

**LES POPULATIONS DE SAUMONS, TRUITES DE MER ET
GRANDES ALOSES DE LA NIVELLE EN 2010**

F. LANGE(1), E. PREVOST(1), M. BRUN(1)



Très haute Nivelles en Espagne

Collaboration technique :

**B. Degrenne(2), D. Balesta(2), J. Fargues(2), N. Janini(2), J. Jaureguy(2), M. Lamarre(2),
J. Leemans(2), C. Loustau(2), Y. Moulia(2), F. Ojeda(2), J.M. Trounday(2), A.
Gonçalves(3)**

- Juillet 2011 -

(1) INRA, Station d'Hydrobiologie, UMR ECOBIOP, Quartier Ibarron - 64 310 St Pée sur Nivelles.

(2) MIGRADOUR, Building des Pyrénées, 2 E, 64000 Pau.

(3) Fédération des Pyrénées Atlantiques des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, Maison de la Nature, 12 boulevard Haute Rive, 64000 Pau.



LES POPULATIONS DE SAUMONS, TRUITES DE MER ET GRANDES ALOSES DE LA NIVELLE EN 2010

F. LANGE, E. PREVOST, M. BRUN

- Juillet 2011 -

RESUME

L'année 2010 est caractérisée par une remontée atypique de saumons en Nivelle par rapport aux faibles effectifs de la fin des années 2000. Un échantillon de 132 sujets adultes de la Nivelle est obtenu 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 161 saumons (156 à 166). Sept de ces poissons (dont trois micro-marqués) sont des sujets égarés de la Bidassoa, issus de smolts d'élevage marqués par ablation de l'adipeuse. Les autres, considérés par défaut comme étant originaires de la Nivelle, appartiennent à trois classes de naissance différentes (2006, 2007, 2008). Les taux de retour des tacons d'automne d'âge 0+ sont, pour la classe 2006 de 2.59 %, et pour les classes 2007 et 2008, dont les retours ne sont pas achevés, respectivement de 2.11 et 2.05 %. Ces taux de retour restent faibles (inférieurs aux taux moyens observés sur les cohortes 1985 à 2000 pour les mêmes types d'âge) mais ils sont supérieurs à la moyenne des années 2001 à 2006.

Les saumons de deux ans de mer, qui constituent 12.2 % des effectifs de sujets originaires de la Nivelle, remontent à Uxondoa au printemps, tandis que les castillons, 86.3 % du stock, arrivent de juin à août, puis principalement en automne. Deux individus reviennent pour la seconde fois (1.4 %). La passe d'Olha (4,8 km en amont) qui ouvre l'accès au haut bassin est franchie par 69.7 % de la population susceptible de s'y présenter ; les migrations ont encore lieu tardivement car 96.2 % des effectifs transitent après août. Cette population autochtone est principalement constituée de retours de smolts d'un an (87.5 % des castillons et 88.2 % des saumons de deux ans de mer). Les femelles représentent 48.2 % de la population locale, soit 46.7 % des castillons, 58.8 % des sujets de deux ans de mer et 50 % des secondes remontées.

Un stock de 299 000 œufs est déposé dans le bassin accessible aux géniteurs en décembre et début janvier, aux densités de 8.6 œufs/m² de courants vifs dans la basse Nivelle, de 4.4 œufs/m² en haute Nivelle et 11.6 œufs/m² dans l'affluent principal. Cette dépose d'œufs reste néanmoins déficitaire et représente moins du 1/5^{ème} de la dépose optimisant la part exploitable des remontées.

L'effectif de truites de mer de la Nivelle (50 sujets à Uxondoa) constitué en majorité de finnock (0+ année de mer) est identique par rapport à ceux des 2 dernières années.

Les effectifs de grandes aloses contrôlées au piège d'Uxondoa sont meilleurs qu'en 2009 (133 sujets) avec une année qui reste néanmoins moyenne par rapport à la moyenne 1994-2008.

1 - INTRODUCTION

Les populations de saumon atlantique, de truite de mer et de grande alose adultes de la Nivelle font l'objet d'études de la part du Pôle d'Hydrobiologie de l'INRA de St Pée sur Nivelle (UMR ECOBIOP, Ecologie Comportementale et Biologie des Populations de Poissons). Elles ont pour objectifs essentiels concernant le saumon :

- la quantification des rythmes de remontées de ces poissons,
- l'établissement de relations stock-recrutement (Dumas et Prouzet, 2002, 2003a et b), c'est-à-dire adultes-juvéniles,
- l'estimation des taux de retours du juvénile d'eau douce (tacons de l'année) à l'adulte anadrome (de retour en rivière) (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),
- l'alimentation de la base de données des rivières index du Conseil International pour l'Exploration de la Mer qui sert à ce dernier pour évaluer l'état de la ressource saumon atlantique à l'échelle de son aire de répartition et pour formuler des avis scientifiques pour la régulation de l'exploitation par la pêche sur stocks mélangés (principalement au Groenland et aux Iles Féroé).

Le recueil de ces renseignements est effectué sur une période suffisamment longue (suivi de plusieurs classes de naissance) pour intégrer les fluctuations interannuelles. Une synthèse des caractéristiques démographiques et de la dynamique de cette population, portant actuellement sur les cohortes 1991 à 2002 a été effectuée (Dumas et Prouzet, 2002, 2003a et b).

Concernant les truites de mer et les aloses, les objectifs restent modestes et se bornent à quantifier les rythmes de remontées.

Ce programme se déroule dans le cadre d'un large partenariat. L'association MIGRADOIR assure la collecte des données aux deux installations de piégeage à Uxondoa et à Olha dans le cadre d'une convention la liant à la Fédération pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques des Pyrénées Atlantiques (FDPPMA64), l'AAPPMA de la Nivelle, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et l'INRA. La FDPPMA64 et l'AAPPMA de la Nivelle apportent leur concours principalement sous forme de participation en personnel aux opérations d'entretien des installations ainsi qu'au contrôle des frayères (A. Gonçalves). L'Agence de l'Eau Adour-Garonne, l'Union Européenne et la Fédération Nationale de Pêche apportent un soutien financier.

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 km² et d'une altitude maximale de 932 m présente une grande variété géologique où dominant des formations marno-calcaire (flysch) ; 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 Nivelles ; elle se dégrade en aval et reste douteuse jusqu'à l'estuaire (Dumas et Haury, 1995). Son débit annuel moyen est de 6,6 m³/s à St Pée (VCN 10 quinquennale sèche, Banque hydro).

Les migrateurs (saumons, truites de mer et grandes aloses) accèdent aux 18 premiers kilomètres de la Nivelles en eau douce et à 4,7 km de l'affluent principal, le Lurgorrieta. Les surfaces de production de jeunes saumons totalisent 46 181 m² pour une surface totale en eau de 321 000 m². Ce cours d'eau est équipé de deux passes à poissons pourvues de pièges de contrôle des remontées : Uxondoa en basse Nivelles (depuis 1984) et Olha à la transition de la basse et haute Nivelles (depuis 1992). De 1986 à 1990, les meilleures zones de production potentielle de juvéniles inaccessibles aux géniteurs et situées en amont d'Olha, étaientensemencées en alevins de saumons (tableau 9), puis directement repeuplées avec des adultes sur le point de se reproduire fin 1990 et fin 1991. Depuis, la population de saumons s'auto-entretient.

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 par MIGRADOOR, avec le concours de l'INRA, 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 et les truites de mer piégés sont anesthésiés à l'Eugénol (préparation du commerce au 1/10 000). 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 notées. Un prélèvement de tissu (petit morceau de nageoire pelvienne) est effectué sur les saumons et truites de mer pour caractériser génétiquement chaque individu. La présence de l'adipeuse chez les saumons est vérifiée, son absence caractérise un individu marqué provenant d'une autre rivière (en règle générale la Bidassoa ou l'Uruméa). Chez ces individus, la présence d'une micro-marque nasale est alors vérifiée.

Les saumons échantillonnés et libérés en amont du piège d'Uxondoa subissent un double marquage pour identification ultérieure : un tatouage de taches au bleu alcyan dont les positions sur l'abdomen sont codées (Johnstone, 1981) ainsi qu'un marquage par PIT tag (marque IER, 11x2 mm) inséré sous la nageoire adipeuse. Tout comme les saumons, les truites de mer sont doublement marquées (bleu alcyan et PIT tag).

Les aloses, compte tenu de leur fragilité, sont simplement dénombrées.

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. Les saumons non contrôlés à Uxondoa (non marqués) font l'objet du même traitement qu'à Uxondoa, avec depuis 2009, la prise de poids.

Le contrôle des captures de saumons par pêche à la ligne et des sujets trouvés morts permet de compléter l'échantillon de cette espèce.

L'estimation totale des remontées de saumons 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 permettant une évaluation du nombre et du type d'âge des femelles présentes, complétée d'un calcul du nombre de mâles associés par application du sex-ratio de l'échantillon recueilli en amont.

En 2010, le marquage par radio-émetteur de l'intégralité des individus se présentant au piège d'Olha et d'une partie à Uxondoa a permis d'affiner les comptages de frayères et caractériser les déplacements de chacun d'entre eux. Cette opération a permis indirectement d'estimer la mortalité avant reproduction et la dévalaison en aval d'Olha d'individus marqués qui ne se représentent pas à ce piège.

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 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, a été ajustée sur un échantillon de 144 poissons dont le sexe a été vérifié entre 1990 et 1992.

2.3 Fonctionnement des passes et des pièges

Les pièges d'Uxondoa et d'Olha sont en fonctionnement continu du 03/03/2010 au 11/01/2011 pour Uxondoa et du 23/03/2010 au 11/01/2011 pour Olha, à l'exception des périodes de fortes crues et de réparations : le piège d'Uxondoa est fermé 8 jours (du 05/05 matin au 06/05 matin, du 15/05 après midi au 17/05 après midi, du 16/06 après midi au 17/06 après midi, du 23/11 après midi au 24/11 après midi, du 26/11 matin au 27/11 matin et du 24/12 matin au 26/12 matin) et celui d'Olha 2 jours (du 15/05 après midi au 17/05 après midi). La période de début janvier à fin février, pendant laquelle il n'a pas été observé de migration significative par le passé, est mise à profit pour faire fonctionner les passes en mode banal (non-piégeage) ou pour entretenir leurs structures ainsi que celles des pièges.

2.4 Estimation de la production de juvéniles 0⁺

Les effectifs et les densités moyennes de tacons 0⁺ en automne ont été estimés à partir du modèle de Brun *et al.* (2011) et des données de pêches électriques de 1985 à 2010 (Fig. 6 bis). Des modules complémentaires ont été ajoutés à ce modèle afin de distinguer les productions de différents types de tacons 0⁺ : ceux issus de la reproduction naturelle et ceux issus des lâchers de compensation (dans les zones accessibles aux géniteurs) ou de repeuplement (dans les zones non accessibles). Les modules ajoutés pour estimer les deux derniers types de production prennent en compte les effectifs relâchés, leur survie et les effets pouvant affecter cette survie : des effets de densité dépendance et/ou de zone et/ou d'habitat. Les effectifs totaux résultent de la somme des effectifs estimés sur les sites échantillonnés par enlèvements successifs (1985-2005) et des effectifs prédits par le modèle sur les autres sites (sites non échantillonnés et sites échantillonnés

par pêche 5 minutes). Les valeurs du Tableau 9 correspondent à la moyenne de la distribution des estimations et à l'intervalle de crédibilité Bayésien à 90%.

La densité moyenne, par unité de surface en équivalent radier/rapide, est calculée via les densités estimées par le modèle sur les sites échantillonnés. Elle est pondérée par la surface des sites échantillonnés et par la surface des différentes zones de production, c'est-à-dire des différentes zones où l'on trouve des tacons 0^+ , qu'elles soient accessibles ou non :

$$\text{densité moyenne} = \frac{\sum_z \left(\frac{\sum_{l \in (z,t)} d(l) \times S(l)}{\sum_{l \in (z,t)} S(l) \times \beta(h(l))} \right) \times S_{rr}(z)}{\sum_z S_{rr}(z)}$$

- l : site échantillonné dans la rivière,

- z : zone. Seules les zones de production et échantillonnées sont prises en compte, c'est pourquoi la Très Haute Nivelles est exclue du calcul pour les années 1989 et 1990 alors que des lâchers de repeuplement ont eu lieu (pas de pêches électriques dans cette zone en 1989 et en 1990).

- t : année,

- d(l) : densité estimée sur le site l,

- S(l) : surface du site l en m²,

- $\beta(h(l))$: facteur de conversion en équivalent radier/rapide ($\beta(h(l)) = 1$ pour l'habitat radier/rapide; $\beta(h(l)) = 0.21$ pour l'habitat plat (Brun et al., 2011). Les profonds n'étant pas utilisés par les tacons 0^+ , cet habitat n'est pas pris en compte),

- $S_{rr}(z)$: surface totale de la zone en équivalent radier/rapide.

Les résultats présentés dans ce rapport sont issus d'un échantillon de 10 000 valeurs prises dans la deuxième moitié des simulations (5×10^5 itérations mais en retenant 1 valeur sur 50) générées par le logiciel OpenBUGS[®] (Version 3.1.1 rev 524). Les calculs complémentaires (densités moyennes et effectifs de juvéniles) ont été réalisés à partir du logiciel R[®] (Version 2.12.0).

3 – **RESULTATS**

3.1 **Saumons**

3.1.1 **Effectifs piégés et échantillonnés à Uxondoa et Olha**

L'échantillon contrôlé en 2010 est de 132 saumons piégés à Uxondoa¹. Cet échantillon est constitué de 125 sujets issus du stock de production naturelle de la Nivelles (dont un mâle de seconde remontée) et de 7 saumons égarés de la Bidassoa ou l'Uruméa (dont trois micro-marqués), identifiés par leur marque (ablation de l'adipeuse), qui proviennent de smolts d'élevage libérés dans ce cours d'eau (Tabl. 1).

Au cours de la même période, 106 saumons franchissent la passe d'Olha ; 102 appartiennent au stock naturel de la Nivelles (dont un mâle et une femelle de second retour) et 4 sont des égarés (ablation d'adipeuse sans présence de micro-marque nasale).

3.1.2 **Rythmes de franchissement des passes**

¹ Sont également comptabilisés, autres que saumons, truites de mer et grandes aloses :
 - au piège d'Uxondoa : 50 truites fario, 4 truites arc-en-ciel, 69 chevaines, 322 vandoises, 414 gardons et rotengles, 5 goujons, 1 mulot, 2 anguilles, 1 perche, 4 carpes, 1 black Bass.
 - au piège d'Olha : 178 truites fario, 5 truites arc-en-ciel, 4 vandoises et 1 chevaine.

Le premier saumon est capturé à Uxondoa le 16/03/2010 et le dernier le 08/01/2011. Les poissons de 2 ans de mer, dits petits saumons, entrent en eau douce principalement de mars à début-juillet ; les castillons (de 1,5 ans de mer) transitent de juin à août, puis d'octobre à décembre après les basses eaux (Fig. 2 et 4 ; Tabl. 2).

A Olha, le premier saumon contrôlé dans ce piège se présente le 08/04/2010 et le dernier le 08/01/2011. Quatre sujets, dont un castillon, franchissent la passe avant septembre et 96.2 % des effectifs sont contrôlés en automne (Fig. 3 et 5 ; Tabl. 3).

3.1.3 Age et sexe.

L'échantillon total est constitué de 85.6 % de castillons et de 13 % de saumons de deux ans de mer (Tabl. 4).

La population naturelle de la Nivelle est principalement représentée par des castillons (86.3 %) issus majoritairement de smolts d'un an (87.5 %) ; le reste de ses effectifs est constitué de saumons de deux ans de mer (12.2 %), dont 88.2 % ont smoltifié à un an et de deux seconds retours (1.4 %).

Les femelles représentent 48.2 % du stock local (46.7 % des castillons, 58.8 % des sujets de deux ans de mer et 50 % des secondes remontées ; Tabl. 4).

Parmi les 7 saumons égarés originaires de la Bidassoa (4.8 % de l'échantillon total récolté) se trouvent 3 mâles et 2 femelles castillons et 2 femelles de deux ans de mer.

3.1.4 Taille, poids et coefficient de condition

Chez les castillons originaires de la Nivelle, la longueur moyenne à la fourche est de 60.4 cm pour un poids de 2015 g, et chez les petits saumons, elle s'élève à 77.1 cm pour 4407 g (Tabl. 5). Les castillons égarés possèdent des caractéristiques métriques et pondérales légèrement inférieures à ceux de la Nivelle (60.2 cm pour 1776 g). L'embonpoint des poissons autochtones est plus fort chez les castillons (0.889) dont beaucoup de sujets sont contrôlés en automne, que chez les saumons de deux ans de mer (0.845). Les individus de deuxième retour sont respectivement un mâle (74.2 cm pour 4420 g) et une très grosse femelle (102.0 cm pour un poids avoisinant les 12000 g) qui ont déjà frayé en 2009-2010.

3.1.5 Comptage des frayères, estimation des œufs déposés

Le contrôle des sites de frai et le comptage des "nids" creusés débute fin novembre pour cesser le 28/01/2011. La première frayère est signalée le 25/11/2010 et la dernière le 18/01/2011.

Les observations et les comptages sont rendus plus aisés cette année en raison du plus faible nombre de crues et des faibles niveaux et surtout grâce au marquage par radio-émetteur des individus aux deux pièges (100 % à Olha et 110 sur 132 à Uxondoa). Ce marquage a permis d'estimer plus finement la corrélation entre la présence sur un secteur d'une femelle et la création de nouvelles frayères. 63 femelles sont évaluées d'après l'observation de la situation, du nombre (132) et de la date de création des nids (Tabl. 6) et d'après leur suivi par radiopistage. Cette

évaluation est inférieure au nombre de femelles supposées présentes lors du frai (71) d'après les estimations de population, déduction faite de celles capturées à la ligne (0), trouvées ou supposées mortes (12).

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

- les tronçons Ascain-Uxondoa, Uxondoa-Zaldubia, Zaldubia-Olha, et le Lurgorrieta, du nombre de femelles estimé d'après les observations des frayères et le suivi par radiopistage ;
- 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, les individus dévalant contrôlés par radiopistage, ainsi que ceux soustraits à la rivière par mortalité constatée, réparti *au prorata* des observations de frayères.

Une dépose de 299 000 œufs est donc estimée dans l'ensemble du bassin accessible par 59 femelles, dont 32.3 % (96 700) en Basse Nivelle, 40.9 % (122 400) en Haute Nivelle et 26.7 % (79 900) dans le Lurgorrieta (Tabl. 7). La densité d'œufs rapportée aux surfaces de courants vifs est respectivement pour chacune de ces zones de 862, 435 et 1161 œufs/100 m² de courants vifs.

3.1.6 Estimation du stock de saumons et des taux de retour en Nivelle

L'effectif d'adultes le plus probable revenu en eau douce en 2010 est de 161 (156 à 166) sujets dont :

- 132 contrôlés au piège d'Uxondoa ;
- 10 ayant séjourné en aval (§ 3.1.5) ;
- 19 (14 à 24) ayant franchi directement le barrage d'Uxondoa (estimation effectuée d'après les échantillons contrôlés à Uxondoa et à Olha).

Cette population estimée est constituée de 151 saumons de première remontée originaires de la Nivelle, 2 de seconde remontée et de 8 individus d'élevage de la Bidassoa. Les saumons de la Nivelle appartiennent à trois classes de naissance dont les effectifs se répartissent ainsi (Tabl. 8, partie 3) : 2 sujets de la classe 2006 (de type 2.2) dont les retours sont considérés comme achevés, abstraction faite de très rares retours de type 2.3, 30 de la classe 2007 (15 du type 2.1+ et 15 du type 1.2) et 105 de la classe 2008 (type 1.1+), les retours de ces deux dernières cohortes n'étant pas achevés en 2009.

Les taux de retour en eau douce des tacons d'âge 0+ de chacune de ces classes, dont les nombres avaient été estimés en automne, s'élèvent à 2.59 % pour la classe 2006, 2.11 % au moins pour celle de 2007 et 2.05 % au minimum pour celle de 2008, constituée uniquement de sujets revenus aux âges 1.1+ (Tabl. 9).

3.2 Truites de mer

3.2.1 Effectifs piégés et échantillonnés à Uxondoa et Olha

L'échantillon contrôlé en 2010 est de 50 truites de mer piégées à Uxondoa (60 au total pour les deux pièges). Ce résultat place cette remontée à la 6^{ème} meilleure remontée depuis 1984 et après plusieurs années de faibles ou très faibles remontées.

Au cours de la même période, 20 truites de mer franchissent la passe d'Olha.

3.2.2 Rythmes de franchissement des passes

La première truite est capturée à Uxondoa le 21/05/2010 et la dernière le 03/11/2010 (Fig. 8 et 9a). Le calendrier de franchissement de la passe demeure le même que celui observé depuis 1984, soit mai, juin et juillet (Fig. 9b).

A Olha, les 20 truites de mer contrôlées, dont 10 déjà marquées à Uxondoa, se présentent du 20/05/2010 au 07/12/2010.

3.2.3 Taille, poids et coefficient de condition

La longueur moyenne à la fourche des 50 truites de mer dont on connaît les longueurs, poids et coefficient de condition, est de 37.7 cm (écart-type = 8.4 cm) pour un poids moyen de 664 g (écart-type = 553 g). L'embonpoint de ces truites est normal (1.052, écart-type = 0.112). Ces valeurs sont inférieures à celles observées depuis 1984 (en moyenne 40.9 cm pour 914 g et 1.10 de coefficient de condition).

3.3 Grandes Aloses

3.3.1 Effectifs à Uxondoa

Un total de 133 grandes aloses est dénombré à Uxondoa en 2010. Ce qui correspond à une abondance très moyenne à faible constatée à ce site depuis 1984 (Fig. 10).

3.3.2 Rythmes de franchissement de la passe

La première alose est capturée le 30/03/2010 et la dernière le 27/06/2010. Les franchissements de la passe les plus nombreux cette année se concentrent sur le mois d'avril, qui correspond à une augmentation rapide de la température de l'eau (passant de 10-12 °C les jours précédents à 14-15 °C). Le calendrier des passages est plus précoce que celui observé habituellement à ce site (Fig. 12b).

4 - DISCUSSION ET CONCLUSION

4.1 Saumons

Pour la première fois depuis 2002, les effectifs de saumons dans la Nivelle dépassent la centaine d'individus. La remontée 2010 en zone fluviale, 124 sujets de production naturelle de la Nivelle de 1^{ère} remontée sur un total estimé de 161 (156 à 166), correspond à une année très moyenne depuis le début des contrôles en 1984 (Fig. 6).

Le rythme de migration dans la passe d'Uxondoa des saumons de printemps est analogue à celui observé sur l'ensemble de la période 1984-2009. Il est par contre sensiblement différent pour les castillons dont les pics migratoires se partagent entre deux mouvements égaux en juillet et en novembre. Se présentent ainsi au piège 44 individus en juillet et 40 en novembre. 56.8 % des saumons (75/132) franchissent la passe avant le 1^{er} septembre (35^{ème} semaine ; Fig. 2a et 4). L'efficacité de piégeage à ce même site est de 87.4 % (84.6 à 90.4 %) des saumons qui se présentent à l'obstacle. L'efficacité de contrôle du stock à Uxondoa s'élève à 82 % de l'ensemble

de la remontée de l'année (132/161 saumons) ; elle se situe dans la moyenne des valeurs observées pour la période 1984-2009 (Dumas, 1985 à 2005 ; Dumas et Lange, 2006 à 2008, Lange et Prévost, 2009). Le rythme de franchissement de la passe d'Olha est à peu près identique à celui de la passe d'Uxondoa avec un point atypique : 4 des 106 sujets qui y sont contrôlés accèdent au haut bassin avant septembre. Cette passe voit transiter 65.8 % de la population totale estimée de la Nivelle (106/161).

A la fin de la période légale de pêche, prolongée par arrêté ministériel jusqu'au 15/10/2010, 64.4 % des poissons piégés à Uxondoa sont passés (85/132) alors que 49.2 % le sont jusqu'au 31 juillet (65/132) (date habituelle de fermeture dans les Pyrénées Atlantiques). Aucune capture de saumon à la ligne n'est déclarée en 2010.

Les densités d'œufs déposés en Basse Nivelle (8.6 œufs/m² de radiers et de rapides) sont deux fois plus élevées qu'en Haute Nivelle (4.4 œufs/m²). Le Lurgorrieta accueille quant à lui la plus importante dépose d'œufs avec 11.6 œufs/m². L'ensemble de la dépose d'œufs ramenée à la surface totale mouillée accessible aux géniteurs est de 0.9 œufs/m² de cours d'eau, valeur qui se situe très au-dessous de la limite inférieure de celles considérées comme suffisantes pour assurer un peuplement normal de ces zones (2.4 à 6.5 œufs/m² selon Elson, 1957 ; Egglisshaw *et al.*, 1984 ; Chadwick, 1985 ; Kennedy, 1988). Cette valeur représente le 1/5^{ème} des 4.5 œufs/m² nécessaires pour que le stock d'adultes soit à son niveau optimum (Dumas et Prouzet, 2002, 2003a et b).

Les tacons d'automne d'âge 0+ de la classe de naissance 2005 présentent un taux de retour de 0.99 %, le 3^{ème} plus bas observé dans ce cours d'eau après ceux des classes 2001 et 2002. Les taux des classes 2006, 2007 et 2008 sont respectivement de 2.59, 2.11 et 2.05 %. Malgré des retours prévisibles pour les deux dernières classes, il est probable que les taux de retour finaux restent en dessous des valeurs moyennes normales observées dans les années 90.

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 plusieurs décennies, 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 servent à l'élaboration de modèles stochastiques du cycle biologique du Saumon dans un but exploratoire ou prévisionnel (e.g. Charron, 1994 ; Dumas *et al.*, 1995 ; Faivre *et al.*, 1997 ; Dumas et Prouzet, 2002 et 2003a et b), indispensables au calcul de cibles de dépose d'œufs et de quotas de pêche dans le bassin Adour-Nivelle. Ce stock ne peut supporter qu'une exploitation de 12-14 % des remontées (Dumas et Prouzet, 2002 et 2003a et b), soit 1 saumon sur 7 ou 8, dans l'hypothèse où la cible optimum de dépose de 1.44 millions d'œufs serait atteinte, ce qui est loin d'être actuellement le cas (313 400, 194 000, 257 800, 160 700 et 299 000 œufs respectivement en fins d'années 2006, 2007, 2008, 2009 et 2010). Ceci met en évidence la fragilité de cette population.

4.2 Truites de mer

La population de truites de mer de la Nivelle, dominée par le type d'âge 0+ de mer (sujets ayant smoltifié après une ou deux années en eau douce et revenant deux à quatre mois après leur départ en mer), revient à un effectif normal qui tranche avec les années précédentes. Cet écotype de truite commune (Baglinière, 1991), dont les juvéniles ne se distinguent pas de ceux des truites

sédentaires ne peut procurer dans le cadre des études faites en Nivelle que des renseignements sur les stades sub-adultes (finnocks) et adultes. Pour une analyse plus précise il serait nécessaire d'effectuer une étude scalimétrique des différents types d'âges de rivière et de mer, et des rythmes de reproduction associés aux retours en eau douce, afin de les comparer aux populations des autres rivières, notamment de la même zone géographique (Darolles, 1997).

Ces poissons, en majorité des femelles estimées (52 / 60), ont une croissance supérieure à celle de leurs congénères sédentaires en eau douce. De ce point de vue, certaines années où les effectifs sont plus nombreux, ces femelles peuvent représenter un potentiel de reproduction conséquent (Euzenat *et al.*, 1991) pour un bassin versant comme celui de la Nivelle. Il conviendrait d'en tenir compte dans les mesures d'aménagement, et plus particulièrement de permettre l'accès de ces poissons aux zones de reproduction de la truite essentiellement situées dans les affluents et sous-affluents de ce système.

4.3 Grandes Aloses

Cette population semble en expansion depuis 1984, mais les effectifs annuels contrôlés à Uxondoa sont très variables. Il est en effet difficile d'apprécier l'abondance réelle du stock remonté en eau douce car une proportion variable, dépendante du débit moyen de la période de migration, reste et se reproduit dans le tronçon Ascaïn-Uxondoa en aval du site de contrôle (Goñi, 2002). Toutefois, il semblerait que les faibles effectifs constatés en 2009 et 2010 soit le reflet de la très nette régression observée ces dernières années sur les cours d'eau du Sud ouest.

Les caractéristiques générales de la population de grandes aloses adultes de la Nivelle, étudiées sur un échantillon contrôlé entre 1984 et 1992 (Goñi, 2002) ne diffèrent pas de celles des autres populations sud-européennes (Menesson-Boisneau, 2000). Les adultes de la Nivelle passent en moyenne 5 ans en mer (de 3 à 7 ans). Les femelles présentent une maturité plus tardive (âge moyen 5.3 ans) que celles des mâles (âge moyen 4.8 ans). L'âge et l'embonpoint moyens diminuent au cours de la saison de migration. Le taux d'itéroparité (plusieurs remontées de reproduction) est de 5.1 % et s'avère parmi les plus élevés connus pour le sud de l'Europe (Martin-Vandembulcke, 1999 ; Mennesson-Boisneau, 2000). Les mouvements importants ont essentiellement lieu à la faveur d'élévations de température de l'eau et de baisses de débit.

Alors que les pêches commerciales de cette espèce sont bien connues dans les grands bassins fluviaux français (*e.g.* : l'estuaire de l'Adour a procuré 28 tonnes d'aloses en 1996 ; Prouzet *et al.*, 1997), celles qui s'exercent sur le stock de la Nivelle en baie de Saint Jean de Luz ne font l'objet d'aucun suivi.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier MM. André Dartau, Président de la Fédération des AAPPMA des Pyrénées-Atlantiques, Jacques Gjini, Président de MIGRADOUR, Olivier Briard, 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 des passes d'Uxondoa et d'Olha, ainsi que Michèle Pérony et David Barracou pour leur contribution très importante à l'élaboration des projets de maintenance des stations de la Nivelle et le traitement des données.

Nos sincères remerciements vont à Adrien Gonçalves de la garderie, à Didier Balesta, Bastien Degrenne, Julien Fargues, Nicolas Janini, Julien Jaureguy, Maxim Lamarre, Christophe Loustau, Yannick Moulia, Florent Ojeda et Jean-Marie Trounday de MIGRADOUR, pour leur participation très efficace aux opérations de piégeage, de contrôle des poissons et de contrôle de la reproduction.

Nous remercions également les différentes personnes des Services communs de l'INRA, plus particulièrement Vincent Guy et Jean Bernard Ladevèse, qui contribuent avec rigueur aux travaux, à l'entretien et au bon fonctionnement technique des stations de piégeage de la Nivelle.

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 Nivelle 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 Nivelle).
- Baglinière J.L., 1991.** La truite commune (*Salmo trutta* L.), son origine, son aire de répartition, ses intérêts économique et scientifique. In : *La truite : biologie et écologie* (Baglinière J.L., Maisse G., Eds), 11-22. INRA Editions, Paris.
- Brun, M., Abraham, C., Jarry, M., Dumas, J., Lange, F., Prévost, E., 2011.** Estimating an homogeneous series of a population abundance indicator despite changes in data collection procedure: A hierarchical Bayesian modelling approach. *Ecol. Model.*, 222, 1069-1079.
- Darolles V., 1997.** Etude de la truite de mer (*Salmo trutta* L.) sur les bassins des Gaves et des Nives. *Dipl. étud. Sup. spéc., Dynamique des écosystèmes aquatiques, Univ. de Pau et des Pays de l'Adour, Anglet*, 78 p.
- Dumas J., 1985 à 2005.** La population de saumons adultes de la Nivelle en 1984,...,2004. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*.
- Dumas J., Haury J., 1995.** Une rivière du piémont pyrénéen : La Nivelle (Pays Basque). *Acta biol. mont.*, 11, 113-146.
- Dumas J., Lange F., 2006.** La population de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelle en 2005. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*, 29 p.
- Dumas J., Lange F., 2007.** La population de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelle en 2006. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*, 29 p.
- Dumas J., Lange F., 2008.** La population de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelle en 2007. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*, 29 p.
- 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-Nivelle*, 25 p.

- Dumas J., Prouzet P., 2003a.** Variability of demographic parameters and population dynamics of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in a southwest French river. *ICES Journal of Marine Science*, 60, 356-370.
- Dumas J., Prouzet P., 2003b.** Démographie et modélisation du fonctionnement d'une population de saumon Atlantique du sud de l'aire de répartition. *V Jornadas del Salmon Atlantico en la Peninsula Iberica*, San Sebastian, Espana, 22-24 octobre 2003, 12p.
- 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.
- Euzenat G., Fournel F., Richard A., 1991.** La truite de mer (*Salmo salar* L.) en Normandie / Picardie. *In : La truite : biologie et écologie* (Baglinière J.L., Maise G., Eds), 183-213. INRA Editions, Paris.
- 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.
- Goñi N., 2002.** Caractéristiques biologiques des grandes aloses (*Alosa alosa* L.) adultes de la Nivelle : démographie, croissance, migration. *Stage de Maîtrise, Biologie des Populations et des Ecosystèmes (mention Environnement)*, Univ.de Pau et des Pays de l'Adour, Anglet, 31 p.
- 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.
- Lange F., Prevost E., 2009.** La population de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelle en 2008. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*, 29 p.
- Lange F., Prevost E., Brun M., 2010.** Les populations de saumons, truites de mer et grandes aloses de la Nivelle en 2009. *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*, 31 p.
- Maise 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.
- Martin-Vandembulcke D., 1999.** Dynamique de population de la grande alose (*Alosa alosa* L. 1758) dans le bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne (France) : analyse et prévision par modélisation. *Thèse de Doctorat, Institut National Polytechnique et Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Toulouse*, 114p.
- Menesson-Boisneau C., Aprahamian M.W., Sabatié M.R., Cassou-Lens J.J., 2000.** Caractéristiques des adultes. In : *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.). Ecobiologie et variabilité des populations* (Baglinière J.L., Elie P., Eds), 33-54. CEMAGREF et INRA Editions, Paris.
- 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.
- Prouzet P., Martinet J.P., Cuende F.X., 1997.** Rapport sur la pêche des marins pêcheurs dans l'estuaire de l'Adour en 1996. Rapport IFREMER/DRV/RH/INRA St-Pée, *Station d'Hydrobiologie, INRA, St-Pée-sur-Nivelle*, 27 p.

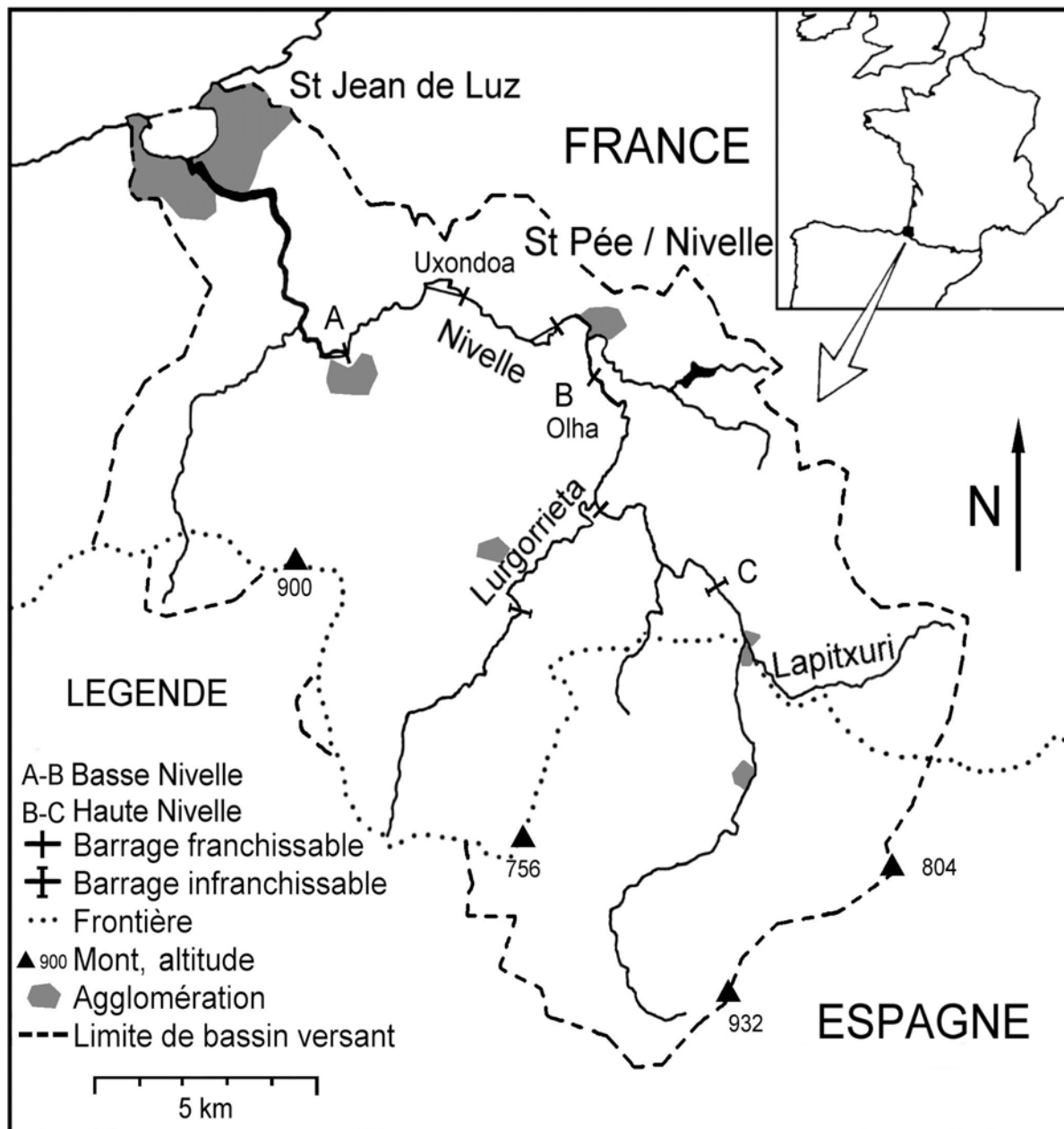


Figure 1. La Nivelle et le domaine du saumon. Aval de A : Estuaire ; A-B : Basse Nivelle ; B-C : Haute Nivelle ; Lurgorrieta

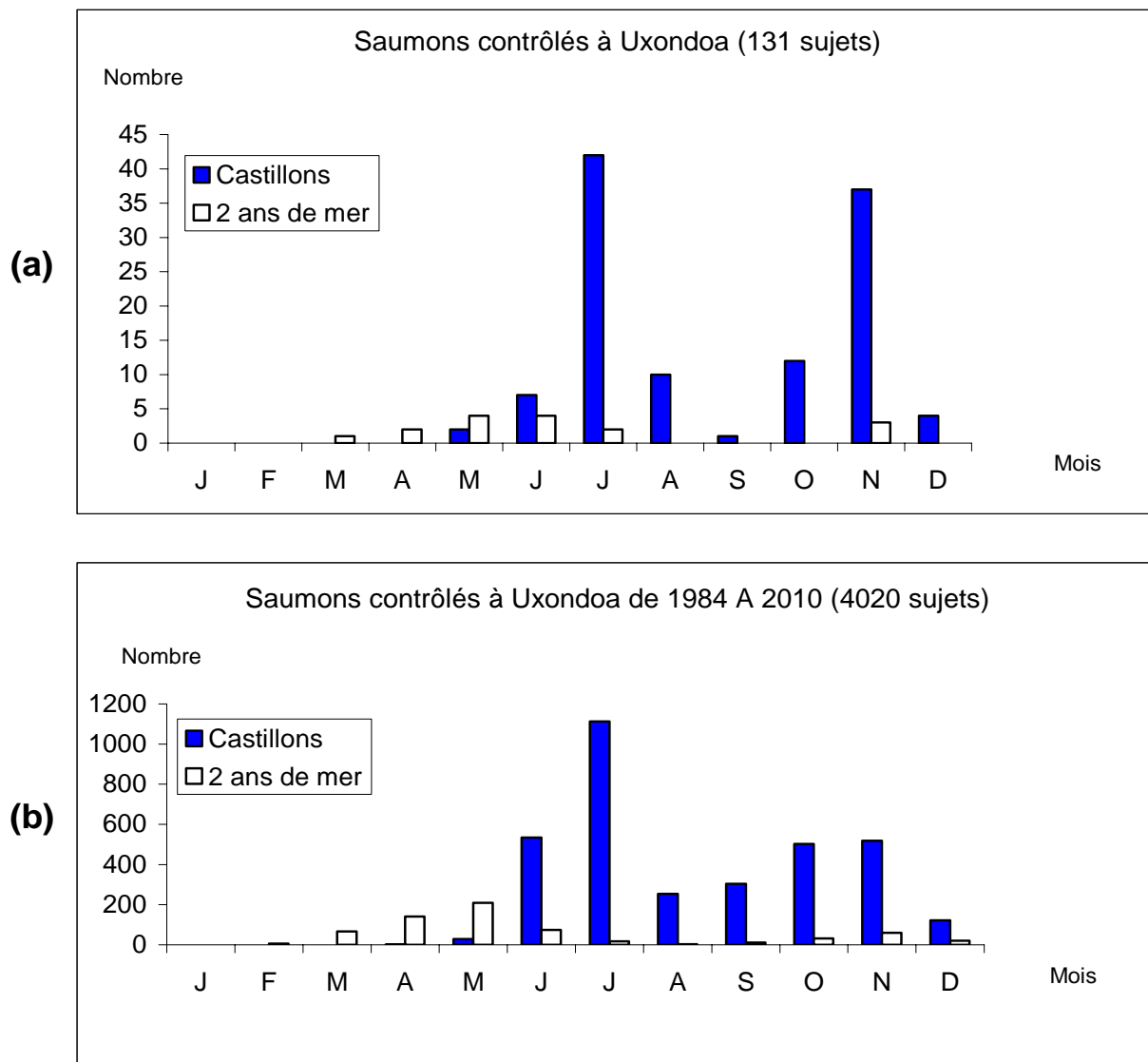


Figure 2 - Fréquences mensuelles des captures de saumons vierges au piège de la passe à poissons d'Uxondo. (a) - en 2010 ; (b) - de 1984 à 2010

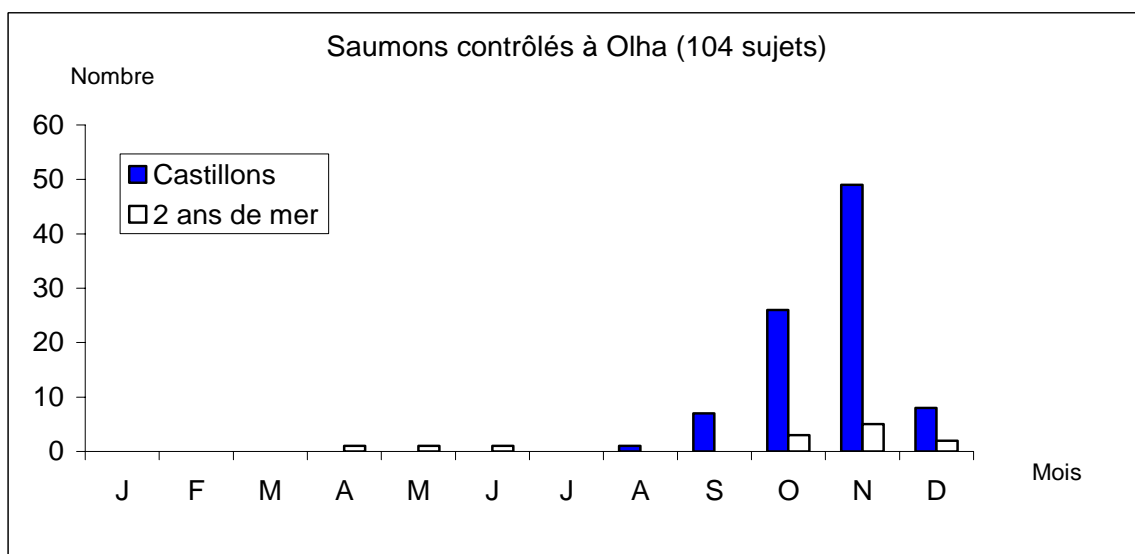


Figure 3 - Fréquences mensuelles des captures de saumons vierges dans la passe à poissons d'Olha en 2010

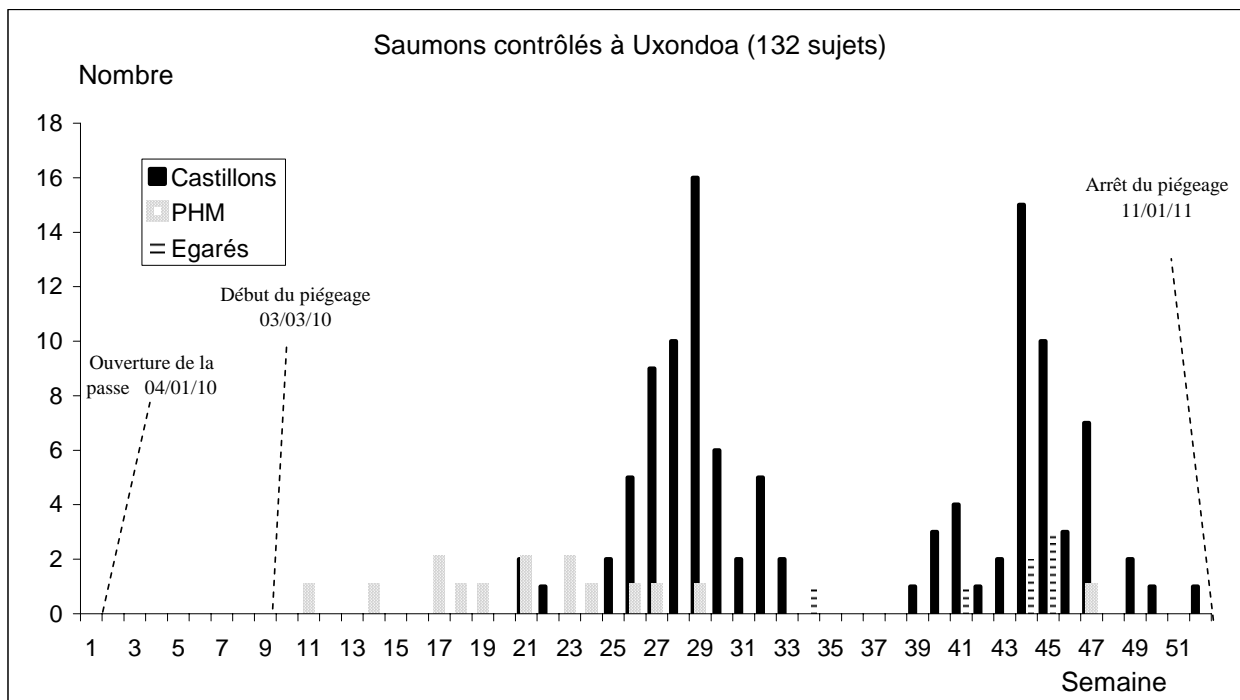


Figure 4 - Fréquences hebdomadaires (semaines conventionnelles) de captures de saumons de la Nivelle en 2010 au piège d'Uxondoa.

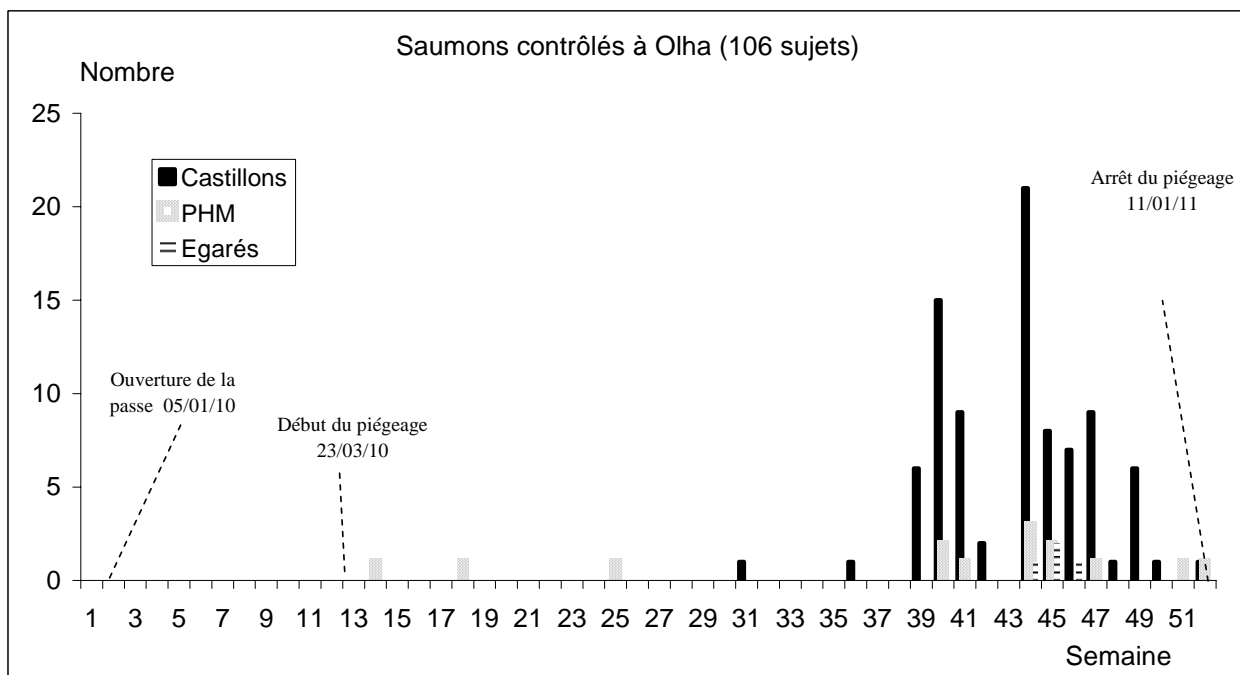


Figure 5 - Fréquences hebdomadaires (semaines conventionnelles) de captures de saumons de la Nivelle en 2010 au piège d'Olha.

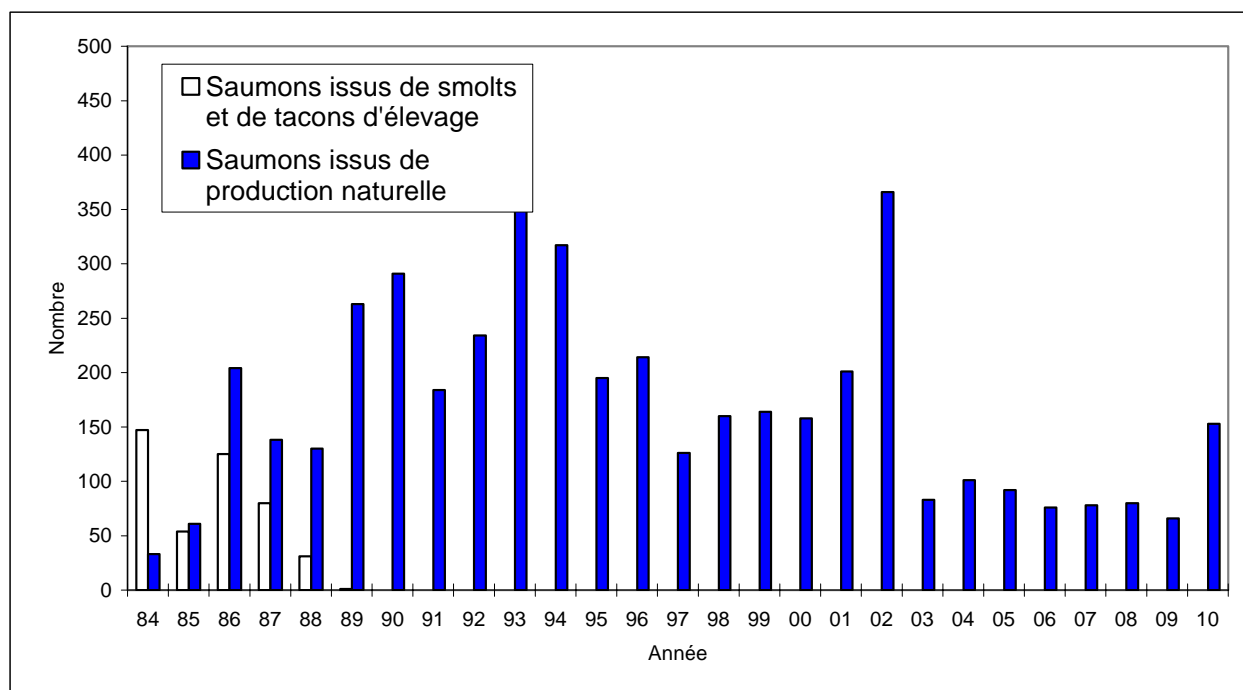


Figure 6 - Evolution de la population de saumons adultes de la Nivelle de 1984 à 2010 (2^{èmes} retours inclus).

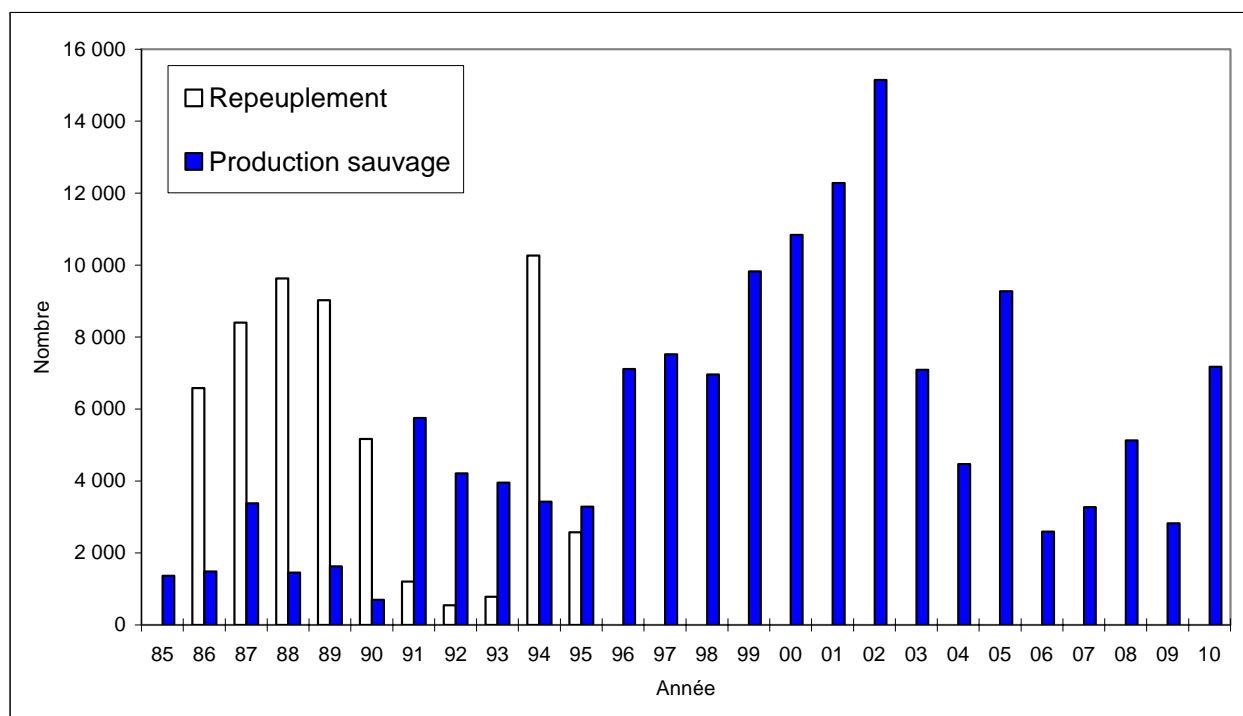


Figure 6 bis - Estimation de la production de juvéniles O+ de 1985 à 2010.

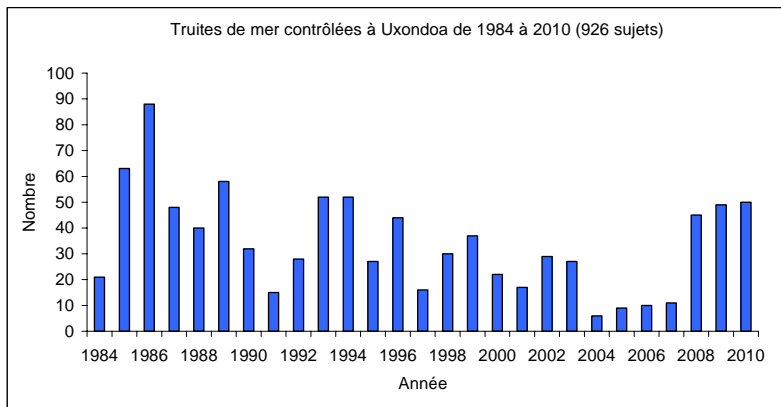


Figure 7 - Evolution de la population de truites de mer de la Nivelles de 1984 à 2010 au piège d'Uxondoa.

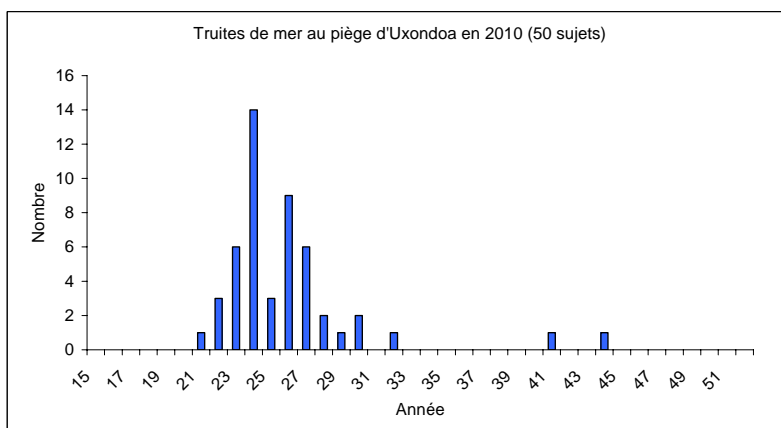


Figure 8 - Fréquences hebdomadaires (semaines conventionnelles) de captures de truites de mer de la Nivelles en 2010 au piège d'Uxondoa.

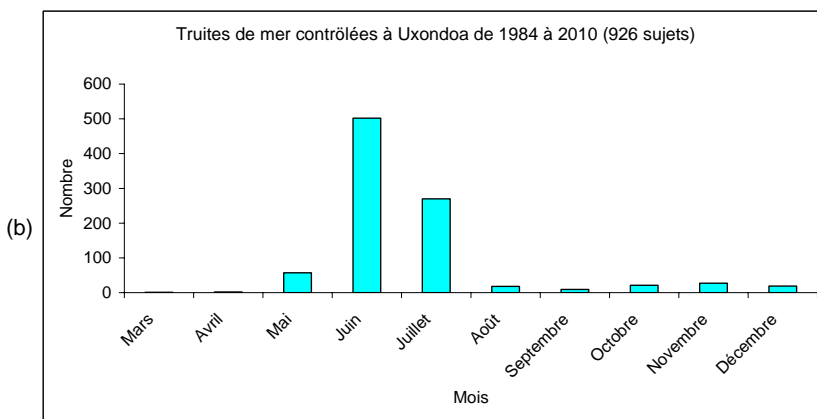
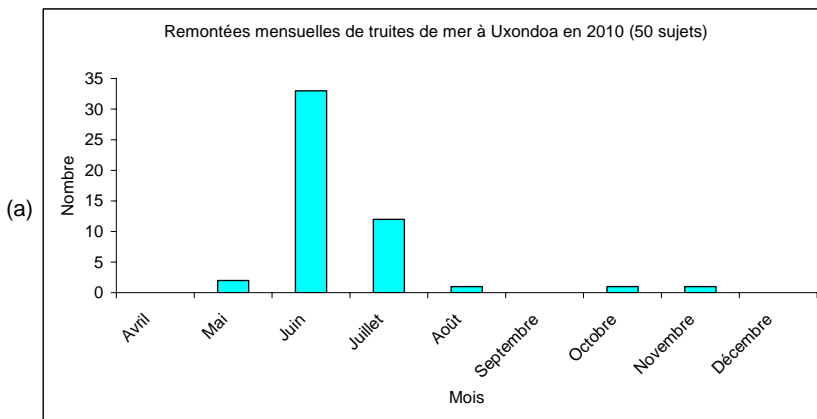


Figure 9 - Fréquences mensuelles des captures de truites de mer au piège (a), 2010 ; (b), 1984 à 2010

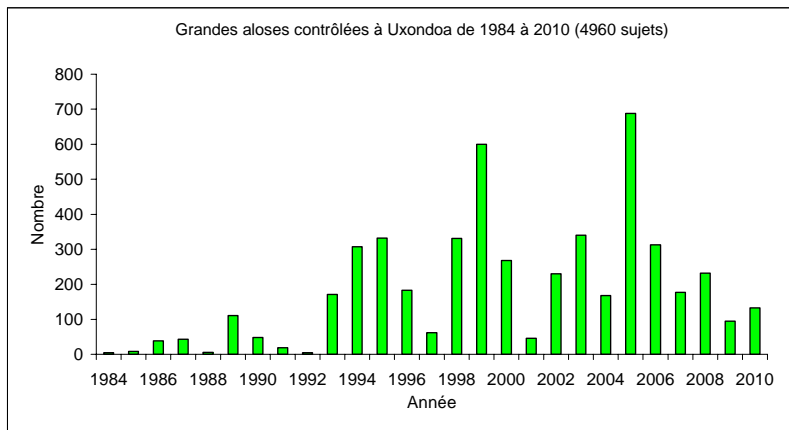


Figure 10 - Evolution de la population de grandes aloses de la Nivelles de 1984 à 2010 au piège d'Uxondoa.

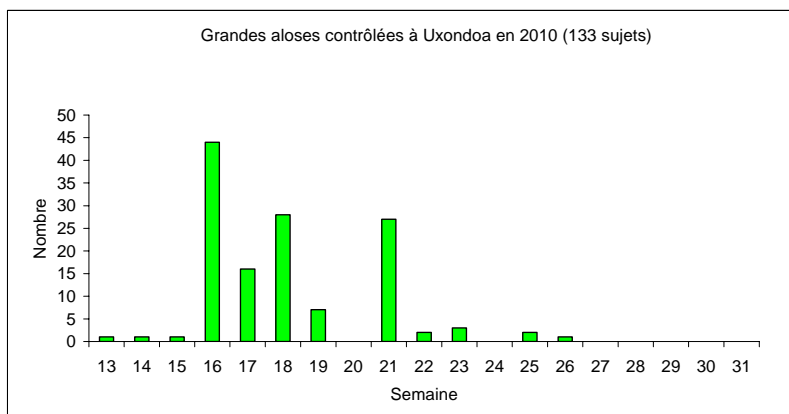


Figure 11 - Fréquences hebdomadaires (semaines conventionnelles) de captures de grandes aloses de la Nivelles en 2010 au piège d'Uxondoa.

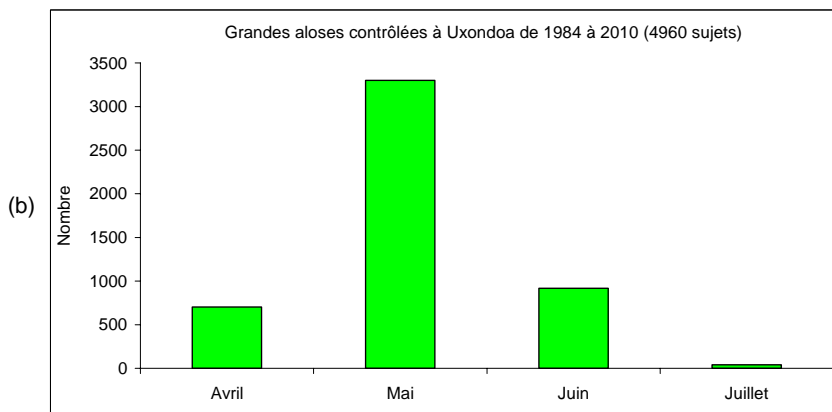
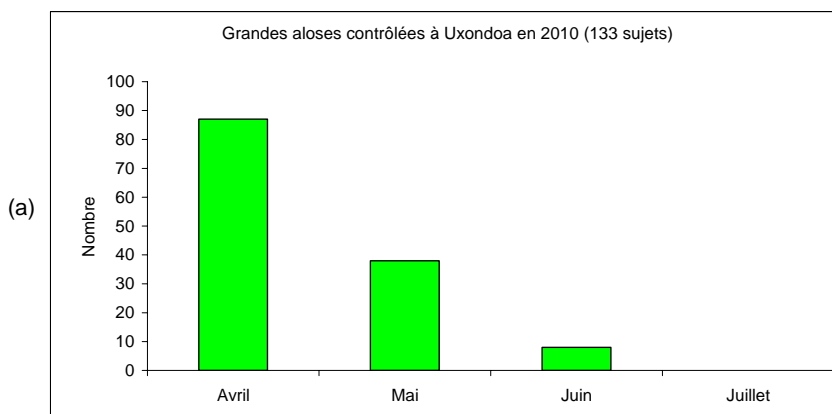


Figure 12 - Fréquences mensuelles des captures de grandes aloses au piège de la passe à poissons d'Uxondoa : (a), en 2010 ; (b), de 1984 à 2010

Tableau 1 - Nombre (N) et pourcentage (P en %) de saumons adultes sauvages et d'élevage du stock de la Nivelles contrôlés de 1977 à 2010 (essentiellement par pêches électriques d'automne et accessoirement par déclaration des captures de 1977 à 1983, puis par piégeage de mars à janvier à la passe d'Uxondo de 1984 à 2010).

Année	Lieu de contrôle et origine										Grand total N	
	Nivelles						Bidassoa		Mer			
	Sauvage		Elevage		Egarés		Total		Sauvage	Elevage		Elevage
N	P	N	P	N	P	N	P	N	N	N		
1977-1983	190	52,1	175	47,9	0		365	100	5		9	379
1984-1990	876	71,2	354	28,8	0		1230	100	5	12	1	1248
1991	151	100,0	0,0		0		151	100				151
1992	209	97,2	0,0		6 ^a	2,8	215	100				215
1993	369	100,0	0,0		0		369	100				369
1994	263	97,4	0,0		7 ^a	2,6	270	100				270
1995	161	87,0	0,0		24 ^b	13,0	185	100				185
1996	180	93,8	0,0		12 ^b	6,3	192	100				192
1997	110	99,1	0,0		1 ^c	0,9	111	100				111
1998	137	94,5	0,0		8 ^a	5,5	145	100				145
1999	135	97,8	0,0		3 ^a	2,2	138	100				138
2000	128	97,0	0,0		4 ^a	3,0	132	100				132
2001	165	98,8	0,0		2 ^a	1,2	167	100				167
2002	280	97,9	0,0		6 ^a	2,1	286	100				286
2003	70	94,6	0,0		4 ^a	5,4	74	100				74
2004	79	96,3	0,0		3 ^a	3,7	82	100				82
2005	69	94,5	0,0		4 ^a	5,5	73	100				73
2006	47	94,0	0,0		3 ^a	6,0	50	100				50
2007	53	91,4	0,0		5 ^a	8,6	58	100				58
2008	56	91,8	0,0		5 ^a	8,2	61	100				61
2009	51	98,1	0,0		1 ^a	1,9	52	100				52
2010	125	94,7	0,0		7 ^a	5,3	132	100				132
1977-2010	3904	86,0	529	11,7	105	2,3	4538	100	5	17	10	4570

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

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

Tableau 2 - Nombre mensuel de saumons de différents âges marins et origines franchissant la passe à poissons d'Uxondo en 2010 (totalité des saumons contrôlés).

Mois	Age marin									
	Production naturelle			2 ème retour	Egarés			Ensemble		
	1 er retour		Total		1	2	Total	1 er retour		Total
	1	2		1				2	1	
Janvier										
Février										
Mars		1	1					1	1	
Avril		2	2	1				2	2	1
Mai	2	4	6					2	4	6
Juin	7	4	11					7	4	11
Juillet	42	2	44					42	2	44
Août	9		9		1		1	10		10
Septembre	1		1					1		1
Octobre	11		11		1		1	12		12
Novembre	34	1	35		3	2	5	37	3	40
Décembre	4		4					4		4
Total	110	14	124	1	5	2	7	115	16	131

Tableau 3 - Nombre mensuel de saumons de différents âges marins et origines franchissant la passe à poissons d'Olha en 2010 (totalité des saumons contrôlés).

Mois	Age marin									
	Production naturelle			2 ème retour	Egarés			Ensemble		
	1 er retour		Total		1	2	Total	1 er retour		Total
	1	2		1				2		
Janvier										
Février										
Mars										
Avril		1	1					1	1	
Mai		1	1					1	1	
Juin		1	1					1	1	
Juillet										
Août	1		1					1		1
Septembre	7		7					7		7
Octobre	26	3	29		3	1	4	26	3	29
Novembre	46	4	50	2				49	5	54
Décembre	8	2	10					8	2	10
Total	88	12	100	2	3	1	4	91	13	104

Tableau 4 - Effectifs (N) et pourcentages (P en %) de saumons adultes de la Nivelles échantillonnés en 2010. 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	47	44,8	1	25,0	48	44,0
		M	58	55,2	3	75,0	61	56,0
		Total	105	100	4	100	109	100
	2	F	9	60,0	1	100,0	10	62,5
		M	6	40,0	0	0,0	6	37,5
		Total	15	100	1	100	16	100
	1 et 2	F	56	46,7	2	40,0	58	46,4
		M	64	53,3	3	60,0	67	53,6
		Total	120	100	5	100	125	100
2	1	F	10	66,7	1	100,0	11	68,8
		M	5	33,3	0	0,0	5	31,3
		Total	15	100	1	100	16	100
	2	F	0	0,0	1	100,0	1	33,3
		M	2	100,0	0	0,0	2	66,7
		Total	2	100	1	100	3	100
	1 et 2	F	10	58,8	2	100,0	12	63,2
		M	7	41,2	0	0,0	7	36,8
		Total	17	100	2	100	19	100
1 et 2	1 et 2	F	66	48,2	4	57,1	70	48,6
		M	71	51,8	3	42,9	74	51,4
		Total	137	100	7	100	144	100
Grands saumons		F						
		M						
		Total						
2 ^{ème} retour		F	1	50,0			1	50,0
		M	1	50,0			1	50,0
		Total	2	100			2	100
Tous âges		Total	139		7		146	

Tableau 5 - Nombre, longueur à la fourche, poids et coefficient de condition des saumons adultes de la Nivelles en 2010 (toutes périodes confondues) selon l'âge marin, le sexe et l'origine. F = femelle; M = mâle; s = écart-type.

Age de mer (années)	Paramètres	Origine et sexe					
		Production naturelle			Egarés		
		F	M	Total	F	M	Total
1 (castillon)	Nombre	56	64	120	2	3	5
	Longueur à la fourche (cm)	60,0 s = 4,16	60,7 s = 4,10	60,4 s = 4,13	56,7 s = 4,74	62,5 s = 2,65	60,2 s = 4,40
	Poids (g)	2083 s = 531	1955 s = 428	2015 s = 482	1478 s = 40,0	1975 s = 2,36	1776 s = 377
	Coeff.de condition (k)	0,946 s = 0,094	0,839 s = 0,182	0,889 s = 0,157	0,802 s = 0,018	0,809 s = 0,071	0,806 s = 0,051
2 (petit saumon)	Nombre	10	7	17	2	0	2
	Longueur à la fourche (cm)	76,1 s = 3,84	78,6 s = 6,45	77,1 s = 5,05	78,5 s = 35,4	0,0 s = 0,0	78,5 s = 35,4
	Poids (g)	4286 s = 371	4651 s = 1293	4407 s = 773	4700 s = 7,71	0 s = 0,0	4700 s = 7,71
	Coeff.de condition (k)	0,977 s = 0,083	0,658 s = 0,460	0,845 s = 0,331	1,0 s = 0,029	0,0 s = 0,0	1,0 s = 0,029
3 (grand saumon)	Nombre	0	0	0	0	0	0
	Longueur à la fourche (cm)	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0
	Poids (g)	0 s = 0,0	0 s = 0,0	0 s = 0,0	0 s = 0,0	0 s = 0,0	0 s = 0,0
	Coeff.de condition (k)	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0
2 ^{ème} retour	Nombre	1	1	2	0	0	0
	Longueur à la fourche (cm)	102 s = 0,0	74,2 s = 0,0	88,1 s = 196,6	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0
	Poids (g)	11000 s = 0,0	4420 s = 0,0	7710 s = 4653	0 s = 0,0	0 s = 0,0	0 s = 0,0
	Coeff.de condition (k)	1,037 s = 0,0	1,082 s = 0,0	1,060 s = 0,032	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0	0,0 s = 0,0

Tableau 6 - Bilan des observations de frai du Saumon atlantique en Nivelle pour la période du 18/11/2010 au 20/01/2011

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	6	12	5
	Uxondoa - Zaldubia	2	4	6	6
	Zaldubia - Olha	3	6	14	11
	Total	1 à 3	16	32	22
Haut Bassin	Olha - Cherchebruit	4	1	1	1
	Cherchebruit - Urrutienea	5	13	60	22
	Lurgorrieta	7	14	39	18
	Total	4, 5 et 7	28	100	41
Ensemble des zones	Tous tronçons		44	132	63

Tableau 7 - Nombre d'œufs déposés fin 2010 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 ²)	Densités d'œufs (N/100m ²)
Ascaïn- Uxondoa 1	1	5		5	4200	21000		
	2	0		0	8500	0		
	1 et 2	5	0	5		21000	4570	460
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	10		10	4200	42000		
	2	1		1	8500	8500		
	1 et 2	11	0	11		50500	4492	1124
Basse Nivelle 1+2+3	1 et 2	22	0	22		96700	11223	862
Olha- Cherchebruit 4	1	1		1	4200	4200		
	2	0		0	8500	0		
	1 et 2	1	0	1		4200	8766	48
Cherchebruit- Urrutienea 5	1	16		16	4200	67200		
	2	6		6	8500	51000		
	1 et 2	22	0	22		118200	19308	612
Lurgorrieta 7	1	17		17	4200	71400		
	2	1		1	8500	8500		
	1 et 2	18	0	18		79900	6884	1161
Haut bassin 4+5+7	1 et 2	41	0	41		202300	34958	579
Total du bassin 1 à 7	1 et 2	63	0	63		299000	46181	647

Tableau 8 (Partie 1) - 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)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
Nombre de tacons 0+ d'automne						1358	8095	11838	11148	10700	
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 ^b (147 contrôlés) ^b								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^{ème} 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 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)	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	Nombre de tacons 0+ d'automne	11148	10700	5881	6974	4729	4759	13776	5896	7171	7569
	Retours d'adultes de la classe	351	117	231	472	288	190	184	124	172	157
Année de retour	Nombre										
1990	291 (235 contrôlés)	215 (1.1+)									
1991	180 ^b (147 contrôlés) ^b	121 98 (2.1+) 23 (1.2)	40 (1.1+)								
1992	227 ^b (203 contrôlés) ^b	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 ^b (203 contrôlés) ^b			2 (2.2)	88 48 (2.1+) 40 (1.2)	226 (1.1+)					
1995	191 ^b (158 contrôlés) ^b				6 (2.2)	55 24 (2.1+) 31 (1.2)	130 (1.1+)				
1996	213 ^b (179 contrôlés) ^b					7 6 (2.2) 1 (1.3)	57 22 (2.1+) 35 (1.2)	149 (1.1+)			
1997	126 ^b (110 contrôlés) ^b						2(2.2)	33 24(2.1+) 9(1.2)	91 (1.1+)		
1998	160 ^b (137 contrôlés) ^b						1 (2.3)	2 (2.2)	28 23 (2.1+) 5 (1.2)	129 (1.1+)	
1999	160 ^b (132 contrôlés) ^b								5 (2.2)	39 20 (2.1+) 19 (1.2)	116 (1.1+)

(a) Retours non achevés;

(b) Saumons de 2^{ème} 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 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)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nombre de tacons 0+ d'automne	7171	7569	6980	9880	10887	12336	15158	7125	4456	9335	2584	3257	5102
Retours d'adultes de la classe	172	157	158	245	334	45	121	87	48	92	67	69 ^a	105 ^a
Année de retour	Nombre												
1998	160 ^b (137 contrôlés) ^b	129 (1.1+)											
1999	160 ^b (132 contrôlés) ^b	39 20 (2.1+) 19 (1.2)	116 (1.1+)										
2000	151 ^b (126 contrôlés) ^b	4 (2.2)	36 13 (2.1+) 23 (1.2)	111 (1.1+)									
2001	201 ^b (165 contrôlés) ^b		5 (2.2)	46 29 (2.1+) 17 (1.2)	150 (1.1+)								
2002	362 ^b (277 contrôlés) ^b			1 (2.2)	88 58 (2.1+) 30 (1.2)	273 (1.1+)							
2003	80 ^b (67 contrôlés) ^b				7 (2.2)	55 6 (2.1+) 49 (1.2)	18 (1.1+)						
2004	96 ^b (75 contrôlés) ^b					6 (2.2)	23 15 (2.1+) 8 (1.2)	67 (1.1+)					
2005	92 ^b (69 contrôlés) ^b						4 (2.2)	42 34 (2.1+) 8 (1.2)	46 (1.1+)				
2006	76 ^b (47 contrôlés) ^b							12 (2.2)	35 17 (2.1+) 18 (1.2)	29 (1.1+)			
2007	78 ^b (53 contrôlés) ^b								6 (2.2)	16 9 (2.1+) 7 (1.2)	56 (1.1+)		
2008	79 ^b (55 contrôlés) ^b									3 2 (2.2) 1 (1.3)	34 15 (2.1+) 19 (1.2)	42 (1.1+)	
2009	64 ^b (51 contrôlés) ^b										2 2 (2.2)	23 8 (2.1+) 15 (1.2)	39 (1.1+)
2010	137 ^b (124 contrôlés) ^b											2 2 (2.2)	30 15 (2.1+) 15 (1.2)

(a) Retours non achevés;

(b) Saumons de 2^{ème} 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 2010 chez les saumons atlantiques de la Nivelle (production naturelle uniquement)

Classe de naissance (année a)	Œufs déposés (fin année a-1)	Repeuplement du haut bassin (année a)	Tacons 0+ d'automne estimés	BCI 90 % *	Densité de tacons 0+ en courants vifs (Nb/m ²)	BCI 90 % *	Retours estimés (années a+2, a+3, a+4)	Taux de retour des tacons 0+ (%)
1985	172 000	0	1 362 ^a	[979 ; 1 834]	0,098	[0,077 ; 0,127]	133	9,77
1986	90 000	37 060	8 065 ^b	[7 151 ; 9 094]	0,150	[0,135 ; 0,170]	176	11,85
1987	411 000	59 420	11 781 ^b	[10 583 ; 13 100]	0,204	[0,189 ; 0,221]	263	7,78
1988	266 300	79 410	11 087 ^b	[9 377 ; 13 022]	0,199	[0,170 ; 0,233]	351	24,12
1989	287 000	30 350	10 657 ^c	[9 245 ; 12 183]	0,145 ^j	[0,130 ; 0,162]	117	7,17
1990	481 600	28 580	5 864 ^d	[5 024 ; 6 838]	0,066 ⁱ	[0,050 ; 0,087]	231	33,24
1991	745 700	9 040 ^e	6 950 ^e	[5 669 ; 8 398]	0,103	[0,087 ; 0,122]	472	8,21
1992	528 100	2 800 ^e	4 757 ^e	[3 449 ; 6 332]	0,075	[0,061 ; 0,094]	288	6,83
1993	709 400	0	4 736 ^f	[3 678 ; 6 006]	0,070 ^k	[0,057 ; 0,087]	190	4,80
1994	1 208 300	18 730 ^e	13 695 ^g	[10 998 ; 16 815]	0,173	[0,136 ; 0,219]	184	5,37
1995	792 800	2 900 ^e	5 868 ^h	[4 719 ; 7 166]	0,075	[0,060 ; 0,094]	124	3,77
1996	446 500	0	7 114 ⁱ	[5 420 ; 9 137]	0,131	[0,106 ; 0,162]	172	2,42
1997	671 000	0	7 526 ⁱ	[5 845 ; 9 498]	0,126	[0,104 ; 0,156]	157	2,09
1998	387 400	0	6 959 ⁱ	[5 344 ; 8 862]	0,123	[0,100 ; 0,153]	158	2,27
1999	374 500	0	9 824 ⁱ	[7 927 ; 11 935]	0,166	[0,144 ; 0,194]	245	2,49
2000	477 000	0	10 838 ⁱ	[8 961 ; 12 898]	0,183	[0,160 ; 0,212]	334	3,08
2001	388 400	0	12 280 ⁱ	[9 904 ; 15 019]	0,214	[0,179 ; 0,258]	45	0,37
2002	493 200	0	15 143 ⁱ	[12 181 ; 18 364]	0,270	[0,231 ; 0,318]	121	0,80
2003	965 000	0	7 094 ⁱ	[5 791 ; 8 538]	0,115	[0,099 ; 0,134]	87	1,23
2004	453 900	0	4 466 ⁱ	[3 539 ; 5 515]	0,061	[0,054 ; 0,069]	48	1,07
2005	324 900	0	9 270 ⁱ	[7 591 ; 11 207]	0,169	[0,143 ; 0,200]	92	0,99
2006	286 500	0	2 589 ⁱ	[1 713 ; 3 662]	0,040	[0,028 ; 0,055]	67	2,59
2007	313 400	0	3 275 ⁱ	[2 233 ; 4 501]	0,050	[0,036 ; 0,068]	69 ⁿ	2,11 ⁿ
2008	194 000	0	5 126 ⁱ	[3 615 ; 6 904]	0,085	[0,063 ; 0,112]	105 ⁿ	2,05 ⁿ
2009	257 800	0	2 828 ⁱ	[1 891 ; 3 945]	0,042	[0,029 ; 0,059]		
2010	160 700	0	7 172 ⁱ	[5 163 ; 9 530]	0,123	[0,092 ; 0,160]		
2011	299 000							

a Basse Nivelle seule.

b Basse Nivelle accessible et relâchers d'alevins dans la Haute Nivelle et le Lurgorrieta.

c Basse Nivelle accessible et relâchers d'alevins dans la Haute Nivelle, le Lurgorrieta, la Très Haute Nivelle et le Lapitxuri.

d Basse Nivelle accessible et relâchers d'alevins dans la Haute Nivelle, le Lurgorrieta et la Très Haute Nivelle.

e Basse Nivelle, Haute Nivelle, Lurgorrieta accessibles et relâchers d'alevins dans la Très Haute Nivelle.

f Basse Nivelle, Haute Nivelle, Lurgorrieta accessibles et relâchers de tacons 0⁺ d'automne dans la Très Haute Nivelle.

g Basse Nivelle, Haute Nivelle, Lurgorrieta accessibles et relâchers d'alevins dans la Très Haute Nivelle et le Lapitxuri.

h Basse Nivelle, Haute Nivelle, Lurgorrieta accessibles et relâchers d'alevins dans le Lapitxuri.

i Basse Nivelle, Haute Nivelle et Lurgorrieta accessibles.

j Très Haute Nivelle non prise en compte dans le calcul car non échantillonnée.

k Très Haute Nivelle non échantillonnée mais prise en compte dans le calcul car l'effectif de tacons 0⁺ est connu (779 tacons relâchers).

n Retours non achevés

* BCI 90% Intervalle de Crédibilité Bayésien = [5^{ème} centile de la distribution a posteriori ; 95^{ème} centile de la distribution a posteriori]

Tableau 10 - Effectifs de saumons adultes de la Nivelle de 1984 à 2010

Année	Stock total contrôlé	Stock piégé à Uxondoa	Captures ligne	Taux de poissons de production naturelle (%)	Stock total estimé	Taux de castillons (%)	Stock de 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 ^a	240 (227 – 254)	81,4	234	80,9
1993	369	369	7 ^b	100	472 (449 - 498)	92,4	472	92,4
1994	270	270	3	97,6 ^a	325	86,8	317	86,4
1995	185	185	0	87,0 ^a	224 (216-232)	81,1	195	78,9
1996	192	186	8 ^b	93,8 ^a	228 (224-232)	80,7	214	80,0
1997	111	111	1	99,1 ^c	127 (128-129)	91,0	126	90,9
1998	145	114	5	95,5 ^a	169 (165-174)	94,5	160	95,6
1999	138	136	2	97,8 ^a	167 (162-173)	83,2	164	82,9
2000	132	131	4	97,0 ^a	158 (143-176)	81,1	153	81,3
2001	167	162	6	98,8 ^a	203 (199-208)	89,2	201	89,1
2002	286	286	8 ^b	97,9 ^a	374 (362-387)	92,6	366	90,4
2003	74	73	4 ^b	94,6 ^a	88 (87-90)	33,0	83	28,9
2004	82	82	1 ^b	96,3	105 (99-115)	81,9	101	81,2
2005	73	73	0	94,5	97 (94-102)	86,6	92	87,0
2006	50	49	1	94	81 (70-98)	60,5	76	61,8
2007	58	58	1	91,4	85 (82-90)	82,4	78	83,3
2008	61	61	0	91,8	86 (78-97)	68,6	80	71,3
2009	54	54	0	98,1	68 (66-72)	72,1	66	71,2
2010	132	132	0	94,7	161 (156-166)	85,7	139	86,3

(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 2003, 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.