

DETECTION DES FEMELLES DE SALMONIDES EN VITELLOGENESE

2 — un exemple d'application : recensement dans la population de Truite commune (*Salmo trutta*) d'une rivière de Bretagne Sud (Le Scorff)

J.L. BAGLINIERE*, P.Y. LE BAIL**, et G. MAISSE**

RESUME

Lors d'inventaires automnaux réalisés par pêche électrique, une technique de sexage (prélèvement sanguin sans sacrifice des animaux) a permis de recenser le nombre de femelles en vitellogénèse dans la population de Truite (*Salmo trutta* L.) d'une rivière de Bretagne sud, le Scorff. 48 femelles ont été capturées sur une population totale (tous âges confondus) de 460 Truites. La densité de femelles en vitellogénèse par secteur varie de 0,3 à 3 ind./100 m² et apparaît peu reliée aux caractéristiques physiques des divers types d'habitat. Les femelles en vitellogénèse ont une taille comprise entre 180 et 305 mm pour des âges allant de 1⁺ à 3⁺ ans, la classe des 2⁺ ans étant majoritaire (62,5 %). Le nombre d'ovules potentiels est calculé à partir d'une relation fécondité-taille. Une femelle de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) juvénile, de 211 mm, âgée de 1⁺ an, fut trouvée en cours de vitellogénèse.

Les caractéristiques de ces femelles en vitellogénèse sont discutées en fonction de quelques données déjà obtenues sur le Scorff.

SUMMARY

An electrofishing autumn investigation of a trout (*Salmo trutta*) population originated from a south Brittany river (Le Scorff) has allowed the discrimination of females in vitellogenesis, keeping them alive. They represented 48 individuals among 460 caught trouts, without age consideration. The vitellogenic females density varied between 0,3 and 3 ind./100 m² from one site to another, and their length from 180 to 305 mm. They were 1⁺, 2⁺ and 3⁺ years old, with the predominance of the 2⁺ (62,5 %) class of age. Potential number of eggs was determined from a length fecundity relationship. A juvenile atlantic salmon female (*Salmo salar*) (age 1⁺, length : 211 mm) in vitellogenesis was observed.

The vitellogenic females characteristics were discussed in connection with some results previously achieved on the Scorff.

1 — INTRODUCTION

Depuis 1976, la population de Truite commune (*Salmo trutta* L.) du Scorff est étudiée en liaison étroite avec le milieu. Ces travaux ont permis de connaître la densité et la croissance des différentes classes d'âge en fonction de l'habitat sur le cours principal (BAGLINIERE, 1979 ; BAGLINIERE et al., en prép. a et b) ainsi qu'à certaines caractéristiques de la fraie (BAGLINIERE et al., 1979 a). Mais une réelle approche de la dynamique de population de Truite nécessite d'en connaître le rapport des sexes pour déterminer le potentiel reproducteur. Les résultats obtenus à partir de l'étude des captures à la ligne (BAGLINIERE et al., 1979 b), dépendant de la représentativité de l'échantillon, ne sont pas extrapolables à la population en place au moment de la fraie.

* Laboratoire d'Ecologie Hydrobiologique, I.N.R.A. - E.N.S.A., 64, Route de Saint-Brieuc - 35042 RENNES CEDEX.

** Laboratoire de Physiologie des Poissons, I.N.R.A., Campus de Beaulieu, 35042 RENNES CEDEX.

Jusqu'à présent, la détermination du sexe chez la Truite maintenue vivante n'était possible que durant la période de reproduction par observation des gamètes émis. En dehors de cette période, le sexage nécessitait le sacrifice des animaux.

L'originalité de ce travail réside dans l'utilisation de la technique de détection des femelles en vitellogénèse mise au point par LE BAIL et BRETON (1981) qui permet de s'affranchir des contraintes jusqu'ici rencontrées.

2 — LIEUX ET TECHNIQUES D'ETUDE

Le bassin du Scorff a déjà été présenté (BAGLINIERE, 1979). Rappelons que ce petit fleuve côtier est long de 75 km pour un bassin versant de 480 km² et une pente moyenne de 3,5 pour mille. La présence de ruptures de pente, d'anciens barrages de moulins et de pêcheries à Anguilles, provoque une succession de zones courantes et de biefs qui assure ainsi l'existence de la population de Truite sur tout le cours principal.

Les Truites ont été capturées par pêche électrique du 29 Septembre au 3 Octobre 1980 : les secteurs inventoriés sont représentatifs des différents types d'habitats recensés sur le Scorff : radier — rapide — plat et profond (CHAMPIGNEULLE, 1978).

Les poissons sont anesthésiés au phénoxy-éthanol 3 ml/10 l, mesurés (longueur à la fourche) et des écailles sont prélevées afin d'en déterminer l'âge.

La détection des femelles en vitellogénèse a été effectuée suivant le protocole décrit par LE BAIL *et al.*, (1981) sur les animaux de taille supérieure ou égale à 180 mm, correspondant à une valeur limite inférieure de la taille des femelles reproductrices sur le Scorff (EUZENAT et FOURNEL, 1976 ; THIBAUT et BAGLINIERE, 1980). Cependant cette taille a été abaissée à 160 mm sur deux secteurs, pour vérification.

Quelques juvéniles de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) de taille supérieure à 180 mm capturés au cours de ces inventaires sont également sexés.

La répartition des différentes classes d'âge est faite par scalimétrie en liaison avec l'histogramme de fréquence de taille.

Le nombre d'ovules potentiels est exprimé à partir de la relation fécondité - taille calculée pour la population de Truite commune du Scorff par EUZENAT et FOURNEL (1976).

3 — RESULTATS

3.1. - Densité : (figure n° 1)

Sur les 460 Truites capturées, 48 femelles en vitellogénèse (10,4 %) sont recensées. Selon les secteurs cette présence varie de 5,9 à 33,3 %.

Les femelles en vitellogénèse sont présentes dans 13 secteurs sur 16 inventoriés. Dans ceux où elles sont recensées, leur densité varie de 0,3 à 3 ind./100 m² ; à l'exception de deux secteurs, ces valeurs sont toujours inférieures à 1 ind./100 m². Il n'apparaît pas de relation nette entre la présence de femelles en vitellogénèse et le type d'habitat.

3.2. - Taille, âge et production d'ovules : (tableau n° 1, figure n° 2).

La taille des femelles en vitellogénèse varie de 180 à 305 mm pour une moyenne de 230 mm. Elle est plus élevée ($p < 0,02$) dans le cours aval (234,5 mm) que dans le cours amont (215,3 mm).

Les femelles en vitellogénèse sont âgées de 1+ à 3+ ans avec une majorité (62,5 %) de 2+ ans et une même proportion des classes d'âge 1+ et 3+. Celles d'1+ an constituent une très faible proportion de la classe d'âge 1+ alors que celles âgées de 2+ et 3+ ans constituent environ 50 % des effectifs de ces deux classes d'âge.

La taille moyenne des femelles en vitellogénèse de 1+ an (186,5 mm) est nettement plus élevée ($p < 0,02$) que celle des autres poissons de même âge calculée sur les secteurs où celles-ci sont présentes (169,4 mm).

Le nombre d'ovules potentiels produits par un secteur donné varie de 92 à 1104/100 m². Le nombre moyen de ces ovules par femelle passe de 172 pour la classe d'âge 1+ à 609 pour celle des 3+. La quasi totalité des ovules potentiels (91 %) est fournie par les femelles de 2+ et 3+ ans. A nombre égal les femelles 1+ représentent 9 % du nombre total d'ovules potentiels, alors que celles âgées de 3+ ans représentent 32 %.

3.3. - Cas particulier du Saumon atlantique :

Parmi les trois juvéniles de Saumon atlantique de taille supérieure à 180 mm, un poisson (longueur : 211 mm, poids : 115 g ; âge : 1+) a été détecté comme femelle en vitellogénèse. Son sacrifice a permis de constater des ovocytes en vitellogénèse exogène. Le rapport gonado-somatique est de 4,5 % pour un nombre total d'ovocytes de 158 et une fécondité relative de 1370 ovocytes/kg.

S E C T E U R		T Y P E D'HABITATS	FEMELLES MATURANTLS	
NUMERO	N O M		NOMBRE CAPTURE	DENSITE (ind/ha.m ²)
1	Lomener 2	radier grossier	7	0,8
2	Gourdeau 1	plat grossier	5	0,54
3	Gourdeau 2	radier grossier	3	0,37
4	Bois de Kernec	plat mixte	0	0
5		radier grossier	6	3
6	aval	profond - plat	3	1,3
7	St Imfer I	plat grossier	4	0,75
8		radier grossier	2	0,8
9	St Imfer II	profond	3	0,86
10		rapide profond	0	0
11	Pont Calleck aval	rapide	0	0
12	Pont Calleck amont	rapide	4	0,62
13	Locorion 1	rapide	2	0,5
14	Locorion 3	radier grossier	2	0,31
15	Stume 1	radier grossier	2	0,44
16	Stume 2	plat mixte	5	0,75

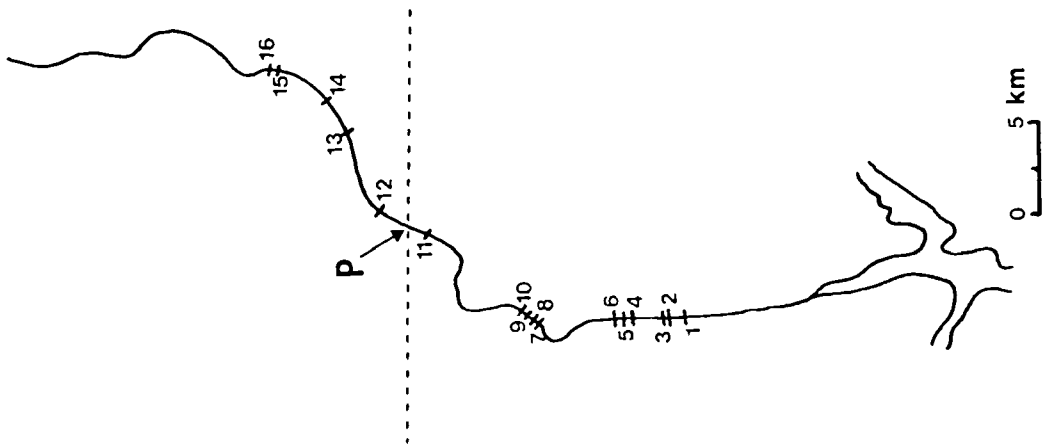


Figure 1 : Localisation, caractérisation par type d'habitat, nombre et densité de femelles de Truite commune (*Salmo trutta* L.) des secteurs inventoriés par pêche électrique sur le Scorff en automne 1980.

P : Pisciculture.

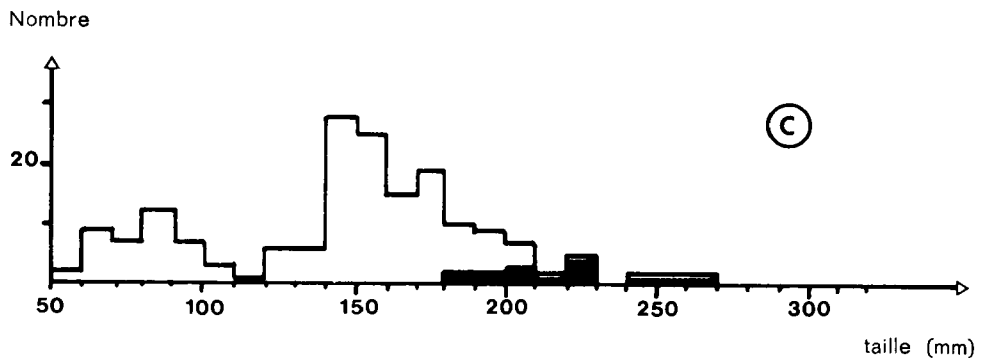
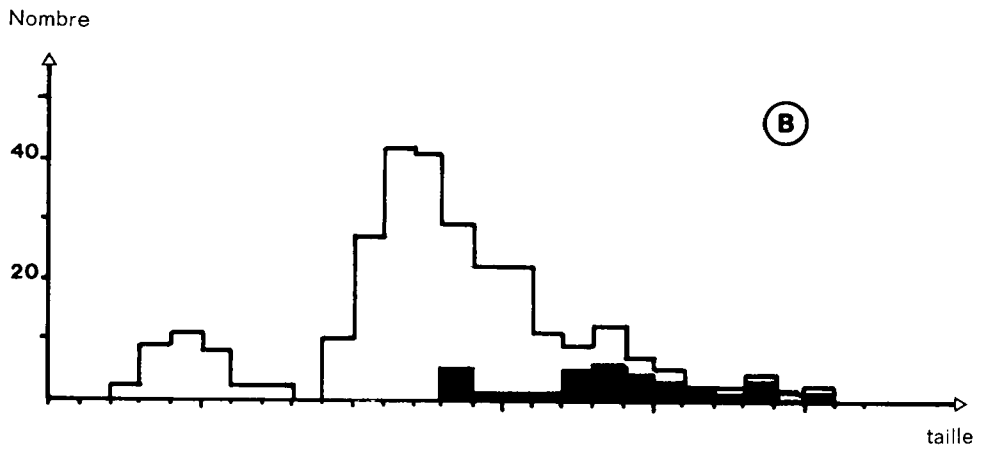
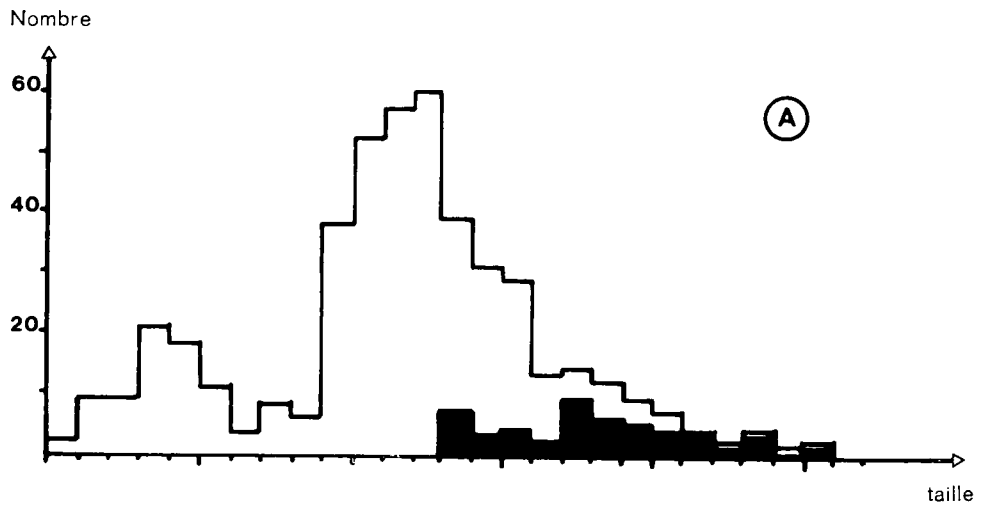


Figure 2 : Fréquence de taille de la population totale \square et de femelles en vitellogénèse de Truite commune (*Salmo trutta* L.) \blacksquare capturées sur le Scorff en automne 1980.

- (A) ensemble des secteurs
- (B) secteurs aval
- (C) secteurs amont

Tableau 1 : Caractéristiques des femelles de Truite commune (*Salmo trutta* L.) en vitellogénèse capturées sur plusieurs secteurs du Scorff lors des inventaires automnaux de 1980.

AGE	Nbre de femelles en vitellogénèse	% dans la population de femelles en vitellogénèse	% de femelles en vitellogénèse dans la classe d'âge	Taille moyenne mm	Nombre d'ovules potentiels/femelle	Nombre total d'ovules potentiels	
						N	%
1+	9	18,8	3,0 [0 — 20]	186,5 (7,3)	172	1546	9
2+	30	62,5	45,4 [0 — 100]	228,0 (17,6)	337	10098	59
3+	9	18,8	56,2 [0 — 100]	272,2 (18,8)	609	5477	32

[] Valeurs extrêmes trouvées en considérant les différents habitats.

() Ecart - type.

4 — DISCUSSION

La proportion moyenne de femelles en vitellogénèse reste faible par rapport à la population totale d'un secteur. Il faut cependant signaler que dans tous les secteurs on observe en 1980 une augmentation des densités de Truite et particulièrement celle de la classe d'âge 1+ par rapport aux années précédentes (BAGLINIERE *et al.*, en prép. a).

Le pourcentage de femelles en vitellogénèse dans la classe 1+ (3%) est à rapprocher des résultats de McFADDEN *et al.* (1962 et 1965) qui trouvent 5% dans un environnement qu'ils qualifient de favorable.

Bien que ce pourcentage soit faible, il représente cependant environ 10% du potentiel reproducteur, négligés par certains auteurs (CUINAT *et al.*, 1975). Les études des animaux capturés pendant la migration de fraie sur un affluent du Scorff (EUZENAT et FOURNEL, 1976; THIBAUT et BAGLINIERE, 1980) montrent que plus de la moitié des mâles spermiantes est représentée par la classe 1+. Ceci tend à montrer que le rapport des sexes des animaux matures dans la classe 1+ est fortement en faveur des mâles. Ce déséquilibre semble ne plus exister dans les classes 2+ et 3+ si l'on considère que la majorité des animaux sont matures à partir de 2+, en accord avec les résultats de BAGLINIERE *et al.* (1979 b) obtenus à partir des captures à la ligne.

Les femelles en vitellogénèse de la classe 1+ sont parmi les individus ayant la meilleure croissance, en accord avec les observations de McFADDEN *et al.* (1965), de KENNEDY et FITZMAURICE (1971) et JONSSON (1977). Cette relation entre taux de croissance et âge de première maturité apparaît très importante car elle conditionne la production d'œufs. (McFADDEN, 1969).

Lorsque l'on compare les caractéristiques des femelles en vitellogénèse recensées sur les secteurs du Scorff (particulièrement le cours aval) à celles des femelles en vitellogénèse migrant dans les ruisseaux (EUZENAT et FOURNEL, 1976; THIBAUT et BAGLINIERE, 1980) deux remarques s'imposent : (1) la taille moyenne des femelles est très semblable dans les deux cas ; (2) la classe d'âge 1+ est plus représentée dans la population de femelles en vitellogénèse recensées sur place que dans les migrantes.

Aucune corrélation n'a pu être mise en évidence entre la densité des femelles en vitellogénèse et les caractéristiques de l'habitat. Les variations de densités rencontrées dans un milieu donné (exemple type radier — grossier) sont du même ordre que celles rencontrées entre les différents types d'habitat (0,3 à 3 individus/100 m²).

Ces variations intra-habitats peuvent s'expliquer par une définition qui ne tient pas compte du nombre de caches (berges, blocs, souches...), par un effectif étudié trop faible ou par un début de migration des géniteurs à l'approche de la saison de fraie (FROST et BROWN, 1967).

La taille moyenne des femelles en vitellogénèse, plus élevée en aval qu'en amont, s'explique par le fait qu'il existe déjà une telle différence entre les taux de croissance des populations totales de Truites de ces deux grandes zones, à l'exception toutefois des secteurs 15 et 16 (BAGLINIERE et al., en préparation b).

Le phénomène de maturation sexuelle chez le parr mâle de Saumon atlantique est observé dans le milieu naturel depuis longtemps et partout (BOISSET, 1928 ; OSTERDAL, 1967 ; Anonyme 1969, 1970, 1971, 1972). Mais à notre connaissance il n'a jamais été fait mention de la maturation sexuelle chez un parr femelle de Saumon atlantique (population migrant en mer) dans le milieu naturel. L'élément important de cette observation est que ce poisson n'a pas un âge supérieur à celui généralement trouvé (0⁺ et 1⁺) chez les juvéniles de Saumon du Scorff (BAGLINIERE, 1979).

Par ailleurs, il est à noter la croissance exceptionnelle (211 mm à 1⁺ an) de cet individu par rapport à la taille des parrs 1⁺, 112 mm à 190 mm, habituellement rencontrés dans le Scorff (CHAMPIGNEULLE, 1978).

Cet animal a été capturé en aval de l'importante pisciculture de Pont Cal'leck, où est notée aussi une très bonne croissance de la Truite commune.

La fécondité relative de cette femelle (1370 ovocytes/kg) est très inférieure à celle observée au printemps sur des Saumons remontant après 2 ans de mer (2980 ovocytes/kg) (PROUZET et al., 1979).

CONCLUSION

Cette étude a permis de constater que la technique de détection des femelles en vitellogénèse proposée par LE BAIL et al., (1981) s'intègre parfaitement aux opérations de collecte des données lors des inventaires piscicoles.

Ces résultats préliminaires donnent un ordre de grandeur de la densité moyenne de femelles en vitellogénèse (0,7 individus/100 m²).

L'utilisation de cette technique à une période où les mâles sont en début de spermiation permettrait d'approfondir ces premiers résultats (taux de maturation à 1⁺ an, sexe-ratio des géniteurs pour les différentes classes d'âge...).

En liaison avec une étude en cours sur un affluent du Scorff (Kernec), des inventaires sur des secteurs plus étendus aux abords immédiats de la confluence permettront de mieux connaître les caractéristiques et les mouvements des géniteurs avant leur migration dans le ruisseau pour la fraie.

Pour le Saumon atlantique, il apparaît nécessaire de savoir si la présence d'une femelle de Saumon atlantique parr est un phénomène soit isolé dû à des conditions exceptionnelles, soit beaucoup plus généralisé. Le retard de deux à trois semaines des inventaires automnaux dans la rivière permettrait également de recenser le nombre de mâles spermiantes et d'en connaître l'âge.

L'application de cette technique à la description de l'état des stocks de géniteurs en automne, immédiatement avant la période de reproduction, permettra aux gestionnaires de la pêche de juger de l'opportunité de certaines actions (modification de la période de pêche, modification de la taille limite de capture, déversement...).

REMERCIEMENTS

Que les Gardes de la Brigade Mobile Saumon, de la Délégation Régionale du Conseil Supérieur de la Pêche et de la Fédération des A.P.P. du Morbihan, soient ici remerciés pour l'aide qu'ils nous ont apportée lors de cette étude.

REFERENCES

- Anonymes, 1969 à 1972. Report of the Freshwater Laboratory, Pitlochry. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland, 1 vol. 66 pp.
- BAGLINIERE J.L., 1979. Les principales populations de poissons sur une rivière à Salmonidés de Bretagne Sud, le Scorff. *Cybium* 3^o série 7 : 53-74.
- BAGLINIERE J.L., CHAMPIGNEULLE A., NIHOUARN A., 1979 a. La fraie du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) et de la Truite commune (*Salmo trutta* L.) sur le bassin du Scorff. *Cybium* 3^o série 7 : 75-96.
- BAGLINIERE J.L., NIHOUARN A., CHAMPIGNEULLE A., 1979 b. L'exploitation des Salmonidés à ligne sur le Scorff, rivière de Bretagne Sud. *Bull. Fr. Pisc.*, 272. 94-115
- BAGLINIERE J.L., CHAMPIGNEULLE A., NIHOUARN A., en prép. a. Fluctuations annuelles des densités de juvéniles de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) et de la Truite commune (*Salmo trutta*) en liaison avec l'habitat sur le cours principal du Scorff.

- BAGLINIERE J.L., NIHOUARN A., CHAMPIGNEULLE A., en prép. b. La croissance des juvéniles de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) et de la Truite commune (*Salmo trutta* L.) sur une rivière de Bretagne Sud, le Scorff. Variations selon l'année et l'habitat.
- BOISSET L. 1928. Maturité sexuelle précoce du Saumon (*Salmo salar* L.). *Compte rendu Soc. Biol.* XCVIII, p. 92.
- CHAMPIGNEULLE A., 1978. Caractéristiques de l'habitat piscicole et de la population de juvéniles sauvages de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le cours principal du Scorff (Morbihan). Thèse 3^e cycle. Biol. anim. Fac. Sci. Univ. RENNES. 1 vol. 92 pp.
- CUINAT R., DUMAS J., TIMMERMANS J.A., ARRIGNON J., et TUFFERY G., 1975. Diagnose écologique en cours d'eau à Salmonidés : méthode et exemple. Doc. Tech. CECPI. (22) : 122 pp.
- EUZENAT G., FOURNEL F., 1976. Recherches sur la Truite commune (*Salmo trutta* L.) dans une rivière de Bretagne, le Scorff. 1 — Caractéristiques démographiques des populations de Truite commune de la rivière Scorff et des affluents. 2 — Premiers éléments d'une étude de dynamique de population de Truite commune. Thèse 3^e cycle Biol. anim. Fac. Sci. Univ. RENNES. 1 vol. 213 pp.
- FROST W.E., BROWN M.E., 1967. The brown trout. Collues (Ed) Louches. 1 vol. 285 pp.
- JONSSON B., 1977. Demographic strategy in a brown trout population in Western Norway. *Zoologica Scripta* 6, 255-263.
- KENNEDY M., FITZMAURICE P., 1971. Growth and food of brown trout (*Salmo trutta* L.) in Irish Waters *Proc. R. Iz. Acad.* 71 B, 269-352.
- LE BAIL P.Y., BRETON B., 1981. Rapid determination of the sex of pubescent salmonid fish by a technic of immunoagglutination. *Aquaculture* 22, 367-375.
- LE BAIL P.Y., MAISSE G., BRETON B., 1981. Détection des femelles de Salmonidés en Vitellogénèse. 1) Description de la méthode et mise en œuvre pratique. *Bull. Fr. Pisc.*, 283
- McFADDEN J.T., COOPER L.E., ANDERSEN J.R., 1962. Sex-ratio in wild population of brown trout. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 91, 94-95.
- McFADDEN J.T., COOPER E.L., ANDERSEN J.K., 1965. Some effects of environment on egg production in brown trout (*Salmo trutta*). *Limnol. Oceanogr.*, 10, 88-95.
- McFADDEN J.T., 1969. Dynamics and regulation of salmonid populations in streams. In Northcote T.G. (ed) *Symposium on Salmon and Trout in streams*, 313-322. H.R. MacMillan lecturer Fisheries. Univ. Brit. Columbia, Vancouver.
- OSTERDAHL L., 1967. Sex and age of migrating smolts in river Rickleau. ICES. Anadromous and Catadromous Fish Committee. C.M. 1967/M. 16, 5 pp.
- PROUZET P., HARACHE Y., JALABERT B., 1979. Rapport des sexes et fécondité des Saumons (*Salmo salar* L.) capturés sur une rivière de Bretagne Nord (France). Comité des poissons anadromes et catadromes. CM 1979/M : 30.
- THIBAUT M., BAGLINIERE J.L., 1980. La pêche à la Truite dans le bassin du Scorff (rapport final) 1976-1979. Convention Conseil Supérieur de la Pêche et Institut National de la Recherche Agronomique — Laboratoire d'Ecologie Hydrobiologique. 1 vol. 16 pp.

REMARQUE

Depuis la rédaction de cet article PROUZET (1981) a décrit une femelle de Saumon atlantique, âgée de 3 ans, parvenue à maturité sexuelle dans la rivière Elorn (Bretagne Nord) sans avoir migré en mer. Ces deux observations nous font penser que l'existence d'animaux sédentaires parmi les populations de Saumon atlantique en Bretagne est un phénomène plus fréquent qu'on pouvait l'imaginer et qui mérite d'être caractérisé.

PROUZET P., 1981. Observation d'une femelle de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) parvenue à maturité sexuelle en rivière. *Bull. Fr. Piscic.*, 282, 16-19.