

SUIVI DU STOCK DE SAUMON SUR LA NIVELLE

SYNTHESE 1984 - 2017

Résumé :

Un programme scientifique de suivi des poissons diadromes de la Nivelle est mis en œuvre depuis 1984. Il se déroule grâce à un large partenariat qui lie l'INRA avec l'association MIGRADOURL, la Fédération pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques des Pyrénées Atlantiques, l'AAPPMA Nivelle – Côte Basque, l'Agence française pour la Biodiversité et la Communauté d'Agglomération Pays Basque. L'INRA et MIGRADOURL et les AAPPMA de la Nivelle et de la Nive assurent la collecte des données aux deux installations de piégeage d'Uxondoa et d'Olha. Le programme bénéficie du soutien financier de nombreux partenaires, dont en particulier l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, l'Union Européenne (fonds FEDER) et la Fédération Nationale de la Pêche. L'objectif premier de ce programme était initialement l'évaluation à long terme d'une population de saumon sur un système représentatif des cours d'eau colonisé par cette espèce dans le sud de son aire de répartition. Il a été ensuite élargi aux autres espèces diadromes, mais le focus sur le saumon demeure.

La Nivelle est un des fleuves côtiers les plus au sud de l'aire de répartition du saumon Atlantique. Elle fait partie du réseau international des « Index Rivers » du Conseil International pour l'Exploitation de la Mer (CIEM). Elle émerge à un observatoire de recherche en environnement « Poissons diadromes dans les Fleuves Côtiers » (DiaPFC) au sein duquel elle est associée à d'autres cours d'eau observatoire comme l'Oir et la Bresle en Normandie et le Scorff en Bretagne. L'ORE DiaPFC est le fruit d'un partenariat étroit entre l'Agence Française pour la Biodiversité et l'INRA. Depuis le début des années 80, le programme de suivi de la population de saumon collecte des données à différents stades du cycle biologique de l'espèce :

- lors de la montaison des adultes avec la capture des géniteurs aux deux stations de contrôle d'Uxondoa et d'Olha.
- lors de la croissance des jeunes tacons en rivière avec la réalisation d'un échantillonnage en automne en pêche à l'électricité sur 22 stations distribuées sur la Nivelle et ses affluents.
- à l'occasion de la reproduction hivernale en décembre et janvier où les frayères de saumon sont dénombrées sur le cours principal de la Nivelle et ses affluents.

Les effectifs de castillons (adultes ayant passé 1 seul hiver en mer) peuvent être très variables d'une année à l'autre (31 à 471). Les retours de castillons de 2017 (81) sont faibles et le nombre moyen de retours de saumons de printemps dans la Nivelle est de 37 sur la période 1984-2017. Avec seulement 17 individus estimés, 2017 restera une année très faible de remontée pour ce type de poisson. Le nombre de poissons de 2nd retour est toujours très faible (0.9% en moyenne depuis 1984). En 2017, aucun individu revient se reproduire dans la Nivelle pour la seconde fois. La dépose d'œufs est estimée à 241 200 en 2017. On note une diminution sensible de la taille et du poids depuis des saumons adultes depuis la charnière des années 90 et 2000. 2017 reste parmi les plus faibles valeurs observées depuis 1984. La production des juvéniles de saumon (tacons 0+) sur le bassin

de la Nivelle montre de fortes fluctuations interannuelles. L'année 2017 est une année normale de production avec un peu plus de 7 000 tacons estimés. Les taux de retour du tacon 0+ à l'adulte ont fortement chuté depuis 2003.

L'année 2017 est dans la droite ligne des évolutions récentes sans rupture positive ou négative. L'évolution globale de la population est négative. La réduction des effectifs d'adultes et la diminution de leur taille pourrait, si elle se poursuivait, finir par impacter la production de juvéniles et ainsi compromettre le renouvellement des générations. La pérennité de la population de la Nivelle dépend toujours plus de la préservation de la qualité de l'environnement sur le bassin et de la modération des prélèvements par pêche.

SOMMAIRE

Bilan du suivi du stock de saumon sur la Nivelles synthese 1984-2017	1
Sommaire	3
1. Introduction	4
1.1 Le contexte de la Nivelles	4
1.2 Le programme de suivi scientifique sur la Nivelles.....	5
1.3 Méthode des suivis	6
1.3.1 Estimation des retours d'adultes et de l'échappement reproducteur.....	6
1.3.2 Production de tacons	8
2. les retours d'adultes	8
2.1 Estimation du nombre d'adultes.....	8
2.1.1 Les saumons de printemps.....	8
2.1.2 Les castillons	9
2.1.3 Les poissons de 2 ^{ème} retour.....	10
2.1.4 Taux de long séjour marin.....	10
2.2 Caracteristiques des adultes	11
2.2.1 Les saumons de printemps.....	11
2.2.2 Les castillons	12
2.3 Production de tacons issus de la reproduction naturelle	13
3. La Depose d'œufs.....	14
4. Discussion - conclusion	16
BIBLIOGRAPHIE	17

1. INTRODUCTION

1 .1 LE CONTEXTE DE LA NIVELLE

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 dominent 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 lors des épisodes pluvieux, demeure de bonne qualité jusqu'à St Pée sur Nivelle. Son débit annuel moyen est de 4.98 m³/s à Cherchebruit (moyenne 1969-2016, Banque hydro). Le réseau hydrographique de la Nivelle (y compris ses affluents, l'estuaire, les zones humides et corridors rivulaires associés) est un site NATURA 2000 au titre de la Directive européenne « Habitats, faune, flore ».

La Nivelle est colonisée par différentes espèces de poissons diadromes, i.e. vivant alternativement en eau douce et en mer. Parmi elles, on retrouve essentiellement l'anguille (*Anguilla anguilla*) qui se reproduit en mer, ainsi que le saumon (*Salmo salar*), la truite (*Salmo trutta*) et l'Alose (*Alosa alosa*). Ces trois dernières espèces, qui se reproduisent en rivière n'accèdent actuellement qu'aux 18 premiers kilomètres de la Nivelle en eau douce et à 4,7 km de l'affluent principal, le Lurgorrieta.

Pour le saumon, les surfaces favorables à la production (équivalent radier rapide) de juvéniles (aussi appelés tacons) totalisent 56575 m² pour une surface totale en eau accessible de 321 000 m². Jusqu'en 1990, les meilleures zones de production potentielle de juvéniles inaccessibles aux géniteurs et situées en amont d'Olha, étaientensemencées en alevins de saumons produits en élevage, 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.

La Nivelle est équipée de deux stations de contrôle des migrations des poissons : Uxondoa en basse Nivelle (depuis 1984, propriété de l'Agence Française pour la Biodiversité) et Olha à la transition de la basse et haute Nivelle (depuis 1992, propriété de l'APPMA Nivelle - Côte Basque). Ces stations sont installées sur des passes à poissons en dérivation de barrage. Chacune est pourvue d'un dispositif de piégeage permettant d'échantillonner les poissons lors de leur migration de remontée du cours d'eau.

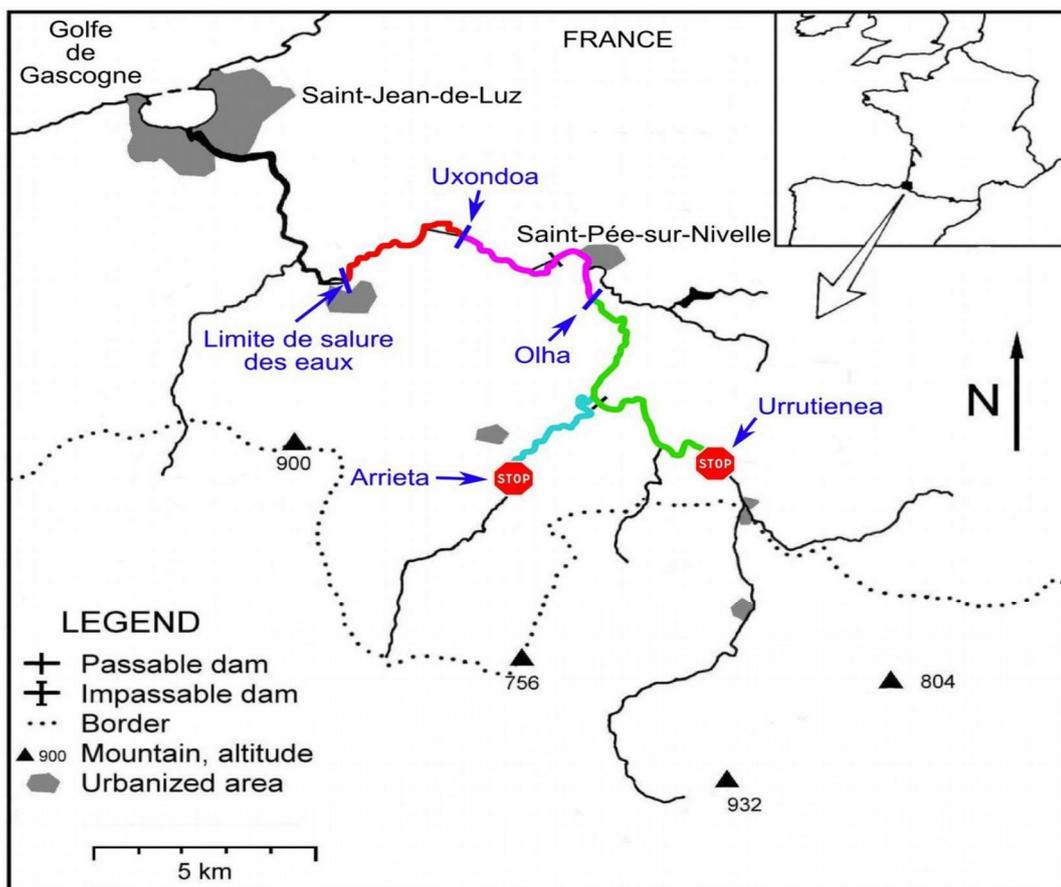


Fig.1 Localisation des stations de comptage des migrateurs sur la Nivelle

1 .2 LE PROGRAMME DE SUIVI SCIENTIFIQUE MENE SUR LA NIVELLE

Depuis 1984, un programme scientifique de suivi des poissons diadromes de la Nivelle a été mis en œuvre. Ce programme se déroule grâce à un large partenariat qui lie, dans le cadre d'une convention, l'INRA avec l'association MIGRADOUR, la Fédération pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques des Pyrénées Atlantiques, l'AAPPMA Nivelle – Côte Basque, l'Agence française pour la Biodiversité et la Communauté d'Agglomération Pays Basque. L'INRA en association avec MIGRADOUR et les AAPPMA de la Nivelle et de la Nive (qui mettent du personnel à disposition de MIGRADOUR), assurent la collecte des données aux deux installations de piégeage d'Uxondoia et d'Olha. La FDPPMA64 apporte son concours principalement sous forme de participation en personnel aux opérations d'entretien des installations ainsi qu'au dénombrement des frayères de saumon. Le programme bénéficie du soutien financier de nombreux partenaires, dont en particulier l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, l'Union Européenne (fonds FEDER) et la Fédération Nationale de la Pêche. L'objectif premier de ce programme était initialement l'évaluation à long terme d'une population de saumon sur un système représentatif des cours d'eau colonisé par cette espèce dans le sud de son aire de répartition. Il a été ensuite élargi aux autres espèces diadromes, mais le focus sur le saumon demeure.

En règle générale les deux stations de contrôle de la Nivelle sont en fonctionnement de la mi-février à la fin décembre. La période d'arrêt hivernale, est mise à profit pour effectuer des travaux de maintenance et modifications qui ne peuvent être entreprises le reste de l'année. Durant la saison de piégeage, les pièges sont

en activités tous les jours, à l'exception d'un dimanche sur deux depuis 2013. Pour le saumon, les données récoltées aux stations d'Uxondoa et d'Olha sur les adultes sont complétées par des observations sur la phase juvénile. 22 stations réparties sur l'ensemble du réseau hydrographique de la Nivelle potentiellement colonisé par le saumon sont actuellement échantillonnées chaque année par pêche électrique selon une méthode permettant d'obtenir des indices d'abondance (Prévost et Nihouarn, 1999). Au cours de la première phase du programme, le suivi des juvéniles était menée par une méthode d'enlèvements successifs (Brun et al, 2011 ; Servanty et Prévost, 2016). Un dénombrement des frayères de saumon (nids de ponte creusés dans les graviers du fond de la rivière) est également conduit chaque année en décembre (voire début janvier) sur l'ensemble des zones colonisées par l'espèce sur le bassin.

Au plan national, le programme de suivi scientifique de la Nivelle s'insère dans l'Observatoire de Recherche en Environnement sur les Poissons Diadromes dans les fleuves côtiers (ORE DiaPFC) piloté par l'INRA et l'AFB. Cet observatoire regroupe quatre sites homologues en termes de suivi des poissons diadromes : La Nivelle (Pays Basque), le Scorff (Bretagne), l'Oir et la Bresle (Normandie). Au niveau international, les données récoltées sur la Nivelle viennent alimenter les avis et recommandations émis par le groupe de travail du CIEM (Conseil International pour l'Exploration de la Mer) sur le saumon de l'Atlantique nord. Ces avis et recommandations sont destinés à l'OCSAN (Organisation de Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord), qui coordonne la gestion de l'espèce à l'échelle de son aire de distribution (des deux côtés de l'Atlantique).

Ce rapport trace le bilan des suivis réalisés depuis la mise en service de la station d'Uxondoa en 1984 concernant uniquement le saumon. Des éléments d'éclairage plus particuliers pour l'année 2017 ***apparaissent en gras et italique dans la suite du rapport.***

1.3 METHODE DES SUIVIS

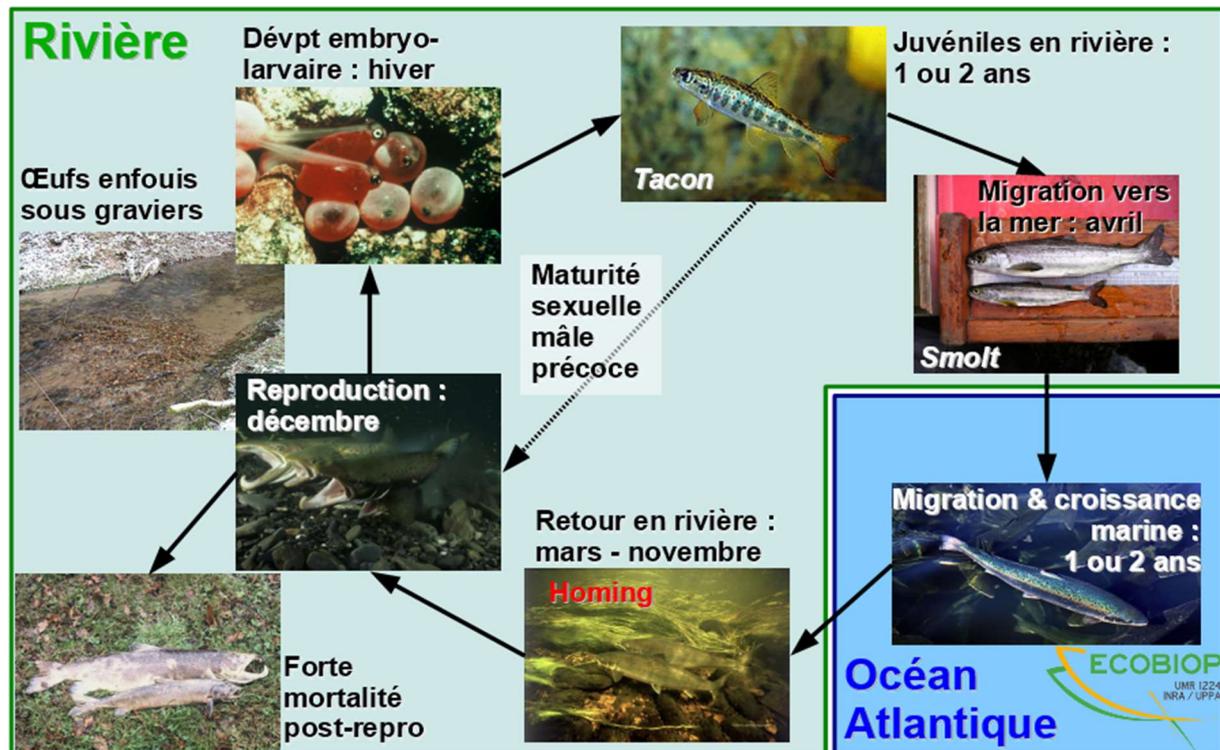
1.3.1 ESTIMATION DES RETOURS D'ADULTES ET DE L'ÉCHAPPEMENT REPRODUCTEUR

Les effectifs d'adultes entrant dans la Nivelle puis participant à la reproduction (i.e. échappement) sont estimés séparément pour les saumons ayant séjourné deux (voire trois) hivers en mer ou effectuant leur deuxième retour en eau douce (PHM) et les castillons (poissons ayant séjourné un seul hiver en mer, ou 1HM). Quelle que soit la catégorie d'adulte concernée, l'estimation du nombre de reproducteurs participant au frai repose sur la technique de marquage/recapture. Le modèle statistique utilisé pour estimer les retours d'adultes a été récemment remis à jour pour permettre un traitement homogène et aussi complet que possible des données disponibles. Il est décrit en détail par Servanty et Prévost (2016).

Le recueil des données est effectué principalement à la station de contrôle d'Uxondoa, située à 4,7 km en amont de la limite de salure des eaux et équipée d'un piège d'interception des remontées d'adultes revenant de la mer. Il est complété par le contrôle des sujets transitant par la passe d'Olha et le dénombrement des frayères réalisé pendant et juste après la reproduction. Chaque poisson piégé à Uxondoa est anesthésié, mesuré, pesé et quelques écailles et un morceau de nageoire pelvienne lui sont prélevés pour déterminer son âge et

analyser son ADN. Depuis 2013, la technique de tatouage a été abandonnée au profit d'un marquage par puce électronique (PIT tag introduit en sous cutané sous la nageoire adipeuse) permettant une identification individuelle. Une fois marqués, les poissons sont libérés à l'amont du dispositif de capture. A Olha, les individus déjà marqués à Uxondoa ne font l'objet que d'un relevé de leur marquage. Les individus non marqués sont traités comme ceux capturés au piège d'Uxondoa.

Rappel : le Cycle du Saumon Atlantique



Le saumon atlantique (*Salmo salar*) est un poisson diadrome, sténotherme d'eau froide, philopatrique (i.e. il revient se reproduire sur son lieu de naissance) et (en première approche) sémelpare (i.e. il en se reproduit qu'une fois). Son cycle biologique se déroule à la fois en eau douce (reproduction et vie juvénile) et en mer (où il entreprend une migration de grande amplitude, jusqu'au Groenland). En France, il se reproduit au mois de décembre, les juvéniles restent un ou deux ans en rivière, avant de migrer vers la mer aux mois d'avril/mai. Les adultes anadromes reviennent après leur phase de vie marine pour se reproduire dans leur rivière natale un, deux, voire trois ans, après l'avoir quittée. Les mâles ont la possibilité d'atteindre la maturité sexuelle et de participer à la reproduction avant la migration en mer (maturation précoce). Les adultes anadromes (i.e. ayant migré en mer) subissent une très forte mortalité (> 90%) après la première reproduction. La colonisation des cours d'eau français a considérablement régressé au cours des deux derniers siècles, principalement en raison de la construction de barrages interdisant l'accès du saumon à ses sites de reproduction. L'espèce est reconnue patrimoine naturel remarquable fragilisé par l'action de l'homme par l'UE (inscription aux annexes II et V de la directive "Habitats", réseau Natura 2000).

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 et 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 (Maise et Baglinière, 1986 ; Maise *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.

1.3.2 PRODUCTION DE TACONS

Un indice d'abondance en tacons de l'année (0+) est mesuré par la méthode décrite par Prévost et Baglinière (1995) sur 22 stations colonisées ou colonisable par le saumon au début de l'automne (septembre). Ces indices d'abondances sont exprimés en nombre d'individus capturés en 5 minutes de pêche électrique selon un protocole standardisé et sont proportionnels (avec une erreur aléatoire) à la densité de population par unité de surface (Prévost et Nihouarn, 1999). Les données ainsi récoltées permettent de produire pour chaque année une estimation de l'effectif total de juvéniles 0+ en automne au moyen d'un modèle mis au point par Brun et al. (2011) et révisé par Servanty et Prévost (2016). Ce modèle permet également de traiter les données les plus anciennes obtenues par la méthode des enlèvements successifs et sur un nombre de station plus réduit.

2. LES RETOURS D'ADULTES

2.1 ESTIMATION DU NOMBRE D'ADULTES

2.1.1 LES SAUMONS DE PRINTEMPS

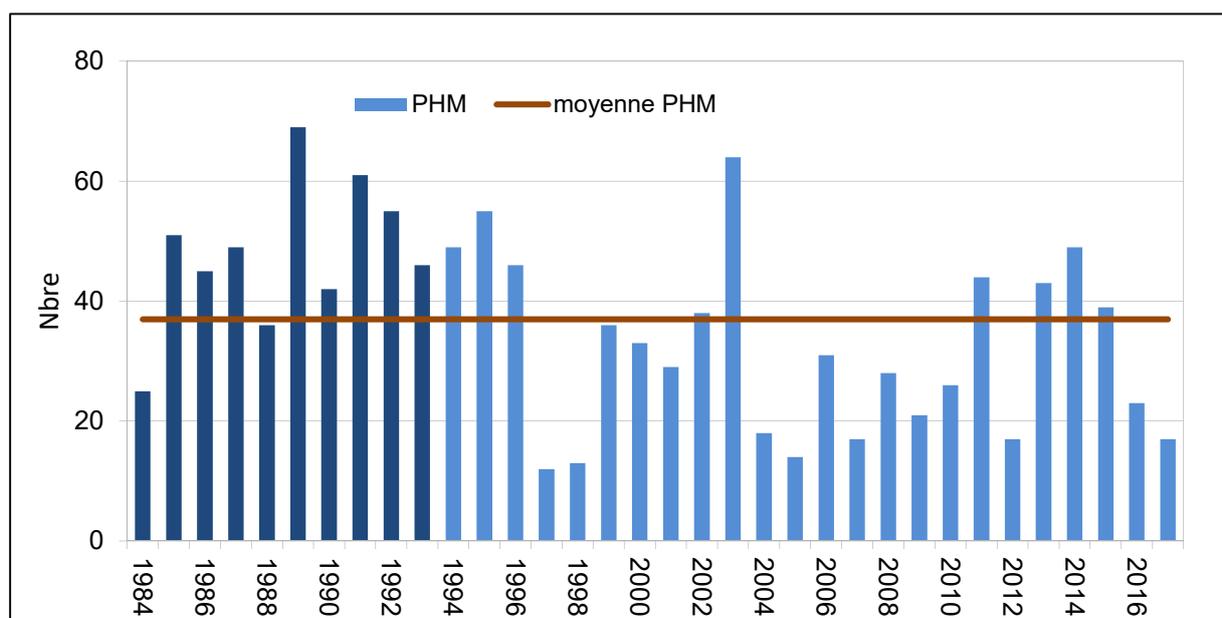


Fig. 2 : Evolution du nombre de retours de saumons de printemps (2 et 3 hivers passés en mer) estimés de 1984 à 2017. Les premières années de couleur foncée sont influencées par des opérations de repeuplement.

Des déversements de juvéniles de saumon produits en élevage (repeuplement) ont été opérés sur la Nivelle au début de la période d'étude. Ils ont significativement influencé les retours d'adultes jusqu'en 1992 pour les castillons et jusqu'en 1993 pour les saumons de printemps. Les retours d'adultes de ces années ne sont donc pas sensu stricto d'origine naturelle, sans pour autant que l'on connaisse précisément la part due à ces pratiques de repeuplement. Les estimations de retours d'adultes présentées par la suite concerne l'ensemble du cours d'eau, y compris les adultes qui ont pu rester en aval du barrage d'Uxondoa. L'effectif de ces derniers est évalué sur la base des données de dénombrement de frayères au cours de la reproduction. En revanche, les

effectifs de saumons destinés à retourner dans la Nivelle et interceptés par des pêcheries maritimes, en particulier côtières dans la baie de Saint-Jean-de-Luz, ne sont pas compris dans ces estimations. Bien que potentiellement significatifs, on ne dispose d'aucune donnée fiable sur ces prélèvements sur la période d'étude.

Le nombre moyen de retours de saumons de printemps dans la Nivelle est de 37 sur la période 1984-2017 (fig.2). Depuis 1984, les effectifs fluctuent sans montrer de tendance particulière autour cette moyenne. Ces fluctuations sont marquées par des périodes de plusieurs années consécutives en dessous ou au-dessus de la moyenne. On notera cependant que depuis 1997, ils sont plus fréquemment en dessous de la moyenne (moyenne 1984-1996 = 48, moyenne 1997-2017 = 29). **Avec seulement 17 individus estimés, 2017 est une année très faible.**

2.1.2 LES CASTILLONS

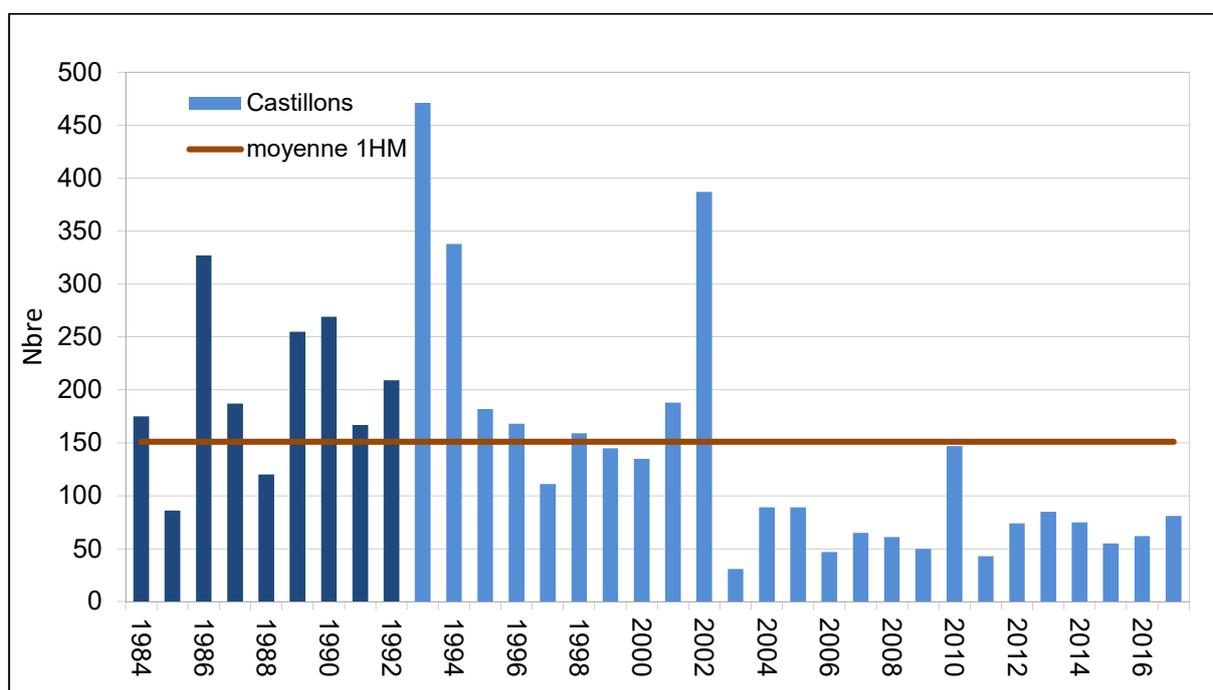


Fig. 3 : Evolution du nombre de retours de castillons (1 hiver en mer) estimés aux stations de contrôle de la Nivelle. Les premières années de couleur foncée sont influencées par des opérations de repeuplement.

Le nombre moyen de retours de castillons estimés est de 151 sur la période 1984-2017 (fig.3), sensiblement plus élevé que celui des saumons de printemps. Après une longue période systématiquement (sauf en 1997) au-dessus de la moyenne entre 1989 et 2002 (moyenne 229), on observe une période de faibles retours de castillons depuis 2003 (moyenne : 70 individus), systématiquement en dessous de la moyenne (sauf en 2010). Une césure nette s'opère entre l'année 2002 (2^{ème} valeur la plus élevée) et l'année 2003 (la plus faible). **Avec seulement 81 castillons, 2017 reste une année faible mais dans la moyenne des 15 dernières années.**

2.1.3 LES POISSONS DE 2ND RETOUR

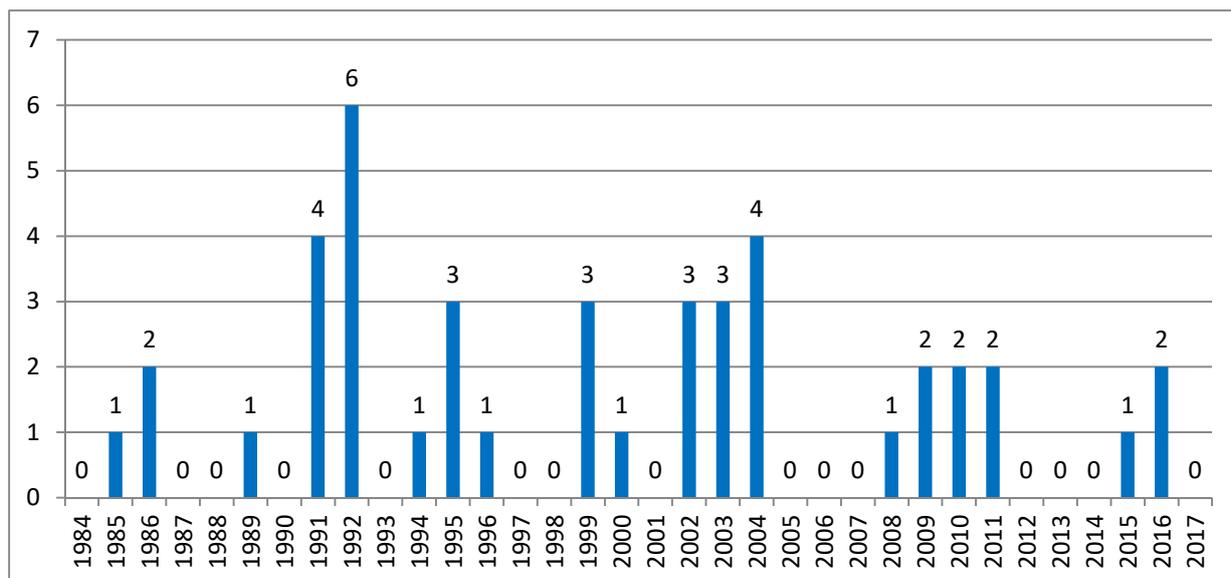


Fig. 4 : Evolution du nombre de saumons de 2nd retour piégés aux stations de la Nivelles de 1984 à 2017

Le nombre de saumons de 2nd (voire 3^{ème}) retour est très faible : un peu plus d'un poisson en moyenne parmi lesquels on retrouve 87.5 % de femelles. **En 2017, aucun individu n'a été observé sur la Nivelles.**

2.1.4 TAUX DE LONG SEJOUR MARIN

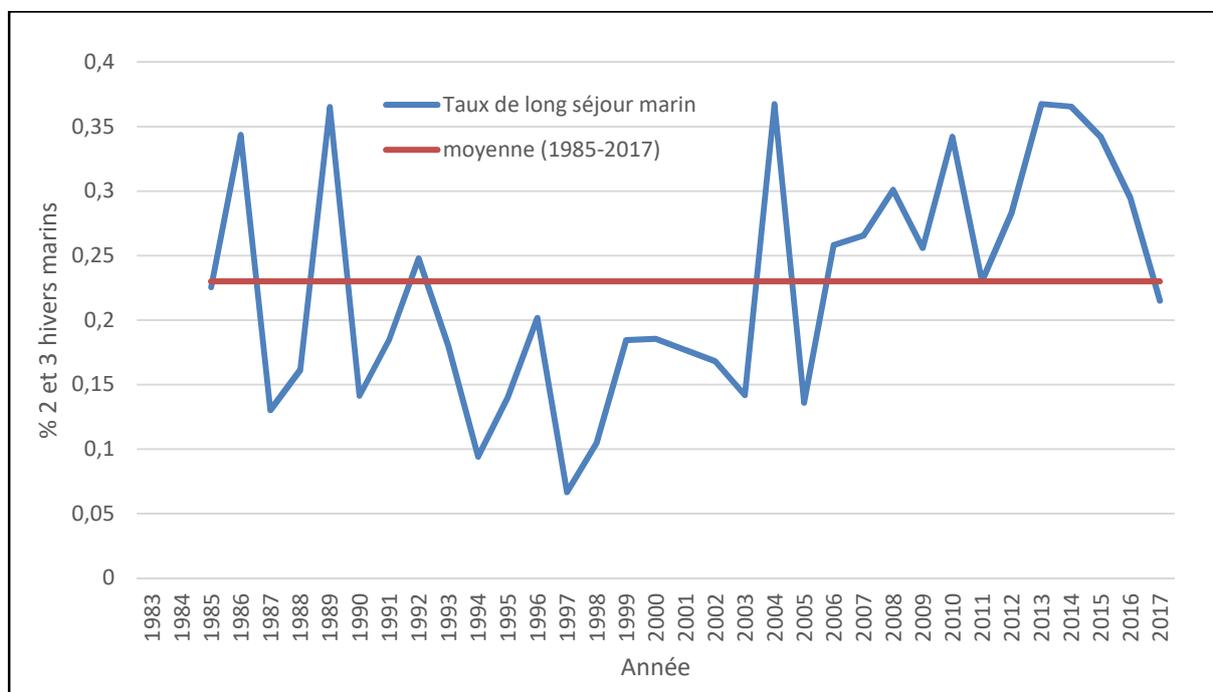


Fig. 5 : Evolution du taux de long séjour marin (2 ou 3 ans) au 1^{er} retour par année de dévalaison de 1985 à 2017

Après une première phase de lente décroissance, le taux de long séjour marin au premier retour (2 ans et plus) a tendance à augmenter depuis le point bas de l'année de dévalaison 1997 (retours de castillons en 1997

et de saumons de printemps en 1998 ; fig.5). Il est en moyenne de 29% depuis l'année de dévalaison 2004, alors qu'il était en moyenne de 18% de 1985 à 2003. **Néanmoins pour l'année 2017, ce taux chute fortement par rapport aux années précédentes où l'on passe de 37 % en 2014 à seulement 22 % en 2017.**

2 CARACTERISTIQUES DES ADULTES

2.2.1 LES SAUMONS DE PRINTEMPS

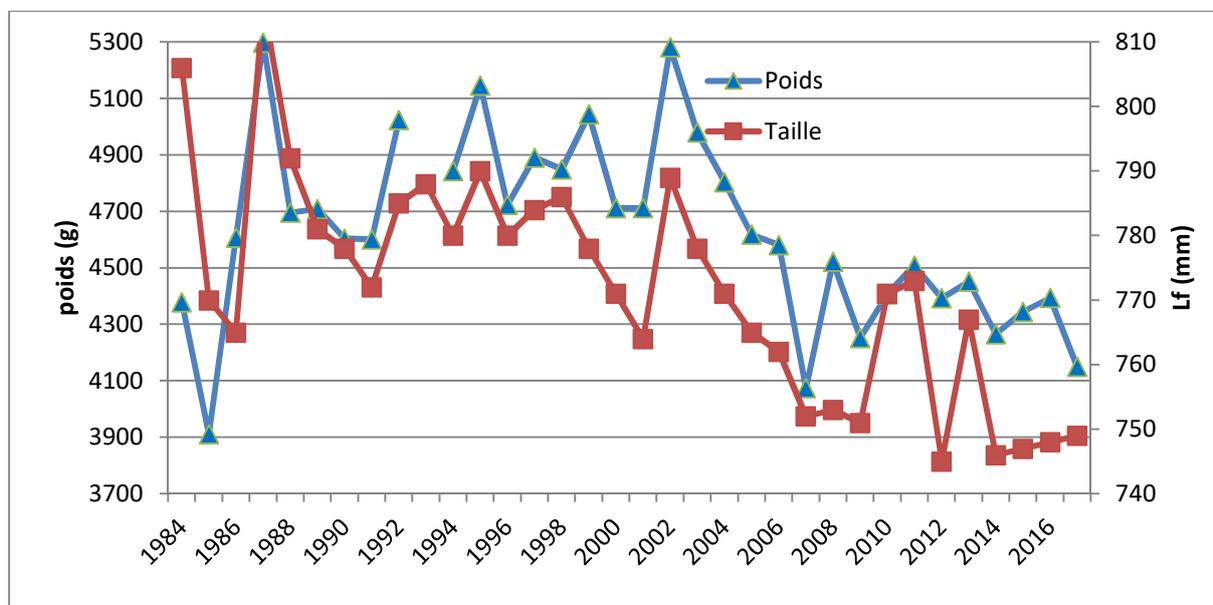


Fig. 6 : Evolution des tailles et poids moyens des saumons de printemps piégés à la station d'Uxondoa de 1984 à 2017

Une tendance à la baisse marquée du poids et de la taille des saumons de printemps est observée au cours des années 2000 (fig.6). Les dernières années (2003 – 2017), les saumons de printemps sont en moyenne environ 24 mm plus petit et 330 g plus léger (soit environ 3 % de leur taille et 7 % de leur poids) comparée aux années 80-90. Une relative stabilisation semble s'observer depuis 2007 et **2017 est analogue aux dernières années.**

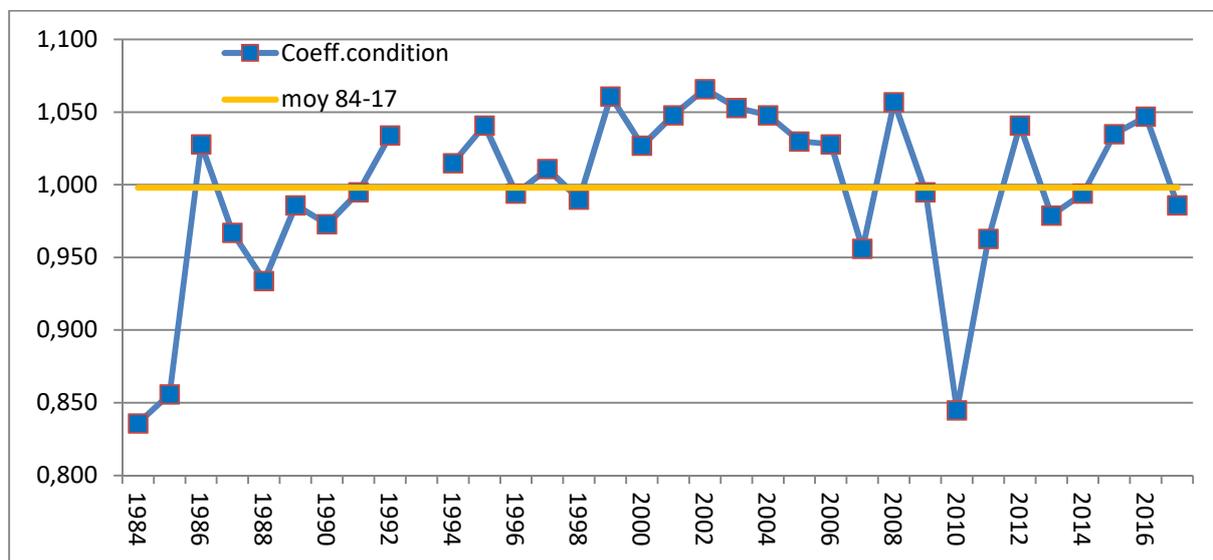


Fig. 7 : Evolution des coefficients de condition des saumons de printemps piégés à la station d’Uxondoa de 1984 à 2017

La figure 7 illustre l’évolution du coefficient de condition moyen qui révèle l’état d’embonpoint des saumons (il se calcule en divisant le poids d’un poisson par sa longueur au cube). A la différence des tailles et poids, on n’observe pas d’évolution aussi significative depuis 1984. **2017 est dans la juste moyenne de ce qu’il est observé habituellement.**

2.2.2 LES CASTILLONS

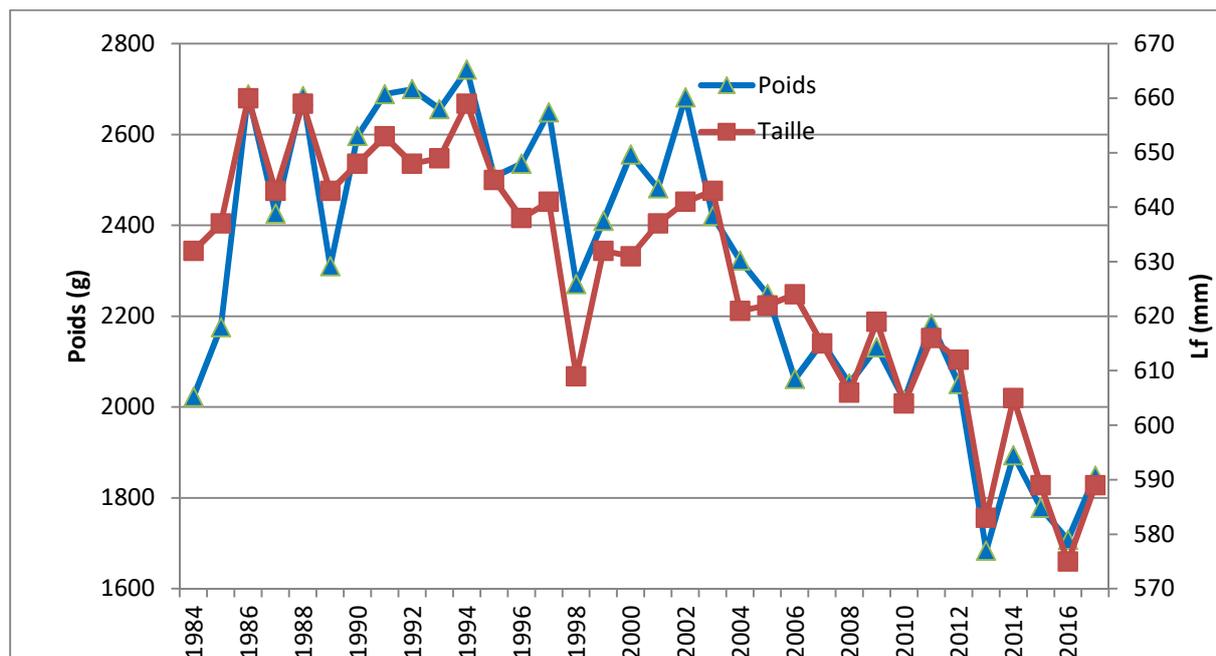


Fig. 8 : Evolution des tailles et poids moyens des castillons piégés à Uxondoa de 1984 à 2017

On peut noter (fig.8), comme pour les saumons de printemps, une forte baisse de la taille des castillons, mais celle-ci semble débuter dès le milieu des années 90 sans montrer de stabilisation au cours des années récentes. Par rapport aux années 80-90, les castillons ont perdu 36 mm en longueur (soit 6 %), et près de 501 g de leurs poids (soit 20%). **L’année 2017 est analogue aux toutes dernières années caractérisées par les valeurs les plus faibles de la série.**

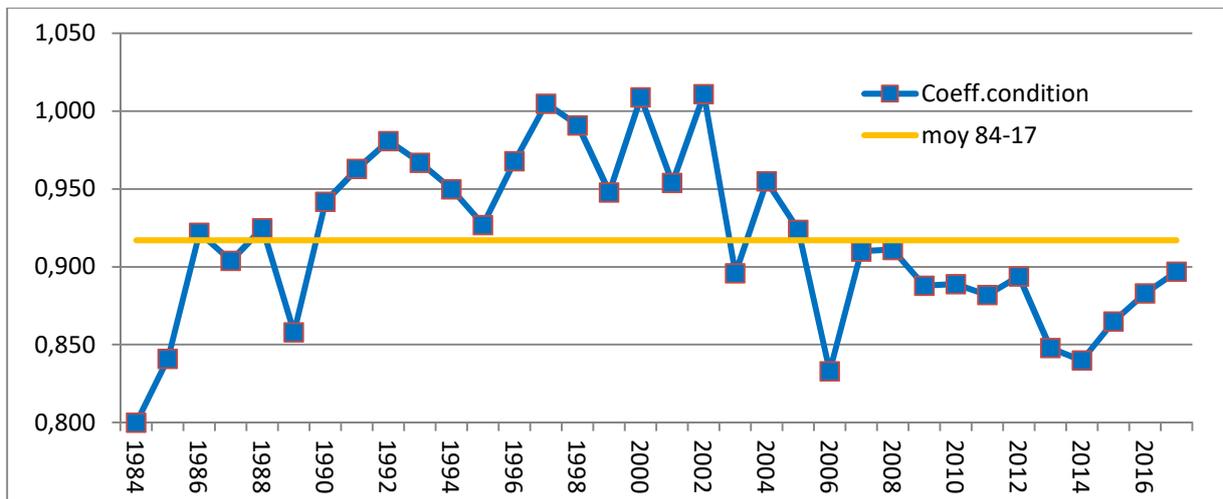


Fig. 9 : Evolution des coefficients de condition des castillons piégés à Uxondo de 1984 à 2017

Après une période de relative croissance du coefficient de condition au cours des vingt premières années de suivi, le coefficient de condition des castillons a décru significativement depuis (fig.9). **La valeur observée en 2017 reste très faibles, mais dans la continuité d'une progression enregistrée depuis le point bas de 2014.**

2.3 PRODUCTION DE TACONS ISSUE DE LA REPRODUCTION NATURELLE

Jusqu'en 1990, la production naturelle de juvéniles de saumon était restreinte à la partie basse de la Nivelle, en aval du barrage d'Olha (Fig. 1). A partir de 1991, elle est issue de l'ensemble des zones aujourd'hui colonisées par le saumon sur le bassin. En raison de ces variations des surfaces d'habitat supportant la production au cours du temps, l'abondance des juvéniles issus de la reproduction naturelle est donnée ici en nombre d'individus par unité de surface d'habitat favorable aux juvéniles (densité de population exprimée par m² d'équivalent radier-rapide, m2 ERR).

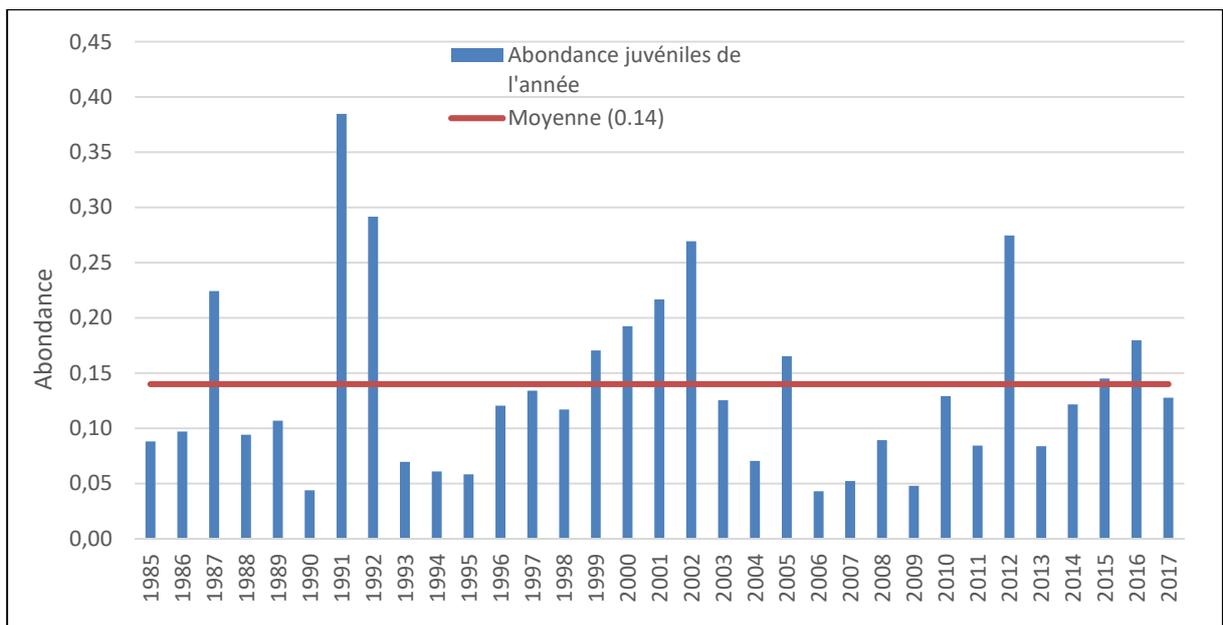


Fig. 10 : Evolution de l'abondance des tacons 0+ sauvages de 1985 à 2017 exprimée en nombre de tacons 0+ automnaux par m² ERR.

La production naturelle des juvéniles de saumon sur le bassin de la Nivelles montre de fortes fluctuations interannuelles (fig.10), dans un rapport de 1 à 7. Elle en moyenne de 0.14 tacons 0+ automnal par m² ERR. Ceci reflète à la fois les variations du nombre de géniteurs ayant donné naissance à ces juvéniles et les fluctuations des conditions environnementales qui affectent la survie des embryons et des juvéniles au cours du processus de recrutement. **Avec 0.13 tacons estimés/m² (7228 au total), 2017 est une année normale de production.**

Les tailles moyennes sont-elles-aussi très fluctuantes (fig.11) : elles varient entre 82.80 mm (2017) et 121.21 mm (1985). Elles sont liées en partie au nombre des tacons : généralement, plus les tacons sont nombreux, plus leur taille est faible (augmentation de la compétition entre individus qui réduit leur croissance). **En 2017, la taille moyenne observée est la plus faible jamais enregistrée (82.8 mm) en particulier pour les tacons capturés dans la haute Nivelles et sur le Lurgorrieta.**

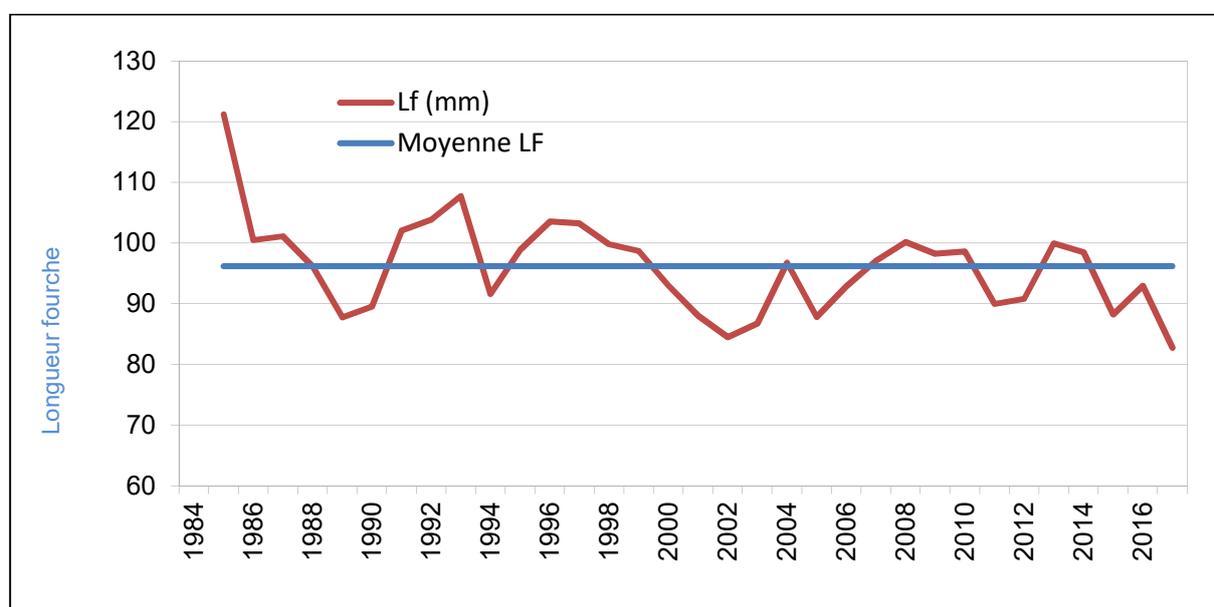


Fig. 11 : Evolution des longueurs fourche moyenne des individus de 1985 à 2017

3. LA DEPOSE D'ŒUFS

Chaque année, l'estimation du nombre d'adultes participant au frai (échappement) permet d'estimer la dépose d'œufs (quantité d'œufs pondus par les femelles adultes). Les zones accessibles au saumon pour la reproduction ayant varié au cours du temps, cette dépose est exprimée en nombre d'œufs pondus par m² ERR. Cette vision en densité est d'autant plus pertinente que, chez le saumon, il est bien connu que la densité initiale d'œufs influe fortement et de manière négative sur la survie jusqu'au stade juvénile automnal (i.e. phénomène dit de régulation densité dépendante des populations). (Fig.12).

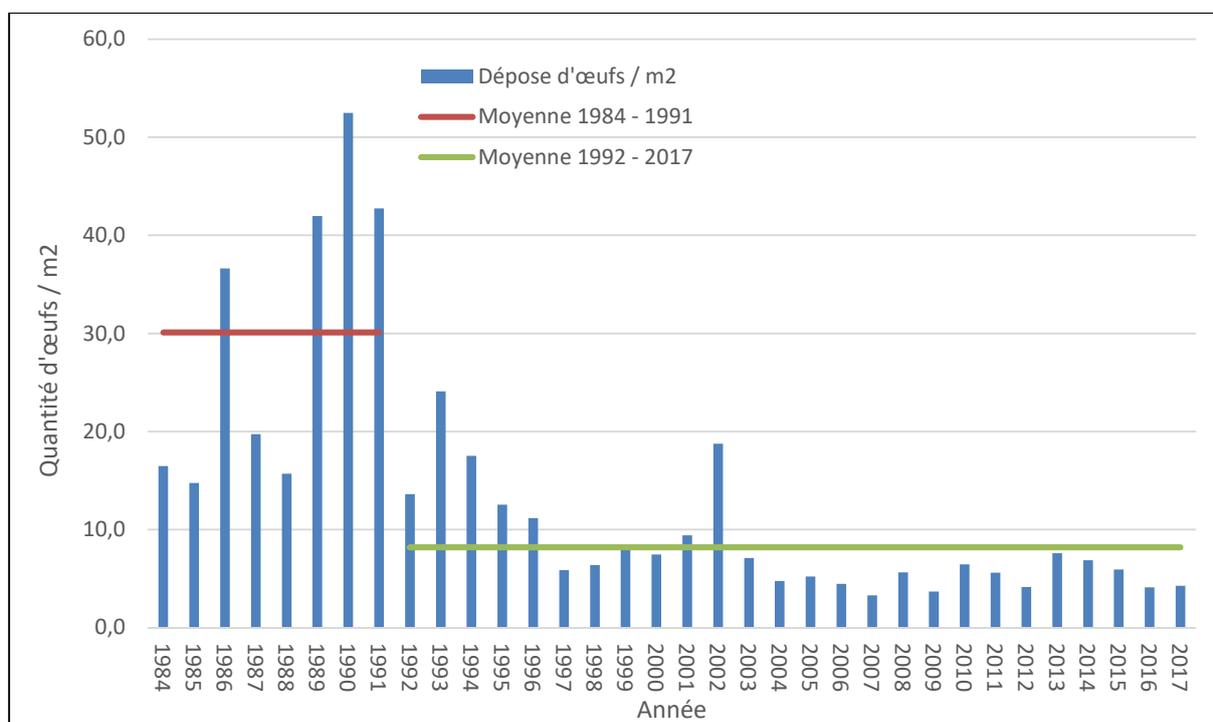


Fig. 12 : Evolution de la dépose d'œufs de 1984 à 2017 (nombre/m²)

La densité d'œufs est initialement (jusqu'en 1991 inclus) extrêmement élevée en lien avec un accès aux zones de reproduction restreint uniquement à l'extrémité aval de le Nivelles, en aval du barrage d'Olha (Fig. 1). A partir de 1992, grâce à la construction de la passe à poissons du barrage d'Olha, la partie haute du bassin est redevenue accessible au saumon. L'évolution de la densité d'œufs suit alors globalement celle des retours d'adulte avec des valeurs systématiquement en dessous de la moyenne depuis 2003.

La dépose d'œufs est estimée à 241 200 en 2017.

4. DISCUSSION - CONCLUSION

La population de saumon de la Nivelle est maintenant suivie depuis plus de trois décennies. Son évolution démographique décrite dans ce rapport est la résultante de processus naturels, plus ou moins altérés par les conséquences des activités humaines. Ces dernières modifient la qualité des milieux dans lesquels évolue cette population, ou induisent des mortalités directes dans le cas de l'exploitation par pêche. Sur la période d'étude, l'exploitation par pêche récréative en eau douce sur la Nivelle est très faible (quelques unités par an au maximum) et connue. L'exploitation, potentiellement la plus significative, qui s'opère en zone côtière (en particulier dans la baie de Saint-Jean-de-Luz) n'est pas connue. Ce défaut de connaissance nuit significativement à la cohérence d'ensemble du suivi de la population et obère à une compréhension plus globale des mécanismes gouvernant son renouvellement et sa conservation.

L'évolution des retours d'adultes dans la Nivelle est marquée par une césure intervenant au début des années 2000 (2002-2003), avec une réduction très significative des retours de castillons, alors que les retours de saumon de printemps sont restés plutôt stables depuis 1984. Au cours des deux dernières décennies on observe également une diminution de la taille des adultes, plus marquée chez les castillons que chez les saumons de printemps. Les castillons constituent la fraction largement majoritaire de la population d'adulte et c'est elle qui a évolué le plus négativement depuis 20 ans.

A la différence des retours d'adultes, l'abondance des juvéniles (tacons de l'année observés en automne) reste elle stable au cours du temps, bien que fluctuant fortement d'une année sur l'autre. La réduction de la quantité d'œufs pondus par les femelles adultes depuis le début des années 2000, n'a donc pas eu à ce jour d'effet significatif sur le renouvellement des générations et donc sur la conservation de la population.

Dans le contexte qui vient d'être décrit :

- L'année 2017 est dans la droite ligne des évolutions précédentes sans rupture positive ou négative.
- L'évolution globale de la population est négative. La réduction des effectifs d'adultes et la diminution de leur taille pourrait, si elle se poursuivait, finir par impacter la production de juvéniles et ainsi compromettre le renouvellement des générations.
- La pérennité de la population de la Nivelle dépend toujours plus de la préservation de la qualité de l'environnement sur le bassin et de la modération des prélèvements par pêche. Au moins deux actions pourraient être mise en œuvre à court terme dans ce sens :
 - L'extension significative des zones colonisables par le saumon sur le bassin au-delà des limites amont actuelle sur le cours principal de la Nivelle et sur le Lurgorrieta, en restaurant la continuité écologique au-delà des barrages qui empêchent la colonisation amont des reproducteurs (barrage d'Urrutienea et d'Harrieta).
 - La connaissance et un meilleur encadrement des prélèvements, en milieu maritime en particulier.

BIBLIOGRAPHIE

- 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.
- 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.
- Prévost E., Baglinière J.-L., 1995. Présentation et premiers éléments de mise au point d'une méthode simple d'évaluation du recrutement en juvéniles de Saumon atlantique (*Salmo salar*) de l'année en eau courante, pp. 39-48. In Gascuel D., Durand J.-L., Fonteneau A. (Eds), Les recherches françaises en évaluation quantitatives et modélisation des ressources et des systèmes halieutiques. Actes 1er Forum halieumétrique (29 juin - 1er juillet 1993, Rennes, France), Colloques et séminaires, ORSTOM, Paris.
- Prévost E., 1999. Utilisation d'un test de randomisation pour détecter l'effet de rejets polluants dans un cours d'eau : application à l'impact d'effluents de piscicultures sur la production de juvéniles de saumon atlantique. *Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture*, 355 : 369-386.
- 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.
- Servanty S., Prévost E., 2016. Mise à jour et standardisation des séries chronologiques d'abondance de saumon atlantique sur les cours d'eau de l'DiaPFC et la Bresle. Pôle ONEMA-INRA Gest'Aqua, 155 p.