

INTERNATIONAL COUNCIL FOR  
THE EXPLORATION OF THE SEA

C.M. 1991/M:19  
Anadromous and Catadromous  
Fish Committee

CONTROLE DES TAUX DE RECAPTURE OU DE RETOUR DES SAUMONS DE LA  
NIVELLE (FRANCE, PYRENEES-ATLANTIQUES) DE 1977 A 1990

J. DUMAS et L. BARRIERE

INRA, Station d'Hydrobiologie, Ecologie des Poissons, BP 3,  
64310, Saint-Pée-sur-Nivelle, FRANCE

ABSTRACT

Control of recapture or return rates of salmon from the River Nivelle  
(France, Pyrénées-Atlantiques), 1977-1990.

The population of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the River Nivelle is the target of enhancement activities which demand the implementation of planting programs with smolt or fry, the estimation of natural production of juveniles and the control of adults in the stream. Cold branded smolts of local (Nivelle) or scottish origin were released from 1976 to 1983. Over 10 years recapture rates of local salmon were 2.5 times that for acclimatized scottish salmon (0.96 and 0.38 % respectively). Moreover, proportion of multiseawinter individuals was higher in local salmon. From 1984, individuals from the reared local line only were used for planting. Return rates of tagged fish from intensive rearing or from a nursery stream were relatively low : 2 % for smolts released between 1983 and 1987 (1,1 % for 1-year old smolts and 3.4 % for 2-years old) and 4.4 % for 1-year old parr and pre-smolts reared in a nursery stream. Returns of fish naturally produced in the River Nivelle were highly variable for the first 2 brood years (1985 and 1986) for which returns are complete (15.0 and 2.6 % of 0+ fall parr).

## RESUME

La population de saumons atlantiques (*Salmo salar* L.) de la Nivelle fait l'objet d'actions de restauration qui nécessitent la mise en oeuvre de repeuplements en smolts ou en alevins, l'estimation des juvéniles produits naturellement et le contrôle des adultes dans le cours d'eau.

La libération, de 1976 à 1983, de smolts cryomarkés d'origine locale (Nivelle) et écossaise, naturalisée pendant trois générations de retours, conduit à préférer la souche autochtone pour les repeuplements ultérieurs. Les taux de contrôle des sujets d'origine locale sont, sur une période de 10 ans, 2,5 fois supérieurs à ceux d'origine écossaise naturalisée (0,96 % de recapture pour les premiers contre 0,38 % pour les seconds). De plus, la proportion de saumons de 2 et 3 ans de mer s'avère plus conséquente chez les poissons autochtones.

Dès 1984, seuls les sujets de lignée d'élevage autochtone sont utilisés pour les repeuplements. Les taux de retour des sujets marqués de pisciculture intensive ou de ruisseau pépinière restent modérés, 2 % pour les smolts libérés entre 1983 et 1987 (1,1 % pour les sujets d'un an et 3,4 % pour ceux de deux ans) et 4,4 % pour les tacons et pré-smolts d'un an provenant d'un ruisseau pépinière.

Les retours de sujets issus de production naturelle de la Nivelle sont très fluctuants pour les deux premières classes de naissances observées (1985 et 1986) dont les contrôles sont achevés (15,0 et 2,6 % des tacons d'automne d'âge 0+).

### 1 - INTRODUCTION

Des actions de restauration de la population de saumons de la Nivelle sont entreprises depuis 1975 par la Station d'Hydrobiologie de l'INRA de Saint-Pée-sur-Nivelle avec le support financier du Ministère de l'Environnement et de la Région Aquitaine. Elles nécessitent la mise en oeuvre de repeuplements en juvéniles de différents stades, des estimations de sujets produits naturellement et le contrôle des adultes revenus dans le cours d'eau (DUMAS, 1979 ; DUMAS et CASAUBON, 1987 ; DUMAS et MARTY, 1987). Ces travaux permettent d'établir :

- une comparaison des taux de recapture de smolts de pisciculture d'origine autochtone et écossaise utilisés dans une première étape ;
- une comparaison des taux de retour de juvéniles autochtones issus de pisciculture ou de ruisseau pépinière dans une deuxième phase ;
- plus récemment, des taux de retour des sujets de production naturelle.

## **2 - MATERIELS ET METHODES**

### **2.1 Situation géographique**

La Nivelle est un petit fleuve côtier de 38 km de long qui prend sa source en Espagne et se jette dans le Golfe de Gascogne à Saint-Jean-de-Luz (Fig. 1). Son bassin versant, de 240 km<sup>2</sup>, essentiellement agro-pastoral, présente peu de pollution. Son débit annuel moyen est de 7 m<sup>3</sup>/s à St-Pée-sur-Nivelle. Actuellement, les migrateurs n'accèdent qu'à 9 km de son cours en eau douce, jusqu'au barrage infranchissable d'Olha. Les meilleures zones de production potentielles de juvéniles sont situées en amont de ce barrage.

### **2.2 Libération et recapture de smolts de pisciculture de différentes origines**

De 1976 à 1983, des saumoneaux d'un et deux ans sont élevés en pisciculture en bacs de type suédois jusqu'en juillet de leur première année, puis en chenaux jusqu'à leur smoltification, au domaine expérimental de l'INRA à St-Pée-sur-Nivelle (Fig. 1). Ils sont de deux origines, l'une écossaise (rivière Thurso) appelée naturalisée après la première génération de retour, l'autre autochtone, issue de géniteurs sauvages capturés dans la Nivelle de 1977 à 1979.

De façon à distinguer les différents lots, les poissons subissent un cryomarquage associé à une ablation de la nageoire adipeuse un mois et demi avant leur départ en mer. Ils sont lâchés depuis les chenaux d'élevage qui font office de bassins de libération.

Les adultes de retour dans le cours d'eau sont principalement contrôlés par pêche électrique en automne, ou dès 1984, par piégeage à la station de contrôle d'Uxondoa à 4,5 km en amont de la limite de salure des eaux (Fig. 1). Quelques données supplémentaires sont fournies par les déclarations de captures à la ligne ou de poissons trouvés morts. Les caractéristiques des animaux sont notées (marques, mensurations, sexe) et des prélèvements d'écailles sont effectués pour déterminer leurs âges.

### **2.3 Libération et retours de sujets autochtones de pisciculture et de ruisseau pépinière**

Des smolts d'un et deux ans d'origine autochtone issus de la même pisciculture sont libérés de 1983 à 1987. D'autre part, des tacons (parrs) et pré-smolts d'un an récoltés en ruisseau pépinière, le Julian Borda, sont libérés dans la Haute Nivelle non accessible aux géniteurs de 1983 à 1985 (Fig. 1). Les pré-smolts (19,3 % des effectifs) appartiennent au groupe modal des grands sujets et quittent l'eau douce peu après leur libération, tandis que les tacons (80,7 %) du groupe modal des petits individus, smoltifient l'année suivante seulement. Tous ces poissons sont marqués avant leur libération selon la technique déjà décrite.

Le recueil des données sur les adultes est effectué principalement par piégeage et complété par des pêches électriques automnales, un contrôle des captures à la ligne et des poissons trouvés morts.

Les saumons, libérés en amont du piège, subissent un tatouage au bleu alcyan pour identification lors des inventaires d'automne, suivant un codage décrit par JOHNSTONE (1981).

L'estimation totale des remontées est obtenue par la prise en compte des sujets échantillonnés, ainsi qu'une évaluation automnale de ceux ayant échappé au piégeage par la méthode de Petersen en amont du piège et par comptage des frayères en aval (DUMAS, 1991). L'estimation des taux de retours des adultes de chaque groupe d'âge marin pour un lot déterminé est obtenue par multiplication des effectifs échantillonnés par un coefficient ( $k = \text{effectifs estimés} / \text{effectifs échantillonnés}$ , calculé pour l'ensemble du stock d'une même année). Ce coefficient varie de 1,15 à 1,56 selon les années.

#### **2.4 Estimations de juvéniles de production naturelle et de leurs retours**

Des estimations automnales de la totalité des tacons produits naturellement dans le réseau hydrographique de la Nivelle ont lieu en 1985 et 1986. Elles tiennent compte aussi bien des sujets sauvages de la Basse Nivelle accessible aux géniteurs (1985 et 1986) que de ceux issus de repeuplements en alevins nourris, effectués en mai 1986 dans la Haute Nivelle et son principal affluent, le Lurgorrieta (Fig. 1). Les populations de tacons sont évaluées pour les grands tronçons du cours d'eau selon la méthode de BAGLINIERE et CHAMPIGNEULLE (1986) à partir de secteurs répartis en trois catégories d'habitats (radiers-rapides, plats et profonds) représentatifs de chaque tronçon (42 secteurs au total). Chaque secteur est inventorié séparément des autres par pêche électrique selon la méthode de SEBER et LE CREN (1967). Une fois pris les mensurations et les prélèvements d'écailles pour connaître leurs âges, les poissons sont libérés dans leur secteur d'origine sans aucun marquage.

Le contrôle des données sur les adultes se fait dans les conditions précédemment décrites.

### **3 - RESULTATS**

#### **3.1 Recaptures de smolts de pisciculture de différentes origines**

Sur les 58 311 smolts d'origine autochtone et écossaise-naturalisée libérés de 1976 à 1983, 312 adultes marqués sont recapturés dans la Nivelle les années suivantes (Tabl. 1).

Tous âges d'eau douce confondus, les saumoneaux marqués d'origine locale induisent des taux de recapture 2,5 fois plus conséquents (0,96 %) que ceux d'origine lointaine (0,38 %). Chez les premiers, les taux de reprise sont plus élevés aussi bien chez les sujets d'un

an (0,60 contre 0,19 %) que chez ceux de deux ans (1,86 contre 1,04 %). La variabilité inter-annuelle des taux de recapture est importante (Fig. 2). Ce taux a même atteint une valeur exceptionnelle (16,6 %) pour un petit lot de 151 sujets autochtones d'un an libérés en 1983.

Les smolts de deux ans, de plus grande taille que ceux d'un an, occasionnent en moyenne des recaptures 3,1 fois plus élevées chez les poissons autochtones (1,86 contre 0,60 %) et 5,5 fois plus importantes chez ceux d'origine écossaise-naturalisée (1,04 contre 0,19 % ; Tabl. 1).

Que ce soit chez les saumons autochtones ou d'origine écossaise-naturalisée, la majorité des adultes reviennent comme castillons (grilses). Cependant, les sujets de deux et trois hivers de mer sont en proportion significativement plus élevée chez les autochtones (28,7 %) que chez les étrangers (7,4 %), toutes classes de smolts confondues (test G sur les effectifs contrôlés :  $G = 25,3$  pour  $DL = 1$ ). Cette différence demeure significative chez les smolts d'un an ( $G = 22,1$  pour  $DL = 1$ ) ou de deux ans ( $G = 8,9$  pour  $DL = 1$ ).

### **3.2 Retours de juvéniles autochtones de pisciculture et de ruisseau pépinière**

Parmi les 8 077 smolts autochtones de pisciculture libérés de 1983 à 1987, 131 adultes sont contrôlés pour un effectif de retour estimé à 165 saumons et un taux de retour de 2,04 % (Tabl. 2). Les smolts de deux ans présentent des taux de retour 3,2 fois plus élevés que ceux d'un an (respectivement 3,37 et 1,07 %).

Les 1 905 juvéniles de même origine récoltés en ruisseau pépinière et libérés à un an dans le haut bassin, de 1983 à 1985, occasionnent 66 contrôles d'adultes. L'effectif estimé des retours est de 83 saumons, soit un taux de 4,36 % (Tabl. 2) ; ce taux est de 7,61 % pour le groupe des smolts d'un an de 3,58 % pour celui des tacons qui diffèrent leur départ en mer d'une année et qui entre-temps subissent des mortalités (non chiffrées).

La variabilité inter-annuelle des taux de retour est, là aussi, très importante quel que soit le moyen de production des juvéniles.

La majorité des adultes reviennent après un court séjour marin (1,5 ans) qu'ils soient issus de pisciculture (80,6 %) ou de milieu extensif (83,1 %). Il n'existe aucune différence significative de l'âge marin de retour entre les deux groupes ( $G = 0,17$  pour  $DL = 1$ ).

### **3.3 Retours de juvéniles de production naturelle**

Les tacons de l'année dont les nombres sont estimés en automne, 880 sujets en 1985 et 6 880 en 1986, donnent lieu respectivement à 106 et 114 contrôles d'adultes appartenant à ces classes de naissance, soit 132 et 176 retours. Leurs taux de retour s'élèvent à 15,00 et 2,56 %.

La proportion des retours de castillons (72,4 %) pour l'ensemble des deux classes ne diffère pas de celle des adultes d'origine locale issus du ruisseau pépinière (sur les effectifs captures,  $G = 1,50$  pour  $DL = 1$ ) ou de la pisciculture ( $G = 1,01$  pour  $DL = 1$ ).

#### 4 - DISCUSSION ET CONCLUSION

Les taux de recapture ou de retour des smolts, qu'ils soient de pisciculture, de ruisseau pépinière ou produits naturellement dans la Nivelle, sont soumis à une grande variabilité inter-annuelle.

Chez les poissons d'élevage, cette variabilité, conjuguée à l'absence de libération de sujets de l'une ou l'autre origine certaines années, rend les comparaisons difficiles. Cependant, en moyenne, les smolts d'origine locale, libérés entre 1976 et 1983, ont des taux de reprise 2,5 fois plus élevés que ceux d'origine lointaine. Ces résultats sont en accord avec ceux de RITTER (1975), LARSSON et al. (1979), BOMASSI (1985) et ISAKSSON et OSKARSSON (1986) ; ces auteurs montrent que le taux de recapture des saumons est d'autant plus faible que la distance augmente entre la rivière d'origine et le site de libération des smolts. En Islande, une même souche induit des retours comparables à divers sites dans un rayon de 100 à 150 km, mais son efficacité baisse beaucoup pour un site localisé au-delà de cette distance, où l'environnement océanique notamment devient très différent (ISAKSSON et OSKARSSON, 1986). De même, dans le cas la Nivelle, les smolts écossais libérés dans un environnement dulçaquicole et marin très différent de celui de leur milieu d'origine sont peu performants en terme de taux de reprise. D'autre part, ces sujets procurent une proportion plus faible de retours de saumons de deux ans de mer ou plus. Pour ces raisons, seule la souche autochtone a été utilisée pour les repeuplements de ce cours d'eau à partir de 1984.

Un taux de retour de 2 %, tous âges d'eau douce confondus, des smolts d'origine locale élevés en pisciculture et libérés de 1983 à 1987, s'inscrit dans les faibles valeurs de la fourchette des taux observés autour de l'Atlantique pour des sujets d'élevage (de 1 à 4,8 %, voire 28 % en Islande selon PROUZET, 1983). Ce taux correspond à moins de la moitié de celui présenté par les juvéniles âgés d'un an récoltés en ruisseau pépinière et libérés en Haute Nivelle (4,4 %). Ce dernier n'est qu'une estimation minimale car les 4/5ème des juvéniles, au stade tacon, diffèrent leur départ en mer d'une année et subissent entre temps des mortalités, non chiffrées, qui réduisent l'effectif total des smolts.

Quelle que soit la période ou la souche concernée, les smolts de deux ans de pisciculture, de plus grande taille que celle de leurs congénères d'un an, induisent des reprises ou des retours plus élevés. Ces résultats sont en accord avec ceux de PETERSON (1973), GUDJONSSON (1973) et RITTER (1977) qui observent un effet positif de l'augmentation de la taille des smolts sur les recaptures d'adultes.

Le taux de retour des tacons de l'année, issus de la production naturelle de la Nivelle, de 2,6 à 15 %, fluctuent grandement. Ils ne représentent que des estimations minimales car effectuées à partir de sujets d'automne. La survie depuis cette époque jusqu'à

l'âge d'un an, où la majorité des sujets smoltifie, vérifiée pour des classes de naissance ultérieures (1987 et 1988) est voisine de 50 % (DUMAS, données non publiées). Dans l'hypothèse où elle serait du même ordre de grandeur pour les classes dont les retours sont accomplis, ces taux de retour seraient doublés (5 à 30 %) et seraient comparables à ceux signalés pour les smolts sauvages revenant dans les différents pays autour de l'Atlantique (7 à 26 % selon PROUZET, 1983).

Ces travaux montrent l'importance de l'utilisation de la souche autochtone (ou la plus locale possible) pour obtenir une bonne efficacité de repeuplement et de restauration d'un cours d'eau à Saumon atlantique. Ils permettent de préciser l'ordre de grandeur des taux de retour des sujets d'origine locale, notamment issus de production naturelle dans une rivière sud-européenne. Les importantes fluctuations inter-annuelles de ces taux mettent en évidence la nécessité de poursuivre la collecte de données de ce type pendant plusieurs années afin de mieux évaluer la variabilité et la valeur moyenne des taux de retour, en particulier de la population d'individus issus du milieu naturel.

## 5 - BIBLIOGRAPHIE

- BAGLINIERE J.L., CHAMPIGNEULLE A., 1986. Population estimates of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*, as indices of smolt production in the R. Scorff, Brittany. *J. Fish Biol.*, 29, 467-482.
- BOMASSI P., 1985. Comparaison des retours d'adultes après marquage de saumoneaux d'élevage, selon l'origine des oeufs : souche Allier ou souche étrangère. *Communication, Colloque franco-Québécois "La Restauration des rivières à saumons"*, 23 mai-1er juin 1985, Bergerac, France, 9 p.
- DUMAS J., 1979. Les saumons (*Salmo salar* L.) adultes de la Nivelle (Pyrénées-Atlantiques en 1977. Début de restauration avec des smolts d'élevage d'origine écossaise. *Ann. Limnol.*, 15, 223-238.
- DUMAS J., 1991. La population de saumons adultes de la Nivelle en 1990. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*, 16 p.
- DUMAS J., CASAUBON J., 1987. Connaissance et restauration de la population de Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) de la Nivelle (Pyrénées Atlantiques). In M. THIBAUT et R. BILLARD (Eds), *Restauration des rivières à saumons*, 221-230, INRA, Paris.
- DUMAS J., MARTY A., 1987. Biologie du Saumon de la Nivelle et de l'Adour : renseignements récents obtenus par piégeage dans une passe à poissons. *La Houille Blanche*, 1-2, 117-123.
- GUDJONSSON T., 1973. Smolt rearing techniques, stocking and tagged adult salmon recaptures in Iceland. *I.A.S.F., Spec. Publ. Ser.*, 4, 227-235.

- ISAKSSON A., OSKARSSON S., 1986. Returns of comparable microtagged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) of Kollafjordur stocks to three salmon ranching facilities. *Rep. Instit. Freshwat. Res., Drottningholm*, 63, 58-68.
- JOHNSTONE R., 1981. Dye marking. Colour guide to growth performance. *Fish farmer*, 4, 24-25.
- LARSSON P.O., LARSSON H.O., ERICKSSON O.C., 1979. Review of Swedish salmon (*Salmo salar* L.) stocks based on tagging experiments. *Medd. Laxforskningsinst.*, 5, 28 p.
- PETERSON H.H., 1973. Adult return to date from hatchery-reared one-year-old smolts. *I.A.S.F., Spec. Publ. Ser.*, 4, 219-225.
- PROUZET P., 1983. Survie des smolts de Saumon atlantique relachés lors d'expériences de repeuplement ou de sea-ranching. *La Pêche Maritime*, 61, 1261, 202-208.
- RITTER J.A., 1975. The importance of stock selection to the restoration of Atlantic salmon in New England. *I.A.S.F., Spec. Publ. Ser.*, 6, 129-131.
- RITTER J.A., 1977. Relationship between smolt size and tag return for hatchery-reared Atlantic salmon (*Salmo salar*). *I.C.E.S. Anad. Catad. Fish Comm.*, C.M.1977/M:27, 6 p.
- SEBER G.A.F., LE CREN E.D., 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. *J. Anim. Ecol.*, 36, 631-643.

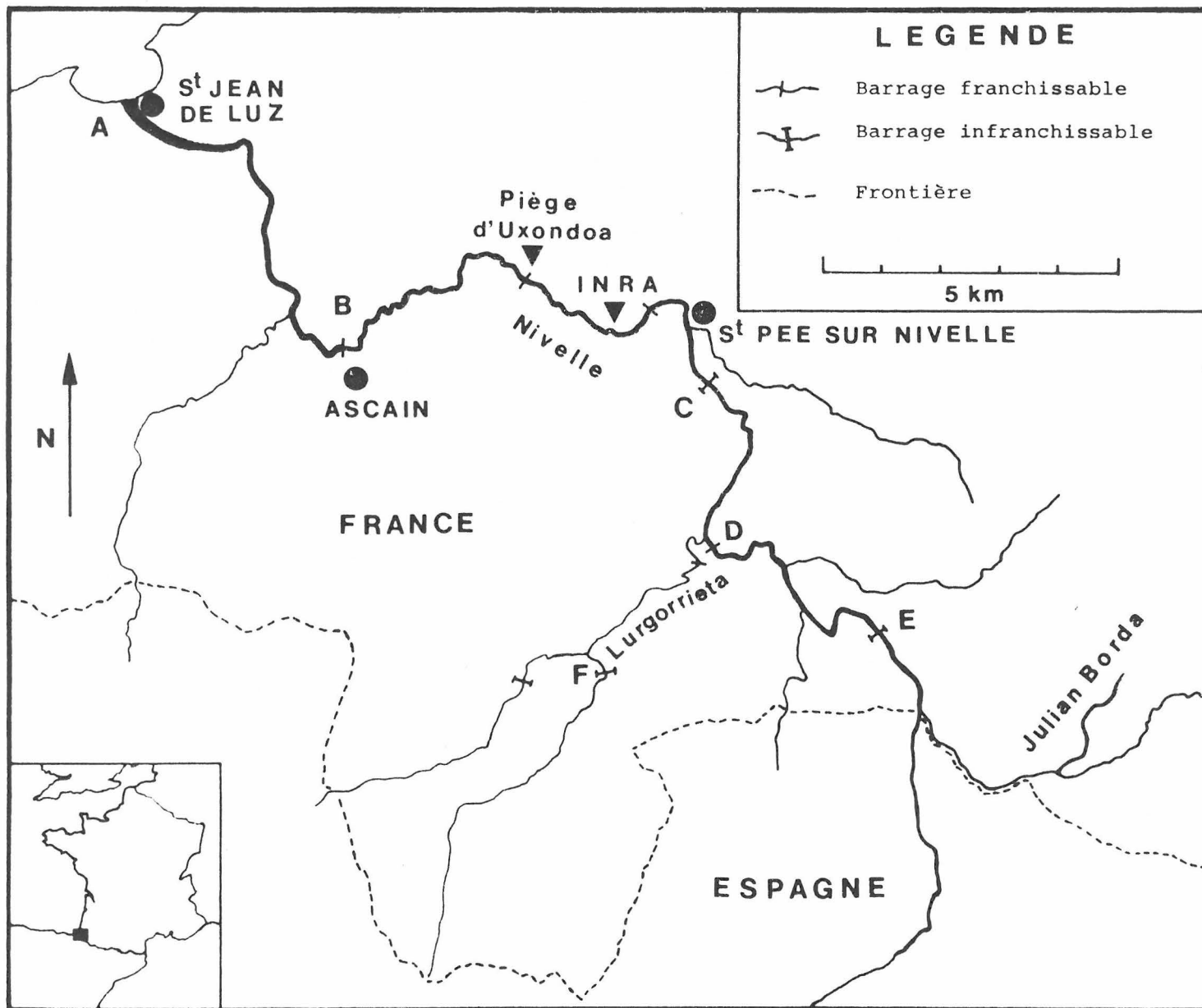


Figure 1 - Bassin de la Nivelle et zones colonisées par le Saumon. A - B : Estuaire ; B - C : Basse Nivelle accessible aux géniteurs ; C - E : Haute Nivelle repeuplée ; D - F : affluent repeuplé.

# TAUX DE RECAPTURE ( % )

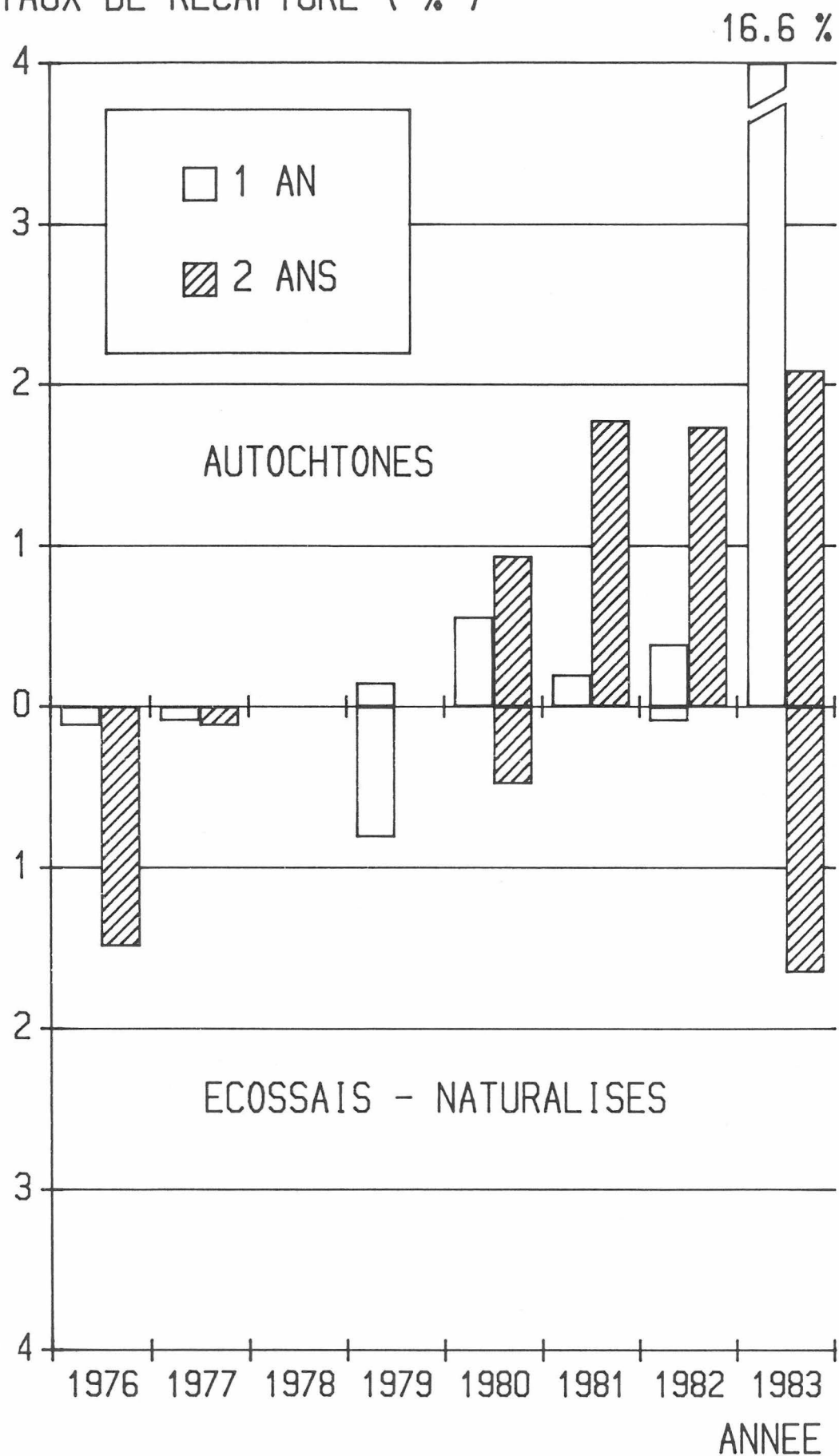


Figure 2 - Taux de recapture des saumons autochtones et écossais-naturalisés de la Nivelle, selon l'année de libération des saumoneaux (1976 à 1983).

# TAUX DE RETOUR ( % )

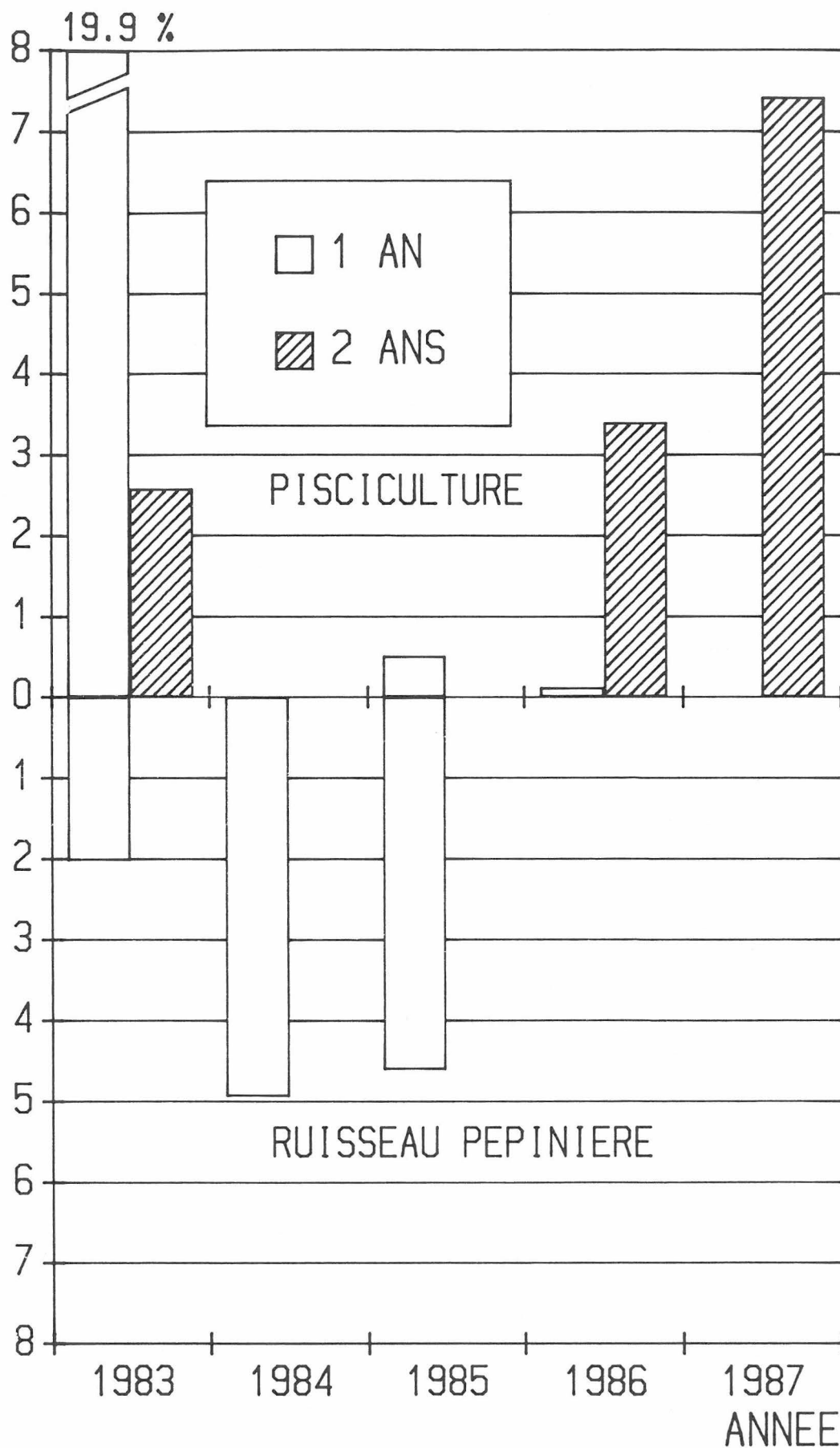


Figure 3 - Taux de retour des saumons autochtones de pisciculture et de ruisseau pépinière selon l'année de libération (1983 à 1987).

Tableau 1 - Contrôles de 1977 à 1986 de saumons adultes cryomarqués, libérés en Nivelle comme saumoneaux d'élevage. Deux origines sont utilisées : autochtone et écossaise de la Thurso, appelée naturalisée dès la 2ème génération de retour en Nivelle. h.m. = hiver de mer.

| Origine                   | Saumoneaux           |              |                            |               | Adultes         |        |        |       |                     |        |        |       |
|---------------------------|----------------------|--------------|----------------------------|---------------|-----------------|--------|--------|-------|---------------------|--------|--------|-------|
|                           | Années de libération | Age (années) | Longueur à la fourche (cm) | Nombre libéré | Nombre contrôlé |        |        |       | Taux de capture (%) |        |        |       |
|                           |                      |              |                            |               | 1 h.m.          | 2 h.m. | 3 h.m. | Total | 1 h.m.              | 2 h.m. | 3 h.m. | Total |
| Autochtone                | 1979 à 1983          | 1            | 13,4                       | 11 190        | 48              | 18     | 1      | 67    | 0,43                | 0,16   | 0,01   | 0,60  |
|                           | 1980 à 1983          | 2            | 14,8                       | 4 459         | 59              | 20     | 4      | 83    | 1,32                | 0,45   | 0,09   | 1,86  |
|                           |                      | 1 et 2       | 13,8                       | 15 649        | 107             | 38     | 5      | 150   | 0,69                | 0,24   | 0,03   | 0,96  |
| Ecosaise puis naturalisée | 1976 à 1982          | 1            | 13,1                       | 33 296        | 64              | 1      |        | 65    | 0,19                | 0,003  |        | 0,19  |
|                           | 1976 à 1983          | 2            | 15,3                       | 9 366         | 86              | 11     |        | 97    | 0,92                | 0,12   |        | 1,04  |
|                           |                      | 1 et 2       | 13,6                       | 42 662        | 150             | 12     |        | 162   | 0,35                | 0,03   |        | 0,38  |

Tableau 2 - Contrôles de 1984 à 1990 de saumons adultes autochtones cryomarkés et libérés en Nivelles. Deux modes de production de juvéniles sont utilisés : pisciculture intensive et ruisseau pépinière. Les nombres de retours sont obtenus par multiplication des nombres contrôlés pour chaque âge marin (entre parenthèses) par un coefficient ( $k = \text{stock total estimé} / \text{stock total contrôlé} = 1,15 \text{ à } 1,56$  selon les années).  
S = smolt ; PS = pré-smolt ; TP = tacon de printemps ; h.m. = hiver de mer.

| Moyen de production | Juvéniles            |                       |                            |        | Adultes                                |            |          |              |                    |        |        |       |
|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|--------|----------------------------------------|------------|----------|--------------|--------------------|--------|--------|-------|
|                     | Années de libération | Age (années) et stade | Longueur à la fourche (cm) | Nombre | Nombre de retours (et Nombre contrôlé) |            |          |              | Taux de retour (%) |        |        |       |
|                     |                      |                       |                            |        | 1 h.m.                                 | 2 h.m.     | 3 h.m.   | Total        | 1 h.m.             | 2 h.m. | 3 h.m. | Total |
| Pisciculture        | 1983 à 1986          | 1 S                   | 13,6                       | 4 661  | 33<br>(26)                             | 15<br>(13) | 2<br>(1) | 50<br>(40)   | 0,71               | 0,32   | 0,04   | 1,07  |
|                     | 1983 à 1987          | 2 S                   | 15,0                       | 3 416  | 100<br>(80)                            | 11<br>(8)  | 4<br>(3) | 115<br>(91)  | 2,93               | 0,32   | 0,12   | 3,37  |
|                     | 1983 à 1987          | 1 et 2 S              | 14,2                       | 8 077  | 133<br>(106)                           | 26<br>(21) | 6<br>(4) | 165<br>(131) | 1,65               | 0,32   | 0,07   | 2,04  |
| Ruisseau pépinière  | 1983 à 1985          | 1 S et PS             | 11,6                       | 368    | 24<br>(19)                             | 4<br>(3)   |          | 28<br>(22)   | 6,52               | 1,09   |        | 7,61  |
|                     | "                    | 1 TP                  | 8,4                        | 1 537  | 45<br>(36)                             | 10<br>(8)  |          | 55<br>(44)   | 2,93               | 0,65   |        | 3,58  |
|                     | "                    | 1 et 2 S, PS, T       | 9,1                        | 1 905  | 69<br>(55)                             | 14<br>(11) |          | 83<br>(66)   | 3,62               | 0,74   |        | 4,36  |

Tableau 3 - Contrôles de 1986 à 1990 de saumons adultes issus de production naturelle de la Nivelles estimée en automne. Les nombres de retours sont obtenus par multiplication des effectifs capturés pour chaque âge marin (entre parenthèses) par un coefficient correcteur ( $k = \text{stock total estimé} / \text{stock total contrôlé} = 1,15 \text{ à } 1,56$  selon les années). h.m. = hiver de mer.

| Juvéniles                      |                 |                               |        | Adultes                                   |            |                    |        |        |       |
|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------|-------------------------------------------|------------|--------------------|--------|--------|-------|
| Classe de naissance<br>(année) | Age<br>(années) | Longueur à la fourche<br>(cm) | Nombre | Nombre de retours<br>(et Nombre contrôlé) |            | Taux de retour (%) |        |        |       |
|                                |                 |                               |        | 1 h.m.                                    | 2 h.m.     | Total              | 1 h.m. | 2 h.m. | Total |
| 1985                           | 0+              | 12,2                          | 880    | 100<br>(85)                               | 32<br>(21) | 132<br>(106)       | 11,36  | 3,64   | 15,00 |
| 1986                           | 0+              | 10,1                          | 6 880  | 123<br>(83)                               | 53<br>(31) | 176<br>(114)       | 1,79   | 0,77   | 2,56  |