

## NOTE TECHNIQUE

# LE SEXAGE MORPHOLOGIQUE DU SAUMON ATLANTIQUE (*SALMO SALAR*)

G. MAISSE (1), J.L. BAGLINIERE (2)

(1) INRA - Laboratoire de Physiologie des Poissons - 35042 RENNES CEDEX (France)

(2) INRA - Laboratoire d'Écologie Hydrobiologique - 35042 RENNES CEDEX (France)

### RÉSUMÉ

Des Saumons atlantique de la rivière North Esk (Écosse) ont été étudiés en juillet 1984. Cet échantillon, composé en majorité de castillons, a permis de mettre en évidence 2 dimorphismes sexuels : la longueur relative de la nageoire adipeuse et celle de la mâchoire supérieure. Seul ce dernier peut être utilisable en pratique avec moins de 10 % d'erreur.

### SUMMARY

**Morphological identification of the sex of the Atlantic salmon (*Salmo salar*).**

Atlantic salmon from the North Esk River (Scotland) have been studied in July 1984. This sample, in majority grilse, has permitted us to show 2 sexual dimorphisms : the relative length of the adipose fin and the one of the upper jaw bone. Only this last one can be used in practice with less than 10 % of error.

### INTRODUCTION

ALLEN (1969), dans une revue sur les facteurs limitants de la production des salmonidés, cite en premier lieu le nombre d'œufs déposés. Cette donnée dépend à la fois du nombre, de la taille et de la fécondité des femelles participant à la fraie.

Chez le Saumon atlantique (*Salmo salar*), la gestion des stocks d'adultes remontant les rivières ne peut pas se concevoir sans une bonne connaissance du rapport des sexes dans les composantes castillon (I<sup>+</sup>) et saumon (II<sup>+</sup>, III<sup>+</sup>), à la fois dans l'ensemble de la population et dans les captures.

La reconnaissance du sexe chez les salmonidés, à partir de critères morphologiques (bec chez le mâle) ou de l'observation des gamètes, est aisée à l'époque de la fraie. En dehors de cette période, et en particulier pour les individus de première reproduction, le sacrifice des animaux est la plupart du temps nécessaire, ce qui limite en général les possibilités d'échantillonnage aux produits de la pêche, dont la représentativité n'est jamais établie.

LEBAIL et BRETON (1981) ont mis au point une technique d'immunoagglutination permettant la mise en évidence rapide de la vitellogénine dans le sang des femelles en vitellogénèse. A l'aide de cette technique ces auteurs sexent correctement un échantillon de 30 Saumons atlantique capturés à la ligne de début mars à juin.

Très utilisée au niveau de la recherche (MOUTOUNET-ARRIBE, 1981 ; PROUZET et JEZEQUEL, 1983 ; PROUZET *et al.*, 1984), car elle ne nécessite pas l'autopsie du poisson et, surtout, elle permet de garder vivants les individus échantillonnés, cette méthode de sexage reste cependant d'une utilisation réservée à un personnel entraîné (prise de sang). LEBAIL (1981) a mis en évidence en particulier chez la Truite de mer (*Salmo trutta*) de la rivière Calonne (Normandie) un dimorphisme sexuel de la longueur de la mâchoire supérieure, d'autant plus net que les poissons sont âgés et/ou proches de la période de fraie. LE BAIL (non publié) retrouve ce dimorphisme chez des Saumons atlantique en élevage marin.

Il nous est paru intéressant de rechercher ce dimorphisme, d'utilisation pratique aisée, sur des Saumons atlantique sauvages. Par ailleurs, BEACHAM et MURRAY (1983) ayant mis en évidence un dimorphisme sexuel au niveau de la nageoire adipeuse chez les Saumons du Pacifique (*Oncorhynchus sp.*) nous l'avons recherché sur le Saumon atlantique.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les saumons étudiés provenaient des pêches commerciales réalisées dans l'estuaire de la North Esk (Ecosse) en juillet 1984. Après vérification de sa fiabilité sur un échantillon de 36 poissons

autopsiés, c'est la méthode de sexage par immunoagglutination de la vitellogénine sanguine (LEBAIL *et al.*, 1981) que nous avons utilisée comme référence pour chaque individu.

La longueur à la fourche (en mm, précision 5 mm), la longueur de la mâchoire supérieure selon LEBAIL (1981) (en mm) et la longueur de l'adipeuse selon BEACHAM et MURRAY (1983) ont été mesurées pour chaque poisson (fig. 1). Les deux dernières mesures sont effectuées à l'aide d'un compas à pointe sèche après report sur une règle graduée.

Le traitement des données a été fait par analyse discriminante (LEFEBVRE, 1976).

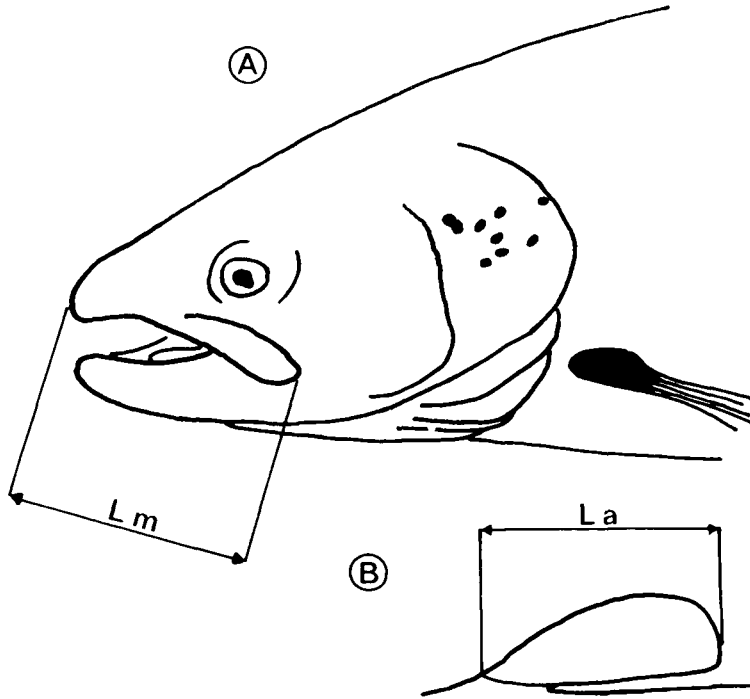


Figure 1 : A - Longueur de la mâchoire supérieure - Lm  
Upper jaw bone length  
B - Longueur de la nageoire adipeuse - La  
Adipose fin length

RÉSULTATS

Le tableau 1 et les figures 2 et 3 montrent qu'un dimorphisme sexuel existe à la fois au niveau de la mâchoire supérieure et au niveau de la nageoire adipeuse : à longueur fourche égale, les mâles ont en moyenne une mâchoire supérieure et une nageoire adipeuse plus longue que les femelles. Bien que toutes 2 significatives à 1 %, ces discriminations ne donnent pas les mêmes performances en sexage : 7 % d'erreur avec la mâchoire supérieure et 25 % avec la nageoire adipeuse (tableau 2).

	Paramètres étudiés en fonction de la longueur à la fourche (L <sub>F</sub> )	
	Longueur de la mâchoire supérieure (L <sub>m</sub> )	Longueur de la nageoire adipeuse (L <sub>a</sub> )
Nombre d'individus	57	57
Equation discriminante (Y > 0 pour les ♂, Y < 0 pour les ♀)	$Y = -0,050 L_F + 0,405 L_m + 6,618$	$Y = -1,020 L_F + 0,095 L_a + 1,104$
Signification de la discrimination (χ <sup>2</sup> )	**	**
Equation de la droite de séparation	$L_m = 0,12 L_F + 15,36$	$L_a = 0,089 L_F + 15,345$

Tableau 1 : Résultats de l'analyse discriminante du dimorphisme sexuel (le sexage de référence est donné par immunoagglutination de la vitellogénine plasmatique)

Table 1 : Results from the discriminant analysis of the sexual dimorphism (reference sex is given by immunoagglutination of the plasmatic vitellogenine).

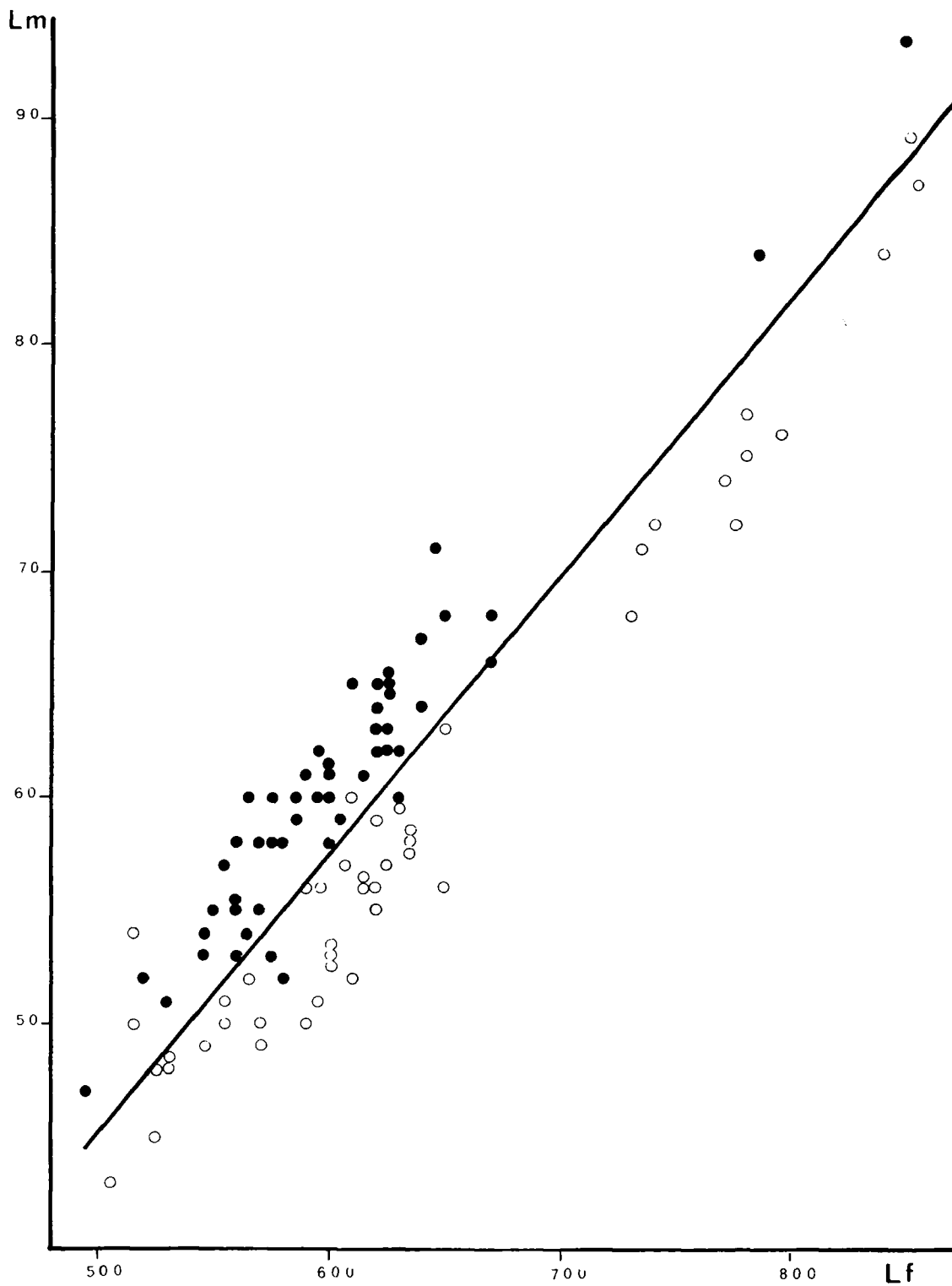


Figure 2 : Relation entre la longueur de la mâchoire supérieure (Lm) et la longueur à la fourche (Lf) suivant le sexe ● mâles ○ femelles.

Relationships between upper jaw bone length (Lm) and the fork length (Lf) according to the sex ● males ○ females.

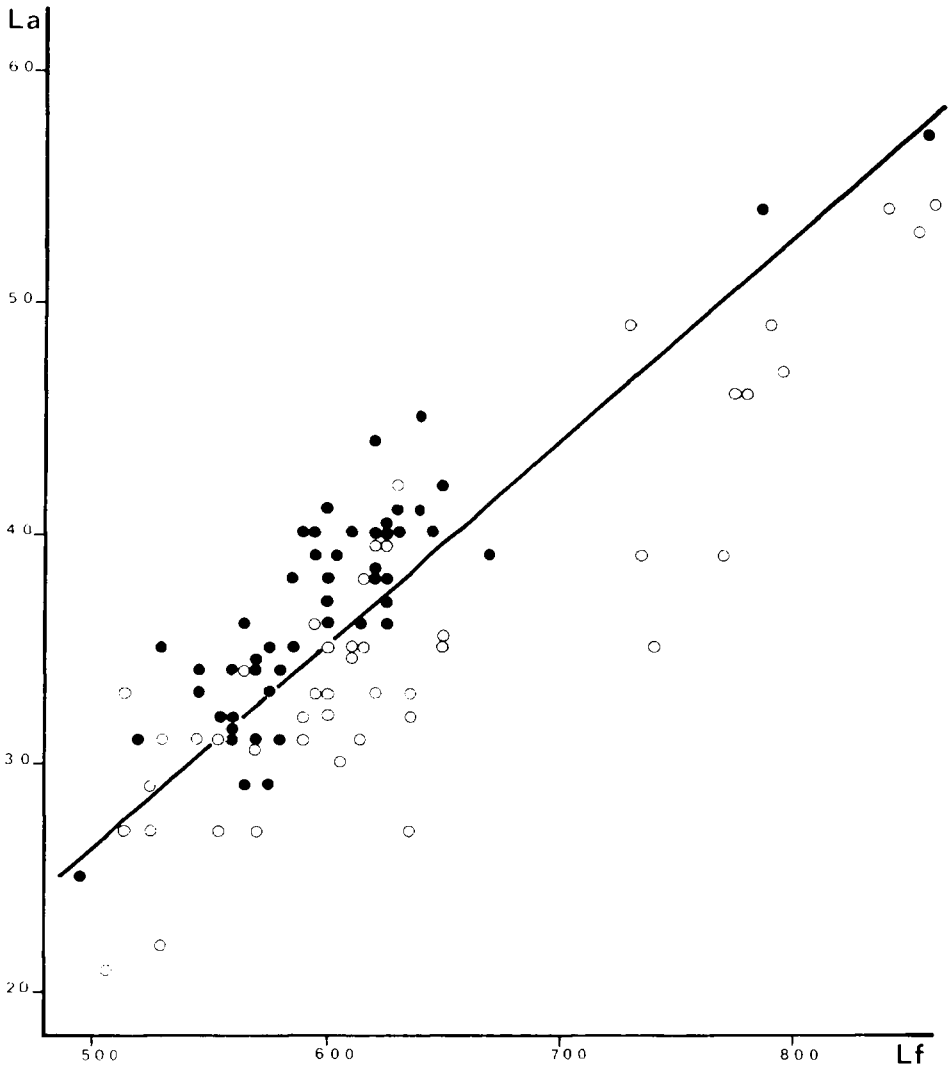


Figure 3: Relation entre la longueur de la nageoire adipeuse (La) et la longueur à la fourche (Lf) suivant le sexe ● mâles ○ femelles.

Relationships between the adipose fin length (La) and the fork length (Lf) according to the sex ● males ○ females.

Dimorphisme	Sexe (1)	Sexe attribué		Erreur
		♂	♀	
Machoire supérieure	♂	47	4	7 %
	♀	3	43	
Nageoire adipeuse	♂	40	11	25 %
	♀	13	33	

Tableau 2: Résultats des sexages à partir des dimorphismes sexuels en comparaison avec la technique d'immunoagglutination de la vitellogénine plasmatique (1).

Table 2: Results of identification of the sex by the techniques using sexual dimorphisms. (1) Sex given by immunoagglutination of the plasmatic vitellogenine.

## DISCUSSION - CONCLUSION

Le dimorphisme sexuel de la nageoire adipeuse est moins net chez les Saumons atlantique que nous avons étudiés que chez les Saumons du Pacifique échantillonnés par BEACHAM et MURRAY (1983). Cela peut être dû à l'espèce, à la période d'observation ou à la composante castillon majoritaire dans notre échantillon.

Le dimorphisme sexuel mis en évidence avec la longueur relative de la mâchoire supérieure confirme les observations faites par LEBAIL (non publié) sur des Saumons atlantique d'élevage marin. Ce caractère sexuel secondaire, sous dépendance androgénique, apparaît chez de nombreux salmonidés, Truite fario, Truite de mer, Saumon coho (*O. kisutch*) (LEBAIL, 1981), l'Omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) MAISSE et BRETON, non publié) et le Saumon atlantique (LEBAIL, non publié, cet article), mais n'est réellement utilisable que chez les individus de grande taille ( $L_F > 46$  cm pour la Truite de mer de la Calonne).

La comparaison des différentes techniques de sexage (tableau 3) montre que celle utilisant le dimorphisme de la mâchoire supérieure peut être recommandée au praticien pour la détermination du sexe chez le Saumon atlantique, en raison de sa marge d'erreur faible (<10%) et de sa facilité d'exécution.

Sexes réels	Sexes attribués avec les différentes techniques							
	Sérodiagnostic		Machoire supérieure		Nageoire adipeuse		Allure générale <sup>(1)</sup>	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
♂	19	0	16	3	12	7	13	6
♀	0	17	0	17	4	13	2	15
Pourcentage d'erreur	0		8		30		22	

**Tableau 3 : Comparaison des différentes techniques de sexage sur un échantillon de 36 Saumons atlantique autopsiés (19 ♂, 17 ♀)**

(1) le sexage d'après l'allure générale a été réalisé par un observateur exercé.

**Table 3 : Comparison between the different sexing techniques tested on a sample of 36 Atlantic Salmon (Right sex known after autopsy).**

(1) Sex given by an experienced person according to the general look.

En pratique, il sera nécessaire de réaliser, pour chaque stock et à différentes périodes de l'année, un abaque de référence tenant compte des composantes "Castillon" et "Grand saumon" à partir d'animaux dont on connaît le sexe (autopsie ou sérodiagnostic).

Il est possible que le dimorphisme ne soit pas visible sur les saumons de printemps capturés à une époque éloignée de la période de fraie. Dans ce cas, ainsi que dans celui des individus dont le point représentatif sur l'abaque serait proche de la droite de séparation, nous préconisons l'utilisation de la méthode de sexage par sérodiagnostic décrite par LEBAIL *et al.* (1981).

## REMERCIEMENTS

Nous remercions W.M. SHEARER du "Department of Agriculture and Fisheries for Scotland" qui nous a accueillis à Montrose et nous a permis l'échantillonnage dans les captures des pêcheries commerciales.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN K.R., 1969. Limitations on production in salmonid populations in streams. *Lectures in Fisheries*, Symposium on Salmon and Trout Streams, 1968, 3-18.
- BEACHAM T.D., MURRAY C.B., 1983. Sexual dimorphism in the adipose fin of Pacific Salmon (*Oncorhynchus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 40: 2019-2024.

- LEBAIL P.Y., 1981. Identification du sexe en fonction de l'état de maturité chez les poissons. *Thèse de Docteur Ingénieur, Ecole Nat. Sup. Agronomie Rennes*, 71 p.
- LEBAIL P.Y., BRETON B., 1981. Rapid determination of the sex of puberal salmonid fish by a technique of immunoagglutination. *Aquaculture*, 22, 367-375.
- LEBAIL P.Y., MAISSE G., BRETON B., 1981. Détection des femelles de salmonidés en vitellogénèse. 1 - Description de la méthode et mise en œuvre pratique. *Bull. Fr. Piscic.*, 283, 79-88.
- LEFEBVRE J., 1976. Introduction aux analyses statistiques multidimensionnelles. MASSON, 280 p.
- MOUTOUNET-ARRIBE D., 1981. Etude du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) en Bretagne Sud. *DAA Ecole Nat. Sup. Agronomie Rennes*, 33 p.
- PROUZET P., JEZEQUEL M., 1983. Caractéristiques des populations de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) capturées à la ligne sur l'Elorn (rivière de Bretagne Nord) durant la période 1974-1981. *Bull. Fr. Piscic.*, 289, 94-111.
- PROUZET P., LEBAİL P.Y., HEYDORFF M., 1984. Sex ratio and potential fecundity of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) caught by anglers on the Elorn River (Northern Brittany, France) during 1979 and 1980. *Fish. Mgmt.*, 15 (3), 123-130.