

## COMPARAISON DES PERFORMANCES DE DEUX SOUCHES DE TRUITE COMMUNE, *SALMO TRUTTA* L., (DOMESTIQUE ET HYBRIDE SAUVAGE X DOMESTIQUE) INTRODUITES AU STADE ALEVIN DANS UN RUISSEAU.

A. NIHOARN (\*), J.P. PORCHER (\*), G. MAISSE (\*\*)

(\*) C.S.P., Délégation Régionale N° 2, 84 rue de Rennes, 35510 CESSON-SEVIGNE

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

### RÉSUMÉ

La production d'un hybride mâle sauvage x femelle domestique, chez la truite commune (*Salmo trutta*) a parfois été proposée pour le repeuplement (CUINAT, 1971). Nos précédents travaux (MAISSE *et al.*, 1983) ont montré que ces sujets sont plus difficiles à élever que ceux dont les deux parents sont domestiques.

La présente étude a porté sur la comparaison des performances des hybrides et des domestiques déversés simultanément dans un ruisseau où la reproduction de la truite est compromise par le colmatage du fond. Les déversements ont été effectués sur la totalité du ruisseau, en mai, deux années de suite. Des inventaires ont été réalisés sur des secteurs représentatifs en mai, avant les déversements, et en octobre.

Les résultats ont montré que les taux d'implantation, tant en 0+ qu'en 1+, ne différaient pas suivant l'origine des poissons. De plus, sur chacun des secteurs inventoriés, les individus d'origine domestique ont gardé l'avantage de taille qu'ils avaient au moment du déversement.

L'intérêt d'un tel croisement est discuté en fonction des diverses stratégies de repeuplement à mettre en œuvre.

## COMPARISON OF THE PERFORMANCES OF TWO STRAINS OF BROWN TROUT, *SALMO TRUTTA* L., (DOMESTIC AND HYBRID WILD X DOMESTIC) INTRODUCED AS FRY IN A BROOK.

### SUMMARY

The production of an interstrain hybrid of brown trout (wild ♂ x domestic ♀) was sometimes proposed for stocking wild waters (CUINAT, 1971). Previous works (MAISSE *et al.*, 1983) give evidences of the poorest performances of this hybrid during hatchery than the maternal strain (domestic ♂ x domestic ♀).

The present study compares the results of planting of hybrid and domestic alevins, introduced in a brook where the natural reproduction was involved by fine sediments. The stocking was made during two successive years in May. Electrofishing surveys were made in May and October of each year.

They show that the implantation is the same for the two origins. In all the study area, domestic alevins keep the length superiority obtained during the hatchery stage. The interest of such a hybridisation is discussed in terms of several planting strategies.

### INTRODUCTION

Le recours à des hybrides intraspécifiques entre des souches sauvages et domestiques à des fins de repeuplement en salmonidés a été parfois préféré à l'utilisation d'animaux issus exclusivement de géniteurs d'élevage : DONALDSON *et al.* (1957) pour *Salmo clarkii*, FLICK et WEBSTER (1976) chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), CUINAT (1971) pour la truite commune (*Salmo trutta*).

Une première expérimentation menée en Bretagne a permis de préciser un protocole d'obtention d'hybrides de truite commune (MAISSE et PORCHER, 1981), puis d'en comparer les performances lors de la phase d'élevage et des premiers mois d'implantation en ruisseau (MAISSE *et al.*, 1983).

Celle-ci a montré que l'importance relative des individus des deux origines dans la population implantée semblait dépendre des caractéristiques de l'habitat dans le milieu récepteur. Des caractéristiques propres aux alevins hybrides lors de la phase d'élevage ont également été mises en évidence (croissance plus faible, plus grande sensibilité aux maladies).

La présente étude poursuit ces travaux en comparant l'implantation d'alevins de truite commune hybrides (mâle sauvage x femelle domestique) et de souche domestique, pendant deux années consécutives dans un même ruisseau où l'habitat dégradé rend impossible la reproduction naturelle.

**MATÉRIEL ET MÉTHODES**

**Lieu d'étude**

Le ruisseau retenu est le ruisseau de Biardel, sous affluent de la Vilaine situé dans le Bassin de Rennes, dans une zone non salmonicole (fig. 1). Il est long de 4 km, avec une pente moyenne de 1 ‰, et coule dans une zone d'agriculture intensive.

Le substrat est essentiellement constitué de graviers colmatés et de limons ; la hauteur d'eau est faible, et l'ombrage moyen. La température de l'eau est assez tempérée, avec des moyennes hebdomadaires comprises entre 3°C et 19°C (CURY, 1980). Une station d'épuration communale située en tête du bassin engendre une pollution importante par les matières organiques, avec des concentrations élevées en NH4+, nitrites, nitrates et phosphates (Tab. I).

La qualité biologique est également médiocre, avec un indice biotique compris entre 5 et 7. Les ordres les mieux représentés sont les Mollusques (Sphaeriidae), Crustacés (Gammaridae), Hirudinés, Diptères et Oligochètes ; les Plécoptères sont absents, Trichoptères et Ephéméroptères étant faiblement représentés dans le cours aval.

Le succès de la reproduction naturelle de la truite commune y est très faible, en liaison avec un dépôt important de sédiments dans les frayères (CURY, 1980).

**Tableau I : Qualité physico-chimique du ruisseau de Biardel en 1984 et 1985, en amont et en aval de la zone d'étude.**

**Table I : Water quality in the Biardel brook in 1984 and 1985, upstream and downstream of the study area.**

	Température	TENEURS (en mg/l) Amont-aval			
°C	NO 2-	NO 3-	NH4+	PO4 3-	
22.03.1984	9	0,28 - 0,10	9,0 - 2,0	9,0 - 2,2	5,5 - 1,6
29.10.1984	15	0,92 - 0,80	0 - 0	10,0 - 7,0	5,0 - 2,8
29.01.1985	9	0,49 - 0,23	0 - 8,0	4,0 - 1,5	1,9 - 0,70
2.05.1986	9,5	0,28 - 0,16	10 - 13,0	4,5 - 1,1	2,8 - 1,7

## Déroulement des opérations

### • Origine des alevins

Les alevins utilisés dans l'expérimentation ont été obtenus :

- pour la souche domestique, à partir des géniteurs de la pisciculture interfédérale de la Gouarnais (Morbihan). Cet établissement produit et conserve son stock de reproducteurs, en effectant parfois des apports de sperme de mâles issus du milieu naturel.
- pour la souche hybride, par croisement de femelles précédentes avec des mâles issus d'un affluent du Couesnon (Ille-et-Vilaine), dans lequel aucun repeuplement en Truite commune n'a été effectué depuis au moins 8 ans, mais a pu avoir lieu antérieurement.
- pour les deux groupes l'incubation jusqu'au stade œillé a été assuré à l'écloserie de la Gouarnais, la suite de l'élevage étant poursuivi à la pisciculture fédérale de Cardroc en 1984 et à la pisciculture INRA de Gournay-sur-Aronde en 1985.

### • Opérations de repeuplement

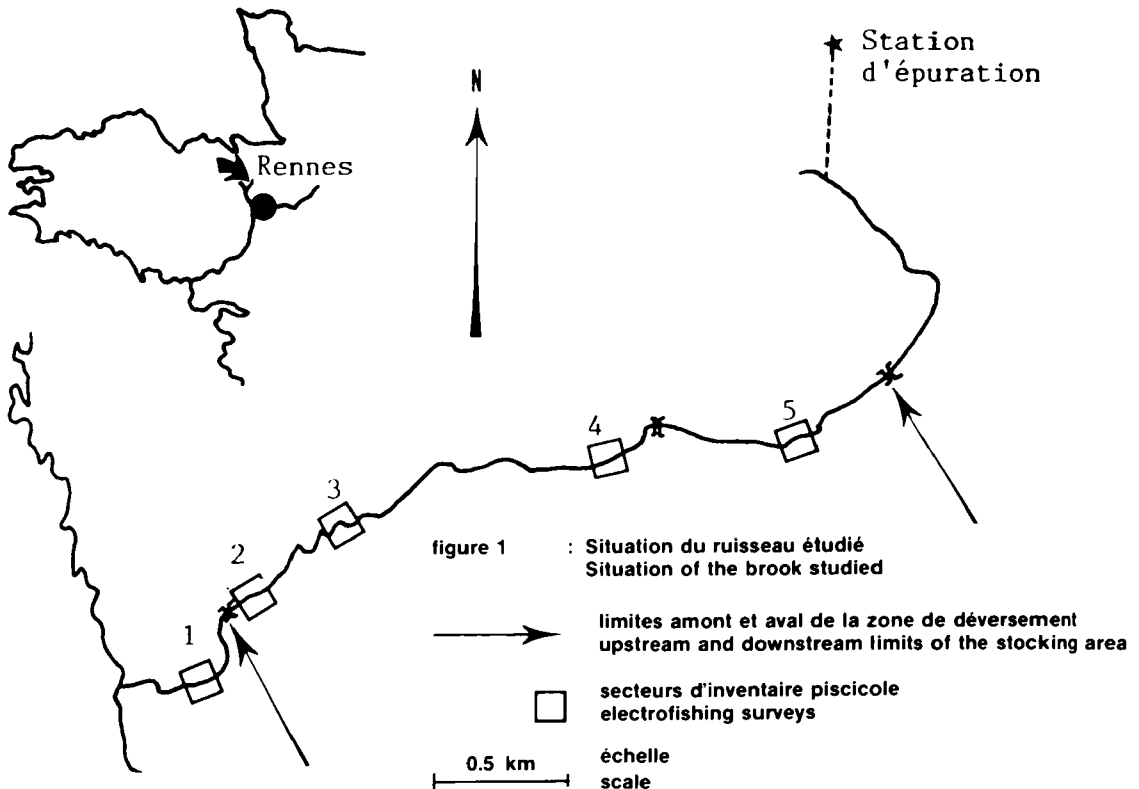
Les alevins de deux origines ont été marqués par ablation de la nageoire pelvienne droite pour les domestiques et de la nageoire pelvienne gauche pour les hybrides. Après une période d'observation de 3 jours pendant laquelle aucune mortalité notable n'a été constatée, une zone d'étude de 2,5 km de long (excluant les zones les plus aval et amont du ruisseau) a étéensemencée de façon homogène par déversement simultané de :

- 3500 alevins de chaque origine en juin 1984 (densité totale au déversement = 261 ind/100 m<sup>2</sup>). Le poids moyen des individus domestiques (1,2 g) était supérieur à celui des hybrides (0,8 g) confirmant les observations de Maise *et al* (1983).
- 2700 alevins de chaque origine en juin 1985 (densité totale au déversement = 201 ind/100 m<sup>2</sup>). Comme l'année précédente les individus domestiques étaient plus gros (1,0 g) que les hybrides (0,6 g).

### • Contrôle des populations piscicoles

Un inventaire initial du peuplement piscicole par pêche électrique a été réalisé en mai 1984 : celui-ci était essentiellement constitué d'épinochette (*Gasterosteus pungitius*) et de gardon (*Rutilus rutilus*), la truite étant représentée par un seul individu. Des pêches électriques de contrôle ont ensuite été réalisées après chaque déversement d'alevins :

- en octobre, inventaire dans 5 secteurs représentatifs constituant une longueur totale de 554 m : 4 d'entre eux sont répartis dans la zone de déversement (n<sup>os</sup> 2 à 5) et un se situe 50 m en aval de la limite aval de déversement (n<sup>o</sup> 1) (fig. 1).



Dans la majorité des secteurs, l'habitat est essentiellement de type plat (écoulement lent et uniforme), où les dépôts de limon sont importants ; seul le secteur n° 2 présente une alternance de zones courantes et de zones de plat (Tab. II).

L'estimation des peuplements a été réalisée par la méthode DE LURY (2 passages successifs), avec une efficacité de pêche toujours supérieure à 95 % pour la classe d'âge 0+.

— en mai, sondage avec un seul passage, à des fins d'échantillonnage dans différents secteurs du ruisseau.

Après capture et mesure de la longueur, toutes les truites ont été remises à l'eau dans leur secteur d'origine.

Les comparaisons de taille moyenne entre les 2 lots ont été testées par analyse de variance.

Lors des opérations de recapture, aucun type de marquage n'était visible sur une partie de la population (entre 7 et 14 %) qui n'a pas été prise en compte dans l'étude, en raison de l'incertitude sur l'origine des individus (sauvages ou déversés avec un marquage non reconnaissable).

**Tableau II : Caractéristiques des secteurs d'inventaire piscicole dans le ruisseau de Biardel.**  
**Table II : Characteristics of the electrofishing areas in the Biardel brook.**

Secteur	Longueur	Largeur	Profondeur	substrat	Type d'habitat (%)		Observations
	(m)	(m)	moy. (m)		courant	plat	
1	154	1,15	0,15	sable-gravier-limon	20	80	végétation aquatique
2	100	1,30	0,15	cailloux - graviers	60	40	
3	100	1,05	0,30	argile-limon	10	90	70 % très couvert
4	100	1,00	0,17	gravier-cailloux-limon	10	90	recalibré
5	100	0,90	0,28	argile	30	70	curage ancien

## RÉSULTATS

### Implantation dans la zone de déversement

Les densités moyennes de 0+ observées dans le ruisseau à l'automne sont très élevées (Tab. III), particulièrement en 1984 : 102,6 ind/100 m<sup>2</sup> ; elles sont plus faibles en 1985 (46,4 ind/100 m<sup>2</sup>).

Les densités annuelles sont très variables dans les secteurs en fonction des conditions d'habitat : de 189,3 ind/100 m<sup>2</sup> (zone courante) à 8 ind/100 m<sup>2</sup> (secteur recalibré) en 1984.

Lors des deux années d'étude, les taux d'implantation (densité recapturée/densité déversée) moyens des alevins des deux souches dans la zone de déversement sont équivalents en octobre suivant le déversement, ainsi que jusqu'en mai 1985 pour la cohorte 1984, au stade 1+ (Tab. III).

L'importance relative des juvéniles 0+ des deux origines varie selon les secteurs : les hybrides sont plus nombreux dans le secteur 2 en 1984, alors que c'est l'inverse en 1985 ; en revanche les domestiques sont dominants dans le secteur 5.

**Déplacements**

Jusqu'à l'automne, les alevins d'origine domestique restent apparemment très liés à la zone où ils ont été déversés : la dévalaison vers le secteur aval reste très faible jusqu'en mai.

Le comportement des alevins hybrides varie de façon importante : en 1984, il est semblable à celui des domestiques, alors qu'en 1985 ils constituent seuls une population assez dense (23 ind/100 m<sup>2</sup>) dans le secteur aval.

**Croissance**

Les juvéniles d'origine domestique ont une taille supérieure à celle des hybrides dans tous les secteurs, jusqu'en automne de l'année suivant le déversement (significatif à 2,5 % pour les individus 0+ et à 10 % pour les individus 1+) (Tableau IV).

Les hybrides qui sont retrouvés dans la zone aval (1+ en 1984, 0+ en 1985), ont une taille supérieure à ceux restés en place, et équivalente à celle des domestiques dans cette zone amont.

**Tableau III : Résultat des contrôles des populations de truite commune dans le ruisseau de Biardel en 1984 et 1985.**

$$\% \text{ implantation} = \frac{\text{densité recapturée}}{\text{densité déversée}} \times 100$$

**Table III : Results of the electrofishing surveys in the Biardel brook in 1984 and 1985**

$$\% \text{ implantation} = \frac{\text{density by electrofishing}}{\text{density of planting}} \times 100$$

DATE	SECTEUR	0+ HYBRIDES		0+ DOMESTIQUES		1+ HYBRIDES		1+ DOMESTIQUES	
		densité en ind/100m <sup>2</sup> (nombre)	% impl.	densité en ind/100m <sup>2</sup> (nombre)	% impl.	densité en ind/100m <sup>2</sup> (nombre)	% impl.	densité en ind/100m <sup>2</sup> (nombre)	% impl.
Mai 1984	1	0		0		0		0	
Sondages	4	0		0		0		0	
Octobre 1984	1	(5)		(3)					
Inventaires	2	105.4 (137)	80.8	83.9 (115)	64.2				
	3	38.1 (40)	29.2	36.2 (38)	27.8				
	4	2.0 (2)	1.6	6.0 (6)	4.6				
	5	43.3 (39)	33.2	65.6 (59)	50.3				
	Total	51.3 (218)	39.4	51.3 (218)	39.4				
Mai 1985	1	0		0		(15)		(20)	
Sondages	2	0		0		(32)	18.8	(24)	14.2
	4	0		0		(25)	19.2	(33)	25.2
	Total	0		0		(57)	19	(57)	19
Octobre 1985	1	(40)		(1)		(6)		(3)	
Inventaires	2	46.9 (61)	46.7	56.9 (74)	56.6	11.5 (15)	11	5.2 (7)	5.1
	3	23.8 (25)	23.7	24.9 (24)	24.8	1.9 (2)	1.8	1.9 (21)	1.8
	4	8 (8)	8	4 (4)	4	0 (0)	0	(0)	0
	5	0 (0)	0	0 (0)	0	0 (0)	0	(0)	0
	Total	22.4 (95)	22.2	24.0 (102)	25.4	4.0 (17)	3.9	2.1 (9)	2.0

**Tableau IV : Tailles moyennes à la fourche des truites communes recapturées dans le ruisseau de Biardel en 1984 et 1985.**

(La ligne "total" donne la taille moyenne des truites recapturées dans la zone de déversement : secteurs 2 + 3 + 4 + 5)

**Table IV : Mean fork length of brown trout caught in the Biardel brook in 1984 and 1985.**

DATE	SECTEUR	TAILLES MOYENNES (en mm)			
		0+ Hybrides	0+ Domestiques	1+ Hybrides	1+ Domestiques
Oct 1984	1	115	123		
	2	70 (11,6)	81 (15,0)		
	3	96 (16,2)	99 (12,1)		
	4	99	121		
	5	102 (15,2)	110 (14,8)		
	Total	80	93		
Mai 1985	1			165	168
	2			128	139
	4			153	172
	Total			139	158
Oct 1985	1	102 (14,5)		194	
	2	81 (16,4)	90 (11,8)	152	170
	3	81 (12,1)	99 (15,7)	187	
	4	85	109		
	5				
	Total	81	94	156	170

**DISCUSSION-CONCLUSION**

La présente étude permet de préciser les conditions de repeuplement en truite commune d'un cours d'eau, dans le cadre défini par MAISSE *et al.* (1983) comme étant celui d'une stratégie de "recapture", où les animaux déversés sont destinés à être repris, sans avoir la possibilité de reconstituer un peuplement en raison des conditions de fraye défavorables, et sans interaction avec une population autochtone.

Le déversement en fin de printemps d'alevins élevés pendant environ 4 mois en pisciculture apparait comme une bonne technique de constitution d'un peuplement : les densités de juvéniles obtenues peuvent être très élevées malgré des conditions d'habitat défavorables. Un déversement d'alevins domestiques, effectué dans les mêmes conditions dans un autre ruisseau du même bassin, a abouti à des résultats comparables, avec des densités de truitelles 0+ à l'automne atteignant 95 ind/100 m<sup>2</sup> dans certains secteurs. Le nombre d'individus de taille pêchable survivants est ensuite fonction de la capacité d'accueil du milieu.

Sur l'ensemble du ruisseau, les taux d'implantation des alevins hybrides et domestiques sont semblables, cette observation se vérifiant à des densités très différentes.

D'une manière générale, l'avantage en faveur des hybrides relevé dans les secteurs rapides et à faible hauteur d'eau par MAISSE *et al.* (1983) et VINCENT (1960) chez l'Omble de fontaine n'apparaît pas pendant les 2 années d'observation, l'importance relative des juvéniles des deux origines dans un secteur donné pouvant s'inverser d'une année sur l'autre.

Il est possible toutefois que la meilleure implantation des hybrides dans ce type d'habitat observée la première année soit masquée l'année suivante par leur plus grande sensibilité à la prédation par les individus plus âgés alors présents dans le secteur (MAISSE *et al.*, 1983).

L'étude ne permet pas d'appréhender les facteurs de régulation des taux de survie des deux souches après déversement en ruisseau. En particulier l'hypothèse de l'apport par les mâles sauvages de certaines facultés d'adaptation aux conditions du milieu naturel ("rusticité"), n'est pas strictement testée en raison du biais important constitué par la différence de taille au déversement des hybrides par rapport aux domestiques. Il conviendrait donc de pouvoir recommencer de telles expériences à des stades très précoces (éclosion), ce qui supposerait de recourir à d'autres méthodes de marquage (génétique notamment).

Il apparaît cependant que l'infériorité des performances des individus hybrides pendant la phase d'élevage en pisciculture constitue un handicap à long terme qui ne justifie pas actuellement leur utilisation pour une stratégie de déversement-recapture.

En effet, la taille supérieure des individus issus de souche d'élevage peut leur permettre de compenser les inconvénients dus à la domestication, qui se traduiraient en particulier par un mauvais choix d'emplacement en fonction du courant et de la prise de nourriture, et donc par un bilan énergétique défavorable (BACHMAN, 1984). Dans le cas de densités élevées, il apparaît que les domestiques sont moins sensibles à la dévalaison, en raison d'une meilleure accoutumance au gréganisme comme l'ont montré SYMONS (1969) chez le saumon atlantique et JENKINS (1971) chez la truite arc-en-ciel. Ce déplacement des hybrides correspondrait donc à une recherche de zones à pression de population inférieure : les individus dévalant retrouvent alors des conditions plus favorables, ne sont plus confrontés à des individus plus âgés, et dans ce cas comblent l'écart de taille moyenne qui les sépare des domestiques restés en place.

Ces observations ne préjugent pas :

- des progrès éventuels qui pourraient être réalisés dans l'élevage. Une étude de KRIEG *et al.* (1988) a toutefois montré que l'élevage sur substrat artificiel améliorerait la croissance des hybrides, mais aussi des domestiques, et que l'écart de taille moyenne entre les 2 lots subsistait.
- des résultats issus de déversements réalisés avant que la différence de croissance entre les deux lots se soit exprimée (avant la fin de résorption vésiculaire).
- de l'implantation de sujets hybrides déversés seuls, sans action des phénomènes de compétition avec des sujets domestiques plus grands.

Ce type d'hybride garde tout son intérêt dans le cas de repeuplement de restauration. On peut ainsi constituer des populations synthétiques (spermes de multiples origines sauvages x ovules de pisciculture) qui seront ensuite soumises à la sélection naturelle.

## REMERCIEMENTS

Sont remerciés pour l'aide apportée tout au long de cette étude :

La Fédération des AAPP d'Ille-et-Vilaine, l'A.A.P.P. des Pêcheurs Sportifs de Rennes, Messieurs les Pisciculteurs de la Gouarnais, Cardroc et Gournay-sur-Aronde, Messieurs les Gardes-pêche de la Délégation Régionale du CSP de Rennes, des Fédérations des AAPP d'Ille-et-Vilaine et du Morbihan.

## BIBLIOGRAPHIE

- BACHMAN R.A., 1984. Foraging behaviour of free-ranging wild and hatchery brown trout in a stream. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 113, 1-32.
- CUINAT R., 1971. Ecologie et repeuplement des cours d'eau à truite. *Bull. Fr. Pisc.*, 240, 242, 243, 87 p.
- CURY P., 1980. Les potentialités piscicoles de la Flume en relation avec les activités humaines du bassin versant. Mémoire fin d'études DAA Halieutique, ENSA Rennes, 43 p.
- DONALDSON L.R., HANSLER D.D., BUCKRIDGE T.N., 1957. Interracial hybridization of Cutthroat trout, *Salmo clarkii*, and its use in fisheries management. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 86, 350-360.

- FLICK W.A., WEBSTER D.A., 1976. Production of wild, domestic and interstrain hybrids of Brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in natural ponds. *J. Fish. Res. Board. Can.*, 33, 1535-1539.
- JENKINS T.M. Jr., 1971. Role of social behaviour in dispersal of introduced "rainbow trout" (*salmo gairdneri*). *J. Fish. Res. Board. Can.*, 28, 1019-1027.
- KRIEG F., GUYOMARD R., MAISSE G., CHEVASSUS B., 1988. Influence du substrat et du génotype sur la croissance et la survie au cours de la résorption vitelline chez la truite commune (*Salmo trutta* L.). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 311, 126-133.
- MAISSE G., PORCHER J.P., 1981. Une méthode de production de truites fario destinées aux repeuplements de restauration. *Bull. Fr. Pisc.*, 280, 134-144.
- MAISSE G., PORCHER J.P., NIHOARN A., CHEVASSUS B., 1983. Comparaison des performances en pisciculture d'un hybride intra-spécifique (mâle sauvage X femelle domestique) et de la souche domestique chez la Truite commune (*Salmo trutta* L.). Essai préliminaire d'implantation en ruisseau. *Bull. Fr. Pisc.*, 291, 167-181.
- SYMONS P.E.K., 1969. Greater dispersal of wild compared with hatchery reared juvenile Atlantic salmon released in streams. *J. Fish. Res. Board. Can.*, 26, 1867-1876.
- VINCENT R.E., 1960. Some influences of domestication upon three stocks of brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell). *Trans. Am. Fish. Soc.*, 89, 35-52.