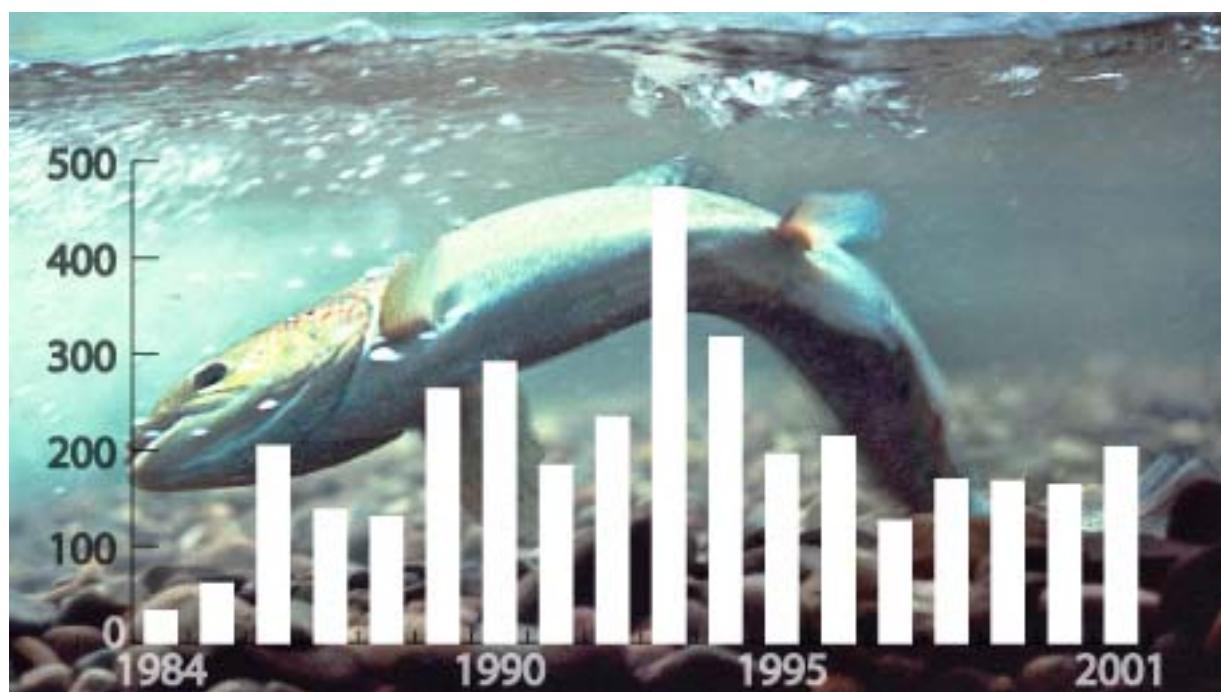


**LA POPULATION DE SAUMONS ADULTES  
DE LA NIVELLE EN 2001**

**J. DUMAS (1)**



**Collaboration technique :**

**L. BARRIERE(1)  
D. BRIARD(2), J.M. TROUNDAY(2), X. SAUBABER(3)  
J.P. BORDA(4), A. GONÇALVES(4)**

**- Mars 2002 -**

- (1) INRA, Station d'Hydrobiologie, Unité d'Ecologie des Poissons, BP 3, 64310 St Pée sur Nivelles  
(2) MIGRADOIR, Building des Pyrénées, 2 E, 64000 Pau  
(3) AAPPMA de la Nivelle, rue du Moulin d'Ibarron, BP 20, 64310, St Pée sur Nivelles  
(4) Fédération des Pyrénées Atlantiques des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, Conseil Supérieur de la Pêche, 28, rue Aristide Briand, 64000 Pau

# LA POPULATION DE SAUMONS ADULTES DE LA NIVELLE EN 2001

J. DUMAS

- Mars 2002 -

## RESUME

Un échantillon de 167 saumons adultes de la Nivelle est obtenu en 2001, essentiellement par piégeage à la station de contrôle d'Uxondoa, à 4,7 km en amont de la limite de salure des eaux. La totalité des remontées est estimée à 203 saumons (199 à 208). Ces poissons sont issus de la population naturelle du cours d'eau pour 201 d'entre eux et de 2 sujets égarés de la Bidassoa, issus de smolts d'élevage marqués. Ces premiers appartiennent à trois classes de naissances différentes ; les taux de retour des tacons d'automne d'âge 0+ de la classe 1997, dont tous les individus sont rentrés est de 2,7 %, tandis que ceux des classes 1998 et 1999 dont les retours ne sont pas achevés s'élèvent à 2,9 et 1,7 % .

Les saumons de deux ans de mer, qui constituent 10,9 % des effectifs de sujets originaires de la Nivelle, remontent à Uxondoa au printemps, tandis que les castillons (1,5 ans de mer) représentant 89,1 % de ce stock, arrivent principalement de mi-juin à fin juillet puis en automne. La passe d'Olha (4,8 km en amont) ouvrant l'accès au haut bassin est franchie par 71,3 % de la population susceptible de s'y présenter ; les migrations ont lieu aux mêmes époques qu'à Uxondoa, mais 90 % des effectifs transitent en automne. Cette population autochtone est principalement constituée de retours de smolts d'un an (83,7 % des castillons et 77,8 % des petits saumons). La proportion de femelles dans la population locale est de 52,1 %, avec 48,3 % des castillons et 83,3 % des sujets de deux ans de mer.

Un stock de 493 200 oeufs est déposé dans le bassin accessible aux géniteurs en décembre et en janvier, aux densités de 13,5 oeufs/m<sup>2</sup> de courants vifs dans la basse Nivelle, de 9,6 oeufs/m<sup>2</sup> en haute Nivelle et 10,4 oeufs/m<sup>2</sup> dans l'affluent principal.

## 1 - INTRODUCTION

La population de saumons adultes de la Nivelle fait l'objet d'études de la part de la Station d'Hydrobiologie de l'INRA de St Pée sur Nivelle (Equipe d'Ecologie Comportementale des Poissons) qui ont pour objectifs essentiels :

- la quantification, la caractérisation et l'observation des rythmes de remontées de ces poissons;

- l'établissement de relations stock-recrutement, c'est-à-dire adultes-juvéniles dont ils sont issus ou qu'ils engendrent et dont les taux de retours sont encore mal connus dans nos cours d'eau (trois années d'observations de retours d'adultes sont nécessaires pour une même classe de naissance de juvéniles dans le cas de la Nivelle) ;
- la simulation du fonctionnement de la population de saumons au moyen d'un modèle du cycle biologique dans un but exploratoire (sensibilité aux fluctuations de certains facteurs naturels ou anthropiques) ou prévisionnel (production de juvéniles, retours d'adultes) (Charron, 1994 ; Dumas *et al.*, 1995 ; Faivre *et al.*, 1997). Le modèle construit est actuellement en phase de calibrage et participe à la mise au point d'un "outil d'évaluation" des populations de poissons migrateurs du bassin de l'Adour.

Le recueil de ces renseignements est effectué sur une période suffisamment longue (suivi de plusieurs classes de naissances) pour intégrer les fluctuations inter-annuelles des paramètres observés. Une synthèse des caractéristiques démographiques et de la dynamique de cette population, portant actuellement sur les cohortes 1991 à 2001, et première une simulation de son fonctionnement ont été effectuées (Dumas et Prouzet, 2002).

La DIREN Aquitaine et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne participent financièrement à ce programme. MIGRADOUR, la Fédération des AAPPMA des Pyrénées Atlantiques et l'AAPPMA de la Nivelle apportent leurs concours principalement sous forme de participation en personnel, aux opérations de piégeage à Uxondoa et à Olha (D. Briard, J.M. Trounday et X. Saubaber), ainsi qu'au contrôle des frayères (J.P. Borda et A. Gonçalves).

## **2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE, MATERIEL ET METHODE**

### **2.1 Le cours d'eau**

Petit fleuve côtier de 39 km de long, la Nivelle prend sa source en Espagne et se jette dans le Golfe de Gascogne à Saint-Jean-de-Luz (Fig. 1). Son bassin versant de 238 km<sup>2</sup> présente une grande variété géologique où dominant des formations marno-calcaire (flysch) et une altitude maximale de 932 m ; il est essentiellement agro-pastoral avec des surfaces importantes de landes sur les reliefs (plus de 50 % de la surface totale du bassin). Son eau, neutre à légèrement alcaline et souvent troublée par les pluies, demeure de bonne qualité jusqu'à St Pée sur Nivelle; elle se dégrade en aval et reste douteuse jusqu'à l'estuaire (Dumas et Haury, 1995). Son débit annuel moyen est de 7 m<sup>3</sup>/s à St Pée.

Les migrateurs (saumons, truites de mer et grandes aloses) n'accédaient jusqu'en septembre 1992 qu'aux 9,5 premiers kilomètres de son cours en eau douce, jusqu'au barrage infranchissable d'Olha (Fig. 1). Les meilleures zones de production potentielle de juvéniles, situées en amont, étaient depuis 1986 ensemencées en alevins et depuis fin 1990, directement repeuplées avec des adultes sur le point de se reproduire. En octobre 1992, le barrage d'Olha est pourvu d'une passe à poissons munie d'un piège de contrôle (géré par l'AAPPMA de la Nivelle) ; il permet de connaître le nombre et les caractéristiques des poissons qui franchissent le dispositif.

## **2.2 Recueil des données**

Le recueil des données est effectué principalement à la station de contrôle d'Uxondoa, équipée d'un piège d'interception des remontées (dont l'INRA, conjointement avec MIGRADOUR, a délégué de gestion par la Fédération des AAPPMA des Pyrénées Atlantiques), et située à 4,7 km en amont de la limite de salure des eaux. Il est complété par un contrôle des sujets transitant par la passe d'Olha (Fig. 1).

Les saumons piégés sont anesthésiés à l'éther monophénylique de l'éthylène glycol (au 1/2500). Leurs caractéristiques métriques et pondérales sont notées ainsi que des renseignements concernant leur sexage (longueur du maxillaire supérieur et distance narine-museau). Des écailles sont prélevées pour déterminer leur âge. Des observations sur un éventuel marquage lors de la phase juvénile, la couleur de la robe, la présence de poux de mer, de blessures, cicatrices ou pertes d'écailles, et l'état général sont également notés. Lors du passage à Olha, les poissons sont anesthésiés; la taille permettant d'apprécier l'âge marin, le sexe et la présence d'une marque sont notés.

Le contrôle des captures par pêche à la ligne et des poissons trouvés morts permet de compléter l'échantillon.

Les poissons échantillonnés libérés en amont du piège d'Uxondoa subissent un tatouage, pour identification ultérieure, par des taches au bleu alcyan dont les positions sur l'abdomen sont codées (Johnstone, 1981).

L'estimation totale des remontées prend en compte les sujets transitant par le piège d'Uxondoa, ainsi qu'une évaluation de ceux ayant échappé au piégeage :

- par la méthode de Petersen (marquage au piège d'Uxondoa et recapture dans le tronçon entre Uxondoa et Olha ou au piège d'Olha, après déduction des éventuelles mortalités connues) qui permet de calculer l'efficacité de piégeage à Uxondoa;
- par comptage des frayères pour ceux qui demeurent en aval de la station de contrôle d'Uxondoa.

Le sexage des poissons échantillonnés avant septembre (où commence la période de différenciation anatomique évidente) et dont le sexe n'a pas été vérifié (autopsie ou vérification a posteriori chez les saumons marqués recapturés en automne) est obtenu par calcul au moyen d'une fonction factorielle discriminante. Cette fonction, qui tient compte de la longueur du maxillaire supérieur, de la longueur à la fourche (Maisse et Baglinière, 1986 ; Maisse *et al.*, 1988 ; Prévost *et al.*, 1991 ; Prévost *et al.*, 1992) et de la longueur narine-museau, est effectuée sur un échantillon de 144 poissons dont le sexe a été vérifié entre 1990 et 1992.

### **2.3 Fonctionnement des passes et des pièges**

Le piège d'Uxondoa est en fonctionnement continu du 26/02 au 28/12/2001, à l'exception d'une période de forte crue où il est fermé 2 jours (du 5/05 matin au 7/05 matin). La période de janvier et février, pendant laquelle il n'a pas été observé de migration significative par le passé, est mise à profit pour faire fonctionner la passe en mode banal (non-piégeage) ou pour entretenir ses structures ainsi que celles du piège.

La passe d'Olha fonctionne sans piégeage entre le 1/01 et le 26/03/2001. Après cette date, le piégeage est quotidien à l'exception de 10 jours (du 6/04 soir au 7/04 matin, du 7/04 soir au 9/04 matin, du 30/04 soir au 3/05 matin et du 4/05 soir au 10/05 matin), jusqu'au 23/01/2002 où la passe est remise en fonctionnement banal.

## **3 - RESULTATS**

### **3.1 Effectifs piégés et échantillonnés à Uxondoa et Olha**

L'échantillonnés contrôlé en 2001 est de 167 saumons: 162 piégés à Uxondoa\* et 5 capturés à la ligne (non préalablement contrôlés à Uxondoa). Cet échantillon est constitué de 165 sujets issus du stock de production naturelle de la Nivelle et de 2 saumons égarés de la Bidassoa identifiés par leurs marques, provenant de smolts d'élevage libérés en 1999 et 2000 dans ce cours d'eau (Tabl. 1).

Au cours de la même période, 122 saumons franchissent la passe d'Olha.

### **3.2 Rythmes de franchissement des passes**

Le premier saumon est capturé à Uxondoa le 22/03 et le dernier le 1/12/2001. Les poissons de 2 ans de mer, dits petits saumons, entrent en eau douce de mars à fin mai; les castillons (de 1,5 ans de mer) transitent essentiellement de mi-juin à fin juillet, puis en automne après les basses eaux (Fig. 2 et 4A; Tabl. 2).

A Olha, le premier des 122 saumons contrôlés dans ce piège se présente le 30/03 et le dernier le 21/01/2002. Le franchissement de la passe a lieu pour les sujets de printemps aux mêmes époques qu'à Uxondoa mais préférentiellement en automne pour 90,2 % des effectifs qui y sont contrôlés (Fig. 3 et 4B ; Tabl. 3).

### **3.3 Age et sexe**

L'échantillon total est constitué de 89,2 % de castillons et de 10,2 % de saumons de deux ans de mer (Tabl. 4).

---

\* Sont également comptabilisés au piège : 17 truites de mer, 12 truites fario, 7 truites arc-en-ciel, 37 grandes aloses, 15 chevaines et 4 gardons.

La population naturelle de la Nivelle est principalement représentée par des castillons (89,1 %) issus majoritairement de smolts d'un an (83,7 %) ; le reste de ses effectifs est constitué de petits saumons (10,9 %) dont 77,8 % ont smoltifié à un an.

Les femelles représentent 52,1 % du stock local (48,3 % des castillons et 83,3 % des petits saumons; Tabl. 4).

Les saumons égarés originaires de la Bidassoa (1,2 % de l'échantillon) sont des castillons.

### **3.4 Taille, poids et coefficient de condition**

Chez les castillons de la Nivelle, la longueur moyenne à la fourche est de 63,7 cm pour un poids de 2482 g et chez les petits saumons, elle s'élève à 76,4 cm pour 4712 grammes (Tabl. 5). Les castillons égarés possèdent des caractéristiques voisines de ceux de la Nivelle (62,6 cm pour 2525 grammes).

### **3.5 Comptage des frayères, estimation des oeufs déposés**

Le contrôle des sites de frai et le comptage des "nids" creusés débute 20/11/2001 pour cesser le 23/01/2002. Aucune crue significative n'a interrompu les observations; le dénombrement des nids ne s'en trouve donc pas affecté (pas de destruction des frayères précédemment repérées). Ainsi le nombre de femelles évalué d'après l'observation de la situation des nids, de leur nombre et de leurs dates de création (95) (Tabl. 6) correspond à la quasi totalité des femelles supposées présentes lors du frai d'après les estimations de population (97), déduction faite des celles capturées à la ligne (4), trouvée morte (0) ou soustraites au stock pour reproduction expérimentale à la pisciculture du Lapitxuri (2).

L'évaluation du nombre d'œufs déposés dans chaque tronçon de cours d'eau (Tabl. 7) est directement déduite pour :

- le tronçon Ascain-Uxondoa du nombre de femelles estimées d'après les observations des frayères ;
- les tronçons Uxondoa-Zaldubia et Zaldubia-Olha, du nombre de femelles calculé d'après la population de chaque sexe estimée présente dans ces tronçons (population de chaque sexe passée en amont d'Uxondoa dont on déduit les effectifs contrôlés lors du franchissement d'Olha ; cf. § 2 et 3.6) réparti au prorata des observations de frayères;
- les tronçons Olha-Cherchebruit et Cherchebruit-Urrutienea, du nombre de femelles calculé d'après la population de chaque sexe contrôlée à Olha dont on soustrait la population de géniteurs frayant dans le Lurgorrieta, réparti au prorata des observations de frayères;
- le Lurgorrieta, du nombre de femelles estimé d'après les observations de frayères.

A cette évaluation est ajouté l'équivalent en oeufs de 2 castillons femelles qui ont fait l'objet d'une reproduction artificielle pour expérimentation comportementale à la Station INRA du Lapitxuri; leur progéniture est restituée au milieu naturel au stade alevin émergent courant avril en appliquant un taux de survie sous graviers de 25 % depuis la ponte (moyenne 1996 à 2001 observée dans ce même cours d'eau ; Estournès, 1998 ; Dumas et Darolles, 1999 ; Olaizola, 2001).

Une dépose de 493 200 oeufs est estimée dans l'ensemble du bassin accessible par 99 femelles, dont 30,7 % (151 500) en Basse Nivelle, 54,7 % (270 000) en Haute Nivelle et 14,5 % (71 700) dans le Lurgorrieta (Tabl. 7). La densité d'œufs rapportée aux surfaces de courants vifs est respectivement pour chacune de ces zones de 1350, 962 et 1042 œufs/100 m<sup>2</sup>.

### **3.6 Estimation du stock de saumons et des taux de retour en Nivelle**

L'effectif d'adultes le plus probable revenu en eau douce en 2001 est de 203 (199 à 208) sujets dont :

- 162 contrôlés au piège d'Uxondoa ;
- 21 ayant séjourné en aval (§ 3.5) ;
- 5 captures à la ligne dans le tronçon en aval du piège d'Uxondoa et non préalablement contrôlées ;
- 15 (11 à 20) ayant franchi directement le barrage d'Uxondoa (estimation effectuée d'après les échantillons contrôlés à Uxondoa et à Olha).

Cette population est constituée de 201 saumons vierges originaires de la Nivelle et de 2 individus d'élevage de la Bidassoa. Les saumons vierges de la Nivelle appartiennent à trois classes de naissances dont les effectifs se répartissent ainsi (Tabl. 8, partie 3) : 5 sujets de la classe 1997, 46 de la classe 1998 et 150 de la classe 1999, les retours de ces deux dernières cohortes n'étant pas achevés en 2001.

Les taux de retour des tacons d'âge 0+ de chacune de ces classes, dont les nombres avaient été estimés en automne, s'élèvent à 2,7 % pour la classe 1997, 2,9 % au moins pour celle de 1998 et 1,7 % au minimum pour celle de 1999, constituée uniquement de sujets revenus aux âges 1.1+ (Tabl. 9).

## **4 - DISCUSSION ET CONCLUSION**

La remontée 2001 de saumons de production naturelle, constituée de 201 sujets vierges sur un total estimé de 203 (199 à 208) est plus élevée que celle des 4 années précédentes et considérée comme moyenne (Fig. 6).

Le rythme de migration dans la passe d'Uxondoa est voisin de celui observé sur l'ensemble de la période 1984-2001. 82,7 % des saumons (134/162) franchissent la passe avant la fin d'août (35<sup>ème</sup> semaine ; Fig. 2A et 4). La migration reprend dès le début d'octobre lors d'augmentations de débit. L'efficacité de piégeage à ce même site est de 91,5 % ( 89 à 93,6 %) des saumons qui se présentent à l'obstacle. L'efficacité de contrôle du stock à Uxondoa s'élève à 79,8 % de l'ensemble de la remontée de l'année (162/203 saumons) ; elle se situe près de la moyenne des valeurs observées pour la période 1984-2000 (Dumas, 1985 à 2001). Les saumons remontent dans la passe d'Olha (4,8 km en amont) aux mêmes époques qu'à Uxondoa, mais en proportions différentes : seulement 13,4 % de l'ensemble des sujets qui y sont contrôlés accèdent au haut bassin avant novembre ; la plupart des géniteurs de la Nivelle passent la période estivale et le début de l'automne en aval de St Pée. Cette passe voit transiter 61,1 % de la population totale de la Nivelle, mais 71,2 % des sujets susceptibles d'y être piégés (122/171).

A la fin de la période légale de pêche, prolongée par arrêté ministériel jusqu'au 15/10/2001, 84,6 % des poissons piégés à Uxondoa sont passés (137/162) alors que 77,8 % le sont jusqu'au 31 juillet (date normale de fermeture dans les Pyrénées Atlantiques). Au total, 6 captures de castillons sont répertoriées (3 % du stock) dont 4 en automne durant la période de prolongation de la pêche.

Les densités d'oeufs déposés en Basse Nivelle (13,5 oeufs/m<sup>2</sup> de radiers et de rapides) sont plus élevées qu'en Haute Nivelle et dans l'affluent principal (respectivement 9,6 et 10,4 oeufs/m<sup>2</sup>). Ces valeurs sont dans la fourchette ou supérieures à celles considérées comme suffisantes pour assurer un peuplement normal de ces zones (2,4 à 6 oeufs/m<sup>2</sup> selon Elson, 1957 ; Egglshaw *et al.*, 1984 ; Chadwick, 1985 ; Kennedy, 1988) mais supérieures à celles optimisant la production de tacons dans ce cours d'eau (Dumas et Prouzet, 2002).

Les tacons d'automne d'âge 0+ de la classe de naissance 1996 présentent un taux de retour de 3,4 %, ce qui est faible comparé à celui des classes 1990 à 1993, mais du même ordre de grandeur que celui des classes 1986 à 1989. Les taux des classes 1997, 1998 et 1999 sont respectivement de 2,7 , 2,9 et 1,7 % mais des retours supplémentaires sont attendus pour ces deux dernières en 2002 et 2003 ; celui de la classe 1999 représente les remontées de castillons issus de smolts d'un an, ce qui témoigne pour la sixième année consécutive d'une faible survie en mer de ces poissons.

La Nivelle fait partie du réseau international des "Index Rivers" du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM). C'est le seul cours d'eau d'Europe méridionale où des renseignements de ce niveau de précision sont obtenus sur une population de saumons, aussi bien aux stades adultes que juvéniles (relations stock-recrutement). Ces travaux sur les divers stades en eau douce de cette espèce, engagés sur un pas de temps de l'ordre de la décennie ou plus, mettent en évidence d'importantes fluctuations interannuelles des survies et notamment des taux de retour des juvéniles de production naturelle (Tabl. 9 et 10). Ils sont indispensables à l'élaboration de quotas de pêche dans la Nivelle et dans le bassin de l'Adour, d'un modèle stochastique du cycle biologique du Saumon et à une simulation du fonctionnement de cette population que ce soit dans un but exploratoire ou prévisionnel (Charron, 1994 ; Dumas *et al.*, 1995 ; Faivre *et al.*, 1997). La simulation fournie par le modèle permet pour la première fois d'estimer un quota de captures, qui est au maximum de 12 % des sujets remontant dans ce cours d'eau, mettant en évidence la fragilité du stock et la nécessité d'augmenter sa production par l'ouverture du très haut bassin aux géniteurs (Dumas et Prouzet, 2002). La phase de validation de ce modèle devra s'étaler sur une période de quelques années afin de vérifier la bonne adéquation entre prévisions du modèle et état réel du stock observé.

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens à remercier MM. Alain Marty, Adjoint au Délégué Régional du CSP de Toulouse, Jacques Maysonnave, Président de la Fédération des AAPPMA des Pyrénées-Atlantiques, Claude Lannelongue, Président de MIGRADOIR, Lucien Plaisance, Président de l'AAPPMA de la Nivelle et leurs collaborateurs pour leur rôle très constructif joué lors de



l'élaboration des protocoles d'études des migrateurs et de la gestion de la passe d'Uxondoa pour lesquels il a été tenu compte de l'intérêt d'une démarche de recherches sur les populations de migrateurs en association à une gestion rationnelle de ces espèces.

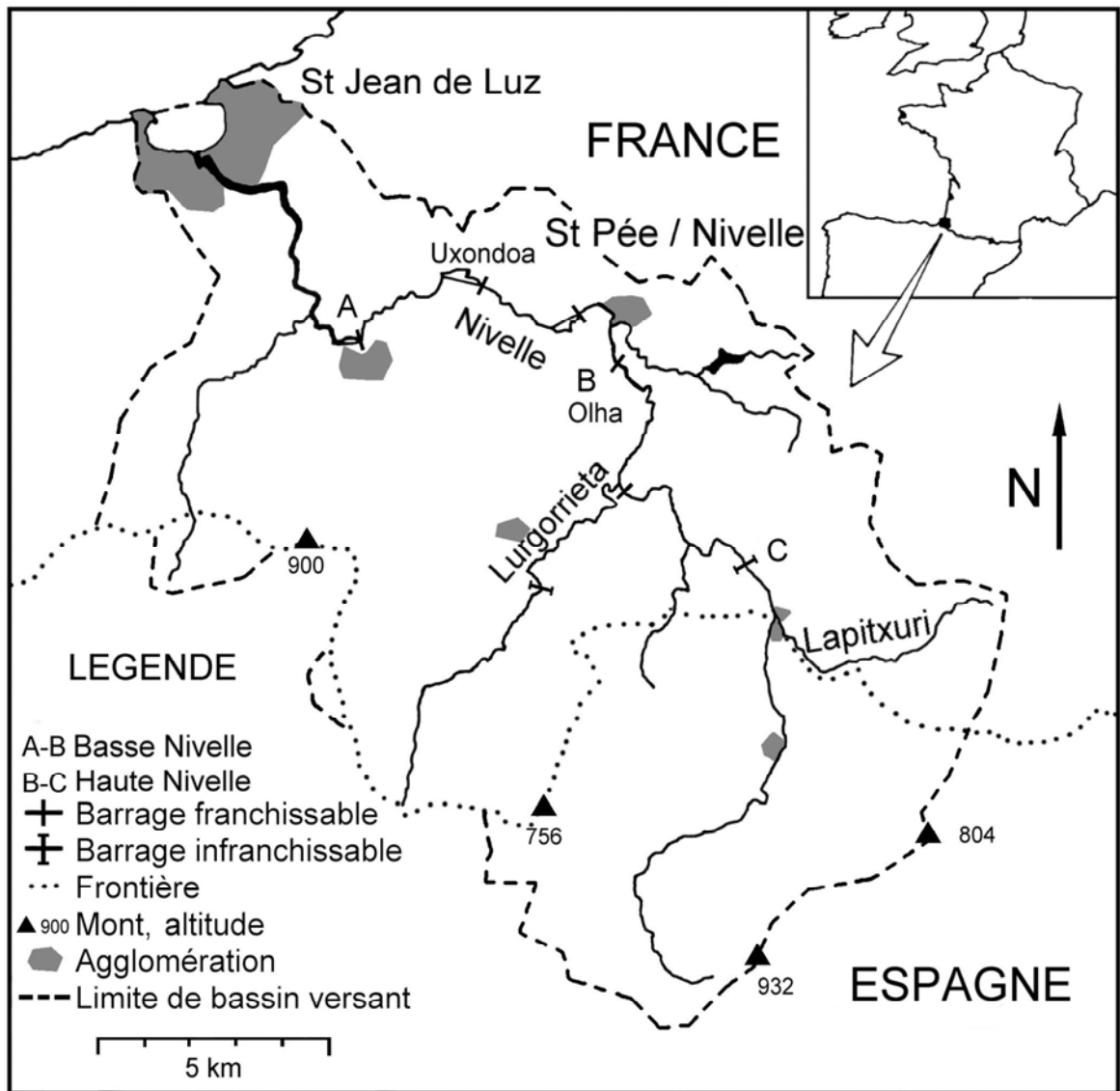
Toute ma gratitude va également à Adrien Gonçalves et Jean-Pierre Borda de la garderie, à Damien Briard et Jean-Marie Trounday de MIGRADOUR et à Xanti Saubaber de l'AAPPMA de la Nivelles pour leur participation très efficace aux opérations de piégeage, de contrôle des poissons et de contrôle de la reproduction.

Je remercie également les différentes personnes des Services communs de l'INRA, plus particulièrement MM. Jean-Pierre Garreau, Charles Heim et Joseph Yanci qui contribuent avec rigueur aux travaux, à l'entretien et au bon fonctionnement technique de la station d'Uxondoa.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Chadwick, 1985.** Fundamental research problems in the management of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Atlantic Canada. *J. Fish. Biol.*, 27 (suppl. A), 9-25.
- Charron M.H., 1994.** Modélisation stochastique du cycle biologique des Salmonidés migrateurs. Application à la modélisation du cycle du saumon atlantique de la Nivelles et de l'Adour. *Dipl. étud. Sup. spéc., Méthodes informatiques et modèles mathématiques, Univ. Paul Sabatier, Toulouse*, 86 p. (Unité de Biométrie et d'Intelligence Artificielle, INRA, Toulouse ; Station d'Hydrobiologie, INRA, St Pée sur Nivelles).
- Dumas J., 1985 à 2000.** La population de saumons adultes de la Nivelles en 1984, ..., 1999. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelles*.
- Dumas J., Darolles V., 1999.** Caractéristiques environnementales et survie embryolaire du Saumon atlantique, *Salmo salar* L., dans un cours d'eau du piémont pyrénéen, la Nivelles (France). *Cybiurn*, 23(1) suppl., 29-44.
- Dumas J., Haury J., 1995.** Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelles (Pays Basque). *Acta biol. mont.*, 11, 113-146.
- Dumas J., Prouzet P., 2002.** Variabilité des paramètres démographiques et dynamique d'une population de Saumon atlantique, *Salmo salar* L., du sud-ouest de la France. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelles*, 25 p.
- Dumas J., Faivre R., Charron M.H., Badia J., Davaine P., Prouzet P., 1995.** Modélisation stochastique du cycle biologique du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) : bases biologique, implémentation informatique et interprétation. *Comm., 2ème Forum Halieumétrique, 26-28 juin 1995, Nantes*, 6 p.
- Egglisshaw H.R., Gardiner W.R., Shackley P.E., Struthers G., 1984.** Principles and practice of stocking streams with salmon eggs and fry. *Scottish Fisheries Information Pamphlet*, Number 10, 22 p.

- Elson P.F., 1957.** Number of salmon needed to maintain stocks. *Can.J.Fish.Cult.*,21, 18-23.
- Estournés G., 1998.** Etude de la survie embryolarvaire du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans la Nivelle. Influence de la qualité des frayères et de l'eau interstitielle. *Dipl. Etud. Sup., Univ. Bordeaux I*, 56 p.
- Faivre R., Dumas J., Charron M.H., Badia J., Prouzet P., 1997.** River basin management using a stochastic model of the salmon life cycle. *In : Congress on Modeling and Simulation, MODSIM'97*, 1536-1541, Hobart, Tasmania, Australia, December 8-11, 1997.
- Johnstone R., 1981.** Dye marking. Colour guide to growth performance. *Fish Farmer*, 4, 24-25.
- Kennedy G.J.A., 1988.** Stock enhancement of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). In Mills D., Piggins D., Ed, 345-372, Atlantic salmon. Planning for the future. *Proc. 3rd Internat. Atl. Salm. Symp., Biarritz, France*, 21-23 oct. 1986.
- Maisse G., Baglinière J.L., 1986.** Le sexage morphologique du Saumon atlantique (*Salmo salar*). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 300, 13-18.
- Maisse G., Baglinière J.L., Landry G., Caron F., Rouleau A., 1988.** Identification externe du sexe chez le Saumon atlantique (*Salmo salar* L.). *Can. J. Zool.*, 66, 2312-2315.
- Olaïzola M., 2001.** Variabilité de la survie embryolarvaire du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans la Nivelle. Influence des facteurs environnementaux. *Dipl. Etud. Sup., Univ. Bordeaux I*, 67 p.
- Prévost E., Vauclin V., Baglinière J.L., Brana-Vigil F., Nicieza A.G., 1991.** Application d'une méthode de détermination du sexe chez le Saumon atlantique (*Salmo salar*) dans les rivières des Asturies (Espagne). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 323, 149-159.
- Prévost E., Chaput G., Mullins C.C., 1992.** Essai d'utilisation du dimorphisme sexuel de la mâchoire supérieure pour déterminer le sexe des saumons (*Salmo salar*) capturés en milieu estuarien ou côtier. *ICES, Ana. Cata. Fish. Comm.* CM 1992/M:13, 7 p.



**Figure 1.** La Nivelle et le domaine du saumon. Aval de A : Estuaire ; A-B : Basse Nivelle ; B-C : Haute Nivelle ; Lurgorrieta

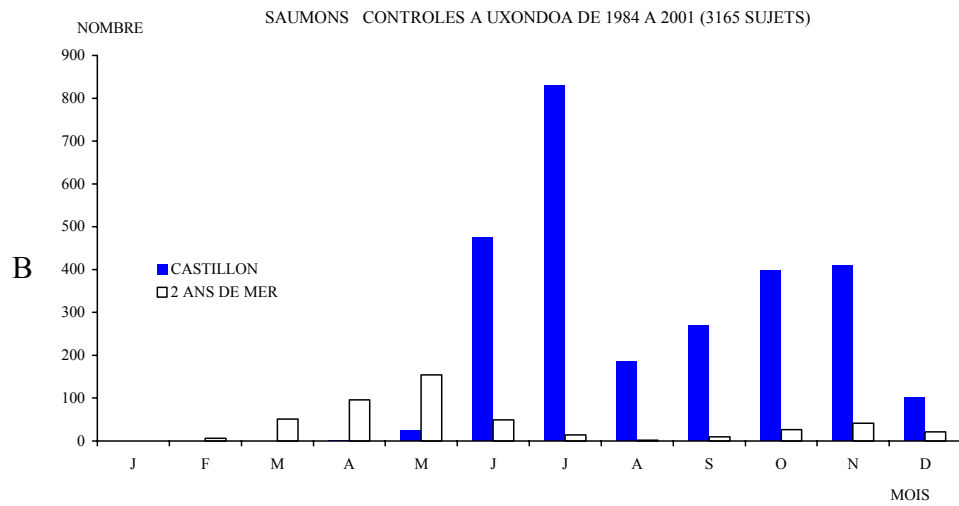
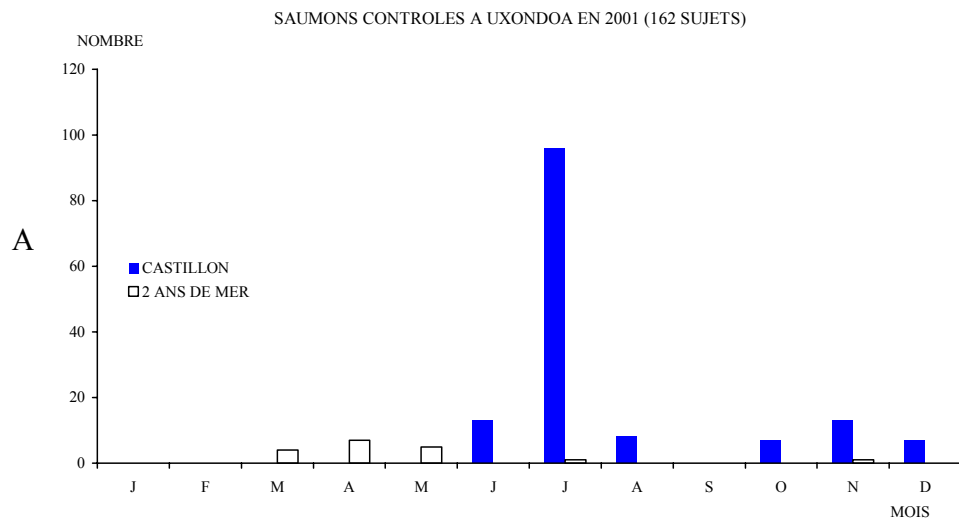


Figure 2 - Fréquences mensuelles des captures de saumons vierges au piège de la passe à poissons d'Uxondoa. A - en 2001; B de 1984 à 2001.

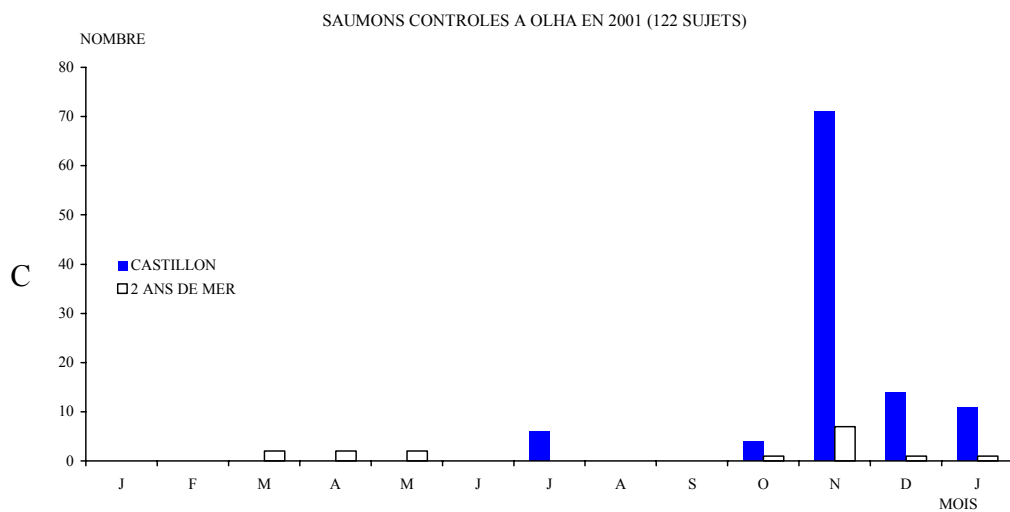


Figure 3 - Fréquences mensuelles des captures de saumons vierges dans la passe à poissons d'Olha en 2001.

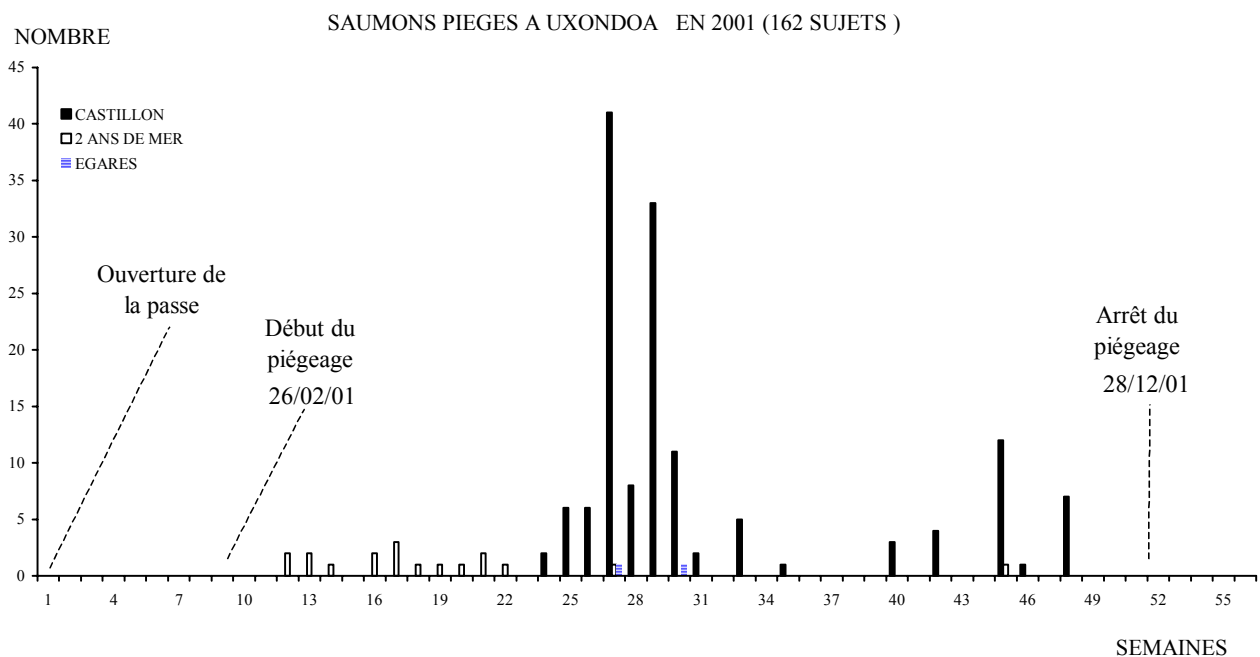


Figure 4 - Fréquences hebdomadaires (semaines conventionnelles) de captures de saumons de la Nivelle en 2001 au piège d'Uxondoa.

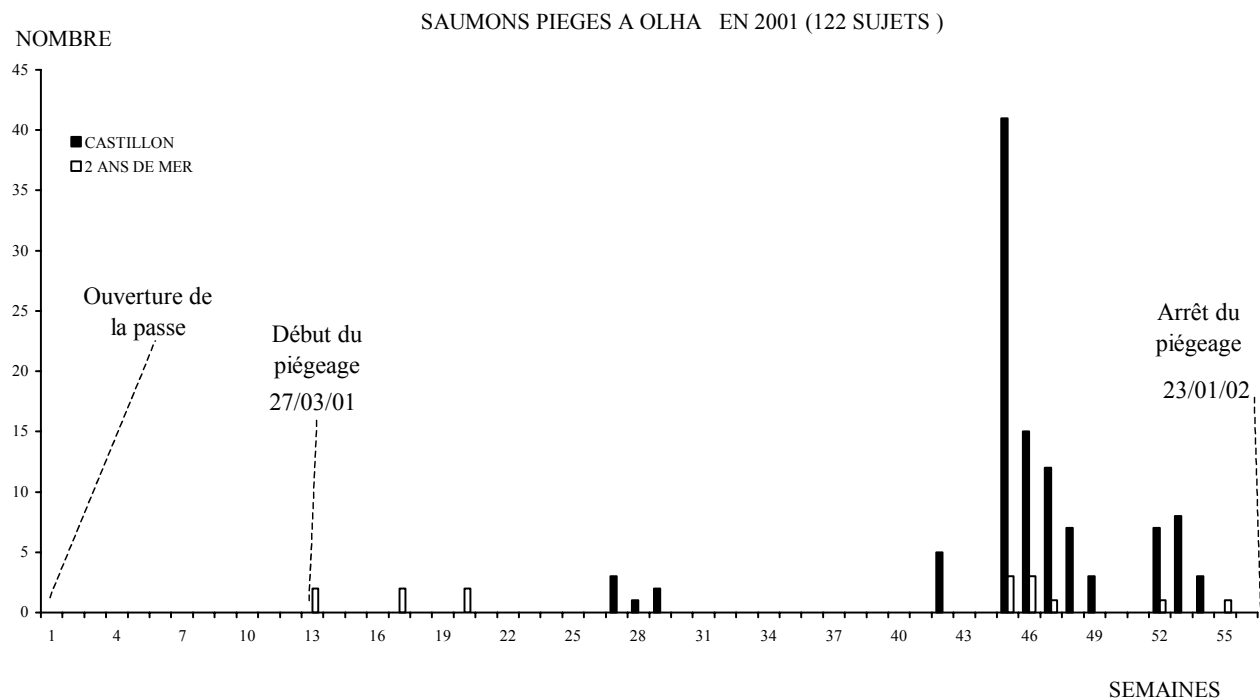


Figure 5 - Fréquences hebdomadaires (semaines conventionnelles) de captures de saumons de la Nivelle en 2001 au piège d'Olha.

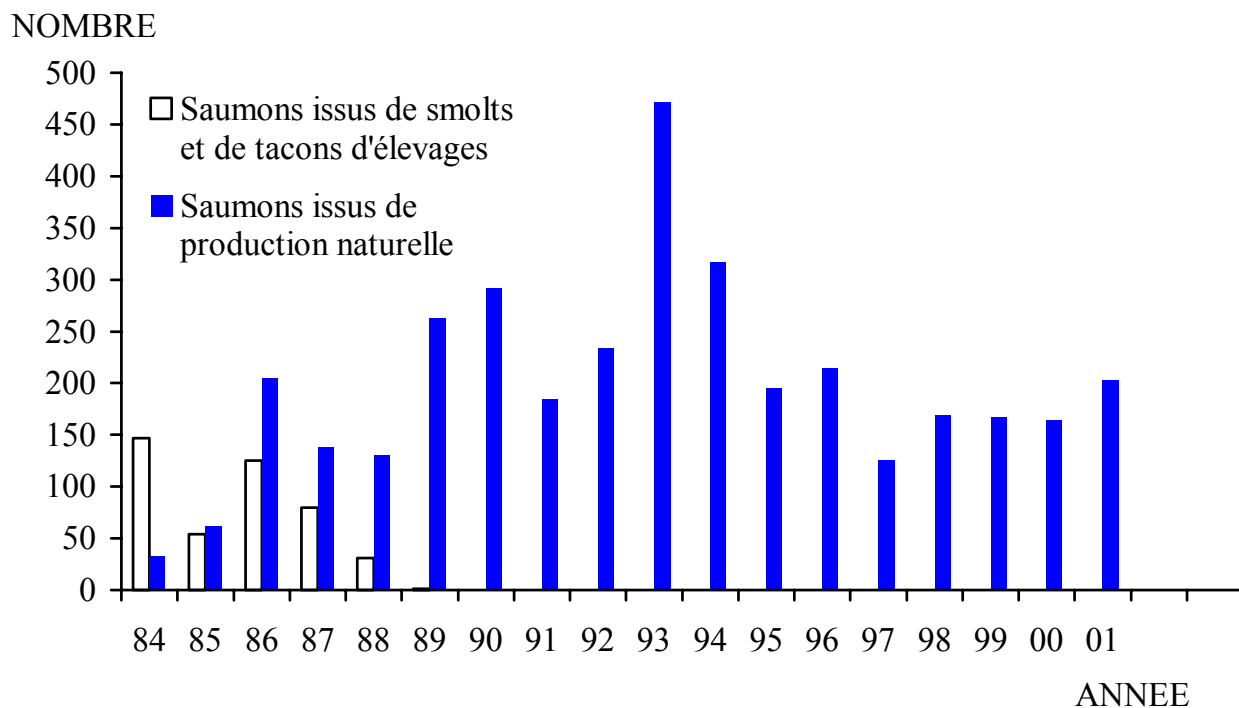


Figure 6 – Evolution de la population de saumons adultes de la Nivelle de 1984 à 2001.  
(2<sup>èmes</sup> retours inclus).

Tableau 1 - Nombre (N) et pourcentage (P en %) de saumons adultes sauvages et d'élevage du stock de la Nivelle contrôlés de 1977 à 2001 (essentiellement par pêches électriques d'automne et accessoirement par déclaration des captures de 1977 à 1983, puis principalement par piégeage de février à décembre à la passe d'Uxondoa de 1984 à 2001).

Année	Lieu de contrôle et origine											Grand total N
	Nivelle								Bidassoa		Mer	
	Sauvage		Elevage		Egarés		Total		Sauvage	Elevage	Elevage	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	N	N	
1977 - 83	190	<b>52,0</b>	175	<b>48,0</b>			365	<b>100</b>		5	9	379
1984	27	<b>18,5</b>	119	<b>81,5</b>			146	<b>100</b>				146
1985	52	<b>52</b>	48	<b>48</b>			100	<b>100</b>			1	101
1986	159	<b>62,1</b>	97	<b>37,9</b>			256	<b>100</b>		9		265
1987	120	<b>63,5</b>	69	<b>36,5</b>			189	<b>100</b>		2		191
1988	83	<b>80,6</b>	20	<b>19,4</b>			103	<b>100</b>		1		104
1989	200	<b>99,5</b>	1	<b>0,5</b>			201	<b>100</b>	3			204
1990	235	<b>100</b>					235	<b>100</b>	2			237
1991	151	<b>100</b>					151	<b>100</b>				151
1992	209	<b>97,2</b>			6 <sup>a</sup>	<b>2,8</b>	215	<b>100</b>				215
1993	369	<b>100</b>					369	<b>100</b>				369
1994	263	<b>97,4</b>			7 <sup>a</sup>	<b>2,6</b>	270	<b>100</b>				270
1995	161	<b>87,0</b>			24 <sup>b</sup>	<b>13,0</b>	185	<b>100</b>				185
1996	180	<b>93,8</b>			12 <sup>b</sup>	<b>6,2</b>	192	<b>100</b>				192
1997	110	<b>99,1</b>			1 <sup>c</sup>	<b>0,1</b>	111	<b>100</b>				111
1998	137	<b>94,5</b>			8 <sup>a</sup>	<b>5,5</b>	145	<b>100</b>				145
1999	135	<b>97,8</b>			3 <sup>a</sup>	<b>2,2</b>	138	<b>100</b>				138
2000	128	<b>97,0</b>			4 <sup>a</sup>	<b>3,0</b>	132	<b>100</b>				132
2001	165	<b>98,8</b>			2 <sup>a</sup>	<b>1,2</b>	167	<b>100</b>				167
1977 - 01	3074		529		67		3670		5	17	10	3702

(a) Saumons d'élevage de la Bidassoa égarés dans la Nivelle (élevés jusqu'au stade smolt à la pisciculture de Mugaïre et libérés dans la Bidassoa).

(b) Saumons d'élevage de la Bidassoa égarés dans la Nivelle (élevés jusqu'au stade smolt à la pisciculture de Mugaïre et libérés dans la Bidassoa et dans l'Urumea).

(c) Saumon sauvage du Gave de Pau égaré dans la Nivelle (marqué par radiomarque dans le Gave en Juillet 1997 et recapturé dans la Nivelle en novembre 1997).

Tableau 2 - Nombre mensuel de saumons de différents âges marins et origines franchissant la passe à poissons d'Uxondoia en 2001 (totalité des saumons contrôlés).

Mois	Age marin										
	Production naturelle			2 <sup>ème</sup> retour	Egarés			Ensemble			2 <sup>ème</sup> retour
	1 <sup>er</sup> retour				1 <sup>er</sup> retour						
	1	2	Total	1	2	Total	1	2	Total		
Janvier											
Février											
Mars		4	4					4	4		
Avril		7	7					7	7		
Mai		5	5					5	5		
Juin	13		13				13		13		
Juillet	94	1	95	2		2	96	1	97		
Aout	8		8				8		8		
Septembre											
Octobre	7		7				7		7		
Novembre	13	1	14				13	1	14		
Décembre	7		7				7		7		
Total	142	18	160	0	2	0	2	144	18	162	

Tableau 3 - Nombre mensuel de saumons de différents âges marins et origines franchissant la passe à poissons d'Olha en 2001 (totalité des saumons contrôlés).

Mois	Age marin										
	Production naturelle			2 <sup>ème</sup> retour	Egarés			Ensemble			2 <sup>ème</sup> retour
	1 <sup>er</sup> retour				1 <sup>er</sup> retour						
	1	2	Total	1	2	Total	1	2	Total		
Janvier											
Février											
Mars		2	2					2	2		
Avril		2	2					2	2		
Mai		2	2					2	2		
Juin											
Juillet	6		6				6		6		
Aout											
Septembre											
Octobre	4	1	5				4	1	5		
Novembre	71	7	78				71	7	78		
Décembre	14	1	15				14	1	15		
Janvier	11	1	12				11	1	12		
Total	106	16	122	0	0	0	0	106	16	122	



Tableau 4 - Effectifs (N) et pourcentages (P en %) de saumons adultes de la Nivelles échantillonnés en 2001. Deux origines sont identifiées: production naturelle de la Nivelles et égarés d'élevage de la Bidassoa. F = femelle; M = mâle.

Age de mer ( années )	Age d'eau douce ( années )	Sexe	Effectifs					
			Production naturelle		Egarés		Ensemble	
			N	P	N	P	N	P
1	1	F	57	<b>46,3</b>	0		57	<b>45,6</b>
		M	66	<b>53,7</b>	2	<b>100</b>	68	<b>54,4</b>
		Total	123	<b>100</b>	2	<b>100</b>	125	<b>100</b>
	2	F	14	<b>58,3</b>			14	<b>58,3</b>
		M	10	<b>41,7</b>			10	<b>41,7</b>
		Total	24	<b>100</b>	0	<b>100</b>	24	<b>100</b>
	1 et 2	F	71	<b>48,3</b>	0	<b>0,0</b>	71	<b>47,7</b>
		M	76	<b>51,7</b>	2	<b>100,0</b>	78	<b>52,3</b>
		Total	147	<b>100</b>	2	<b>100</b>	149	<b>100</b>
2	1	F	11	<b>78,6</b>			11	<b>78,6</b>
		M	3	<b>21,4</b>			3	<b>21,4</b>
		Total	14	<b>100</b>			14	<b>100</b>
	2	F	4	<b>100,0</b>			4	<b>100,0</b>
		M	0	<b>0,0</b>			0	<b>0,0</b>
		Total	4	<b>100</b>			4	<b>100</b>
	1 et 2	F	15	<b>83,3</b>			15	<b>83,3</b>
		M	3	<b>16,7</b>			3	<b>16,7</b>
		Total	18	<b>100</b>			18	<b>100</b>
1 et 2	1 et 2	F	86	<b>52,1</b>	0	<b>0,0</b>	86	<b>51,5</b>
		M	79	<b>47,9</b>	2	<b>100,0</b>	81	<b>48,5</b>
		Total	165	<b>100</b>	2	<b>100</b>	167	<b>100</b>
2 ème retour								

Tableau 5 - Nombre, longueur à la fourche, poids et coefficient de condition des saumons adultes de la Nivelles en 2001 (toutes périodes confondues) selon l'âge marin, le sexe et l'origine. F = femelle; M = mâle.

Age de mer ( années)	Paramètres	Origine et sexe					
		Production naturelle			Egarés		
		F	M	Total	F	M	Total
1 (castillon)	Nombre	71	76	147		2	2
	Longueur à la fourche (cm)	62,3 s=3.2	64,9 s=4.3	63,7 s=4.0		62,6 s=4.1	62,6 s=4.1
	Poids (g)	2173 s=425	2599 s=526	2482 s=493		2525 s=586	2525 s=586
	Coeff.de condition (k)	0,963 s=0.099	0,943 s=0.114	0,954 s=0.107		1,019 s=0.090	1,019 s=0.090
2 (petit saumon)	Nombre	15	3	18			
	Longueur à la fourche (cm)	76,7 s=3.3	74,8 s=5.9	76,4 s=3.7			
	Poids (g)	4758 s=778	4482 s=1300	4712 s=842			
	Coeff.de condition (k)	1,047 s=0.092	1,051 s=0.087	1,048 s=0.088			

Tableau 6 - Bilan des observations de frai du Saumon atlantique en Nivelle pour la période du 20/11/2001 au 23/01/2002.

Grande zone	Tronçon	N° de tronçon	Nombre de sites de frai	Nombre de nids observés	Nombre correspondant de femelles (estimation)
Basse Nivelle	Ascaïn - Uxondoa	1	10	18	11
	Uxondoa - Zaldubia	2	6	10	6
	Zaldubia - Olha	3	10	22	16
	Total	1 à 3	26	50	33
Haut Bassin	Olha - Cherchebruit	4	6	14	11
	Cherchebruit - Urrutienea	5	26	52	39
	Lurgorrieta	7	9	17	12
	Total	4, 5 et 7	41	83	62
Ensemble des zones	Tous tronçons		67	133	95

Tableau 7 - Nombre d'œufs déposés fin 2001 dans les différentes zones du bassin de la Nivelle.

Zone (et n° de zone)	Age marin (années)	Nombre de femelles repro. nat	Equivalent* femelles de compensation	Nombre total de femelles	Nombre d'œufs par femelle	Nombre d'œufs déposés	Surfaces de courants vifs (m <sup>2</sup> )	Densités d'œufs (N/100m <sup>2</sup> )
ASCAIN- UXONDOA 1	1	9		9	4200	37800		
	2	2		2	8500	17000		
	1 et 2	11	0	11		54800	4570	1199
UXONDOA- ZALDUBIA 2	1	6		6	4200	25200		
	2	0		0	8500	0		
	1 et 2	6	0	6		25200	2161	1166
ZALDUBIA- OLHA 3	1	15		15	4200	63000		
	2	1		1	8500	8500		
	1 et 2	16	0	16		71500	4492	1592
BASSE NIVELLE 1+2+3	1 et 2	33	0	33		151500	11223	1350
OLHA- CHERCHEBRUIT 4	1	7	1	8	4200	33600		
	2	5		5	8500	42500		
	1 et 2	12	1	13		76100	8766	868
CHERCHEBRUIT- URRUTIENEA 5	1	32		32	4200	134400		
	2	7		7	8500	59500		
	1 et 2	39	0	39		193900	19308	1004
LURGORRIETA 7	1	10	1	11	4200	46200		
	2	3		3	8500	25500		
	1 et 2	13	1	14		71700	6884	1042
HAUT BASSIN 4+5+7	1 et 2	64	2	66		341700	34958	977
TOTAL BASSIN 1à 7	1 et 2	97	2	99		493200	46181	1068

(\*) 2 femelles castillons soustraites au stock pour expérimentation en chenal de frai dont la progéniture au stade alevin émergent est libérée dans les différentes zones en appliquant un taux de survie naturelle sous graviers de 25 % des œufs pondus (moyenne 1996 à 2001 observée dans ce cours d'eau).

Tableau 8 (Partie 1) - Répartition des retours de saumons vierges en Nivelle (nombres estimés arrondis) selon les années de naissances et les années de remontées (saumons de production naturelle). Entre parenthèses : âge d'eau douce et âge marin.

Année de naissance (classe)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Nombre de tacons 0+ d'automne						882	6881	11039	9157	6657
Retours d'adultes de la classe			35	80	214	133	176	263	351	117
Année de retour	Nombre									
1984	33 (27 contrôlés)	4 (2.2)	16 5 (2.1+) 11 (1.2)	13 (1.1)						
1985	61 (52 contrôlés)	1 (1.3)	12 7 (2.1+) 5 (1.2)	48 (1.1+)						
1986	203 (158 contrôlés)		10 (2.2)	30 16 (2.1+) 14 (1.2)	163 (1.1+)					
1987	138 (120 contrôlés)			2 (2.2)	45 22 (2.1+) 23 (1.2)	91 (1.1+)				
1988	130 (83 contrôlés)				6 (2.2)	35 10 (2.1+) 25 (1.2)	89 (1.1+)			
1989	262 (199 contrôlés)					7 (2.2)	80 34 (2.1+) 46 (1.2)	175 (1.1+)		
1990	291 (235 contrôlés)						7 (2.2)	69 37 (2.1+) 32 (1.2)	215 (1.1+)	
1991	180 <sup>b</sup> (147 contrôlés) <sup>b</sup>							19 1 (3.1+) 18 (2.2)	121 98 (2.1+) 23 (1.2)	40 (1.1+)

(a) Retours non achevés;

(b) Saumons de 2<sup>ème</sup> remontée déjà revenus les années précédentes ainsi que les sujets égarés d'autres cours d'eau, exclus du calcul.

Tableau 8 (Partie 2) - Répartition des retours de saumons vierges en Nivelles (nombres estimés arrondis) selon les années de naissances et les années de remontées (saumons de production naturelle). Entre parenthèses : âge d'eau douce et âge marin.

Année de naissance (classe)	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Nombre de tacons 0+ d'automne	9157	6657	2505	5287	3452	2640	8092	2841	5068	5888
Retours d'adultes de la classe	351	117	231	472	288	190	184	124	172	157 <sup>a</sup>
Année de retour	Nombre									
1990	291 (235 contrôlés)	215 (1.1+)								
1991	180 <sup>b</sup> (147 contrôlés) <sup>b</sup>	121 98 (2.1+) 23 (1.2)	40 (1.1+)							
1992	227 <sup>b</sup> (203 contrôlés) <sup>b</sup>	15 (2.2)	72 49 (2.1+) 23 (1.2)	140 (1.1+)						
1993	472 (277 contrôlés)		5 (2.2)	89 58 (2.1+) 31 (1.2)	378 (1.1+)					
1994	316 <sup>b</sup> (203 contrôlés) <sup>b</sup>			2 (2.2)	88 48 (2.1+) 40 (1.2)	226 (1.1+)				
1995	191 <sup>b</sup> (158 contrôlés) <sup>b</sup>				6 (2.2)	55 24 (2.1+) 31 (1.2)	130 (1.1+)			
1996	213 <sup>b</sup> (179 contrôlés) <sup>b</sup>					7 6 (2.2) 1 (1.3)	57 22 (2.1+) 35 (1.2)	149 (1.1+)		
1997	126 <sup>b</sup> (110 contrôlés) <sup>b</sup>						2(2.2) 33 24(2.1+) 9(1.2)	91 (1.1+)		
1998							1 (2.3) 2 (2.2)	28 23 (2.1+) 5 (1.2)	129 (1.1+)	
1999								5 (2.2)	39 20 (2.1+) 19 (1.2)	116 (1.1+)

(a) Retours non achevés;

(b) Saumons de 2<sup>ème</sup> remontée déjà revenus les années précédentes ainsi que les sujets égarés d'autres cours d'eau, exclus du calcul.

Tableau 8 (Partie 3) - Répartition des retours de saumons vierges en Nivelles (nombres estimés arrondis) selon les années de naissances et les années de remontées (saumons de production naturelle). Entre parenthèses : âge d'eau douce et âge marin.

Année de naissance (classe)		1996	1997	1998	1999
Nombre de tacons 0+ d'automne		5068	5888	5392	8797
Retours d'adultes de la classe		172	157 <sup>a</sup>	157 <sup>a</sup>	150 <sup>a</sup>

Année de retour	Nombre				
1998	160 <sup>b</sup> (137 contrôlés) <sup>b</sup>	129 (1.1+)			
1999	160 <sup>b</sup> (132 contrôlés) <sup>b</sup>	39 20 (2.1+) 19 (1.2)	116 (1.1+)		
2000	151 <sup>b</sup> (126 contrôlés) <sup>b</sup>	4 (2.2)	36 13 (2.1+) 23 (1.2)	111 (1.1+)	
2001	201 <sup>b</sup> (165 contrôlés) <sup>b</sup>		5 (2.2)	46 29 (2.1+) 17 (1.2)	150 (1.1+)

(a) Retours non achevés;

(b) Saumons de 2ème remontée déjà revenus les années précédentes ainsi que les sujets égarés d'autres cours d'eau, exclus du calcul.

Tableau 9 - Suivi des classes de naissances de 1985 à 2002 chez les saumons atlantiques de la Nivelle  
(production naturelle uniquement)

Classe de naissance (année a)	Echappement de femelles (année a-1) <sup>a</sup>	Oeufs déposés (fin année a-1) <sup>b</sup>	Repeuplements du haut bassin (année a) <sup>c</sup>	Tacons 0+ d'automne estimés	Retours estimés (années a+2, a+3, a+4)	Taux de retours des tacons (0+) (%)
1985	30	172 000	0	882	133	15,1
1986	14	90 000	37 060	6 881	176	2,6
1987	81	411 000	59 420	11 039	263	2,4
1988	57	266 300	79 410	9 157	351	3,8
1989	53	287 000	30 350	6 657 <sup>d</sup>	117	1,8
1990	85	481 600	28 580	2 505	231	9,2
1991	154	745 700	9 040 <sup>e</sup>	5 287	472	8,9
1992	94	528 100	2 800 <sup>e</sup>	3 452	288	8,3
1993	130	709 400	0	2 640 <sup>f</sup>	190	7,2
1994	258	1 208 300	18 730 <sup>e</sup>	8 092 <sup>g</sup>	184	2,3
1995	156	792 800	2 900 <sup>e</sup>	2 841 <sup>h</sup>	124	4,4
1996	93	446 500	0	5 068	172	3,4
1997	127	671 000	0	5 888	157 <sup>i</sup>	2,7 <sup>i</sup>
1998	82	387 400	0	5 392	157 <sup>i</sup>	2,9 <sup>i</sup>
1999	82	374 500	0	8 797	150 <sup>i</sup>	1,7 <sup>i</sup>
2000	89	477 000	0	9865		
2001	72	388400	0	10174		
2002	99	493200	0			

(a) Femelles sauvages (ou d'élevage jusqu'à la classe 1989) ayant frayé dans le cours d'eau, une autre partie du stock ayant pu servir à des reproductions en structures expérimentales.

(b) Oeufs déposés en Basse Nivelle (depuis la classe 1985) et dans le haut bassin devenu en partie accessible aux géniteurs (depuis la classe 1991).

(c) Repeuplements en alevins de mai d'une partie du haut bassin jusqu'en 1990.

(d) Tacons d'automne produits en Nivelle, Lurgorrieta (4153) et Lapitxuri exceptionnellement repeuplé (2505).

(e) Repeuplement en alevins de mai de zones du haut bassin inaccessibles aux géniteurs.

(f) Repeuplement en tacons d'automne marqués (779 individus) d'une zone du haut bassin inaccessible aux géniteurs, non inclus dans la production naturelle.

(g) Tacons produits en Nivelle et Lurgorrieta (1956) et Lapitxuri repeuplé (5780).

(h) Tacons produits en Nivelle et Lurgorrieta (1754) et Lapitxuri repeuplé (1090).

(i) Retours non achevés.



Tableau 10 - Effectifs de saumons adultes de la Nivelle de 1984 à 2001

Année	Stock contrôlé	Stock piégé à Uxondoa	Captures ligne	Taux de poissons de production naturelle (%)	Stock total estimé	Taux de castillons (%)	Stock de production naturelle	Taux de castillons (%)
1984	146	140	3	18,5	180 (170 – 190)	87,0	33	55,6
1985	100	98	0	52	115	63,0	61	90,4
1986	256	246	2	62,1	329 (298 - 391)	87,9	204	87,4
1987	189	178	3	63,5	218 (207 - 234)	78,8	138	81,7
1988	103	86	1	80,6	161 (153 - 173)	74,8	130	75,9
1989	201	187	2	99,5	264 (245 - 293)	79,1	263	79,5
1990	235	226	1	100	291 (279 - 316)	86,4	291	86,4
1991	151	146	3	100	184 (176 - 201)	78,4	184	78,4
1992	215	196	1	97,2 <sup>a</sup>	240 (227 – 254)	81,4	234	80,9
1993	369	369	7 <sup>b</sup>	100	472 (449 - 498)	92,4	472	92,4
1994	270	270	3	97,6 <sup>a</sup>	325	86,8	317	86,4
1995	185	185	0	87,0 <sup>a</sup>	224 (216-232)	81,1	195	78,9
1996	192	186	8 <sup>b</sup>	93,8 <sup>a</sup>	228 (224-232)	80,7	214	80,0
1997	111	111	1	99,1 <sup>c</sup>	127 (128-129)	91,0	126	90,9
1998	145	114	5	95,5 <sup>a</sup>	169 (165-174)	94,5	160	95,6
1999	138	136	2	97,8 <sup>a</sup>	167 (162-173)	83,2	164	82,9
2000	132	131	4	97,0 <sup>a</sup>	158 (143-176)	81,1	153	81,3
2001	167	162	6	98,8 <sup>a</sup>	203 (199-208)	89,2	201	89,1

a) Des saumons égarés de la Bidassoa et de l'Urumea issus de smolts d'élevage marqués, libérés dans ce cours d'eau entre 1991 et 1999, puis contrôlés dans la Nivelle, sont exclus du stock de la Nivelle.

(b) Captures connues (y compris non déclarées).

(c) Un saumon sauvage du Gave de Pau (porteur d'une radio-marque) exclu du stock de la Nivelle.