

**PRODUCTION DE JUVENILES DE SAUMON ATLANTIQUE
(SALMO SALAR L.)
DANS QUATRE AFFLUENTS DU SCORFF,
RIVIERE DE BRETAGNE-SUD**

par J. L. BAGLINIERE¹

De 1973 à 1975 des alevins de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) ont été déversés en fin de résorption de vésicule dans quatre affluents du Scorff, rivière de Bretagne-Sud. Dans le même temps, les milieux d'alevinage ont été aménagés : création de profonds et enlèvement des populations de truites et d'anguilles.

Les densités et les tailles moyennes automnales des saumons ont varié selon les ruisseaux et les années de 1,3 à 16 ind./100 m² pour la classe d'âge 0⁺ (52 à 107 mm) et de 0,6 à 6,9 ind./100 m² pour celle des 1⁺ (114 à 150 mm). La production en migrants (observée sur une année et un ruisseau) reste faible et est composée de juvéniles parrs et smolts âgés de 1 et 2 ans.

La densité d'alevinage en relation avec l'habitat, la suppression des populations de truites et d'anguilles et l'aménagement du milieu influent sur la densité et la survie automnales des 0⁺. Les actions individuelle et synergique de ces facteurs sur la production sont discutées.

**Production of juveniles of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)
in four tributaries of the Scorff, a river in south Brittany.**

From 1973 to 1975, Atlantic salmon alevins were stocked at the end of the yolk-sac resorption in four Scorff tributaries, a South-Brittany river. At the same time, the stocked brooks have been managed by creating pools and removing trout and eel populations.

Salmon density and mean autumnal size have ranged according to the tributaries and years from 1,3 to 16 ind./100 m² for the 0⁺ age class (52 to 107 mm) and from 0,6 to 6,9 ind./100 m² for the 1⁺ age class (114 to 150 mm). Production in juvenile migrants (observed over a year in one tributary) is low and is made up of one and two years old parrs and smolts.

Stocking density in relation with the habitat, removal of trout and eel populations and habitat improvement have a influence on the salmon 0⁺ density and autumnal survival. The individual and synergistic actions of these factors on the production are discussed.

1. — INTRODUCTION

L'étude des populations pisciaires du bassin du Scorff a montré une forte présence de juvéniles de truites et une quasi-absence de production en saumon sur les affluents (Baglinière 1979).

1. I.N.R.A., Laboratoire d'Ecologie hydrobiologique, E.N.S.A., 65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex.

A partir de 1973 il a été décidé d'expérimenter une augmentation de la production en saumon atlantique : des alevins de saumon ont été déversés en fin de résorption de vésicule dans quatre affluents du Scorff ayant subi certains aménagements.

Cet article expose les résultats obtenus en les comparant à des expériences similaires réalisées en Bretagne sur l'Elorn (Prouzet *et al.*, 1977) et dans d'autres pays (Mc Crimmon 1954, Mills 1964 et 1969, Saunders et Gee 1964, Elson 1975).

2. — PRESENTATION DU BASSIN DU SCORFF

Le bassin du Scorff a été décrit dans un premier article (Baglinière 1979). Rappelons que ce petit fleuve côtier est localisé en Bretagne-Sud. Son cours, long de 75 km, a un bassin versant de 480 km². Sa pente moyenne est de 3,6‰ et son débit moyen est de 5 m³ par seconde.

Les quatre affluents étudiés sont situés sur la rive droite de la partie aval du bassin : ce sont les ruisseaux de Penlan, Kernec, Kerlégan et Kerloas (*fig. 1*). Leurs longueurs sont comprises entre 4 et 6 kilomètres pour une largeur moyenne de 1,61 à 2,24 mètres. Leur pente varie selon les secteurs entre 2 et 16 pour mille. Les ruisseaux de Kernec et de Kerlégan, les parties amont des ruisseaux de Penlan et de Kerloas ont les plus fortes pentes (en moyenne supérieures à 6‰) et sont constituées principalement d'une succession de radiers et profonds comme celle décrite par Mundie (1974) (*fig. 1*). Les parties avales des ruisseaux de Penlan et Kerloas sont des milieux à pente faible (inférieure à 4‰) et à eaux calmes (profonds supérieurs à 1 m, *fig. 1*).

3. — TECHNIQUES D'ETUDE

3.1. Aménagement et enlèvement des populations

Dans le ruisseau de Kerloas de petits barrages (création de zones profondes) ont été construits sur des secteurs alternant avec d'autres non aménagés sur une distance de 300 mètres (*fig. 1*).

La population d'anguilles a toujours été enlevée avant chaque déversement et lors de chaque contrôle, sauf dans le ruisseau de Penlan en 1974 et sur un secteur du ruisseau de Kerlégan en 1975. La population de truites a été enlevée en octobre, novembre 1972, février 1973 sur tous les ruisseaux et en avril 1974 sur ceux de Kernec et Kerloas. Elle a également été enlevée trimestriellement sur un secteur du ruisseau

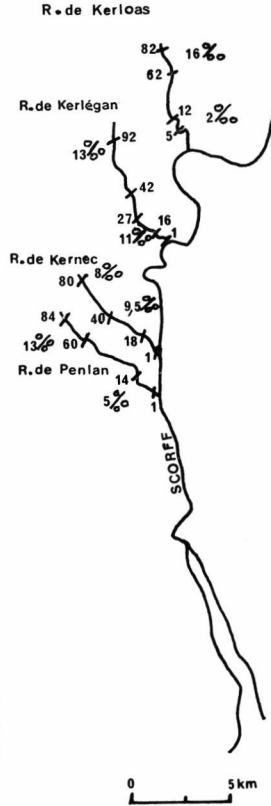


FIG. 1. — Caractéristiques des milieux d'étude et types d'aménagement réalisés sur quatre affluents du Scoff lors de déversement d'alevins de saumon atlantique de 1973 à 1975.

Année	Zone alevinée	Nombre d'alevins et densité (ind./m ²)	Date d'alevinage	Aménagement et enlèvement de poissons	Mois d'inventaire
RUISSEAU DE KERLOAS					
1973	5-12	14 000 10	7 avril	construction de barrages enlèvement des truites et des anguilles	juillet octobre
1974	62-82	9 800 5	7 avril	enlèvement des truites et des anguilles	janvier, avril juillet, octobre
1975	—	0	—	—	avril
RUISSEAU DE KERLEGAN					
1973	1-16	16 000 10	7 avril	enlèvement des truites et des anguilles	juillet octobre
1974	16-92	41 800 5	7 au 10 avril	enlèvement des truites et des anguilles	janvier, avril juillet, octobre
1975	27-42	10 000 5	27 mars	enlèvement sectoriel des truites et des anguilles	juillet octobre
RUISSEAU DE KERNEC					
1973	1-18	13 300 10	5 et 7 avril	enlèvement des truites et des anguilles	octobre
1974	18-80	26 200 5	11 au 13 avril	enlèvement des truites et des anguilles	avril, mai, juin juillet, septembre octobre, décembre
1975	1-40	18 000 5	27 mars	enlèvement des anguilles	juillet, octobre
RUISSEAU DE PENLAN					
1973	1-14	16 300	7 avril	enlèvement des truites et des anguilles	octobre
1974	60-84	8 000	12 avril		octobre

de Kerlégan (*fig. 1*). Signalons qu'après les enlèvements de population en 1972, des grilles ont été posées en amont et en aval des secteurs à aleviner.

3.2. Alevinage

De 1973 à 1975, 173 400 alevins de saumon de souche écossaise sont déversés en fin de résorption de vésicule. Leur répartition par ruisseau et leur densité (5 à 10 ind./m²) ont varié selon les années (*fig. 1*). L'alevinage a été effectué entre le 24 mars et le 13 avril sur une distance s'échelonnant entre 350 et 3 800 mètres (*fig. 1*).

3.3. Obtention des données

Des inventaires par pêche électrique ont été effectués dans les secteurs alevinés et non alevinés à intervalles variables (1 mois à 12 mois) (*fig. 1*). Les densités (ind./100 m²) sont estimées par la méthode de Seber et Lecren. Il sera plutôt fait référence à la densité de la classe des 0⁺ puisqu'une partie de la population de juvéniles peut migrer vers la mer dès l'âge d'un an (Baglinière 1976 ; Fontenelle et *al* en prép.). La croissance est mesurée par la variation de la longueur moyenne à la fourche.

Afin d'estimer l'impact de l'enlèvement des populations de truites et d'anguilles sur la densité de saumon 0⁺, les données obtenues sur les quatre ruisseaux et durant les trois années ont été regroupées et traitées de la manière suivante :

— pour l'Anguille, des classes d'intervalle de temps séparant deux pêches d'enlèvement (échelle de 2 mois) ont été définies. Elles sont au nombre de 8 allant de 2 à 16 mois. Pour chacune de ces classes, il a été calculé une variation moyenne de densité exprimée en pourcentage à partir des valeurs trouvées aux pêches précédentes.

— pour la Truite, un facteur de multiplication annuelle de population a été utilisé, que l'enlèvement ait été réalisé au printemps ou en automne.

En plus des inventaires, les déplacements des juvéniles de saumons ont été étudiés en 1975 par marquage sur le ruisseau de Kerlégan (trois secteurs de 300 m) et par contrôle à l'aide d'un piège de descente situé au confluent du ruisseau de Kernec avec la rivière.

4. — RESULTATS

4.1. Densité et survie dans les secteurs alevinés

La densité moyenne automnale (établie sur trois ans) en Saumon est de 5,9 ind./100 m² regroupant les deux classes d'âge : 4,6 ind./

100 m² (de 1,3 à 16 ind./100 m²) pour les 0⁺ et 1,3 ind./100 m² (de 0,6 à 6,9 ind./100 m⁺) pour les 1⁺.

A l'exception du ruisseau de Kerloas, elles sont les plus élevées en 1973 (fig. 2). En moyenne les plus fortes densités sont observées sur les ruisseaux de Kernec (jusqu'à 24 ind./100 m²) et de Kerlégan (fig. 2).

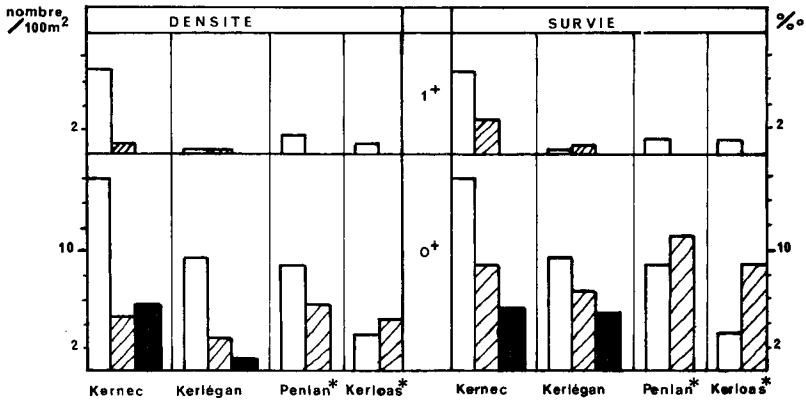


Fig. 2. — Densité (ind./100 m²) et survie (%) automnales pour les classes d'âge 0⁺ et 1⁺ de Saumon atlantique déversés sur quatre affluents du Scorff de 1973 à 1975. (blanc) 1973, (hachuré) 1974, (noir) 1975.

* Aucun alevinage n'est réalisé sur les ruisseaux de Penlan et Kerloas en 1975.

La survie depuis le stade alevin jusqu'au stade 0⁺ varie de 0,26 % à 1,6 %. Les plus élevées sont constatées sur les ruisseaux de Kerlégan et de Kernec (sur un secteur de 2,5 %) pour une densité initiale de 1 000 alevins par 100 m² (fig. 2). Pour ceux de Penlan et Kerloas les meilleures survies sont observées en 1974 pour une densité initiale de 500 alevins par 100 m² (fig. 2). Pour cette valeur, la survie est par contre très faible sur les ruisseaux de Kernec et Kerlégan en 1975 (fig. 2). Le taux de survie jusqu'à l'âge d'un an a été estimé à 1,1 % sur l'ensemble du ruisseau de Kernec en avril 1974.

4.2. Déplacements à l'intérieur des ruisseaux

Entre les trois secteurs alevinés du ruisseau de Kerlégan, on constate des déplacements mais seulement pour les juvéniles de saumon 1⁺. Cette population de saumons migrants représente en moyenne 27,5 % et 25 % de la population totale recensée respectivement en mars et juillet 1975.

La présence de juvéniles de saumons en amont et en aval des secteurs alevinés est constatée chaque année à différentes périodes. Les densités totales oscillent entre 0,3 et 7,5 individus par 100 m². Les

plus fortes sont observées en aval pour la classe d'âge 0⁺ sur les ruisseaux de Penlan en 1973 (octobre : 5,9 ind./100 m²) et de Kernec en 1974 (juillet : 7,5 ind./100 m² et octobre : 6,2 ind./100 m²).

Les jeunes saumons se déplacent sur des longueurs (au moins égales ou supérieures) allant de 0 à 3,6 km. Les déplacements les plus longs sont observés en aval (3,6 km contre 2,5 km en amont), pour la classe d'âge 1⁺ (avril, juillet ou octobre) et sur le ruisseau de Kerloas où la densité de saumons diminue avec l'importance du déplacement (*fig. 3*). Pour les juvéniles 0⁺, les plus longs déplacements sont observés en octobre en aval (2 km contre 0,1 km en amont). Signalons qu'en 1975 sur le ruisseau de Kernec trois alevins sont récupérés dans le piège de descente dans les deux semaines suivant le déversement.

La longueur des déplacements ne peut être reliée à la densité d'alevinage en raison du changement annuel des zones alevinées.

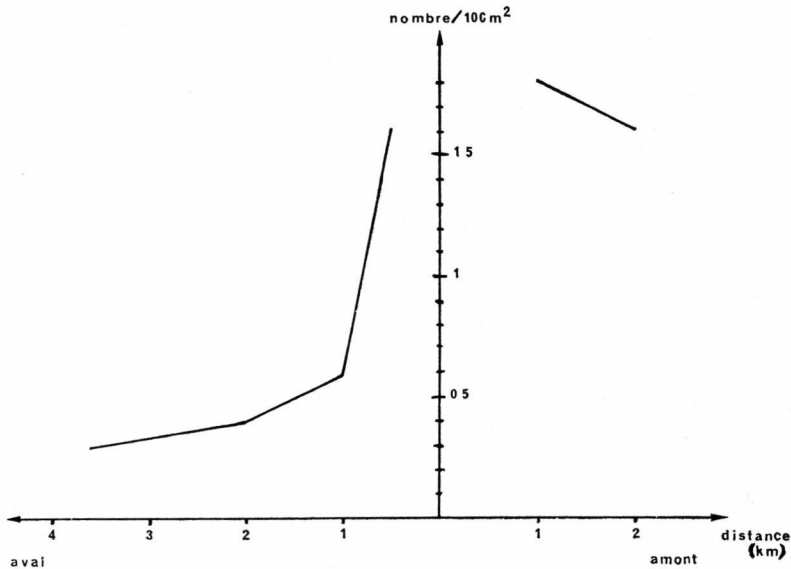


FIG. 3. — Densité de saumon 1⁺ (ind./100 m²) et longueur du déplacement par rapport aux secteurs alevinés sur le ruisseau de Kerloas en avril 1974 et 1975.

4.3. Variations spatio-temporelles de la densité

Sur l'ensemble des secteurs inventoriés au cours de l'étude, il apparaît :

— sur le ruisseau de Kernec, une forte diminution de la classe d'âge 0⁺ de mai à juillet 1974 dans les secteurs alevinés au profit d'un secteur non aleviné de la partie aval (*fig. 4 A*). En 1975, un gradient

croissant de densité d'amont en aval au mois d'octobre par rapport à celui de juillet (fig. 4 B).

— sur les trois ruisseaux de Kernec, Kerloas, d'abord une stabilité ou une diminution des effectifs de saumons 0⁺ de juillet à septembre-octobre, puis une forte diminution de cette classe d'âge de novembre à janvier ou avril et enfin une baisse du nombre de saumons 1⁺ d'avril à juin (fig. 4 A et fig. 5).

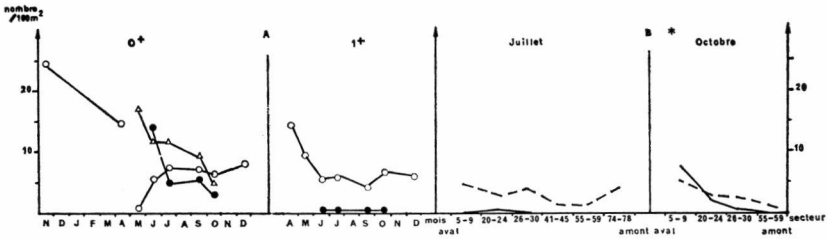


FIG. 4. — Evolution de la densité de population (ind./100 m²) de Saumon sur le ruisseau de Kernec.

(A) de novembre 1973 à décembre 1974 pour les classes d'âge 0⁺ et 1⁺ sur trois secteurs : 5-9 non aleviné (blancs), 41-45 aleviné (noirs), 55-59 aleviné (triangles). (B) d'aval en amont aux mois de juillet et d'octobre 1975 pour les classes d'âge 0⁺ — et 1⁺ - - - - -.

* Les secteurs 41-45 et 55-59 n'ont pas été inventoriés en octobre.

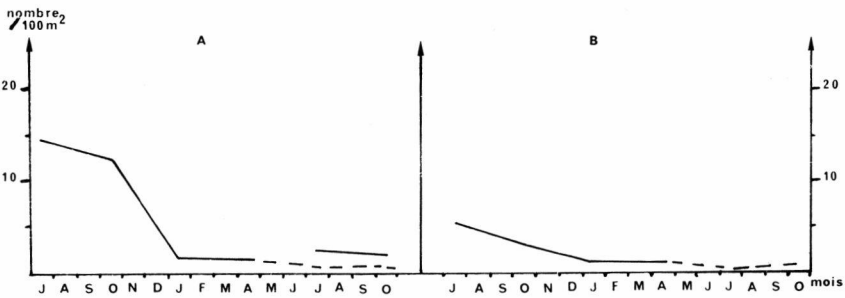


FIG. 5. — Evolution de la densité de population (ind./100 m²) de Saumon âgé de 0⁺ — et de 1⁺ - - - - - de juillet 1973 à octobre 1974.

(A) sur le ruisseau de Kerlégan.

(B) sur le ruisseau de Kerloas.

4.4. Croissance

La taille automnale varie de 52 à 107 mm pour la classe d'âge 0⁺ (moyenne 73,8 mm) et de 114 à 150 mm pour celle des 1⁺ an (moyenne 126,6 mm). La croissance est toujours plus faible sur le ruisseau de Penlan alors qu'elle semble du même ordre sur les trois autres (Tableau I). De plus des différences peuvent exister entre les secteurs d'un même ruisseau. Sur celui de Kernec, la taille des saumons 0⁺

dans la partie aval est significativement plus élevée (85,7 mm en octobre 1974) que celle observée dans deux secteur amont (73,3 et 77,7 mm). C'est également le cas sur le ruisseau de Kerlégan. Seule la comparaison de mêmes secteurs fait apparaître une meilleure croissance en 1974 qu'en 1973 sur ces deux ruisseaux.

TABLEAU I. — Taille automnale (en mm) des juvéniles de saumon atlantique (0⁺ et 1⁺) déversés sur quatre affluents du Scorff de 1972 à 1976.

Taille Ruisseau	AGE			
	0 ⁺ 1973	0 ⁺ 1974	1 ⁺ 1974	1 ⁺ 1976
Penlan	64,7 (57)	69,1 (68)	120,8 (12)	—
Kernec	70,8 (102)	80,1 (40)	125,8 (21)	113,6 (3)
Kerlégan	75,5 (76)	79,3 (72)	130,6 (11)	—
Kerloas	80,9 (45)	74,8 (72)	130 (13)	—
TOTAL Nombre de poissons		73,8 (532)		126,6 (57)

4.5. Influence de l'aménagement et de l'enlèvement des populations

4.5.1. CONSTRUCTION DE BARRAGES

Dans le ruisseau de Kerloas, la densité de population de saumon du secteur aménagé est toujours supérieure à celle du secteur sans barrage (*fig. 6*). Le rapport de densité dans la partie aménagée à celle non aménagée varie au cours de l'année. Pour la classe d'âge 0⁺ il passe de 2,8 en novembre à 3,6 en janvier et pour celle des 1⁺ de 1,3 en avril à 7 en juillet.

4.5.2. ENLÈVEMENT DES POPULATIONS DE TRUITES ET D'ANGUILLES

— Ensemble des ruisseaux

La densité en saumon diminue lorsque la population d'anguilles augmente, c'est-à-dire lorsque l'intervalle de temps séparant deux pêches d'enlèvement est supérieur à 6 mois (*fig. 7*). Par contre une diminution de la population d'anguilles (pêches d'enlèvement fréquentes) influe peu sur la densité de jeunes saumons.

L'enlèvement de la population de truites semble aussi influencer sur la densité de saumons 0⁺. Quand l'opération est effectuée en automne (ou l'hiver), le nombre de truites présentes un an après est en moyenne multiplié par 1,6 (de 1,2 à 1,94) et plus la densité de truites s'est élevée, plus celle des saumons 0⁺ observée à l'automne est forte (*fig. 8*).

Après une telle opération, la densité moyenne de saumons atteint 10,94 ind./100 m² contre 5,5 ind./100 m² sans enlèvement des truites. Lorsque cette opération est réalisée au printemps (avril), le nombre de truites présentes un an après est en moyenne multiplié par 1,2 (0,8 à 1,8) et la densité automnale de saumons augmente beaucoup moins (fig. 8). Les plus hautes valeurs sont observées pour un facteur de multiplication compris entre 1,1 et 1,3 (fig. 8).

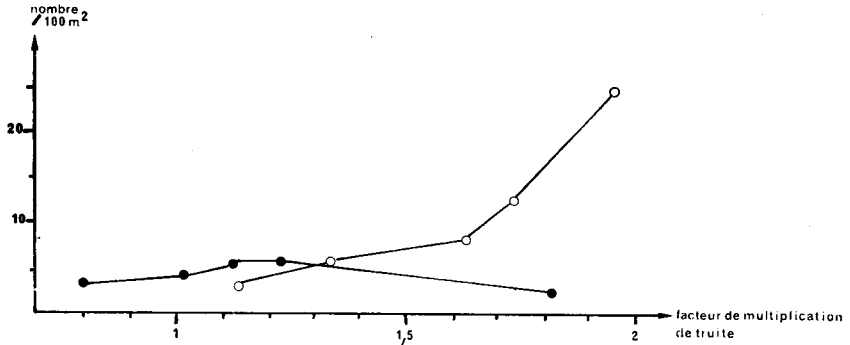


FIG. 8. — Evolution de la densité de saumon (ind./100 m²) en relation avec le facteur de multiplication de la population de Truite après enlèvement en octobre (cercle blanc) et en avril (cercle noir) sur les quatre affluents.

— Ruisseau de Kerlégan

La densité en saumon apparaît supérieure dans le secteur où les

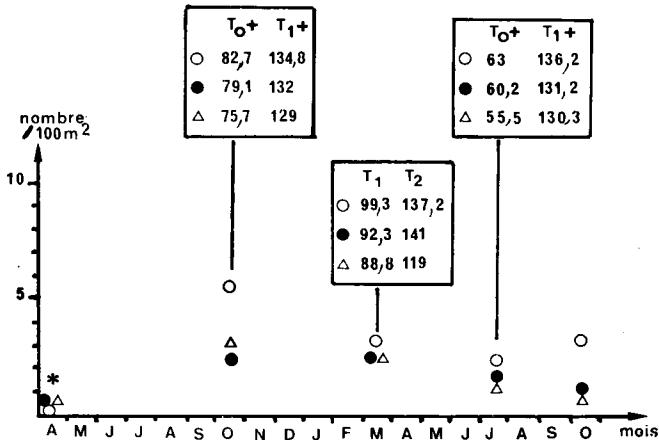


FIG. 9. — Evolution de la densité de saumon (ind./100 m²) d'avril 1974 à octobre 1975 dans trois secteurs du ruisseau de Kerlégan.

(cercle blanc) Truite et anguille enlevées ; (cercle noir) anguille enlevée ; (triangle) Aucune espèce enlevée.

T₀⁺, 1, 1⁺ ou 2 : Taille moyenne (longueur fourche en mm) des saumons âgés de 0⁺, 1, 1⁺ ou 2 ans.

* L'enlèvement partiel des espèces n'a commencé qu'au mois d'avril 1974.

truites et les anguilles sont enlevées tous les trois mois mais il ne semble pas y avoir une augmentation significative de la taille du jeune saumon lorsque l'on enlève ces deux espèces (fig. 9).

4.6. Migration vers la rivière et rendement en migrants

Du 11 janvier au 2 mai 1975, 79 jeunes saumons sont capturés dans le piège de descente sur le ruisseau de Kernec, 81 % d'entre eux étant smolt ou prés smolt.

4.6.1. TAILLE ET AGE

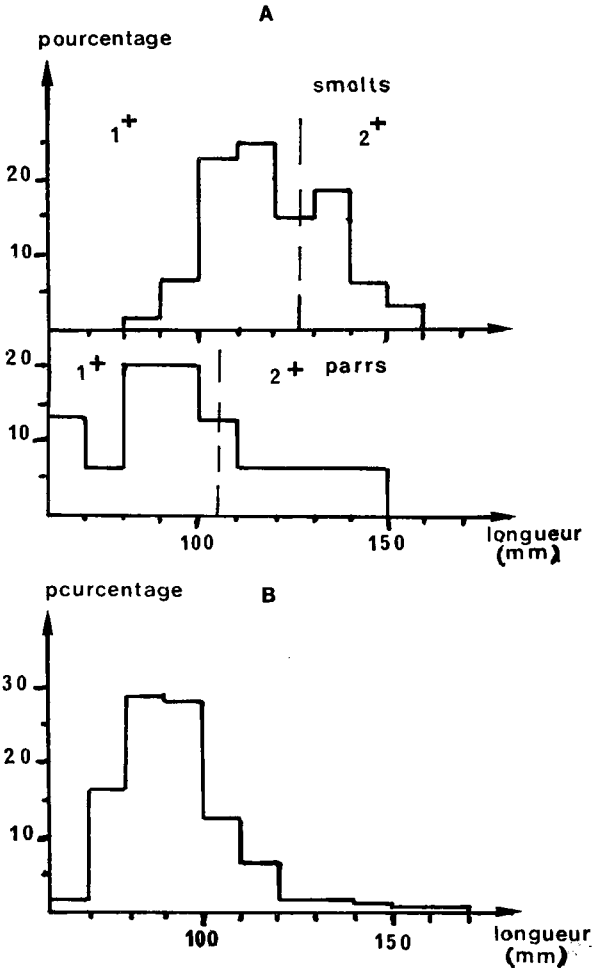


FIG. 10. — Histogramme de fréquence de taille (%).

(A) des saumons parrs et smolts migrants sur le ruisseaux de Kernec en 1975.

(B) des saumons parrs sédentaires capturés aux mois de mars et avril 1974 et 1975 sur tous les ruisseaux.

La longueur des parrs s'échelonne de 63 à 141 mm (moyenne 98 mm) et celle des smolts de 87 à 152 mm (moyenne 116 mm). Les classes de taille les plus représentées se situent entre 80 et 100 mm pour les parrs et entre 100 et 120 mm pour les smolts (*fig. 10 A*).

Les parrs migrants sur le ruisseau de Kernec ont des tailles semblables à celles des parrs sédentaires capturés sur tous les ruisseaux en mars et avril 1974 et 1975 (*fig. 10 B*).

Les juvéniles migrants sont âgés de un et deux ans, le recouvrement des deux classes d'âge étant important. Une estimation (méthode de Harding) donne une répartition en 60 % de un an et 40 % de deux ans.

4.6.2. RYTHME

84,8 % des captures sont réalisées durant les mois de mars et avril. Cela correspond à la période de dévalaison des smolts (81 % des migrants) s'étendant de mars à mai avec un maximum en avril (61,5 % des smolts) (*fig. 11*). Par contre les parrs migrent plus tôt, de janvier à mars (*fig. 11*). Il faut toutefois noter la présence de smolts en janvier, fait également constaté en 1974 sur l'aval du ruisseau de Kerlégan.

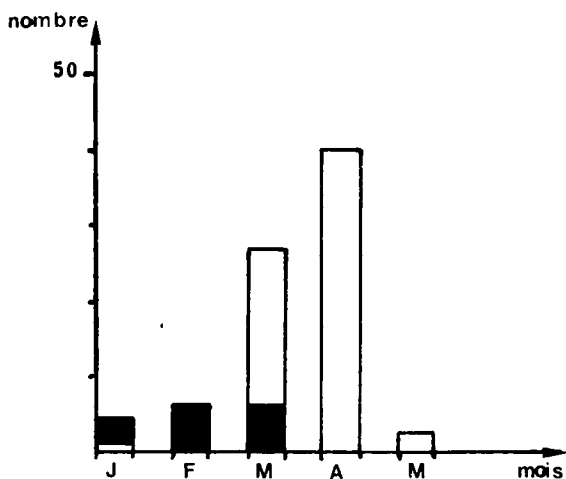


FIG. 11. — Nombre mensuel de jeunes saumons (smolts ou présolt : carré blanc ; parr : carré noir) capturés lors de leur dévalaison sur le ruisseau de Kernec de janvier à mai 1975.

4.6.3. RENDEMENT EN MIGRANTS

Le rendement en migrants est calculé avec les données d'une seule année. A partir du nombre d'alevins déversés sa valeur est de 3,8 ‰ pour une densité estimée de 1,4 migrants par 100 m² sur tout le ruisseau. En considérant, pour la migration 1974, une même répartition des deux classes d'âge, le rendement en migrants 2^e est de 6 ‰ et a une valeur double de celui en migrants 1^e.

5. — DISCUSSION

5.1. Densité et survie

La densité totale des deux classes d'âge de saumons déversés dans les quatre affluents est supérieure à celle du saumon naturel présent dans le cours principal du Scorff de 1972 à 1976 (Baglinière 1979). Toutefois le rapport des deux classes d'âge (1⁺/0⁺) reste sensiblement le même (25 % dans la rivière et 28 % dans les affluents).

Les résultats obtenus dans cette étude sont du même ordre que ceux observés sur l'Elorn (Bretagne-Nord) (Prouzet et *al.* 1977) mais diffèrent de ceux constatés dans d'autres expériences similaires (Tableau II).

Ces différences et les variations annuelles observées peuvent s'expliquer au travers de nombreux facteurs. Ceux-ci sont plus particulièrement analysés pour la classe d'âge 0⁺ compte tenu d'une mortalité nettement plus faible après ce stade (Mc Crimmon 1954, Mills 1964 et 1969, Egglisshaw et Shackley 1977) et d'une dévalaison de 60 % de jeunes saumons à un an.

— le stade de déversement

Le meilleur stade de déversement varie selon les auteurs : pour Sedgewick (1970) c'est le stade œuf. Mais sur l'Elorn, Prouzet et *al.* (1977) constatent une plus faible réussite avec un déversement effectué au stade œuf qu'avec des alevins mi-vésiculés ; c'est aussi le cas de Mills (1969) en Ecosse. Bulleid (1973) propose un déversement au stade 0⁺ car il assure une meilleure dispersion des poissons.

Les conditions de transport (état physique de l'alevin au moment du déversement) peuvent également intervenir expliquant en partie les plus faibles survies des juvéniles en automne 1975.

— la densité d'alevinage

Dans cette étude, il n'apparaît pas de relation nette entre la densité au déversement et le taux de survie automnale. Pourtant une diminution de la densité d'alevinage semble entraîner des survies et des densités ou égales (Mills 1964, 1969) ou supérieures aussi bien au stade 0⁺ (Anonyme 1973 a, Egglisshaw et Shackley 1973) qu'à celui de 1⁺ an (Jones 1970, Elson 1975). Des densités initiales trop élevées peuvent abaisser le taux de survie compte tenu d'un changement possible de compétition qui, de spatiale, deviendrait alimentaire dans les ruisseaux (Bulleid 1973) et d'une augmentation parallèle de la densité et de l'agressivité (Fenderson et Carenter 1971). Ce mécanisme provoquerait une mortalité (prise au sens large) par suite d'une dévalaison dans les mois suivant le déversement (Mills 1964 et 1969, Mortensen

Auteur	Pays	Rivière ou ruisseau	Stade et époque de déversement Densité de déversement	Densité automnale 0 ⁺ (ind./100 m ²)	Taux de survie automnale 0 ⁺ (%) moyenne	Densité automnale 1 ⁺ (ind./100 m ²)	Taux de survie des poissons > 0 ⁺ , 1 ⁺ ou smolt (%) moyenne
Mc Crimmon 1954	Canada	Affluent du lac Ontario	Saumon 0 ⁺ nourri pendant 2 semaines. Juin		0-49 12		9,2
Elson 1975	Canada	Rivière Polett	Saumon 0 ⁺ . Juin 18 ind./100 m ² à 255 ind./100 m ²			4,3 à 19,3	26 à 7,5
Mills 1964, 1969		Affluents de la rivière Bran	Alevin en fin de résorption. Mai. 12 à 15 al./m ² 2 à 5 al./m ²	40	1,3-30,3		
Egglishaw et Shackley 1973	Ecosse	Affluent de l'Almond (système Tay)	Œufs en mars. 3,7 à 11,1 m ²	26-31	13,9 13		
Jones 1970	Pays de Galles	Affluent de la rivière Teify	Alevin en fin de résorption. Mars 7,5 à 12,5 ind./100 m ²			32 à 27	4,3 à 2,2
Bulleid 1973	Galles	Affluent de la rivière Uak	Saumon 1 ⁺ . Juin 0,178				
Anonyme 1973 a	Irlande	Rivière Owena	Alevin en fin de résorption. Mai 5 à 10 al./m ²	27,2 à 4	5,44 à 0,44		
Prouzet et al. 1977		Affluents de l'Elorn	Œufs ou alevins en fin de résorption 2,5 à 7,7/m ²	0 à 20,2		0 à 2,91	0,1 à 1,7
Présent article	Bretagne	Affluents du Scorff	Alevins en fin de résorption de vésicule. Mars, début avril 5 à 10 al./m ²	0,3 à 7,2 à 1,45 à 25	0,6 à 1,4 0,15-1-2,5	0,7-6,9	0,07-0,17-0,7

TABLEAU II. — Densité et taux de survie automnaux de juvéniles de saumon atlantique (0⁺ et 1⁺) déversés sur des ruisseaux ou des rivières en Bretagne et dans d'autres pays

1977 sur la truite). Cette constatation a été faite sur le ruisseau de Kernec sans qu'ait pu être estimée l'amplitude de cette dévalaison. Ensuite tous ces auteurs s'accordent pour reconnaître une stabilité des effectifs dès le début de l'été, ce qui est constaté dans les quatre affluents du Scorff.

— le milieu physique

Les meilleurs résultats sont obtenus les années où les alevins sont déversés dans des zones de radiers (courant rapide, faible profondeur, substrat grossier) entrecoupées d'autres plus profondes. Les zones de radiers sont les types d'habitats préférés des juvéniles de saumon 0⁺ dans la rivière (Champigneulle, 1978) et la succession de radiers et de profonds permettrait une optimisation des rendements en ruisseaux pépinières (Mundie 1974). Dans ses ruisseaux, Mc Crimmon (1954) constate que la survie des saumons 0⁺ est d'autant plus élevée qu'il y a de zones de courant à substrat grossier sans sédiments fins permettant, entre autres, une protection contre la prédation.

La création de barrages augmente la population de juvéniles parce que le milieu est rendu plus favorable : nombre supérieur de caches et rétention estivale de l'eau. Ce type d'amélioration de l'habitat proposé par Sedgewick (1970) est pratiqué avec succès sur des ruisseaux à truite en Irlande (Anonyme, 1973 b). Ceci est également utilisé pour améliorer la survie et la croissance des saumons « landlocked » d'un ruisseau du Maine mais la régularisation du débit n'a qu'une influence partielle sur la population des 0⁺ (Havey et Davis 1970, Havey 1974).

— l'enlèvement des populations présentes dans le ruisseau

Le résultat de telles opérations apparaît controversé. Pour Burnett (1968), la suppression de la population d'anguilles (deux espèces) sur un cours d'eau de Nouvelle-Zélande permet d'augmenter de 3 à 10 fois la densité de population de truites mais le taux de croissance et le coefficient de condition diminuent. Pour Mills (1964, 1969) et Jones (1970) après suppression des salmonides âgés d'un an et plus, la densité et le taux de survie des saumons augmentent alors que dans une rivière irlandaise, après la même opération, on constate peu ou pas d'influence (Anonyme 1973 a). Sur l'Elorn, Prouzet et *al.* (1977) observent un effet positif de l'enlèvement des truites sur la population de saumons déversés mais ce dernier peut être masqué par la compétition existant entre les juvéniles 0⁺ et 1⁺. En population naturelle Egglisshaw et Shackley (1977) constatent une diminution du nombre de saumons 0⁺ en liaison avec la densité combinée des truites et des saumons plus âgés. Enfin pour Flick et Webster (1975) la suppression pendant 13 ans de toutes les espèces accompagnant l'Ombre (*Salvelinus fontinalis*) n'aboutit qu'à un arrêt de la mobilité de ce dernier après 7 ans.

Sur les ruisseaux étudiés l'effet positif de l'enlèvement de toutes les espèces présentes lors de l'automne précédant l'alevinage peut s'expliquer :

- + par une très forte diminution de la densité d'anguilles (20-39,5 ind./100 m² à 2-5 ind./100 m²) dont la population peut exercer une pression sur celles des salmonides (Baglinière 1979).
- + par une diminution d'espèces compétitrices du saumon 0'. Ce peut être le cas du Chabot au niveau alimentaire (Mann 1971, Jones 1975). C'est surtout celui de la truite 0' très nombreuse sur les affluents du Scorff (Euzenat et Fournel 1976, Baglinière 1979) au niveau spatial et alimentaire. La mise en place de grilles peut avoir retardé la fraie des géniteurs de la rivière et donc diminué le nombre d'alevins de truites présents lors du déversement.

5.2. Croissance

Les quelques données recueillies sur la croissance des saumons naturels en ruisseau montrent que cette dernière est identique (voire inférieure) à celle des poissons déversés dans ce milieu. Sur l'Elorn, Prouzet et *al.* (1977) obtiennent la même croissance et observent le même phénomène. Sur les affluents de l'Elorn comme sur ceux du Scorff, ces déversements de saumon de souche écossaise donnent une proportion importante de smolts d'un montrant ainsi l'importance de l'environnement dans l'adaptation d'une population à un nouveau milieu.

La taille des smolts produits reste faible (116 mm) comparée à celle observée sur le Scorff (188,6 mm) et sur l'Ellé (183 mm) (Baglinière 1976) à proportion d'âge égale.

5.3. Déplacements

— à l'intérieur du ruisseau

Les déplacements des jeunes saumons à partir des secteurs alevinés sont observés sur d'autres ruisseaux mais ils sont plus faibles et leur direction plus aléatoire (Huntsmann 1945, Mc Crimmon 1954, Saunders et Gee 1964).

Les mouvements constatés à l'intérieur des ruisseaux peuvent avoir plusieurs causes. Les densités d'alevinage trop élevées pour des milieux à capacité biotique réduite peuvent provoquer un phénomène de dévalaison. Pourtant, en population naturelle, Egglisshaw et Shackley (1977) considèrent que les saumons 0' ne migrent pas mais meurent sur place et que l'émigration commence à l'âge d'un an. En outre, en grossissant, le jeune saumon cherche un milieu plus adapté (Mc Crimmon 1954, Allen 1969, Symons et Heland 1978). Ces derniers auteurs, ainsi que Saunders et Gee (1964) et Symons (1974) observent des déplacements de saumons 0' des courants vers les profonds en

automne. Ces divers phénomènes peuvent expliquer la diminution de densité des secteurs alevinés amont, corrélative à l'augmentation de celle de la zone aval sur le ruisseau de Kernec. Enfin, les mouvements peuvent être provoqués par des variations importantes du débit d'eau : crues (Huntsmann 1945) ou basses eaux (Saunders et Gee 1964).

— à l'extérieur du ruisseau

Lors de la dévalaison vers la rivière, les migrants du ruisseau de Kernec ne sont pas uniquement des saumons smolts mais également des saumons parrs. Cette descente de parrs en fin d'hiver et début du printemps est observée sur des ruisseaux écossais (Mills 1964, Egglisshaw 1970, Anonyme 1969 et 1970) et canadiens (Mc Crimmon 1954). Il y aurait également une migration de saumons parrs en automne (Mc Crimmon 1954, Anonyme 1969 et 1970, Bulleid 1973). Sur le ruisseau de Kernec, la capture d'un saumon parr en novembre 1976 permet de supposer que le phénomène existe également.

Ce possible mouvement de parrs à l'automne de même que la présence de smolts dans le ruisseau dès le mois de décembre laisse supposer que la période de descente étudiée du 11 janvier au 2 mai n'est pas entièrement couverte. Ainsi l'évaluation de la production en migrants reste biaisée. Mais cette descente des juvéniles vers la rivière montre que la production en migrants reste faible. Le pourcentage moyen de survie de l'alevin au smolt reste très inférieur (3,8 %) à celui observé (3 %) par Mc Crimmon (1954). Le taux de participation à la production totale de migrants dans la rivière reste faible (environ 1 %) en raison peut-être de la technique utilisée, mais surtout de la faible taille de cet affluent fortement colonisé par les juvéniles de truite.

6. — CONCLUSION

Les résultats de cette étude montrent l'intervention de nombreux facteurs sur la densité et la survie de juvéniles de saumons déversés au stade de fin de résorption de vésicule en ruisseau. Ce sont : la densité d'alevinage, l'importance de l'habitat, la suppression des espèces pisciaires présentes. Tous ces facteurs ont été testés ensemble. Aucun d'entre eux ne semble avoir une influence prépondérante. Leur action reste synergique mais il apparaît cependant que :

- il est difficile de donner des densités d'alevinage correctes car leurs valeurs seront fonction de la capacité biotique du milieu ;
- la suppression des populations pisciaires présentes ne sera favorable que si elle concerne des espèces à forte densité (Anguille) et/ou compétitrices (Truite 0') ;
- l'amélioration du milieu (diversification du milieu, construction de barrages) peut augmenter sensiblement la production.

Le rendement en migrants reste faible sans que pour autant que soit mise en cause la technique d'élevage extensif utilisée. Il contribue ainsi très peu à la production de la rivière. Une telle technique de production, compte tenu du milieu utilisé (ruisseaux à truitelles d'âge 0^e et 1^e) et de l'importance de la production en milieu naturel (tenir compte des retours) peut reposer le principe de sa généralisation à des fins d'augmentation de production.

Il reste à comparer sur un même ruisseau les résultats obtenus dans cette étude avec ceux provenant d'une fraie naturelle (elle a lieu depuis déjà deux ans sur le ruisseau de Kernec) pour cerner l'impact d'une telle technique de production.

TRAVAUX CITÉS

- ALLEN (K. R.). 1969. — Limitations on production in salmonid populations in streams. The University of British Columbia Institute of Fisheries. H. R. Macmillan Lectures in Fisheries, Symposium on Salmon and Trout in streams, 1968, p. 3-18.
- ANONYME. 1969. — Report of the Freshwater Fisheries Laboratory, 1969. Pitlochry. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland. From Directorate of fisheries research, 106-151.
- ANONYME. 1970. — Report of the Freshwater Fisheries Laboratory, 1970. Pitlochry. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland. From Directorate of fisheries research, p. 97-139.
- ANONYME. 1973 a. — Inland Fisheries Bulletin Stationery office : Dublin, n° 10, 37 pp.
- ANONYME, 1973 b. — Annual Report 1972/73. The Inland Fisheries Trust incorporated. Dublin, 1 vol., 79 pp.
- BAGLINIÈRE (J. L.). 1976. — Les populations de Saumon atlantique en Bretagne et en Basse-Normandie. I. Caractéristiques des smolts sur la rivière Ellé. *Ann. Hydrobiol.*, 7, 141-158.
- BAGLINIÈRE (J. L.). 1979. — Les populations pisciaires en place sur une rivière à salmonides de Bretagne-Sud, le Scorff. *Cibium*, 7 : 53-74.
- BURNETT (1968). in MILLS (D. H.). 1970.
- BULLEID (H. J.). 1973. — The dispersion of hatchery reared atlantic salmon (*Salmo salar*) stocked into a fish less stream. *Int. Atl. Salm. Found. Spec. Publi. Ser.*, 4, 169-179.
- 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.
- EGLISHAW (H. J.). 1970. — Production of salmon and trout in a stream in Scotland. *J. Fish. Biol.*, 2, 117-136.
- EGLISHAW (H. J.) et SHACKLEY (P. E.). 1973. — A Experiment of faster growth of salmon *Salmo salar* L. in a Scottish Stream. *J. Fish. Biol.*, 5, 197-204.
- EGLISHAW (H. J.) et SHACKLEY (P. E.). 1977. — Growth, survival and production of juvenile salmon and trout in a Scottish stream, 1966-75. *J. Fish. Biol.* 11, 647-672.
- ELSON (P. F.). 1962. — Predator-prey relationships fish eating birds and atlantic salmon : *Bull. Fish Res. Board Can.*, 133, 87 p.

- ELSON (P. F.). 1975. — Atlantic salmon rivers, smolt production and optimal spawning : an overview of natural production. *Int. Atl. Salm. Found Spec. Publ. Ser.*, 6, 96-119.
- EUZENAT (G.) et FOURNEL (F.). 1976. — Recherches sur la truite commune (*Salmo trutta* L.) dans une rivière de Bretagne, le Scorff. I. Caractéristiques démographiques des populations de truite commune de la rivière Scorff et ses affluents. II. 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.
- FENDERSON (O. C.) et CARENTER (M. R.). 1971. — Effects of crowding on the behaviour of juvenile hatchery and wild Landlocked atlantic Salmon (*Salmo salar* L.). *Anim. Behav.*, 19, 313 : 439-447.
- FLICK (W. A.) et WEBSTER (D. A.). 1975. — Movement, growth and survival in a stream population of wild brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) during a period of removal of non Trout species. *J. Fish. Res. Board Can.*, 32, 8, 1359-1367.
- FONTENELLE (G.), BAGLINIÈRE (J. L.), PROUZET (P.), HARACHE (Y.) et DOUAIRE (G.) (en prép.). — The Atlantic Salmon Populations in Britany and Low-Normandy - 4. Characteristics of adult salmon.
- HAVEY (K. A.). 1974. — Effects of regulated flows on standing crops of juvenile salmon and other Fishes at Barrows Stream, Maine. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 103, 1, 1-9.
- HAVEY (K. A.) et DAVIS (R. M.). 1970. — Factors influencing standing crops and survival of juvenile salmon at Barrows stream, Maine. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 99, 297-311.
- HUNTSMANN (A. G.). — Migration of salmon parr. *J. Fish. Res. Board Can.*, 6, 399-402.
- JONES (A. N.). 1970. — A study of salmonid populations of ther river Telfy and tributaries near Tregaron. *J. Fish. Biol.* 2, 183-197.
- JONES (A. N.). 1975. — A preliminary study of fish segregation in salmons spawning stream. *J. Fish. Biol.*, 7, 95-104.
- MANN (R. H. K.). 1971. — The populations, growth and production of fish in four small streams in Southern England. *J. Anim. Ecol.*, 40, 155-190.
- MC CRIMMON (H. R.). 1954. — Stream studies on planted atlantic salmon. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 11 (4), 362-403.
- MILLS (D. H.). 1964. — The Ecology of the young stages of the atlantic salmon in the river Bran Ross-Shire. *Freshwat. Salm. Fish. Res.*, 32, 58 p.
- MILLS (D. H.). 1969. — The survival of hatchery-reared salmon fry in some scottish streams. *Freshwat. Salm. Fish. Res.*, 39, 12 pp.
- MILLS (D. H.). 1970. — Preliminary observations in fish populations in some Twced tributaries. *Annual Report to the River Tweed commissionners*, 4 pp.
- MORTENSEN (E.). 1977. — Population, survival, growth and production of trout *Salmo trutta* in a small danish-stream. *Oikos*, 28, 9-15.
- MUNDIE (J. H.). 1974. Optimisation of the salmonid nursery stream. *J. Fish. Res. Board. Can.*, 31, 1827-1837.
- PROUZET (P.), HARACHE (Y.), DANIEL (P.) et BRANNNELEC (J.). 1977. — Extensive production of atlantic salmon parrs (*Salmo salar* L.) in four nursery streams of northern Brittany. ICES Anadromous and Catadromous Fish. Committee. C.M. 1977/M : 18, 25 pp.
- SAUNDERS (R. L.), GEE (J. H.). 1964. — Movements of young atlantic salmon in a small stream. *J. Fish. Res. Board. Can.*, 21, 27-36.
- SEDEGWICK (S.). 1970. — Management of salmon rivers. *The two lakes Second Fishery Management Training Course Report*, 1970, p. 149-153.

- SYMONS (P. E. K.). 1974. — Territorial behaviour of juvenile atlantic salmon reduces predation by brooktrout. *Can. J. Zool*, 52, 677-679.
- SYMONS (P. E. K.) et HELAND (M.). 1978. — Stream habitats and behavioural interactions of under yearling and yearling Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *J. Fish. Res., Board Can.*, 35, 175-183.

Février 1980.