



HAL
open science

Dynamique de la population de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur un petit affluent du Scorff (Morbihan)

Jean-Luc Baglinière, Gérard Maisse

► **To cite this version:**

Jean-Luc Baglinière, Gérard Maisse. Dynamique de la population de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur un petit affluent du Scorff (Morbihan). *Acta Oecologica*, 1989, 10 (1), pp.3-17. hal-02728169

HAL Id: hal-02728169

<https://hal.inrae.fr/hal-02728169>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Dynamique de la population de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur un petit affluent du Scorff (Morbihan)

J. L. Baglinière

*Laboratoire d'Écologie Hydrobiologique,
I.N.R.A., 65, Route de Saint-Brieuc 35042 Rennes Cedex, France*

et G. Maise

*Laboratoire de Physiologie des Poissons,
I.N.R.A., Campus de Beaulieu 35042 Rennes Cedex, France*

RÉSUMÉ

Le suivi d'une cohorte de juvénile de saumon atlantique est réalisé depuis l'œuf jusqu'au stade migrant sur un petit affluent de la rivière Scorff. Les résultats montrent que :

– il existe un phénomène de bimodalité de croissance dans la population de 0⁺ en fin de saison de croissance. Les smolts 1⁺ appartiennent essentiellement au mode de forte croissance (87,2%) et sont principalement des individus femelles (73,3%). La quasi-totalité des tacons migrant en 0⁺ – 1 an (93,3%) ou encore présents dans le ruisseau à l'âge 1⁺ (94,6%) appartiennent au mode de faible croissance. 60,8% de ces tacons sont des mâles;

– la maturation sexuelle apparaît chez les mâles dès l'âge 0⁺ (0,8%) pour devenir importante au stade 1⁺ (64,8%);

– le nombre de migrants produits est faible : 2,1 ind/1 000 œufs déposés. 74% d'entre eux dévalent à 1 an et 46% seulement sont des smolts.

La discussion de ces résultats montre qu'il existe des caractéristiques de la population de juvéniles de saumon atlantique d'un bassin versant mais que la dynamique de population est en relation avec le taux de croissance due au milieu. Un tel affluent participe très peu à la production en smolts de l'ensemble du réseau.

MOTS CLÉS : saumon atlantique, dynamique de population, ruisseau, France.

ABSTRACT

The study of a juvenile Atlantic salmon cohort in a tributary of the Scorff river is made from egg deposition to the migrating stage. The results show that :

– there is a growth bimodality in the population 0⁺ at the end of the first growing season. The 1⁺ smolts come mainly from the upper mode (87,2%) and are generally females (73,3%). Most of the migrating 0⁺ – 1 parrs (93,3%) or those present in the tributary at age 1⁺ (94,6%) come from the lower mode. 60,8% of these parrs are males;

– the precocious sexual maturation appears in males at age 0⁺ (0,8%) and becomes important at the stage 1⁺ (64,8%);

— the number of migrants is low: 2,1 ind/1 000 eggs deposited. 74% of them run downstream after one year and only 46% are smolts.

The discussion of these results shows that some of the characteristics of the juvenile Atlantic Salmon population of this tributary are similar to parr characteristics of the river system. However dynamics is in relation with the growth rate in this particular environment. Such a tributary participates very poorly to the whole production of smolts of the river.

KEY WORDS: atlantic Salmon, population dynamics, tributary, France.

INTRODUCTION

Une bimodalité de croissance a été montrée dans la population de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) en fin de première année d'élevage, les individus du mode supérieur étant les futurs smolts 1⁺ (THORPE & MORGAN, 1978; BAILEY *et al.*, 1980; THORPE *et al.*, 1980). La maturation sexuelle précoce a été étroitement reliée à l'apparition de ce phénomène (BAILEY *et al.*, 1980; SAUNDERS *et al.*, 1982; THORPE *et al.*, 1982; LUNDQVIST, 1983).

Ces phénomènes ont également été observés dans les conditions naturelles dans la rivière Scorff et mis en relation avec une stratégie particulière au niveau de la dynamique de population de juvéniles (BAGLINIÈRE & MAISSE, 1985).

Par ailleurs, l'importance de l'habitat et la connaissance des caractéristiques de cette bimodalité de croissance ont permis de mettre au point une méthode d'estimation de la production en smolts de saumon sur le Scorff (BAGLINIÈRE & CHAMPIGNEULLE, 1986). Ce travail concluait sur la nécessité de connaître la proportion de smolts précoces provenant du mode supérieur, les taux de survie depuis l'œuf jusqu'au stade de smolt et la contribution des affluents dans la production totale afin de rendre plus fiable cette méthode d'estimation.

Pour combler ces lacunes, une étude a été entreprise, sur un petit affluent du Scorff, le ruisseau de Kernec, en suivant le devenir d'une cohorte de juvénile de saumon. Elle a permis également de comparer la dynamique de la population observée sur la rivière principale et sur son affluent.

2. TECHNIQUES ET MÉTHODES

2.1. LIEUX D'ÉTUDE

Cette étude a été réalisée durant 3 ans (1983-1985) sur un des nombreux petits tributaires du Scorff, le ruisseau de Kernec. L'analyse des caractéristiques physiques et biologiques de cet affluent rive droite de la partie aval de la rivière permet de le considérer comme un élément représentatif de l'ensemble des ruisseaux du bassin versant (EUZENAT & FOURNEL, 1976; NIHOUARN, 1983). Il faut rappeler que sa longueur est de 5,6 km pour une pente moyenne de 10,6 ‰. Ce ruisseau possède une abondante population de truite commune (*Salmo trutta* L.) qui a fait l'objet de nombreuses études (EUZENAT & FOURNEL, 1976; NIHOUARN, 1983; BAGLINIÈRE *et al.*, 1987; MAISSE *et al.*, 1987).

Depuis quelques années, le ruisseau de Kernec comme la quasi-totalité des affluents du Scorff est faiblement mais assez régulièrement fréquenté par les saumons adultes lors de la reproduction (BAGLINIÈRE & CHAMPIGNEULLE, 1986). De 1976 à 1982, des juvéniles de saumon ont toujours été recensés dans les parties moyenne et aval du ruisseau (pente plus faible) mais en faible densité (0,4 - 0,9 ind/100 m²). En automne 1982 le ruisseau a été vidé de sa population de juvéniles.

2. 2. CARACTÉRISTIQUES DES SAUMONS ADULTES

Les saumons adultes ont été capturés par piégeage sur la partie aval du ruisseau du 8 au 31 décembre 1982. Leur longueur fourche et leur sexe ont été notés; des écailles ont été prélevées. La fécondité (F en nombre d'ovules) des femelles a été estimée à partir de leur longueur fourche (L_F en centimètres) en utilisant la relation $F = 3,65 \cdot 10^{-8} L_F^{6,11}$ obtenue pour des géniteurs remontant en automne sur l'Elorn (PROUZET *et al.*, 1984). Les frayères ont été localisées et dénombrées.

2. 3. CARACTÉRISTIQUES DES JUVÉNILES

La population de juvéniles a été inventoriée par pêche électrique (méthode de De Lury, deux passages) sur l'ensemble du ruisseau aux mois d'octobre 1983, mai et septembre 1984. Un sondage fut également effectué en août 1985. La mortalité associée à ces pêches est restée très marginale.

Les juvéniles migrants ont été recensés par piégeage en 1983-1984 et 1984-1985.

Tous les individus ont été mesurés (L_F) et des écailles ont été prélevées. La méthode des différences logarithmiques (LAURENT & MOREAU, 1973) a été utilisée pour tester la bimodalité de taille dans la population automnale de 0⁺. En septembre 1984, les saumons 1⁺ ont été marqués par injection de bleu alcyan dans une nageoire pectorale selon leur état de maturité. A la dévalaison, le stade (tacon, présmolt et smolt) a été noté et tous les individus de taille >45 mm ont été abattus pour déterminer le sexe et l'état de leurs gonades. Une relation longueur fourche L_F (mm), longueur de l'écaille (L_e) a été établie: $L_F = 41,8 + 1,759 L_e$; $n = 196$; $r = 0,818$. Elle a permis d'évaluer la taille à la fin du premier hiver pour la classe d'âge 1⁺. La valeur du taux instantané de croissance (G) pendant la période automne-hiver a été estimée à 0,1 à partir de données de pêche électrique réalisées d'octobre à mars. L'utilisation conjointe de cette valeur (G) et de celles des rétro-mesures (L_2) a permis d'estimer la longueur des poissons 1⁺ lors de leur premier automne (L_1) avec la formule employée par BAGLINIÈRE et MAISSE (1985), $G = 100 (\text{Log } L_2 - \text{Log } L_1) / T$ où T est le nombre de jours où la température moyenne de l'eau est >7°C.

Les données ont été traitées à l'aide de tests statistiques conventionnels.

3. RÉSULTATS

3. 1. POPULATIONS DE GÉNITEURS

Les caractéristiques des huit saumons adultes capturés sont données dans le tableau I. Quatre d'entre eux sont des femelles. Le potentiel reproducteur est estimé

TABLEAU I. — *Caractéristiques des saumons adultes capturés par piégeage sur le ruisseau de Kernec en décembre 1982.*

Mâles			Femelles			
Taille	Age		Taille	Age		Nombre d'ovules
	Rivière	Mer		Rivière	Mer	
690	-	1 ⁺	630	1	1 ⁺	3 600
680	1	1 ⁺	658	1	1 ⁺	4 783
756	2	2	632	2	1 ⁺	3 670
620	1	1 ⁺	770	-	2	12 267

à 24 320 œufs. Sept frayères sont creusées uniquement sur la zone A et la densité d'œufs déposés est estimée à 2 560 par 100 m² (fig. 1).

3. 2. CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION DE 0⁺

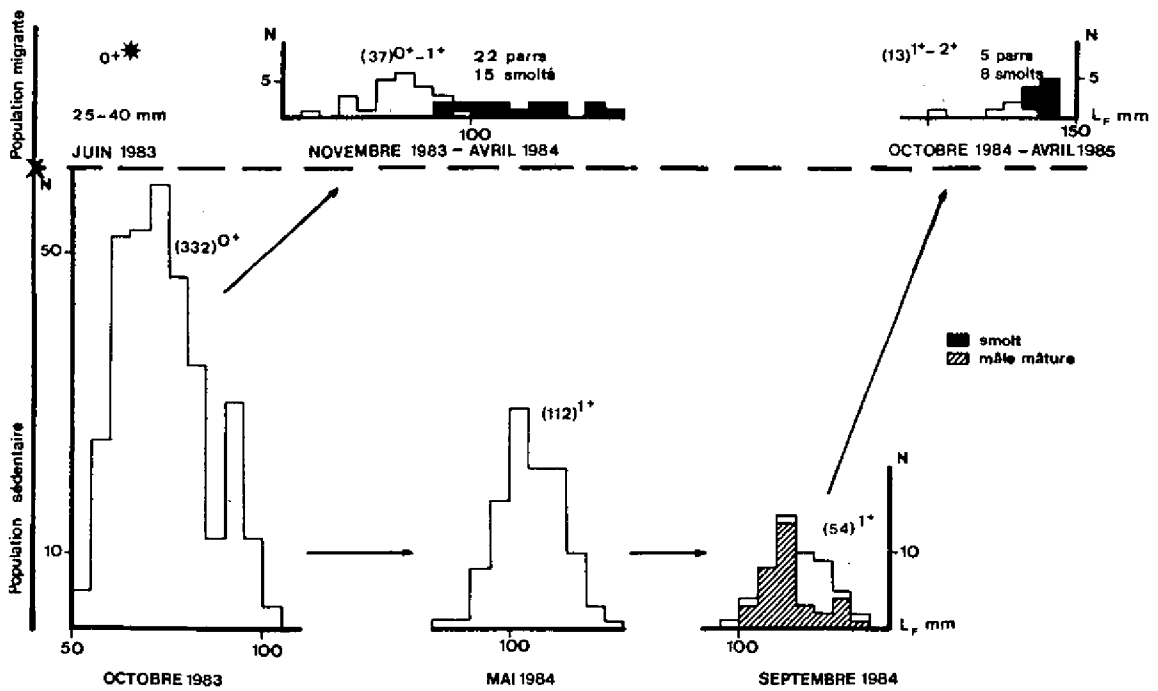
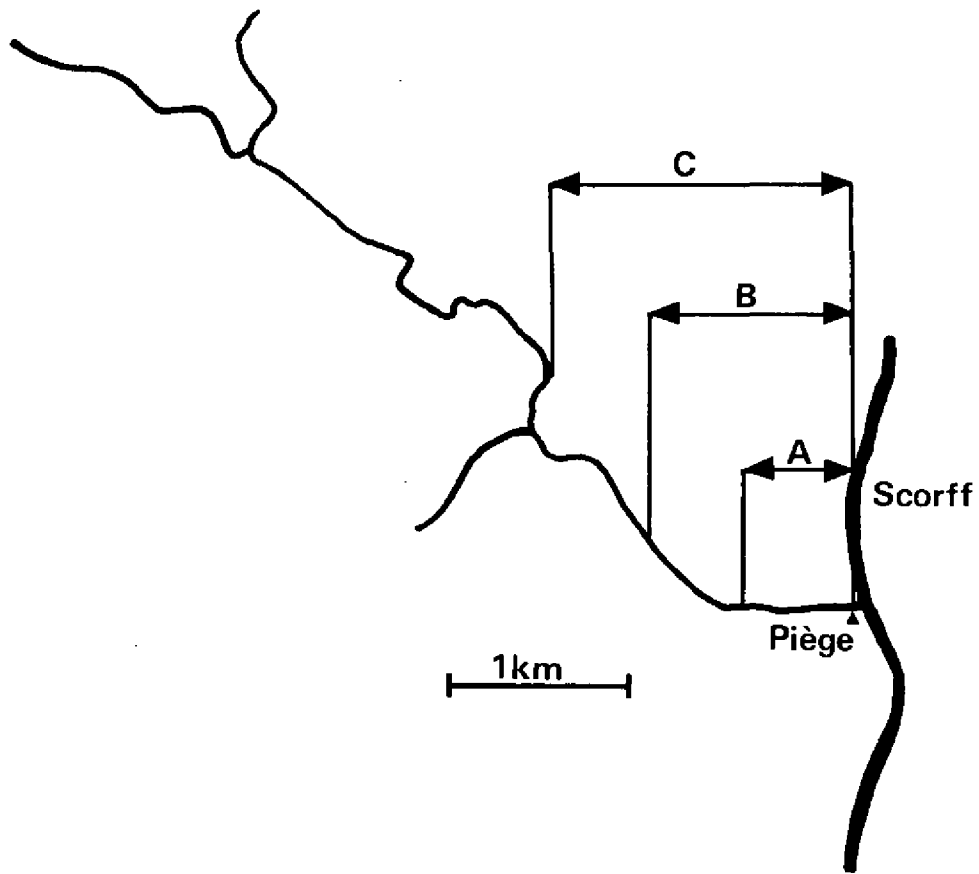
● Printemps

42 juvéniles dévalants sont capturés par piégeage entre le 12 et le 18 juin 1983 en période de débit stable avec une température de l'eau supérieure à 14°C. En raison de leur petite taille (33 mm), l'ampleur du mouvement n'est pas quantifiée (piégeage inefficace).

● Automne

La population présente dans le ruisseau est estimée à 354 individus soit un taux de survie depuis le stade œuf de 1,5%. Cette population est répartie sur la zone C avec une densité moyenne de 8,9 ind/100 m² (fig. 1). Cette répartition n'est pas uniforme puisque la densité est supérieure à 12 ind/100 m² sur les 1 250 premiers mètres [77% de la population, zone B (fig. 1)] et qu'elle diminue fortement au-delà. L'analyse des densités de population de truite et de saumon de même âge 0⁺, fait apparaître l'existence de zones favorables à l'une ou l'autre espèce (fig. 2).

La taille moyenne est de 73 mm pour des extrêmes variant de 53 à 102 mm. Elle est beaucoup plus élevée (82 mm; $p < 10^{-3}$) en aval (de 0 à 300 m) et est identique sur le restant de la zone (67 à 69 mm). L'histogramme de fréquence de taille fait apparaître une bimodalité. Le calcul des caractéristiques de chaque mode montre que les tailles moyennes sont différentes ($p < 10^{-3}$) et que le pourcentage d'individus à forte croissance est faible (tableau II):



Date	Stade	Zone colonisée			Nom
		Longueur (Km)	Surface (m ²)	Densité (/100 m ²)	
Décembre 1982	Oeuf	0,60	950	2 560,0	A
Octobre 1983	0 ⁺	2,00	3 980	8,9	C
Mai 1984	1 ⁺	2,00	3 980	2,9	C
Septembre 1984	1 ⁺	1,25	2 640	2,2	B
Août 1985	2 ⁺	-	-	1 individu	-

FIG. 1. — Évolution dans l'espace et dans le temps de la cohorte de juvénile de saumon atlantique sur le ruisseau de Kernec de décembre 1982 à août 1985. * Un mouvement de migration est également constaté au stade 0⁺ en juin 1983. La petite taille des individus <45 mm n'a pas permis de quantifier le flux d'émigration. () Nombre d'individus.

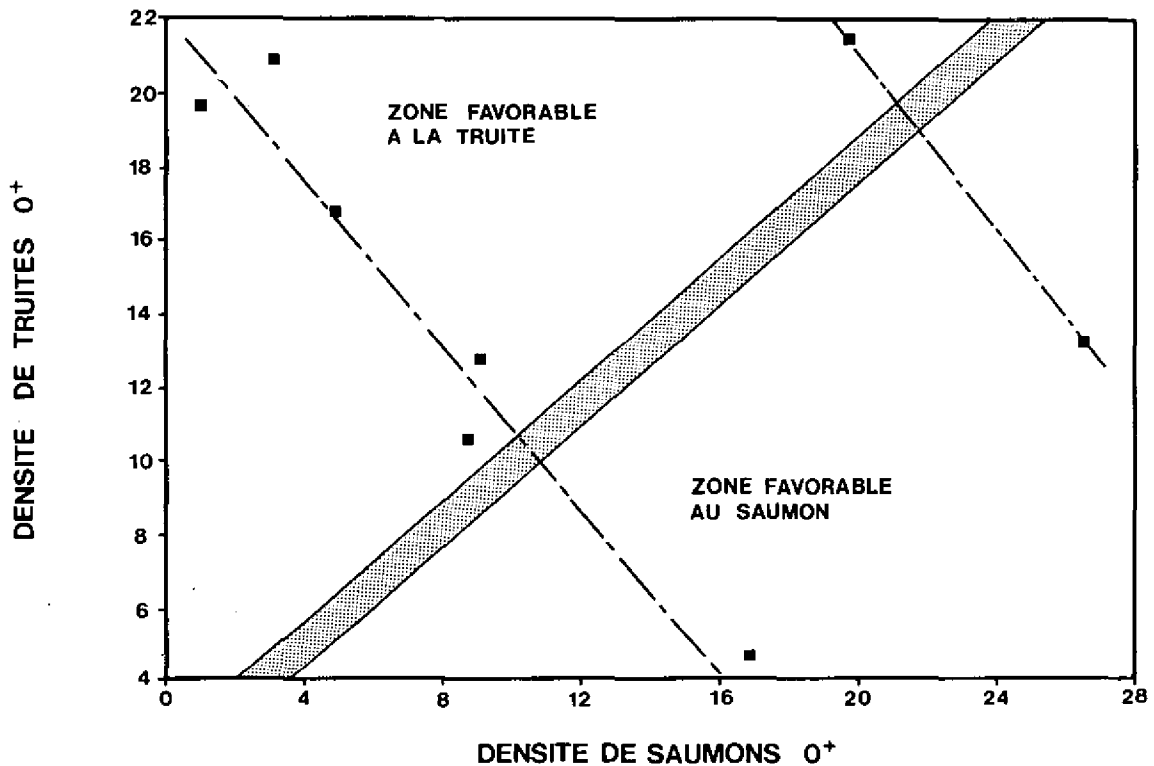


FIG. 2. — Relation entre les densités de saumon 0⁺ et de truites 0⁺ observée sur le ruisseau de Kernec.

3.3. DEVENIR DES JUVÉNILES 0⁺

● Population sédentaire 1⁺

En mai la population est estimée à 116 individus soit un taux de survie de 0,48% depuis le stade œuf et de 32,9% depuis le stade 0⁺. Cette population est

répartie sur la zone C avec une densité moyenne de 2,9 ind/100 m² (fig. 1). Près de 52% de la population sont localisés sur la zone B. La taille moyenne est de 105 mm pour des extrêmes allant de 80 à 129 mm. Depuis la fin de l'hiver (longueur rétromesurée), le taux journalier de croissance est estimée à 0,292 mm/jour.

En septembre la population est estimée à 56 individus soit un taux de survie de 0,26% depuis le stade œuf, 15,9% depuis le stade 0⁺ et de 48,7% entre les mois de mai et septembre. La population est répartie sur la zone B avec une densité de 2,2 ind/100 m². La taille moyenne est de 115 mm pour un intervalle allant de 95 à 133 mm. Le taux journalier de croissance est estimé à 0,083 mm/jour depuis le mois de mai. 64,8% de la population sont des mâles matures dont 80% d'entre eux sont localisés dans la partie amont de la zone B. Leur taille moyenne (113 mm) est inférieure ($P < 0,05$) à celle des individus immatures (118 mm). Le taux journalier de croissance de ces derniers estimé à partir du mois de mai est beaucoup plus élevé (0,107 mm/jour) que chez les maturants (0,041 mm/jour).

La quasi-totalité des individus 1⁺ sédentaires matures et immatures appartient au groupe de faible croissance de la population 0⁺ (tableau III).

● Population migrante

50 jeunes saumons sont recensés au cours de deux périodes de dévalaison : du 27 novembre 1983 au 24 avril 1984 pour le groupe d'âge des 1 an (0⁺ - 1⁺) et du 1^{er} octobre 1984 au 13 avril 1985 pour celui des 2 ans (1⁺ - 2⁺).

Ainsi la production en migrants est de 2,1 ind/1000 œufs déposés et de 1,3 ind/100 m² de zone colonisée. L'analyse de l'activité de dévalaison et des caractéristiques de ces juvéniles montre que (fig. 1, tableau IV) :

- 74% des individus sont âgés de 1 an; mais 40,5% de ce groupe d'âge sont des smolts contre 61,5% pour les poissons de 2 ans;

- les tacons ont une dévalaison plus précoce et plus étalée dans le temps que les smolts recensés uniquement aux mois de mars et d'avril. La quasi-totalité de ces derniers présentent un phénomène de reprise de croissance sur leurs écailles;

- le rapport des sexes reste équilibré dans la population totale de migrants (52% de femelles), dans celle des 2 ans (61,5% de femelles) et dans celle des tacons de 1 an. Par contre, il est nettement en faveur des femelles chez les smolts de 1 an (73,3%; $p < 0,05$);

- les tacons de 1 an proviennent essentiellement du groupe 0⁺ à faible croissance et les smolts 1⁺ de celui à forte croissance (tableau III). Ces derniers conservent durant la période automne-hiver, un taux de croissance plus élevée (10 contre 7 mm pour les parrs). Le taux de survie entre les stades 0⁺ et migrant est deux fois plus élevé pour les individus du mode haut (23,2 contre 12,3% pour le mode bas). Cet écart doit être relié à la grande différence du taux de survie hivernal entre les groupes d'âge: 0⁺ à 1⁺: 43,2%; 1⁺ à 2⁺: 28,3%;

- la maturation sexuelle des mâles apparaît dès l'âge de 1 an (0,8%) et est présente chez tous les individus dévalant à 2 ans. Les pourcentages d'individus 1⁺ matures et immatures marqués en automne et recapturés à la dévalaison sont semblables (respectivement 21,7 et 16,6%).

TABLEAU II. — Caractéristiques (N = Nombre; L_F = Taille moyenne en millimètres) des deux modes de tailles observés dans la population de saumon 0^+ en octobre 1983 sur le ruisseau de Kernec. Comparaison avec ceux observés sur la rivière principale en octobre 1983.

	Mode à faible croissance				Mode à forte croissance				Taille de séparation des deux modes
	N	%	L_F	Ecart type	N	%	L_F	Ecart type	
Ruisseau de Kernec	267	80,4	72	8,1	65	16,9	93	4,4	86
Rivière principale	52	36,9	82	5,2	189	63,1	97	5,5	89
Aval	14	19,0	84	2,4	58	81,0	102	5,8	89

TABLEAU III. — Taille moyenne estimée (L_F en millimètres) lors du premier automne chez les juvéniles de saumons migrants et sédentaires capturés sur le ruisseau de Kernec.

Type	Période	Stade	Etat de maturation	Age	Nombre	L_F	Ecart type	Mode à faible croissance	Mode à forte croissance	Pourcentage d'appartenance
Migrant	{ Novembre	parr	91,0 % } immatures: }	0^+	22	74	8,04	93,3		
	{ à			à						
	{ Avril	smolt	93,3 % } immatures: }	1^+	15	96	9,06	87,2		
Sédentaire	{ Mai	parr	immature		54	72	8,00	94,6		
	{			1^+	18	75	6,70	95,1		
	{ Septembre	parr	{ mature		34	73	8,90	91,7		
{			{ Total		52	73	8,20	92,7		

TABLEAU IV. — Caractéristiques des juvéniles migrants de saumon atlantique recensés sur le ruisseau de Kérnec de 1983 à 1985.

Groupe d'âge	Total				Parr				Smolt					
	N	L _F (mm)	Période de descente	%	N	L _F (mm)	Période de descente	%	N	L _F (mm)	Période de descente	%	% mâles ayant mûri	
0 ⁺ - 1 ⁺	37	92,5 (20,1)	Novembre à mars	59,5	22	79	Novembre à mars	50	15	113 (14,3)	Mars avril	40,5	73,3	25
1 ⁺ - 2 ⁺	13	135,0 (7,6)	Octobre à mars	38,5	5	129	Octobre à mars	40	8	139 (3,3)	Mars avril	61,5	37,5	100

() écart type

TABLEAU V. — Taux de survie (%) du juvénile de saumon atlantique observé sur quelques rivières depuis l'œuf au stade smolt.

	: Oeuf → 0 ⁺ :		: Oeuf → 1 ⁺ :		: Oeuf → smolt :		: Oeuf → 1 ⁺ :		Références
	: alevin :	: alevin :	: alevin :	: alevin :	: alevin :	: alevin :	: alevin :	: alevin :	
	: 2,50 - 12,1 :	-	: 1,50 - 12,1 :	: 0,60 - 4,6 :	: 54,2 - 100 :	-	-	-	Elson, 1975
Population sauvage	: 1,00 :	-	-	-	-	-	-	-	Fontenelle, 1975
	-	-	-	: 0,60 - 3,2 :	-	-	-	-	Buck & Hay, 1984
	-	-	-	: 0,14 - 6,5 :	-	-	-	-	Chadwick, 1982
	: 1,46 :	-	: 0,48 :	: 0,21 :	: 43,2 :	-	-	-	Présent article
	: 6,00 - 12,0 :	-	-	-	-	-	-	-	Elson, 1964
	: 0,80 - 30,3 :	-	: 2,60 :	: 2,40 - 3,1 :	: 82,8 :	-	-	-	Mills, 1964 et 1969
Population déversée	-	-	: 0,1 - 1,7 :	-	-	-	-	-	Prouzet & al., 1977
	: 8,80 - 18,7 :	-	-	-	-	-	-	-	Kennedy & Strange, 1980
	: 0,26 - 1,6 :	1,1	: 0,07 - 0,7 :	: 0,38 :	-	-	-	-	Baglinière, 1979a
	: 9,40 - 31,0 :	-	-	-	-	-	-	-	Egglisshaw & Shackley, 1980

* *Population sédentaire 2⁺*

En août 1985, un individu de 141 mm est recensé sur le ruisseau, il avait été marqué l'automne précédent comme mâle spermiant.

4. DISCUSSION

Cette étude du suivi d'une cohorte permet d'aborder deux aspects :

4.1. LA DYNAMIQUE DE POPULATION : COMPARAISON AVEC LA RIVIÈRE PRINCIPALE

La bimodalité de taille dans la population automnale de 0⁺ est également observée à la même époque sur les parties aval et amont de la rivière principale (BAGLINIÈRE & CHAMPIGNEULLE, 1986). La comparaison de ces caractéristiques montre qu'elles sont en étroite relation avec le taux de croissance dont la valeur diminue avec l'ordre de drainage du milieu (superficie du bassin versant et débit : BAGLINIÈRE, données non publiées). Ainsi plus le taux de croissance est fort, plus les tailles moyennes des deux modes sont élevées et plus le nombre d'individus du mode haut est important (tableau III). Par contre, il semble apparaître quel que soit le milieu une même taille de séparation des deux modes.

Les smolts 1⁺ proviennent essentiellement du mode haut alors que les tacons d'un an et les smolts de deux ans sont issus du mode bas. Ces observations confirment les premières effectuées en milieu naturel (BAGLINIÈRE *et al.*, 1988) et celles faites en élevages (THORPE & MORGAN, 1978; BAILEY *et al.*, 1980; THORPE *et al.*, 1980). Apparemment ces smolts 1⁺ sont produits plus par la zone aval où la croissance est la plus forte et où la densité diminue fortement après la dévalaison des individus de 1 an.

La maturation sexuelle précoce apparaît dès le stade 0⁺ mais à un taux inférieur à celui observé sur la rivière principale 0,8 contre 4,2% (BAGLINIÈRE & MAISSE, 1985). Ceci est à relier au plus faible taux de croissance sur le ruisseau. Cette observation renforce l'hypothèse d'un seuil de taille de maturation au stade 0⁺ défini par ces auteurs et identique sur les deux milieux. Au-delà de ce seuil, la relation croissance maturation semble plus difficile à définir lorsque l'on compare ces résultats à ceux de précédents travaux :

— le taux de maturation sexuelle précoce chez les mâles 1⁺ est nettement plus élevé sur le ruisseau que sur la rivière (64,8 contre 33,3%). Ainsi, il n'apparaît pas directement relié à celui du taux de croissance générale comme le constatent DALLEY *et al.*, (1983);

— pour un âge donné, la taille moyenne des maturants est plus élevée que celle des immatures sur la rivière alors que la relation est inversée sur le ruisseau. Sur la rivière, il n'apparaît pas d'impact négatif de la maturation sexuelle sur la croissance alors que, sur l'affluent, il existe dès la reprise de croissance pour s'accélérer en juin. Cette observation peut d'ailleurs expliquer que, lors du premier automne, les individus maturants en 1⁺ sur le ruisseau se situent essentiellement dans le mode à faible croissance alors que sur la rivière ils appartiennent plus au mode haut.

La cohorte de jeunes saumons produit une population migrante dont le rapport des sexes est équilibré. Ce dernier devient favorable aux femelles dans la population de smolts. Cette observation est généralement courante mais concerne la population migrante issue de plusieurs cohortes (JONES, 1949; VIBERT, 1950; OSTERDAHL, 1967; MITANS, 1973; JESSOP, 1975; CHADWICK, 1981; DALLEY *et al.*, 1983). La présence d'une majorité de femelles smolt 1⁺ et la tendance d'un plus grand nombre de mâles smolt 2⁺ vont dans le sens d'une ségrégation des sexes dans le phénomène de bimodalité en 0⁺ admise par BAILEY *et al.* (1980).

4.2. PARAMÈTRES DE LA DYNAMIQUE DE POPULATION; RÔLE DE CET AFFLUENT DANS LA PRODUCTION TOTALE EN SMOLT DU BASSIN

Dans cette étude la population naturelle de jeunes saumons a été la plus importante jamais observée sur le ruisseau de Kernec et ceci indépendamment de la localisation des frayères des géniteurs (cours moyen et aval seulement: cas général des tributaires du Scorff en raison de leur petite taille). Néanmoins la cohorte présente sur cet affluent participe très peu à la production totale en smolts du bassin versant pour deux raisons:

- le nombre total de migrants produits est peu important par suite du faible taux de survie observé entre l'œuf et le stade migrant lorsqu'il est comparé aux valeurs obtenues dans d'autres études (tableau V). Dans l'analyse de ce taux de survie, trois phases plus particulières se dégagent:

- la forte mortalité entre l'œuf et le stade 0⁺ doit être relié à la concentration des frayères sur la zone aval. La très haute densité en œufs (2560/100m²) a du diminuer très fortement la survie des alevins avant leur dispersion (CHAPMANN, 1966). De plus la colonisation du ruisseau n'a pu se faire que vers l'amont alors que généralement elle se fait vers l'aval (MILLS, 1964; BAGLINIÈRE, 1979 *a*; EGGLESHAW & SHACKLEY, 1980). En fait, la colonisation vers l'aval s'est transformée en une dévalaison vers la rivière principale au printemps, phénomène souvent observé (ELSON, 1964; MILLS, 1964, 1969; MANN, 1971; BAGLINIÈRE, 1979 *a*; EGGLESHAW & SHACKLEY, 1980; OTTAWAY & CLARKE, 1981; BUCK & HAY, 1984). Si dans le cas présent cette dévalaison n'a pas pu être quantifiée, il n'en reste pas moins que le devenir de ces alevins migrants reste très aléatoire en raison de leur petite taille et de leur arrivée dans une zone de la rivière principale peuplée de truites adultes et de gros brochets (BAGLINIÈRE, 1979 *b*). Par ailleurs, durant la phase de colonisation du ruisseau, la compétition spatiale avec la truite de même âge peut être importante et tourner à l'avantage de cette dernière en raison de hautes densités et d'une préférence bien marquée pour ce type de milieu (HEGGBERGET & HESTHAGEN, 1981).

- une forte mortalité est également observée au stade 1⁺ entre les mois de mai et septembre alors que le taux de survie reste habituellement élevé (MILLS, 1964; EGGLESHAW, 1967; EGGLESHAW & SHACKLEY, 1977). Durant cette période, la petite taille des juvéniles (10-11 cm) les rend très sensibles à la prédation par les truites observée par les auteurs et souvent mentionnée comme facteur limitant de la production de saumon en ruisseau (MILLS, 1964, 1969; KENNEDY & STRANGE, 1980, 1986). Cet effet prédation a pu être renforcé car à cette époque la distribution des juvéniles s'est resserrée vers l'aval du ruisseau où les truites de grande taille sont plus nombreuses (MAISSE *et al.*, 1987);

— le taux de survie hivernal au stade 1⁺ est très faible (28,9%) par rapport aux valeurs généralement admises: 76 à 92% (MILLS, 1964; GIBSON & CÔTÉ, 1982; BAGLINIÈRE & CHAMPIGNEULLE, 1986). Cette valeur apparaît d'autant plus faible que la population résidente en 2⁺ est inexistante. Le petit nombre de poissons recapturés marqués ne permet pas de conclure quant à l'influence de la maturation sexuelle sur la survie hivernale mentionnée par certains auteurs (OSTERDAHL, 1969; LEYZEROVICH, 1973; MITANS, 1973; DALLEY *et al.*, 1983). Par contre, les très basses températures observées en janvier et février 1985 (air -15°C) et inhabituelles en Bretagne peuvent avoir entraîné une forte mortalité.

● Le flux de migrants est d'une qualité médiocre en raison :

— du faible pourcentage d'individus smolts. On peut considérer que tous les migrants 1⁺ dévalant au stade tacon deviendront des smolts 2⁺ en raison de leur taille et de l'absence d'inhibition de la smoltification par la maturation déjà constatée (SAUNDERS *et al.*, 1982; DALLEY *et al.*, 1983; BAGLINIÈRE & MAISSE, 1985). Par contre les tacons d'un an appartiennent au mode de faible croissance et ne se smoltifieront qu'à 2 ans. Leur probabilité de survie jusqu'à ce stade doit être réduite après leur dévalaison dans la rivière principale (compétition intraspécifique et prédation). Ainsi cette cohorte produit 0,4 smolts 1⁺/100 m² et 0,3 smolts 2⁺ par 100 m² pour un dépôt d'œufs de 2 560/100 m². Ces valeurs restent très faibles par rapport aux normes proposées par SYMONS (1979) et à celle obtenue sur la rivière principale (4,9 ind/100 m²: BAGLINIÈRE & CHAMPIGNEULLE, 1986) pour les mêmes classes d'âge;

— de la petite taille des smolts. A âge égal celle-ci est très inférieure à celle observée sur la rivière (1⁺:155; 2⁺:177). Ceci risque d'être un facteur limitant sérieusement leur survie en mer (OSTERDAHL, 1964; CARLIN, 1969; RUGGLES, 1980).

De 1973 à 1975 des déversements d'alevins de saumon en fin de résorption de vésicule ont été effectués sur les parties aval et amont de ce ruisseau (BAGLINIÈRE, 1979 a). Les taux de survie, de croissance et le nombre de migrants produits ont été semblables à ceux obtenus dans cette étude à partir d'une population naturelle (tableau V).

Aux vues de l'ensemble de ces deux expériences, il apparaît que cet affluent a une capacité d'accueil limitée pour le saumon quelqu'en soit leur origine et la localisation des frayères.

5. CONCLUSION

Le suivi d'une cohorte de juvéniles de saumon atlantique depuis l'œuf jusqu'au stade migrant réalisé sur un affluent du Scorff montre que :

— il semble exister des caractéristiques du stock du bassin versant comme le constatent également BAILEY *et al.* (1980), THORPE *et al.* (1980) au-dessous d'un seuil limite du taux de croissance. Ceci se traduit par l'apparition d'un phénomène de bimodalité de taille au stade 0⁺ en automne, d'une maturation sexuelle à l'âge 0⁺ et par une dévalaison dès l'âge 1⁺ avec un spectre d'âge réduit (1 et 2 ans). Au-delà de cette valeur limite, il existe une variation des taux de croissance en

liaison avec l'importance relative du milieu qui entraîne une dynamique de population différente par modification du taux de dévalaison précoce et celui de la maturation sexuelle à l'âge 1⁺;

— la production en migrants est faible et ne peut servir de complément appréciable dans la quantité totale de smolts produits sur le bassin. Un ruisseau de ce type reste avant tout une frayère naturelle pour la truite commune (EUZENAT & FOURNEL, 1976; NIHOARN, 1983). Par ailleurs ce ruisseau restant très représentatif de l'ensemble des affluents du Scorff, ces derniers doivent participer modérément malgré leur nombre à la production totale en smolts du bassin, confirmant les premières observations de BAGLINIÈRE et CHAMPIGNEULLE (1986);

— les valeurs des paramètres pris en compte dans la dynamique de population doivent être considérées comme minimales compte tenu surtout du milieu étudié mais également de la difficulté à évaluer le taux d'émigration au stade alevin.

REMERCIEMENTS

Les pêches électriques ont été réalisées dans le cadre de l'enseignement des élèves de l'École Nationale Supérieure Agronomique de Rennes en collaboration avec la Délégation Régionale de l'Ouest du Conseil Supérieur de la Pêche. La récolte des données par piégeage a été effectuée par H. PERON.

BIBLIOGRAPHIE

- BAGLINIÈRE J. L., 1979 a. — Production de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur quatre affluents du Scorff, rivière de Bretagne-Sud. *Ann. Limn.*, XV, 3, 347-366.
- BAGLINIÈRE J. L., 1979 b. — Les principales populations de poissons sur une rivière à Salmonides de Bretagne-Sud, le Scorff. *Cybium*, 3^e série, 7, 53-74.
- BAGLINIÈRE J. L. & CHAMPIGNEULLE A., 1986. — Populations estimates of juvenile Atlantic salmon (*Salmon salar*) as indices of smolt production in the river Scorff, Brittany, *J. Fish. Biol.*, 29, 467-482.
- BAGLINIÈRE J. L. & MAISSE G., 1985. — Precocious maturation and smoltification in wild Atlantic salmon in the armorican Massif, France. *Aquaculture*, 45, 249-263.
- BAGLINIÈRE J. L., MAISSE G., LE BAIL P. Y. & PREVOST E., 1987. — Dynamique de population de truite commune (*Salmo trutta* L.) d'un ruisseau breton (France): les géniteurs migrants. *Acta Oecol., Oecol. Applic.*, 8, 201-215.
- BAGLINIÈRE J. L., MAISSE G., NIHOARN A., PORCHER J. P. & LE GLOANNEC P. M., 1988. — Comparaison de deux méthodes d'estimation de production naturelle de smolts de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 308, 24-34.
- BAILEY J. K., SAUNDERS R. L. & BUZETA M. I., 1980. — Influence of parental smolt age and sea age on growth and smolting of hatchery reared Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37, 1379-1386.
- BUCK R. J. G. & HAY D. W., 1984. — The relation between stock size and progeny of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in a scottish stream. *J. Fish. Biol.*, 23, 1-11.
- CARLIN B., 1969. — 2, Salmon conservation in Sweden. 3, Salmon tagging experiments. 4, The migration of salmon. *Swed. Salm. Res. Int.*, Report. LFI-MEDD, 2-4, 22 p.
- CHADWICK E. M. P., 1981. — Biological characteristics of Atlantic salmon smolts in Western Arm Brook, Newfoundland. *Can. Fish. Aquat. Sci. Techn. Rep.*, n° 1024, 45 p.
- CHADWICK E. M. P., 1982. — Stock recruitment relationships for Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Newfoundland rivers. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 39, 1496-1501.

- CHAPMANN D. W., 1966. — Food and space as regulators of salmonid populations in streams. *American Natur.*, **913**, 345-357.
- DALLEY E. L., ANDREWS C. W. & GREEN J. M., 1983. — Precocious male Atlantic salmon in insular Newfoundland. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **40**, 647-652.
- EGGLISHAW H. J. & SHACKLEY P. E., 1977. — Growth, survival and production of juvenile salmon and trout in a scottish stream, 1966-1975. *J. Fish. Biol.*, **11**, 647-672.
- EGGLISHAW H. J. & SHACKLEY P. E., 1980. — Survival and growth of salmon, *Salmo salar* (L.), planted in a Scottish Stream. *J. Fish. Biol.*, **16**, 565-584.
- 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. & 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*, 213 p.
- FONTENELLE G., 1975. — Recherches sur le Saumon atlantique (*Salmo salar* L. 1766) en Bretagne. 1. Caractéristiques des saumons atlantiques adultes des principales rivières de Bretagne et de Basse-Normandie. 2. Premiers éléments d'une dynamique de population de Saumon atlantique dans un affluent du Blavet, Morbihan: aspects éco-éthologiques. *Thèse 3^e cycle Biol. anim. Fac. Sci. Univ. Rennes*, 161 p.
- GIBSON R. J. & CÔTÉ Y., 1982. — Production de saumoneaux et recaptures de saumons adultes étiquetés à la rivière Matamec, Côtes Nord, Golfe du Saint-Laurent, Québec. *Nat. Can.*, **109**, 13-25.
- HEGGERGET T. G. & HESTHAGEN T., 1981. — Effect of introducing fry of Atlantic salmon in two small streams in Northern Norway. *Prog. Fish. Cult.*, **43**, 22-25.
- JESSOP B. M., 1975. — Investigations of the salmon (*Salmo salar*) smolt migration of the Big Salmon river, New-Brunswick, 1966-1972. *Techn. Rep. Series n° MAR/T-75-L*, 87 p.
- JONES J. W., 1949. — Studies on scales of young salmon *Salmo salar* L. (juv) in relation to growth, migration and spawning. *Fish. Invest.*, **5**, 1-23.
- KENNEDY G. J. A. & STRANGE C. D., 1980. — Population changes after two years of salmon (*Salmo salar* L.) stocking in upland trout (*Salmo trutta* L.) streams. *J. Fish. Biol.*, **17**, 577-586.
- KENNEDY G. J. A. & STRANGE C. D., 1986. — The effects of intra and interspecific competition on the survival and growth of stocked juvenile atlantic Salmon *Salmo salar* L. and resident Trout *Salmo trutta* L., in a upland stream. *J. Fish. Biol.*, **28**, 479-489.
- LAURENT M. & MOREAU G., 1973. — Influence des facteurs écologiques sur le coefficient de condition d'un téléostéen. *Ann. Hydrobiol.*, **4**, 211-228.
- LEYZEROVICH K. A., 1973. — Dwarf males in hatchery propagation of Atlantic salmon, *J. Ichthyol.*, **13**, 382-392.
- LUNDQVIST H., 1983. — Precocious sexual maturation and smolting in Baltic salmon (*Salmo salar* L.). Photoperiodic synchronisation and adaptive significance of annual biological cycles. *Ph. D., Thesis*, Umea University, Sweden, 75 p.
- MAISSE G., BAGLINIÈRE J. L. & LE BAIL P. Y., 1987. — Dynamique de population de truite commune (*Salmo trutta*) d'un ruisseau breton (France): les géniteurs sédentaires. *Hydrobiologia*, **148**, 123-130.
- 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.
- 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 juvenile atlantic salmon and brown trout in some scottish streams. *In: Symposium on Salmon and Trout in stream 1968*. H. R. MacMillan lectures in fisheries, Univ. British Columbia, Vancouver, 217-228.
- MITANS A. R., 1973. — Dwarf males and the sex structure of a Baltic salmon (*Salmo salar* L.) population. *J. Ichthyol.*, **13**, 192-197.
- NIHOARN A., 1983. — Étude de la truite commune (*Salmo trutta* L.) dans le bassin du Scorff (Morbihan). Démographie, reproduction, migrations. *Thèse 3^e cycle Fac. Sci. Rennes*, 1 vol., 71 p.

- OSTERDAHL L., 1964. — Smolt investigations in the river Ricklean. *Swed. Salm. Res. Inst. Rep. LEI/MEDD* 8/1964, 7 p.
- OSTERDAHL L., 1967. — Sex and age of migrating smolts in the river Ricklean. *ICES, Anadromous and Catadromous Fish Committee* CM 1967/M: 16, 5 p.
- OSTERDAHL L., 1969. — The smolt run of a small Swedish river. In: *Symposium on Salmon and Trout in stream*. H. R. MacMillan lectures in fisheries, Univ. of British Columbia, Vancouver, 205-215.
- OTTAWAY E. M. & CLARKE A., 1981. — Preliminary investigation into the vulnerability of young trout (*Salmo trutta* L.) and Atlantic salmon (*S. salar* L.) to downstream displacement by high water velocities. *J. Fish. Biol.*, **19**, 135-145.
- PROUZET P., HARACHE Y., DANIEL P. & BRANNELEC 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 p.
- PROUZET P., LE BAIL P. Y. & HEYDORFF M., 1984. — Sex ratio and potential fecundity of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) caught on the Elorn river (Northern Brittany, France) during 1979 and 1980. *Fish. Mgmt.*, **15**, 123-130.
- RUGGLES C. D., 1980. — A review of the downstream migration of Atlantic salmon. *Can. Techn. Rep. Fish. Aquat., Sci.*, **952**, 37 p.
- SAUNDERS R. L., HENDERSON E. B. & GLEBE B. D., 1982. — Precocious maturation and smoltification in Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture*, **2**, 211-229.
- SYMONS P. E. K., 1979. — Estimated escapment of Atlantic salmon (*Salmo Salar*) for maximum smolt production in rivers of different productivity. *J. Fish. Res. Bd Can.*, **36**, 122-140.
- THORPE J. E. & MORGAN R. I. G., 1978. — Parental influence on growth rate smolting rate and survival in hatchery reared juvenile atlantic salmon (*Salmo salar*) *J. Fish. Biol.*, **13**, 549-556.
- THORPE J. E., MORGAN R. I. G., OTTAWAY E. M. & MILES M. S., 1980. — Time of divergence of growth groupes between potential 1⁺ and 2⁺ smolts among sibling Atlantic salmon. *J. Fish. Biol.*, **17**, 13-21.
- THORPE J. E., TALBOT C. & VILLARREAL C. A., 1982. — Bimodality of growth and smolting in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Aquaculture*, **28**, 123-132.
- VIBERT R., 1950. — Recherches sur le saumon de l'Adour (*Salmo salar*, Linné) (âges, croissance, cycle génétique, races) 1942-1948. *Ann. Stat. Cent. Hydrobiol. Appl.*, **13**, 1-149.