

Alimentation des juvéniles de *Silurus glanis* en élevage intensif

Olivier Schlumberger ⁽¹⁾, Jean-Pierre Proteau ⁽¹⁾,
Bertrand Grevet ⁽²⁾ et Antoine Arnal ⁽¹⁾

⁽¹⁾ CEMAGREF, Division Aquaculture et Pêche, BP 5095, 34033 Montpellier cedex, France.

⁽²⁾ Techniques aquacoles géothermiques, 42 route Porte d'Allemagne, 57930 Fénétrange, France.

Accepté le 15 septembre 1995.

Schlumberger O., J. P. Proteau, B. Grevet, A. Arnal. *Aquat. Living Resour.*, 1995, 8, 347-350.

Intensive rearing of Silurus glanis juveniles.

INTRODUCTION

L'élevage intensif des stades juvéniles de *Silurus glanis* ne s'est développé en France que depuis 1987-1988. La méthode habituelle en Europe centrale (Krasnai *et al.*, 1980; Horvath *et al.*, 1984) consiste à distribuer aux alevins, pendant les deux premières semaines d'élevage, des morceaux de *Tubifex* (Annélides, Oligochètes). En 1988, la possibilité de nourrir les alevins de Silure glane avec un aliment artificiel de bonne qualité était démontrée à la fois à l'échelle d'un pilote (station d'expérimentations du CEMAGREF) et celle de la production.

Le développement de la méthode de reproduction artificielle de *Silurus glanis* hors-saison (en février-mars) que nous avons mise au point, rend obligatoire le prégressissement des juvéniles en conditions intensives et dans un milieu protégé où la température est maintenue à environ 25 °C. En effet, à cette période de l'année, les températures extérieures ne sont pas encore favorables à l'alevinage en bassins.

Nous avons cherché à optimiser cette phase d'élevage en nourricerie sur une période de 60 jours pour répondre à la demande de pisciculteurs qui voulaient savoir comment alimenter les alevins pour obtenir des juvéniles prégressis d'environ 10 g et avoir ensuite en bassins extérieurs, une croissance rapide, un taux de survie élevé et, à terme, un cycle de production plus court.

Nous avons comparé sur une période de 60 jours la croissance de 3 lots d'alevins de *S. glanis* soumis à 3 régimes alimentaires différents jusqu'à J14, puis alimentés de manière identique avec de l'aliment ALMA de J15 à J60.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Trois lots homogènes de larves de Silure glane (*S. glanis*) issues de la même ponte précoce et âgées de 4 jours (début de la phase exotrophe) ont été constitués. Les larves de chacun de ces groupes ont été réparties dans 3 bacs (13 × 53 cm; 10 l) reliés à un circuit fermé. Chaque bac contient initialement 250 larves. En outre, un lot de 200 larves a été maintenu à jeûn comme témoin.

Trois types d'aliments sont distribués à partir de J0 qui correspond au début de l'expérimentation.

– *Lot 1* (lot « Artemia ») : nauplii d'*Artemia* congelés (souche UTAH standard) jusqu'à J14, puis de l'aliment ALMA. Les nauplii sont distribués *ad libitum*. Les quantités sont ajustées en fonction de l'effectif des alevins et de leur croissance, elles passent de 147 à 7 500 nauplii alevin⁻¹.jour⁻¹ entre J1 et J14.

– *Lot 2* (lot « mixte ») : mélange de nauplii d'*Artemia* congelés + aliment ALMA jusqu'à J14, puis aliment ALMA seul. Les quantités de nauplii distribuées pendant la 1^{re} et la 2^e semaine représentent

respectivement environ 20 et 1 % des rations du groupe précédent. Les *Artemia* et l'aliment inerte sont distribués en alternance pendant la journée jusqu'à J14.

– Lot 3 (lot « microparticules ») : distribution d'aliment ALMA dès le premier jour d'élevage.

Pour les lots 1 et 2, le sevrage sur l'aliment inerte s'est fait progressivement entre J8 et J14.

Composition de l'aliment ALMA : protéines brutes : 50-50,5 %; matières grasses brutes : 9,5-12 %; fibres : 0,6-0,8 %; matières minérales : 11,5 %. La taille des particules de l'aliment ALMA « spécial Silure » employé au cours de l'expérimentation s'échelonne de 100 à 1750 μm .

Jusqu'à J14, les alevins sont nourris 4 à 8 fois par jour, entre 8 et 20 heures; de J15 à J60, toutes les rations sont données par des distributeurs à tapis : 1/3 de la ration pendant la journée (entre 9 et 16 heures) et 2/3 pendant la nuit (entre 19 et 7 heures du matin).

A J14, les alevins sont transférés dans 3 séries de 3 bacs plus grands (volume : 30 l) jusqu'à J60. Ils sont nourris uniquement avec de l'aliment artificiel ALMA jusqu'à la fin de l'expérimentation, à J60. Tous les bacs sont reliés à un circuit fermé thermorégulé à 24-26 °C, et équipé d'un traitement de stérilisation de l'eau par UV.

Chaque semaine, 30 individus sont prélevés au hasard dans chaque lot (10 alevins par bac) pour un suivi de biométrie; taille et poids frais individuels sont mesurés respectivement avec une précision de 0,1 mm et 0,1 mg jusqu'à J39, puis avec une précision de 1 mm et 100 mg. Aucun tri des poissons n'est effectué pendant la période d'expérimentation. Les bacs sont maintenus dans la pénombre pendant la journée, et nettoyés 2 fois par jour.

Tableau 1. – Croissance (poids frais et longueur) des juvéniles de *S. glanis* lors de l'expérimentation (sd : écart-type). Les valeurs finales (J60) ayant le même indice ne diffèrent pas significativement ($p < 0,05$).

Growth (fresh weight and size) of S. glanis juveniles during the experiment (sd: standard deviation). Final data (J60) with the same indices are not significantly different ($p < 0,05$).

Alimentation initiale <i>Initial feeding</i>	Poids vif <i>Fresh weight (mg)</i>				Longueur <i>Length (mm)</i>				Taux de survie <i>Survival rate (J60) (%)</i>
	J0	J14	J35	J60	J0	J14	J32	J60	
Artemia	4,4 (sd=0,2)	99,6 (sd=5,8)	1096 (sd=252)	8630* (sd=4050)	8,6 (sd=1,1)	22,3 (sd=1,1)	52 (sd=4,2)	104* (sd=16,5)	34,6
Mixte <i>Mixed</i>	4,4 (sd=0,2)	107,3 (sd=5,7)	1635 (sd=5,7)	10710** (sd=2340)	8,6 (sd=1,1)	23 (sd=0,6)	59 (sd=9,5)	110* (sd=13,6)	89,3
Aliment artificiel <i>Microdiet</i>	4,4 (sd=0,2)	87 (sd=13,6)	1875 (sd=228)	10190** (sd=5330)	8,6 (sd=1,1)	21,6 (sd=2,0)	60 (sd=3)	105* (sd=19,6)	40,4

RÉSULTATS

Le lot de larves maintenues à jeûn n'a pas survécu au-delà du sixième jour.

Le lot ayant reçu initialement une alimentation mixte (*Artemia* + aliment ALMA) montre les meilleurs résultats en croissance pondérale et linéaire (10,7 g; 11 cm). Des résultats intermédiaires sont obtenus avec le lot nourri uniquement avec l'aliment ALMA (10,1 g; 10,5 cm). Les alevins qui ont été nourris, dès leur première alimentation avec des *Artemia* uniquement, présentent la croissance la plus faible (8,6 g; 10,5 cm), bien que les tailles moyennes des 3 lots ne soient pas significativement différentes (test *t* de Student, $p < 0,05$); seul le poids moyen des individus du lot « *Artemia* » est significativement inférieur (test *t* de Student, $p > 0,05$) à celui des lots « mixte » et « microparticules ».

Une alimentation initiale à base d'aliment ALMA + nauplii d'*Artemia* congelés permettrait donc d'obtenir les meilleures croissances avec des individus de taille et de poids plus homogènes par rapport aux autres régimes alimentaires.

Les taux de survie sur la période d'expérimentation sont respectivement de 34,6 % pour le lot « *Artemia* », 89,3 % pour les alevins ayant reçu initialement une alimentation mixte, et 40,4 % pour ceux qui n'ont consommé que l'aliment ALMA. Malgré les écarts de taille à l'intérieur de chaque lot, la différence existant entre le décompte des mortalités et celui des individus en élevage montre que le cannibalisme n'est responsable que de 6,9 % du total des pertes sur l'effectif initial. Les mortalités sont le plus souvent consécutives à des morsures et représentent globalement 38,2 % de l'effectif initial mis en élevage.

Le taux de croissance spécifique [$100 (\ln W_2 - \ln W_1) / t$], avec *W* en mg, et *t* en jours, a été calculé pour chacun des lots à J8, J14 et J60. C'est le lot recevant l'alimentation « mixte » qui présente les meilleurs taux de croissance, respectivement 24,7,

Tableau 2. – Taux de croissance spécifique (%/jour) des juvéniles de *S. glanis* calculés pour J14 et J60.Specific growth rate (%/day) of *S. glanis* juveniles after 14 and 60 days.

Aliment	J14	J60
Artemia	22,2	12,6
Mixte/Mixed	22,8	13
Aliment artificiel/Microdiet	22,1	12,9

22,8 et 13 %. jour^{-1} . Les moins bons résultats sont obtenus avec les lots d'alevins n'ayant reçu que des microparticules, avec des valeurs de 20,8, 22,1 et 12,9 %. jour^{-1} respectivement. Pour les alevins ayant consommé initialement des nauplii d'*Artemia*, le taux de croissance spécifique a des valeurs intermédiaires : 24,2 %. jour^{-1} à J8, 22,2 %. jour^{-1} à J14 et 12,6 %. jour^{-1} à J60.

Le taux de croissance journalier, en fin d'expérimentation (à partir de J49), a fortement diminué par rapport à celui de la semaine précédente pour tous les lots en élevage, malgré des biomasses très différentes suivant les bacs. Ces taux chutent de 39 à 16,3 % (lot « *Artemia* »), de 37 à 15 % (lot « mixte ») et de 33 à 16 % pour le lot « microparticules ». Les pertes de nourriture par non consommation ont été importantes pendant cette dernière semaine et, en conséquence, les rations ont été réduites jusqu'à 8 % du poids vif/jour pour que toute la nourriture distribuée soit consommée. Les analyses effectuées dans le milieu d'élevage pendant cette dernière période n'indiquent rien d'anormal. Le taux d'oxygène dissous s'est maintenu à 80 % de la saturation. Les concentrations en N-NH₄ et N-NO₂ sont restées inférieures à respectivement 0,3 et 0,1 mg/l.

On constate que cette chute de performances d'élevage apparaît lorsque la taille moyenne des jeunes Silures dépasse 9 cm dans les différents lots. Nous avons observé que dans chaque bac les jeunes Silures étaient regroupés en position rayonnante autour de la surverse verticale, le museau très près ou en contact avec le tuyau de PVC. Un contrôle montre que l'écartement, entre le tuyau de surverse et les cloisons les plus proches, est de 9 cm. On peut donc faire l'hypothèse que, dans les conditions d'élevage où ils étaient, la conception des bacs d'élevage a perturbé le comportement du groupe de poissons, ce qui s'est répercuté sur leur prise de nourriture et leur croissance.

DISCUSSION

Peu de données concernant la croissance de *Silurus glanis* pendant les premières semaines d'élevage intensif ont été publiées. En Hongrie, Krasnai *et al.* (1980) et Horvath *et al.* (1984) recommandaient à l'époque un élevage intensif en auges (densité : 20 indiv./litre) en nourrissant les alevins de *S. glanis* avec des *Tubifex* (Annélides) pendant les 2 premières semaines de leur vie exotrophe, pour obtenir des juvéniles de 0,25-0,40 g. Hilge (1989) obtient après 14 jours d'élevage des poids moyens de 240 et 380 mg pour des alevins nourris avec des *Artemia* et élevés respectivement à 24 et 27 °C. La densité initiale en élevage est élevée : 160 individus/litre. L'auteur signale également l'intérêt de nourrir les alevins de *S. glanis* sur une période de 20 heures par jour. Ronyai et Ruttikay (1990) montrent qu'une alimentation à base de *Tubifex*, distribuée 24 heures par jour, permet d'obtenir une meilleure croissance qu'une alimentation répartie sur 12 heures, que ce soit de jour ou de nuit. Les taux de croissance cités par ces auteurs sont plus élevés que nos résultats expérimentaux; l'usage de nourriture naturelle pourrait expliquer ces différences. Il reste à tester pour cette espèce l'influence de la densité initiale des alevins sur leur croissance.

Etudiant l'élevage du Siluriforme africain *Heterobranchus longifilis*, Legendre (1992), Legendre et Kerdchuen (1994) indiquent des poids moyens, d'alevins de 14 jours, compris entre 143 et 236 mg suivant que les lots sont nourris (manuellement) avec des *Artemia* congelés ou frais. Les densités d'élevage sont faibles (7,5 ou 10 alevins/litre) mais les taux de survie élevés (plus de 65 %) à la température de 28 °C. Les taux de croissance spécifiques obtenus pour cette espèce (environ 40 %. jour^{-1} à J12, avec de la nourriture naturelle; Legendre et Kerdchuen, 1994) sont nettement plus élevés que ceux obtenus ici à J14.

En conclusion, l'incorporation de nauplii d'*Artemia* congelé à l'aliment du commerce ALMA pendant les deux premières semaines de nourrissage des alevins de *S. glanis*, améliore nettement leur survie après 60 jours d'élevage (plus de 80 % au lieu de 40), par rapport à l'aliment distribué seul. La croissance obtenue à J60 est bonne dans tous les cas (environ 10 g, 11 cm). Pour les pisciculteurs, de tels juvéniles prégressis transférés en bassins extérieurs permettent d'obtenir des individus de taille marchande (plus de 1 kg) après 2 saisons d'élevage intensif, au lieu de 3 si l'on utilise des alevins issus de reproduction en période naturelle.

Remerciements

Ces recherches ont été financées par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

RÉFÉRENCES

- Hilge V. 1989. Rearing of the European catfish (*Silurus glanis* L.) to marketable size in warm water at the laboratory scale. In: Aquaculture - a biotechnology in progress. N. De Paws, E. Jaspers, H. Ackefors, N. Wilkins, eds. European Aquaculture Society, Bredene, Belgium, 163-167.
- Horvath L., G. Tamas, I. Tölg 1984. Special methods in pond fish husbandry. J. E. Halver, ed., Akadémiai Kiado, Budapest, Halver Corporation, Seattle, 147 p.
- Krasnai Z., G. Kovacs, J. Olah 1980. Technological basis of the intensive sheatfish (*Silurus glanis* L.) culture. *Aquaculture Hungarica* (Szarvas) **2**, 147-153.
- Legendre M. 1992. Potentialités aquacoles des Cichlidae (*Sarotherodon melanotheron*, *Tilapia guineensis*) et Clariidae (*Heterobranchus longifilis*) autochtones des lagunes ivoiriennes. Thèse dr. Univ. Montpellier-II. Trav. doc. ORSTOM, Paris, 83 p. + annexes.
- Legendre M., N. Kerdchuen 1994. Larval rearing of an African catfish, *Heterobranchus longifilis* (Teleostei; Clariidae) : a comparison between natural and artificial diet. *Aquat. Living Resour.* **7**, 247-253.
- Ronyai A., A. Ruttkay 1990. Growth and food utilization of wels fry (*Silurus glanis* L.) fed with Tubifex worms. *Aquacultura Hungarica* (Szarvas), **6**, 193-202.