

ARTICLE ORIGINAL

**Note sur une expérience de
reproduction artificielle et d'alevinage
du Hotu (*Chondrostomas nasus*).
Perspectives pour le repeuplement
des rivières ¹**

par

PONCIN P.* , PHILIPPART J.C.* , MELARD Ch.* et GILLET A.**

SUMMARY : Note on an experiment of artificial spawning and larvae rearing of the nase (*Chondrostomas nasus*)

Artificial spawning of the nase (*Chondrostomas nasus*) was undertaken using males and females caught in a fish pass on the river Meuse (Belgium). Eggs were incubated in an experimental hatchery, producing 33,227 larvae reared in tanks and fed with artificial or natural food. After a 36 days period of rearing, the survival rates ranged from 32.8 to 99.8 %. Fish were 17.9 to 25.0 mm long and weighed 55 to 168 mg.

RESUME

La reproduction artificielle du hotu (*Chondrostomas nasus*) a été réalisée à partir de géniteurs mâles et femelles, capturés en milieu naturel, dans l'échelle à poissons de Tailfer (Meuse namuroise). Les oeufs, incubés en éclosérie dans différentes conditions expérimentales, ont permis de produire 33 227 larves pélagiques. Celles-ci ont été élevées en bassins et nourries artificiellement ou naturellement (plancton). Après 36 jours de croissance, les survies observées varient entre 32,8 et 99,8 % pour des hotus d'une taille de 17,9 à 25,0 mm et d'un poids de 55 à 168 mg.

¹ Manuscrit reçu le 17 septembre 1990.

* Université de Liège, Service d'Ethologie - Aquarium, Laboratoire de démographie des poissons et de pisciculture et CERER - Pisciculture Tihange.

** Facultés Universitaires N-D de la Paix, de Namur. Unité d'Ecologie des Eaux Douces.

INTRODUCTION

Le hotu (*Chondrostomas nasus*) (photo 1) est un poisson Cyprinidé présent dans les parties moyennes et basses de la plupart des rivières du bassin de la Meuse. Sa biologie a déjà fait l'objet d'études en milieu naturel et spécialement dans l'Ourthe (PHILIPPART, 1981). Depuis quelques dizaines d'années, on note toutefois une régression sensible des populations wallonnes de hotu. Celle-ci résulte de plusieurs facteurs : i) altération des frayères (PHILIPPART et VRANKEN, 1983), ii) sensibilité à certains types de pollution (désoxygénation, métaux lourds, organochlorés), iii) exploitation halieutique excessive (parfois la destruction systématique) dont a été jadis victime ce poisson non indigène (originaire du bassin du Danube).



Photo 1. Un spécimen de hotu mâle (*Chondrostomas nasus*) capturé lors d'une pêche à l'électricité dans l'Ourthe (photo J.C. PHILIPPART).

Dans ce contexte, il était intéressant de tenter la maîtrise de l'élevage de ce cyprinidé rhéophile afin de pouvoir procéder à des repeuplements de reconstitution (où l'espèce a été éliminée par pollution) et d'entretien, sur le modèle de ce qui se pratique en région wallonne avec le barbeau et le chevaine (PHILIPPART, 1982; PHILIPPART et MELARD, 1983; PONCIN, 1988) et se fait déjà sur le hotu dans certains pays d'Europe centrale (PENAZ, 1974).

L'intérêt écologique du hotu tient au fait qu'il s'agit d'un poisson herbivore, plus spécialement un brouteur de la couverture biologique des cailloux et des fonds rocheux. A ce titre, il pourrait contribuer à la lutte biologique contre les conséquences de l'eutrophisation (« nettoyage du fond »). De plus, l'étude du hotu en captivité devrait permettre de mieux comprendre certains aspects de sa biologie en milieu naturel, notamment au point de vue des facteurs qui influencent le succès de la reproduction et de production des jeunes (voir PHILIPPART, 1981).

CAPTURE DE GENITEURS ET REPRODUCTION NATURELLE

Au moment de la reproduction en mars-avril 1990, des hotus adultes furent capturés par pêche à l'électricité dans l'Ourthe (Comblain-la-Tour, le 13 mars; Tilf le 27 avril) et transférés dans un bassin alimenté en eau de Meuse au CERER-Tihange. Les mâles produisirent de la laitance mais il ne fut pas possible de faire pondre les femelles, ni spontanément après une légère augmentation de la température, ni après une stimulation hormonale (injection d'extraits hypophysaires de carpe).

Une opportunité de disposer de géniteurs fut apportée par la capture de nombreux hotus à partir du 29 avril dans un piège installé sur l'échelle à bassins du barrage de Tailfer, sur la Meuse, qui fait l'objet d'un suivi régulier (UNECED-Namur et Service de la Pêche) dans le cadre du programme de réintroduction du saumon dans le bassin mosan.

Les hotus géniteurs utilisés dans notre étude furent capturés le 30 avril. Les premières femelles mûres (présence d'ovules vérifiée par pression abdominale) avaient été observées le 29 avril. Le 30 avril, la majorité des femelles présentaient des ovules et certaines d'entre elles avaient déjà pondu dans les « bassins » de l'échelle, à une température de 13,8° C. Un échantillon d'oeufs, légèrement collants, issus de ces pontes naturelles a été prélevé en vue d'un suivi en laboratoire. Les femelles mûres et les mâles spermiantes ont été isolés afin de pratiquer l'insémination artificielle sur le terrain.

CARACTERISTIQUES DES GENITEURS ET REPRODUCTION ARTIFICIELLE

Les caractéristiques des mâles et des femelles utilisés pour la reproduction artificielle sont présentées dans les **tableaux I** et **II**. Les poissons sont mesurés au creux de la nageoire caudale (longueur à la fourche). La détermination de l'âge est basée sur l'analyse des écailles (PHILIPPART, 1981). Un poisson noté 11+ est à la fin de sa 12^{ème} année de croissance, mais la marque « 12 » n'est pas encore visible.

Tableau I. Caractéristiques des hotus mâles le 30/04/90. * K = 100 P / L³.

Taille moyenne ± écart-type (max.-min.) mm	Poids Moyen ± écart-type (max.-min.) g	Condition moyenne* ± écart-type (max.-min.)	Age max.-min.
371 ± 20 (412 - 346)	594 ± 135 (869 - 436)	1,15 ± 0,09 (1,33 - 1,04)	11+ - 4+

Sur les 12 mâles contrôlés, un seul ne possédait pas de laitance (K = 1,22) (**tableau I**). Tous présentaient des tubercules de frai (**photo 2**). Ils avaient une taille variant entre 346 et 412 mm. Les plus jeunes étaient âgés de 5-6 ans. La taille moyenne des femelles était de 378 ± 23 mm (**tableau II**); les plus jeunes étant âgées de 6-7 ans. Ces données sur l'âge et la taille de maturité se situent dans la gamme des valeurs décrites dans l'étude de PHILIPPART (1981).

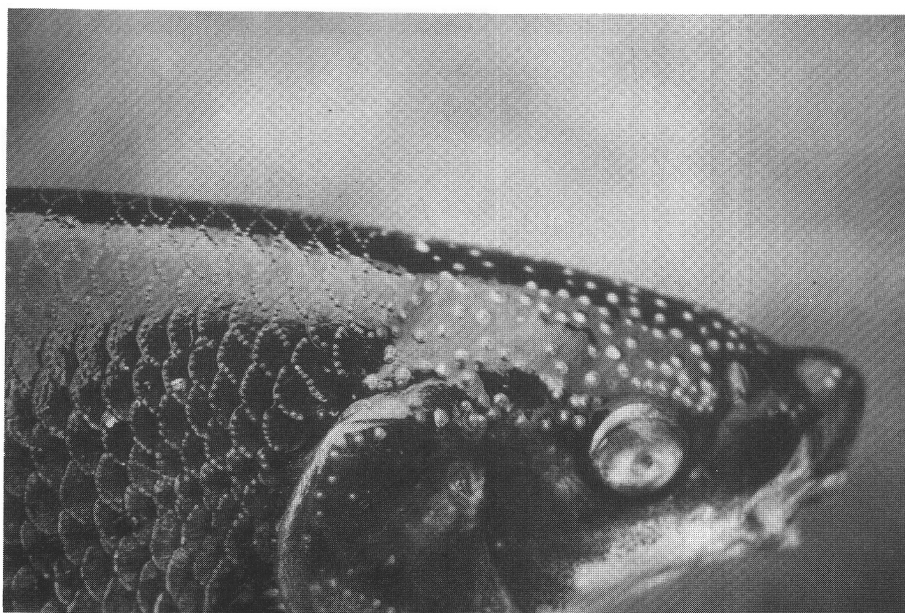


Photo 2. Un hotu mâle en parure de reproduction (40 cm) (photo J.C. PHILIPPART).

La reproduction artificielle a été réalisée par la méthode « sèche » (photo 3). Les ovules (diamètre : $2,03 \pm 0,09$ à $2,49 \pm 0,06$ mm, selon la longueur de la femelle) et le sperme ont été extraits par pression abdominale. Les spermatozoïdes ont été activés par addition d'eau. Une demi-heure après la fécondation, les oeufs ont été traités au moyen de protéase pour ôter leur « adhésivité ». Pour chaque femelle, nous avons prélevé et fixé (formol 10 %) un échantillon d'ovules en vue d'estimer la fécondité (tableau II).

Tableau II. Caractéristiques des hotus femelles le 30/04/90. La fécondité est le nombre total d'ovules extraits par pression abdominale.

n°	Taille mm	Poids g	Condition $K=100P/L^3$	Age	Fécondité	Nombre d'ovules / g
1	403	1093	1,67	7+	5717	159
2	352	526	1,21	5+	3359	201
3	412	1052	1,50	7-8+	15683	162
4	375	647	1,23	5+?	qcq ovules	-
5	408	981	1,44	>10+	22886	128
6	356	654	1,45	5+	pas encore mûre	-
7	379	704	1,29	5+	18970	212
8	385	773	1,35	6-7+	16249	202
9	362	547	1,15	5+	4595	182
10	352	535	1,23	5+	7837	203

La relation entre la fécondité absolue (Fa) et la longueur corporelle (L) a été établie par PHILIPPART (1981), par comptage d'ovocytes dans des ovaires fixés (liquide de Gilson) : $\text{Log Fa} = -6,282 + 4,180 \text{ Log L}$. D'après cette relation, des femelles de 375 mm et 408 mm aurait dû pondre respectivement 30 023 et 42 713 oeufs. Les fécondités observées sur les hotus capturés à Tailfer sont plus faibles, soit à cause des

méthodes différentes utilisées pour déterminer celles-ci, soit, et plus probablement, parce que la plupart des femelles capturées avaient déjà pondu une partie de leurs ovules avant le contrôle. A titre d'exemple (**tableau II**), une femelle (n° 4) avait déjà émis tous ses ovules au moment du contrôle alors qu'une autre (n° 6) n'était pas encore mûre (abdomen dilaté, papille génitale développée).

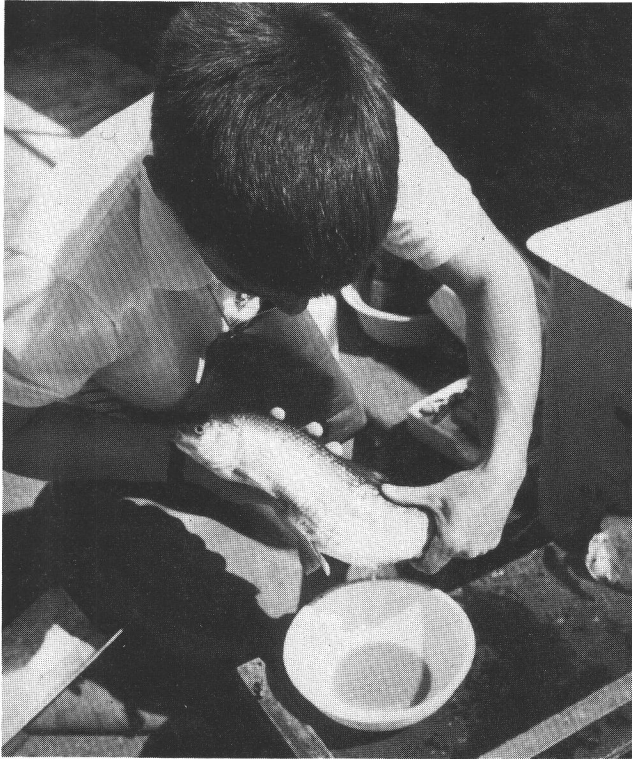


Photo 3. Reproduction artificielle chez le hotu (extraction des ovules d'une femelle) (photo J.C. PHILIPPART).

INCUBATION DES OEUFs ET PRODUCTION DE LARVES

Tous les oeufs fécondés ont été placés dans un récipient de 10 l et transférés rapidement à la pisciculture expérimentale du CERER à Tihange où une partie a été incubée sur claies et en bouteilles de Zug, dans une éclosérie en circuit semi-fermé (température moyenne : $16,2 \pm 0,4^{\circ}$ C; concentration moyenne en oxygène : $9,0 \pm 0,7$ mg/l). Un échantillon d'oeufs a également été incubé sur claie en circuit ouvert, dans l'eau de la Meuse (température moyenne : $17,8 \pm 1,4^{\circ}$ C; concentration moyenne en oxygène : $11,6 \pm 1,5$ mg/l). Les oeufs, légèrement collants, qui provenaient des pontes naturelles ont été incubés sur claie en éclosérie.

Le stade des 50 % d'éclosion a été obtenu après 8 jours en éclosérie et 7 jours en eau de Meuse (soit respectivement 125 et 130 jours - degrés). Ces résultats rejoignent ceux présentés antérieurement par PENAZ (1974). La taille moyenne des alevins à l'éclosion était de $8,58 \pm 0,26$ mm (n = 26). 5-6 jours après l'éclosion, la vésicule vitelline des alevins était résorbée. La taille moyenne des larves pélagiques était de $11,62 \pm 0,45$ mm (n = 28), pour un poids moyen de 9,59 mg.

Le **tableau III** indique le taux de survie (nombre d'oeufs embryonnés / nombre total d'oeufs présents dans l'échantillon) enregistré dans les différents lots expérimentaux, 2, 4 et 6 jours après la fécondation. Les survies estimées dépassent 70 %. Paradoxalement, on note des pourcentages maximum 6 jours après la fécondation. Cette constatation traduit le fait que les oeufs non embryonnés « éclatent » et que les enveloppes quittent spontanément les bouteilles de Zug. Ce phénomène s'observe dans une moindre mesure sur les claies. Il n'apparaît pas dans le lot incubé dans l'eau de la Meuse. Les survies sont donc systématiquement surestimées. La méthode utilisée et qui est couramment employée chez le barbeau et la carpe, lorsqu'il s'agit de surveiller des grandes quantités d'oeufs, n'est pas applicable au hotu.

Il est intéressant de noter que la survie des oeufs pondus naturellement et prélevés dans les bassins de l'échelle à poissons est comparable à celle des oeufs obtenus par insémination artificielle (**tableau III**), ce qui suggère un taux de fertilisation naturel élevé.

Nous avons dénombré un total de 33 227 larves pélagiques. Etant donné que tous les oeufs n'ont pas fait l'objet d'un suivi, il n'a pas été possible de déterminer la survie globale sur la base du nombre de larves pélagiques. Empiriquement, nous situons cette survie entre 50 et 70 %. Les larves pélagiques ont été transférées dans différents bassins en vue de réaliser des essais de grossissement.

Tableau III. Taux de survie (nombre d'oeufs embryonnés / nombre total d'oeufs) dans les différents lots d'oeufs de hotus incubés au CERER-Tihange.
* Incubation en circuit semi-fermé (écloserie).

Méthode	Nombre de jours après la fécondation		
	2	4	6
Bouteilles de Zug*	98 %	100 %	100 %
Claie*	73 %	78 %	96 %
Pontes naturelles (claie)*	74 %	84 %	94 %
Eau de la Meuse (claie)	81 %	70 %	65 %

CROISSANCE DES LARVES ET PRODUCTION DE JUVENILES

Les 14 et 15 mai, plusieurs lots de larves ont été constitués en bassins ou en aquarium :

- lots A et B : aquarium de 60 l inclus dans un circuit semi-fermé;
- lot C : bassin de 4 m²-1,0 m³ en circuit ouvert (eau de la Meuse) et préalablement mis en charge avec du foin afin de provoquer le développement du zooplancton;
- lot D : bassin de 4 m²-1,0 m³ en circuit ouvert (eau de la Meuse), sans mise en charge préalable de foin;
- lot E : bassin de 300 l en circuit ouvert (eau de la Meuse).

Le régime alimentaire des lots A et B était uniquement composé d'artémias vivantes (ration journalière = 28-35 % du poids moyen corporel) produits sur place et surgelés. L'alimentation des lots C, D et E était constituée d'une ration journalière de 30 %

d'artémias pendant la première semaine, complétée par une ration de 20 % d'aliment artificiel (nourriture Nippai « C-2 ») à partir de la deuxième semaine. Les troisième et quatrième semaines nous avons distribué une ration de 3 % d'artémias -7 % de C-2. Les poissons ont ensuite reçu de l'aliment Trouvit (T000) à raison de 10 % du poids moyen corporel par jour.

Les concentrations moyennes en oxygène ont été maintenues à des valeurs proches de la saturation : entre $10,7 \pm 1,2$ mg/l et $8,8 \pm 0,4$ mg/l.

Le **tableau IV** synthétise les premiers résultats de l'élevage des larves. En aquarium, on note une croissance rapide et une survie élevée, pour les deux densités étudiées (lots A et B). La croissance est aussi rapide dans le lot C, dans lequel il n'était pas possible d'estimer la survie après 17 jours compte tenu du système d'élevage choisi (production naturelle de plancton). La faible survie (33 %) observée dans le lot C au jour 36 résulte principalement d'une mortalité massive des alevins, conséquence de l'eutrophisation du bassin. Dans les lots D et E, les résultats sont semblables après 17 jours, mais après 36 jours la croissance des alevins du lot E apparaît nettement plus faible, à cause de la très forte densité (68 individus par litre).

Tableau IV. Caractéristiques des lots expérimentaux A, B, C, D et E après 17 et 36 jours d'élevage. Tm : température moyenne; Pm : poids moyen; Lm : longueur moyenne. Longueur moyenne initiale = 11,6 mm; poids moyen initial = 9,6 mg.

Lots	Nbre initial	Densité initiale (n/litre)	Tm \pm écart-type (°C)	Lm 17j \pm écart-type (mm)	Pm 17j (mg)	Survie 17j (%)	Lm 36j \pm écart-type (mm)	Pm 36j (mg)	Survie 36j (%)
A	3000	50	$19,5 \pm 1,1$	$18,6 \pm 1,0$	65	99,5	$24,5 \pm 1,4$	168	99,5
B	1000	17	$19,5 \pm 1,1$	$19,4 \pm 0,6$	65	99,8	$25,0 \pm 1,7$	162	99,8
C	2023	2	$18,3 \pm 1,3$	$19,3 \pm 1,0$	60	-	$23,6 \pm 1,2$	160	32,8
D	6694	7	$19,8 \pm 1,2$	$17,6 \pm 1,1$	45	62,7	$22,4 \pm 2,0$	129	36,9
E	20511	68	$19,2 \pm 1,1$	$17,1 \pm 0,9$	40	58,6	$17,9 \pm 1,1$	55	45,2

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'utilisation des échelles à poissons pour la capture de poissons géniteurs sauvages, au moment de leur reproduction, se révèle une technique efficace chez le hotu. Des données récentes permettent d'affirmer que cette méthode pourrait être appliquée à d'autres espèces, comme le barbeau, le chevaîne et l'ide mélanote.

La reproduction artificielle du hotu ne constitue pas une étape difficile de l'élevage de ce poisson. La technique d'alevinage est comparable à celle utilisée chez le barbeau et le chevaîne. On note cependant que les jeunes hotus présentent une très grande fragilité aux manipulations (perte des écailles).

La suite du programme d'étude va consister à amener les juvéniles à une taille adulte (25-30 cm) permettant la réalisation de reproductions artificielles avec des sujets totalement adaptés à la captivité, comme c'est le cas chez le barbeau, le chevaîne et l'ide mélanote. Sur la base des connaissances actuelles et en recourant à la croissance accélérée en eau réchauffée, il faudra probablement 2 ans minimum pour arriver à ce résultat.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Région Wallonne (Ministère de la Conservation de la nature et de la pêche) ainsi que la Commission Provinciale du Fond Piscicole de Liège pour leur appui financier. Nous remercions également le Service de la Pêche ainsi que M. CASTELLI, D. LEGROS et Ph. PAELINCK du CERER-Tihange pour leurs aides respectives.

BIBLIOGRAPHIE

- PENAZ M., 1974. — Influence of water temperature on incubation and hatching in *Chondrostomas nasus* (Linnaeus, 1758). *Zool. listy*, 23 (1), 53-59.
- PHILIPPART J.C., 1981. — Démographie du hotu, *Chondrostomas nasus* (Linné) (Teleostei : Cyprinidae) dans l'Ourthe (bassin de la Meuse, Belgique). *Annales Soc. r. Zool. Belg.*, 3-4, 199-219.
- PHILIPPART J.C., 1982. — Mise au point de l'alevinage contrôlé du barbeau (*Barbus barbus* L.) en Belgique. Perspectives pour le repoissonnement des rivières. *Cah. Ethol. appliquée*, 2 (2), 173-202.
- PHILIPPART J.C. et MELARD Ch., 1983. — Première opération de repoissonnement au moyen de barbeaux et de chevaines produits en pisciculture expérimentale. Note technique. *Cah. Ethol. appliquée*, 3 (2), 223-230.
- PHILIPPART J.C. et VRANKEN M., 1983. — Atlas des poissons de Wallonie. Distribution, écologie, éthologie, pêche, conservation. *Cah. Ethol. appliquée*, 3 (1-2), 395 pp.
- PONCIN P., 1988. — Le contrôle environnemental et hormonal de la reproduction en captivité du barbeau et du chevaine. *Cah. Ethol. appliquée*, 8 (2), 173-336.