

le brochet

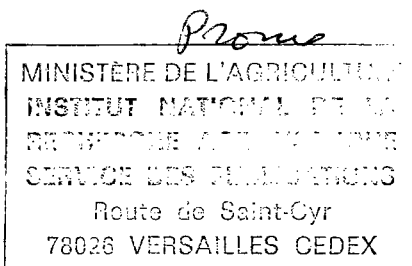
gestion dans
le milieu naturel
et élevage



Le brochet

*gestion dans le milieu naturel
et élevage*

HYDROBIOLOGIE ET AQUACULTURE



Le brochet

gestion dans le milieu naturel et élevage

Actes du Colloque organisé à Grignon (I.N.A. Paris-Grignon), les 9 et 10 septembre 1982 et portant sur la pisciculture et la gestion des populations naturelles de brochet

Éditeur : R. BILLARD

Hydrobiologie et Aquaculture
Collection dirigée par R. BILLARD

© INRA, Paris, 1983
ISBN : 2-85340-528-1

LE BROCHET :
GESTION DANS LE MILIEU NATUREL
ET ELEVAGE

Ce colloque, organisé par le département d'Hydrobiologie de l'I.N.R.A., s'inscrit dans le cadre d'une action concertée coordonnée sur la pisciculture en étang et a bénéficié de la collaboration et de l'aide des organismes suivants :

- Club Halieutique, Mas de Carles, Octon, 34800 Clermont-L'Hérault.
- Crédit commercial de France, 103, avenue des Champs-Élysées, 75008 Paris.
- Institut National Agronomique Paris-Grignon, 16, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.
- Institut National de la Recherche Agronomique, 149, rue de Grenelle, 75341 Paris Cédex 07.
- Ministère de l'Environnement, Service de la Pêche et l'Hydrobiologie, 14, boulevard du Général-Leclerc, 92524 Neuilly-sur-Seine.
- Ministère de la Recherche et de l'Industrie, Mission Interministérielle de l'Information Scientifique et Technique, 280, boulevard Saint-Germain, 75007 Paris.

Organisation générale	: Jacqueline MARCEL
Organisation locale à Grignon	: Monsieur et Madame BOURDIN
Traduction	: Mesdames BOUROCHE, LE BARS, DAIFUKU
Dessin	: M. WEBER
Publication	: Service des Publications de l'I.N.R.A.
Photographie de couverture	: D. TERVER.

Table des matières

<i>Avant-propos</i>	
R. BILLARD	15
I. La reproduction du brochet dans le milieu naturel	
H. LE LOUARN*	
La reproduction du brochet (<i>Esox lucius</i> L., 1758) dans le milieu naturel ; revue bibliographique.	
Y. SOUCHON	21
La reproduction du grand brochet (<i>Esox lucius</i> L.) dans certains plans d'eau du sud du Québec (Canada).	
R. FORTIN, P. DUMONT, H. FOURNIER	39
Évolution de la gamétogenèse, du poids du corps et des gonades au cours du cycle reproducteur du brochet <i>Esox lucius</i> .	
R. BILLARD, W.C. MACKAY, Jacqueline MARCEL	53
Production de familles de brochetons en petits étangs par reproduction naturelle aménagée : bilan de trois années d'expérimentation et comparaison avec la méthode d'alevinage.	
C. BRY, Y. SOUCHON, G. NEVEU, L. TREBAOL	63
II. La reproduction en éclosion	
B. BRETON	
Ovulation spontanée de femelles brochets en petits étangs de maturation.	
G. NEVEU, C. BRY	77
Efficacité du contrôle de l'ovulation par traitement gonadotrope dans une population hétérogène de brochet (<i>Esox lucius</i>) : relation avec le stade ovocytaire et comparaison avec les résultats d'ovulations spontanées.	
Martine POUVREAU, G. MAISSE, B. JALABERT, B. BRETON	85
Induction hormonale de la ponte et étude de la biosynthèse et des niveaux plasmatiques de stéroïdes ovariens chez le brochet (<i>Esox lucius</i>).	
Claudia SIMONTACCHI, C. BOITI, Nadia BONALDO, Paola COLOMBO-BELVEDÈRE, L. COLOMBO	97

* Numéros des sessions tenues durant le Colloque avec indication des présidents.

Stimulation de la spermiation chez le brochet (<i>Esox lucius</i>).	
R. BILLARD, Jacqueline MARCEL, G. DE MONTALEMBERT	109
Données expérimentales sur la gestion et l'insémination artificielle des gamètes de brochet (<i>Esox lucius</i> L.).	
Jacqueline MARCEL, G. DE MONTALEMBERT, R. BILLARD	133
Méthodes de production d'œufs embryonnés et alevins à vésicule résorbée de brochet (<i>Esox lucius</i> L.) à l'écloserie de Tabor en Tchécoslovaquie.	
O. PECHA	153
Incubation et éclosion des œufs de brochet et résorption vitelline des larves.	
A. CHAUVEHEID, R. BILLARD	163

III. L'élevage du brocheton

G. DE MONTALEMBERT

L'alimentation naturelle des alevins de brochet (<i>Esox lucius</i> L.) durant leur premier mois de vie.	
G. BALVAY	179
Utilisation de sites naturels pour le grossissement d'alevins de brochet produits en écloseries.	
J.-C. LUCCHETTA	199
Sur un exemple de grossissement de brochetons dans une Fédération départementale d'Associations de Pêche et de Pisciculture.	
R. DAUPHIN	209
Élevage et production de brochet (<i>Esox lucius</i> L.) en Hongrie.	
L. HORVATH	215
Production et élevage du brochet en République fédérale allemande.	
M. Von LUKOWICZ	225
Appréciation du niveau d'ingestion et de la vitesse du transit alimentaire chez l'alevin de brochet nourri avec un aliment composé.	
P. LUQUET, J.-F. LUQUET	235
Pathologie du brochet.	
M. DORSON, P. De KINKELIN, C. MICHEL	245

IV. La gestion des populations dans la nature

J. ALLARDI

Régulation de la biomasse de brochet (<i>Esox lucius</i> L.) de petite taille (< 41 cm) et efficacité de l'introduction d'individus de 4-6 cm.	
M.-P. GRIMM	253
Techniques et méthodes d'aménagement et d'élevage du brochet en Tchécoslovaquie.	
J. VOSTRADOVSKY	271
Quelques aspects de la biologie et de l'élevage du brochet (<i>Esox lucius</i> L.) en Italie.	
G. ALESSIO	283
Efficacité de la reproduction naturelle et des repeuplements dans la Seine au niveau de Montereau.	
Sophie DES CLERS, J. ALLARDI	297
Production de brochet. Amélioration de la production naturelle ou repeuplement.	
H. LÉLOUARN	305

V. Conclusions

Résumé de quelques problèmes posés par l'élevage du brochet et sa gestion dans divers milieux.

R. BILLARD 321

VI. Planches hors-texte

1. Le brochet au début de son existence	336
2. Le sexage du brochet	338
3. La récolte des géniteurs	340
4. La récolte des géniteurs brochets stockés en étang d'hivernage	342
5. Insémination artificielle du brochet	344
6. L'incubation en écloserie et ses problèmes	346
7. L'écloserie	348
8. Intervention sur des populations du milieu naturel	350
9. Les interventions dans le milieu naturel	352
10. L'activité du brochet et son habitat	352
11. Le brochet piscivore	356
12. Le brochet cannibale	356
<i>Liste des participants</i>	367

Contents

Preface

R. BILLARD	15
------------------	----

I. Reproduction of pike in the wild

H. LE LOUARN*

Natural reproduction in pike (*Esox lucius* L., 1758) ; a bibliographic review.

Y. SOUCHON	21
------------------	----

Reproduction of pike (*Esox lucius* L.) in some water bodies in the South of Quebec.

R. FORTIN, P. DUMONT, H. FOURNIER	39
---	----

Progression of gametogenesis and of corporal and gonadal weight during the reproductive cycle of the pike *Esox lucius*.

R. BILLARD, W.C. MACKAY, Jacqueline MARCEL	53
--	----

Production of young northern pike families in small ponds from managed natural spawning : results from a three year experiment and comparison with the fry stocking method.

C. BRY, Y. SOUCHON, G. NEVEU, L. TREBAOL	63
--	----

II. Reproduction of pike in hatchery

B. BRETON

Spontaneous ovulations in northern pike females stocked into small maturation ponds.

G. NEVEU, C. BRY	77
------------------------	----

Efficiency of ovulation induced by gonadotropic treatment in a heterogeneous population of northern pike (*Esox lucius*) : relation to the oocyte stage, and comparison with the results of spontaneous ovulations.

Martine POUVREAU, G. MAISSE, B. JALABERT, B. BRETON	85
---	----

Hormonal induction of spawning, biosynthesis and plasma levels of ovarian steroids in pike (*Esox lucius*).

Claudia SIMONTACCHI, C. BOITI, Nadia BONALDO, Paola COLOMBO-BELVEDERE, L. COLOMBO	97
---	----

Stimulation of spermiation in pike (*Esox lucius* L.).

R. BILLARD, Jacqueline MARCEL, G. DEMONTALEMBERT	109
--	-----

* Numbers of the sessions held during the congress with mention of the chairmen.

Experimental data on the management and artificial insemination of pike gametes. Jacqueline MARCEL, G. DEMONTALEMBERT, R. BILLARD	133
Methods of producing eyed-eggs and sac fry of pike (<i>Esox lucius</i> L.) at the Tabor fish hatchery in Czechoslovakia. O. PECHA	153
Incubation and hatching of pike eggs and larval yolk resorption. A. CHAUVEHEID, R. BILLARD.....	163

III. The culture of pike fry

G. DE MONTALEMBERT

Natural food of pike fry during the first month of life. G. BALVAY	179
The use of natural sites for the growth of hatchery-produced pike fry. J.C. LUCCHETTA	199
An example of pike fry culture by a Departemental Federation of Sport Fishing and Fish Farming Associations. R. DAUPHIN	209
The management and production of pike (<i>Esox lucius</i>) in Hungarian waters. L. HORVATH	215
Production and management of pike populations in West Germany. M. Von LUKOWICZ.....	225
Evaluation of the level of intake and the rate of food transit in pike fry fed a compound feed. P. LUQUET, J.F. LUQUET	235
The pathology of the pike (<i>Esox lucius</i>). M. DORSON, P. DE KINKELIN, C. MICHEL	245

IV. The management of pike populations in nature

J. ALLARDI

Regulation of the biomass of pike (<i>Esox lucius</i> L.) smaller than 41 cm and the effectiveness of introducing 4 to 6-cm long individuals. M.P. GRIMM	253
Methods of pike management and rearing in Czechoslovakia. J. VOSTRADOVSKY	271
Some aspects of pike biology and breeding in Italy. G. ALESSIO	283
Natural reproduction and planting success in the river Seine near Montereau. Sophie DESCLERS, J. ALLARDI	297
Pike production. The improvement of natural production or artificial stocking. H. LÉLOUARN	305

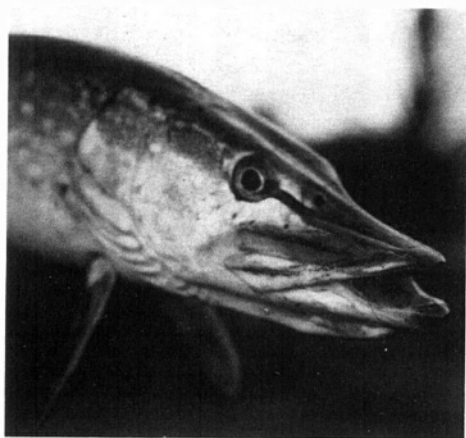
V. Conclusions

A summary of some problems of pike rearing and its management in various environments. R. BILLARD	321
--	-----

VI. Supplementary plates

1. The pike at hatching	336
2. Pike sexing	338
3. Collection of brood pike	340
4. Collection of brood pike stocked in a winter pond	342
5. Artificial insemination of pike	344
6. Incubation in hatchery and its problems	346
7. The hatchery	348
8. Intervention in natural populations	350
9. Interventions in the natural environment	352
10. Pike activity and habitat	352
11. The fish-eating pike	356
12. The cannibal pike	357
<i>List of participants</i>	367

Avant-propos



(Cliché H. Le Louarn)

Un intérêt de plus en plus marqué se manifeste pour le brochet et autres ésofidés, que ce soit pour la pêche amateur ou la consommation. La famille des ésofidés est largement distribuée dans la zone tempérée froide de l'hémisphère nord (fig. 1) ; les quantités exploitées dans cette aire de répartition sont difficiles à évaluer, mais quelques chiffres sont avancés par l'annuaire statistique des pêches de la FAO (1980) (cf. tabl. 1). De leur côté, Muus et Dahlström (1981) estiment à 10 000 t la production européenne. L'exploitation actuelle se réalise surtout dans le cadre d'une

activité de loisir par la pêche amateur, mais il existe aussi une pêche professionnelle dans les grands lacs (Suède, Pologne), et un élevage en étang pour répondre aux besoins d'un marché pour la consommation qui va croissant (par exemple, les importations de brochets de consommation à l'état frais ou congelé sont passées en France, de 1 000 à 2 000 t entre 1974 et 1980). La chair du brochet est en effet très appréciée et présente un grand intérêt gastronomique assis sur de solides traditions culinaires dans certaines régions. Cet intérêt gastronomique

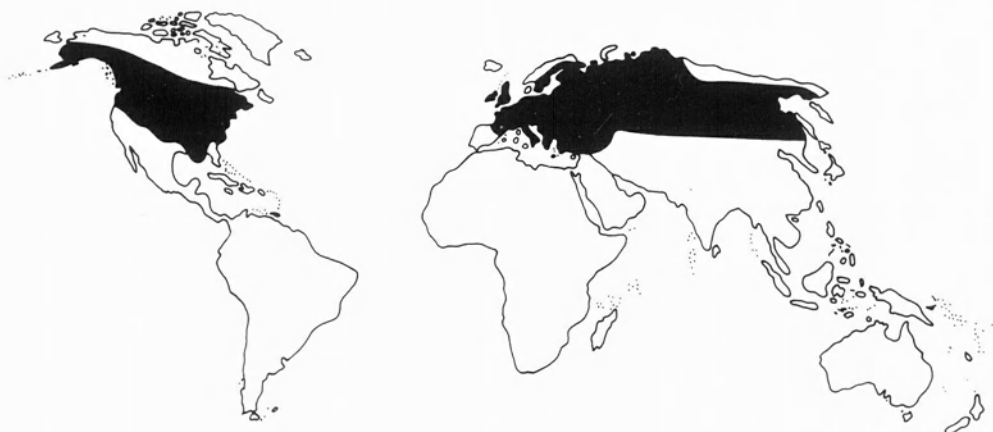


Figure 1. — Répartition géographique des Esocidés dans le monde (d'après Toner et Lawler, 1969 et Berra, 1981).

n'est cependant pas général, car le brochet est parfois pêché, mais non consommé comme en Espagne ou en Irlande. C'est un peu l'aspect mystérieux et inquiétant de cette espèce rapporté par des écrits romanesques et la tradition orale ; il a été fait état de monstres de plus de 100 livres, mais Scott et Crossman (1973) considèrent ces écrits comme fantaisistes. Les gonades du brochet sont aussi considérées comme toxiques dans certaines régions et le littérateur lui-même mentionne que les œufs de brochet ont « quelquefois une action purgative ».

En France, comme dans d'autres pays, les effets combinés de l'augmentation de la pression de pêche et de la dégradation du milieu se sont traduits par une diminution des prises. En effet, les pollutions, la navigation et les grands travaux effectués sur les cours d'eau qui ont supprimé la libre circulation des géniteurs et des juvéniles entre lits mineur et majeur, ont fortement compromis la reproduction. Cette dernière est d'autre part très dépendante de facteurs biotiques et climatiques comme la présence de substrat de ponte ou de conditions thermiques relativement strictes (pour la survie des œufs, des juvéniles et la production de plancton). Cet ensemble d'observations a souvent fait dire que le « brochet se reproduit tout juste suffisamment pour maintenir sa présence » (Chauderon, 1970), ou même qu'il est en voie de disparition. Toutes ces raisons ont conduit les gestionnaires de la pêche à pratiquer des alevinages qui atteignent en Europe des proportions importantes (tabl. 1). Il en est résulté la mise en place d'ésocultures produisant des œufs embryonnés, des larves ou des brochetons de 5 à 6 semaines et l'élaboration d'un certain savoir-faire en matière d'élevage (Arrignon, 1970 ; Chauderon, 1970 ; Huet, 1970). En même temps, des expérimentations de terrain et des recherches d'amont étaient conduites en France dans les laboratoires dans les domaines de la reproduction et d'élevage des juvéniles (Jalabert et Breton, 1973 ; De Montalembert *et al.*, 1978a-b ; Bry et Gillet, 1980). Malheureusement, peu d'études ont porté sur la biologie et la dynamique des populations de brochets dans les eaux libres, de sorte qu'il

Tableau 1. — Quelques données disponibles sur les quantités de brochet exploitées et le nombre de juvéniles ou d'estivaux produits annuellement pour le repeuplement.

	Quantités exploitées en tonnes (1)	Quantités produites par an pour le repeuplement (2)		
		alevins-larves	fingerlings	estivaux et sujets de 1 an
URSS	14 219			
Finlande	7 096	44.10 ⁶	600 000	
Canada	4 200			
RDA	341	90.10 ⁶	540 000	8,3 t (4)
Pologne	271	10.10 ⁶	23 t	
Suède	248			
Suisse	70	25,5.10 ⁶	115 200	823 000
Hollande	1	3,3.10 ⁶	1,3.10 ⁶	
France	110 (3)			
RFA		2,5.10 ⁶	300 000	

(1) FAO, 1980

(2) Coche et Bianchi, 1979

(3) d'après Williot, 1980 (production en étangs)

(4) Anwand, 1968

reste difficile d'apprécier le bien fondé de ces alevinages et le devenir des juvéniles déversés.

Cette insuffisance des connaissances de base sur la biologie du brochet dans son milieu n'a pas permis non plus d'asseoir de bonnes méthodes de gestion des populations dans la nature. Pourtant, dans les milieux de la pêche et dans la communauté scientifique, une tendance s'est développée visant à privilégier une gestion plus écologique du brochet avec, entre autres, protection, conservation, voire implantation des frayères naturelles.

Le débat est large et doit être approfondi. La nature, même bien gérée peut-elle produire pour répondre à la demande ? Faut-il limiter la demande à ce que la nature peut produire ? Faut-il aleviner ? Où, quand, comment ? Un alevinage est-il efficace même s'il est pratiqué avec des sujets élevés en conditions contrôlées jusqu'à une taille leur permettant de résister aux prédateurs et à l'adversité du milieu ? Quelle est alors la taille optimale et comment apprécier cet état du milieu ? Les réponses vont dépendre de conditions locales susceptibles d'ailleurs de varier d'une année à l'autre. Ces variations dans l'espace et le temps rendent difficile l'application de recettes techniques standard. Toute décision d'intervention (alevinage, protection et implantation de frayères, etc.) devrait être basée sur une bonne analyse de la situation locale en ayant recours à des méthodologies fiables et d'application facile sur le terrain. De telles méthodologies restent souvent à élaborer et exigeront un effort de recherche important à l'avenir, mais il existe déjà quelques connaissances et des approches originales mises en place dans certains pays.

Nous avons voulu dans le cadre d'un colloque rassemblant chercheurs, techniciens, pisciculteurs, gestionnaires de la pêche et responsables des administrations, faire le point des connaissances, du savoir-faire, des pratiques de gestion halieutique et des stratégies mises en œuvre dans ces divers pays pour répondre à la demande accrue qui porte sur l'espèce *Esox lucius*. Différents spécialistes ont traité l'ensemble d'un thème ou d'un point plus limité en faisant quelquefois état de résultats inédits. Des chercheurs étrangers ont été sollicités, d'une part pour rapporter l'état de la question Brochet dans leur pays, et d'autre part pour traiter certains aspects scientifiques ou techniques encore peu développés en France.

Le présent volume qui rassemble les communications données lors du colloque ne se présente pas comme un traité de base d'ésoiculture et de gestion du brochet, mais vient en complément de ceux déjà existants (Arrignon, 1970 ; Chauderon, 1970 ; Huet, 1970), en apportant des informations récentes sur les thèmes qui ont le plus progressé au cours des dernières années. En matière de conclusion générale, un essai de synthèse des problèmes et des enseignements pratiques à retenir de l'état actuel des connaissances et des techniques sera présenté.

Nous remercions vivement les auteurs pour la présentation et la remise des manuscrits, les présidents de session qui ont bien voulu faire procéder à la lecture critique des textes, le personnel qui a participé à l'organisation et l'édition, et les organismes qui ont matériellement contribué à la réalisation de ce colloque.

R. BILLARD

Références bibliographiques

- ANWAND K., 1968. Ergebnisse der Besitzversuche mit signierter Hechtbrut. *Dent. Fisch. Ztg.*, 7/XV, 195-198.
- ARRIGNON J., 1970. Aménagement piscicole des eaux intérieures. SEDETEC Ed., Paris.
- BERRA T.M., 1981. An atlas of distribution of the freshwater fish families of the world. Univ. Nebraska Press, Lincoln and London.
- BRY C., GILLET C., 1980. Réduction du cannibalisme précoce chez le brochet (*Esox lucius*) par isolement des fratries. *Bull. fr. Piscic.*, 277, 142-153.
- CHAUDERON L., 1970. Pisciculture en étangs des poissons de repeuplement pour les cours d'eau de la deuxième catégorie. Club Halieutique Interdépartemental Ed.
- COCHE A.G., BIANCHI G., 1979. Present status of mass rearing of fry and fingerlings in the EIFAC region. 7-31, in Huisman E.A. and Hogendorn H., EIFAC, Tech. Pap. 35, suppl 1.
- FAO, 1980. Annuaire statistique des Pêches.
- HUET M., 1970. Traité de pisciculture. Ch. De Wyngaert Ed., Bruxelles.
- JALABERT B., BRETON B., 1973. Maturation *in vitro* des ovocytes de brochet *Esox lucius* L. 7th Conf. Europ. Comp. Endocrinol., Budapest.
- DE MONTALEMBERT G., JALABERT B., BRY C., 1978a. Precocious induction of maturation and ovulation in northern piwe (*Esox lucius* L.). *Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys.*, 18, 969-975.
- DE MONTALEMBERT G., BRY C., BILLARD R., 1978 b. Control of reproduction in northern pike (*Esox lucius* L.). *Am. Fish. Soc.*, spec. Publ., 11, 217-225.
- MUUS B.J., DAHLSTRÖEM P., 1981. Guide des poissons d'eau douce et pêche. Delachaux et Niestlé Eds.
- SCOTT W.B., CROSSMAN E.J., 1973. Freshwater fishes of Canada. Bull. 184, *Fish. Res. Board Can.*, Ottawa.
- TONER E.D., LAWLER G.H., 1969. Synopsis of biological data on the pike *Esox lucius* Linnaeus 1758. FAO Synopsis n° 30.
- WILLIOT P., 1980. Etat actuel de la pisciculture d'étang en France. 411-425 in R. Billard, *La Pisciculture en Etang*, INRA Publ., Paris.