,103
11/05/92	22	600	16	18	0,8	6	17,5	38	0,103
12/05/92	23	600	16	18	0,8	6	17,5	38	0,145
13/05/92	24	600	16	18	0,8	6	18	38	0,145
14/05/92	25	600	16	18	0,8	6	18,9	34	0,145
15/05/92	26	600	16	18	1,2	6	18,9	38	0,145
16/05/92	27	600	16	18	1,2	6	18	38	0,145
17/05/92	28	600	16	18	1,2	6	17,5	38	0,145
18/05/92	29	600	16	18	1,2	6	19,1	38	0,145
19/05/92	30	600	16	18	1,2	6	19,6	38	0,145
20/05/92	31	600	16	18	1,2	6	20,8	38	0,145
21/05/92	32	600	16	18	1,2	6	19,2	38	0,145
22/05/92	33	600	16	18	1,2	6	18,3	38	0,145
23/05/92	34	600	16	18	1,2	6	18,4	38	0,145
24/05/92	35	600	16	18	1,2	6	18,4	38	0,145
25/05/92	36	600	16	18	1,2	6	18,5	38	0,145
26/05/92	37	600	16	18	1,2	6	18,3	38	0,145
27/05/92	38	600	16	18	1,2	6	20	38	0,145
28/05/92	39	600	16	18	1,2	6	20,6	35	0,145
29/05/92	40	600	16	18	1,2	6	20,6	35	0,145
30/05/92	41	600	16	18	1,2	6	20,2	37	0,145
31/05/92	42	600	16	18	1,2	6	20,3	35	0,145
01/06/92	43	600	16	18	1,2	6	20,6	35	0,145
02/06/92	44	600	16	18	1,2	6	19,8	38	0,145
03/06/92	45	600	16	18	1,2	6	19,4	38	0,145
04/06/92	46	600	16	18	1,2	6	19,6	41	0,145
05/06/92	47	600	16	18	1,2	6	19,5	35	0,145
Moyenne =					0,80	6	18,34	37,15	0,12

Tableau 2

Séquence alimentaire et consommations par type d'alimentation au cours de la période larvaire et sevrage.

SEQUENCE ALIMENTAIRE							
ROTIFERES DISTRIBUES PAR BAC (MILLIONS)	QUANTITE D'ARTEMIA DISTRIBUEE		QUANTITE DE GRANULE DISTRIBUEE			DATE	AGE (J)
	AO UTAH (MILLIONS)	A1 (MILLIONS)	SEVBAR1 (g)	SEVBAR2 (g)	SEVBAR3 (g)		
0	0	0	0	0	0	20/04/92	1
0	0	0	0	0	0	21/04/92	2
62	0	0	0	0	0	22/04/92	3
55	0	0	0	0	0	23/04/92	4
56	0	0	0	0	0	24/04/92	5
60	0	0	0	0	0	25/04/92	6
60	0	0	0	0	0	26/04/92	7
68,6	0,32	0	0	0	0	27/04/92	8
64	1,5	0	0	0	0	28/04/92	9
51	1,95	0	0	0	0	29/04/92	10
45	2,1	0	0	0	0	30/04/92	11
0	0	2,5	0	0	0	01/05/92	12
0	0	3	0	0	0	02/05/92	13
0	0	2	0	0	0	03/05/92	14
0	0	1,24	0	0	0	04/05/92	15
0	0	2,53	0	0	0	05/05/92	16
0	0	3,36	0	0	0	06/05/92	17
0	0	4,48	0	0	0	07/05/92	18
0	0	5	0	0	0	08/05/92	19
0	0	6	0	0	0	09/05/92	20
0	0	6	0	0	0	10/05/92	21
0	0	9,4	0	0	0	11/05/92	22
0	0	8,7	0	0	0	12/05/92	23
0	0	10	0	0	0	13/05/92	24
0	0	8,5	0	0	0	14/05/92	25
0	0	18	0	0	0	15/05/92	26
0	0	16	50	0	0	16/05/92	27
0	0	8	50	0	0	17/05/92	28
0	0	8	100	0	0	18/05/92	29
0	0	4	0	80	0	19/05/92	30
0	0	0	0	100	0	20/05/92	31
0	0	0	0	100	0	21/05/92	32
0	0	0	0	120	0	22/05/92	33
0	0	0	0	200	0	23/05/92	34
0	0	0	0	200	0	24/05/92	35
0	0	0	0	180	0	25/05/92	36
0	0	0	0	140	0	26/05/92	37
0	0	0	0	140	0	27/05/92	38
0	0	0	0	140	0	28/05/92	39
0	0	0	0	140	0	29/05/92	40
0	0	0	0	140	0	30/05/92	41
0	0	0	0	140	0	31/05/92	42
0	0	0	0	140	0	01/06/92	43
0	0	0	0	0	150	02/06/92	44
0	0	0	0	0	180	03/06/92	45
0	0	0	0	0	180	04/06/92	46
0	0	0	0	0	20	05/06/92	47
521,6	5,87	126,71	200	1960	530		



Aucune différence significative n'a été observée sur la croissance linéaire des deux bassins. La Figure 2 montre l'évolution de la longueur moyenne du jour 1 au jour 31 et la croissance pondérale du jour 31 au jour 47. La longueur moyenne des larves à la mise en élevage est de 2,9 mm. Elle évolue faiblement durant les 8 premiers jours. Après cette période, elle s'accélère fortement pour atteindre 22 mm au jour 31, sans aucun ralentissement au cours de cette période.

La croissance pondérale est tout à fait remarquable, avec 120 mg à 31 jours et 680 mg à 47 jours.

Dès le jour 8, alors que les larves atteignent 3,5 mm, la période d'inflation des vessies natatoires est pratiquement terminée. Le pourcentage d'animaux présentant une vessie natatoire fonctionnelle est de 91 et 97 %. Ce résultat est confirmé au jour 22 où la totalité des animaux observés présente une vessie natatoire fonctionnelle.

L'estimation du nombre de survivants est effectuée le jour 26, veille du début du sevrage. Les deux bassins ont produit un nombre voisin d'animaux, soit 2.338 animaux pour l'un et 2.118 pour l'autre. La survie moyenne est de 6,3 %. Une partie de la mortalité peut être imputée à la qualité morphologique des larves dès le départ. En effet, après l'ouverture de la bouche environ 50 % des animaux présentent de très fortes malformations mandibulaires, ne leur permettant pas de s'alimenter correctement et dès le jour 10, la plupart de ces animaux ont disparus. Après le jour 10 et jusqu'au jour 20, une mortalité plus ou moins importante affecte en particulier les petits animaux de couleur brun foncé, mais également une partie des animaux plus gros de couleur orange s'étant parfaitement alimentés.

Au jour 26, les 4.506 animaux sont regroupés dans un seul bassin larvaire à raison de 2.300 animaux au m<sup>2</sup>. Au jour 47, les animaux sont à nouveau dénombrés au cours du passage en bassin d'alevinage, 4461 turbotins sont alors comptés. Le sevrage n'a donc occasionné qu'une perte de 1 % du cheptel.

De la mise en élevage jusqu'au 11<sup>ème</sup> jour, tous les animaux sont bien répartis dans tout le volume d'élevage et présentent en majorité un réflexe de fuite à l'approche d'un objet.

Après cette période, les larves ont de plus en plus tendance à se rassembler à proximité des parois et du fond du bassin. Bien que montrant une activité de chasse très dynamique et efficace, un nombre de plus en plus important d'animaux ne réagit plus à l'approche et même au contact d'un objet. Cette relative passivité s'atténue vers le 20<sup>ème</sup> jour d'élevage pour disparaître la semaine suivante.

Les premiers animaux métamorphosés tentant de se poser sur le fond sont observés dès le 25<sup>ème</sup> jour.

Le bilan qualité morphoanatomique, effectué sur la totalité de la population, montre que 83 % de la population présente une pigmentation parfaite. Dans la partie de la population mal pigmentée, se trouve également quelques animaux dont la migration de l'oeil ne s'est pas effectuée, ou bien s'est réalisée du mauvais côté, et des animaux qui se sont couchés du mauvais côté.

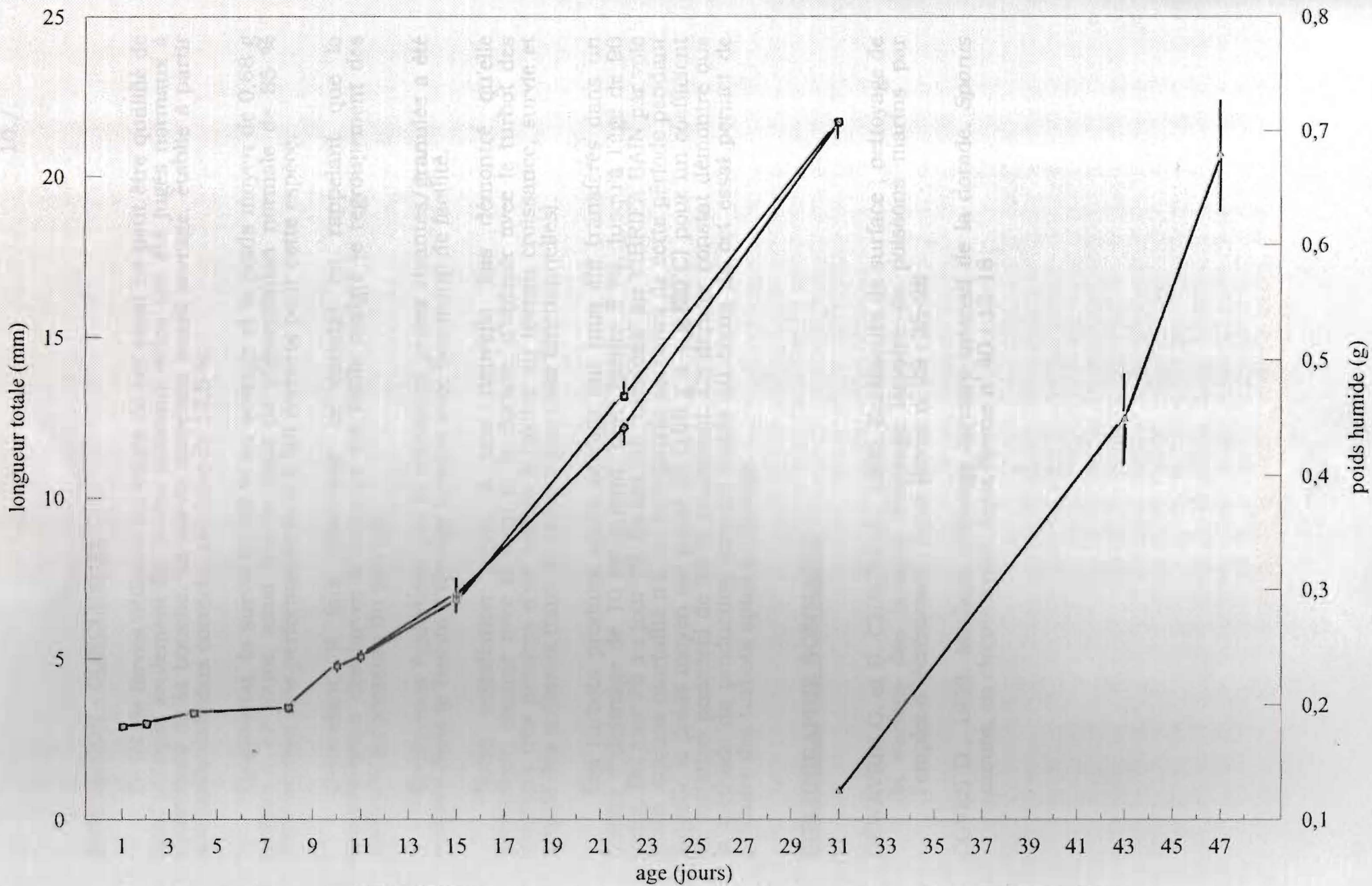


Figure 2 - Evolution de la croissance linéaire ( bac 1 (□) et bac 2 (◇) ) et pondérale des animaux en fonction de l'âge.(△).

## DISCUSSION - CONCLUSION

Le lot de larves utilisées au cours de cet essai ne peut être qualifié de bon, puisque seulement 50 % des animaux éclos ont été jugés normaux à l'ouverture de la bouche. La survie moyenne avant sevrage, établie à partir des seuls animaux corrects, est donc de 12,5 %.

Ce résultat, la survie de 99 % au sevrage et le poids moyen de 0,68 g atteint à 47 jours, ainsi que le taux de pigmentation normale de 85 % représentent une performance tout à fait correcte pour cette espèce.

Cependant, il faut relativiser ce constat en rappelant que la concentration des larves a toujours été faible malgré le regroupement des animaux à l'occasion du sevrage.

Soulignons également que la transition proies vivantes/granulés a été réalisée dans le bassin d'élevage larvaire avec beaucoup de facilité.

Notre installation pilote a une nouvelle fois démontré qu'elle permettait, comme avec le loup et la dorade, d'obtenir avec le turbot des résultats très proches d'un bassin à l'autre au niveau croissance, survie et qualité des animaux (taux de vessies gazeuses fonctionnelles).

Les turbots produits après sevrage ont tous été transférés dans un bassin d'alevinage de 10 m<sup>3</sup> à fond "plat" (pente 5 %), jusqu'à l'âge de 90 jours. Du jour 70 au jour 79, ils ont été "vaccinés" au VIBRIFA BAIN par voie orale. Aucune mortalité n'a été enregistrée au cours de cette période pendant laquelle le poids moyen est passé de 0,68 g à 4 g (20°C) pour un coefficient de variation pondéral de 25 % seulement. Ce dernier constat démontre que la méthode de production larvaire testée au cours de cet essai permet de produire des turbots aptes à l'élevage.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

DEWAVRIN G. et H. CHAUVEAU, 1990. Ecrémeurs de surface ; nettoyage de la surface des bassins d'élevage larvaire de poissons marins par l'emploi d'"écrémeurs". Aqua Revue n° 29 : 25-26

COVES D., 1992. Méthode d'élevage larvaire intensif de la dorade, *Sparus aurata*, en circuit fermé. Aqua Revue n° 40 : 12-18