VOLET POISSONS MIGRATEURS
2015-2021

BILAN DU SUIVI DU STOCK DE SAUMON SUR LE SCORFF

SYNTHESE 1994-2018

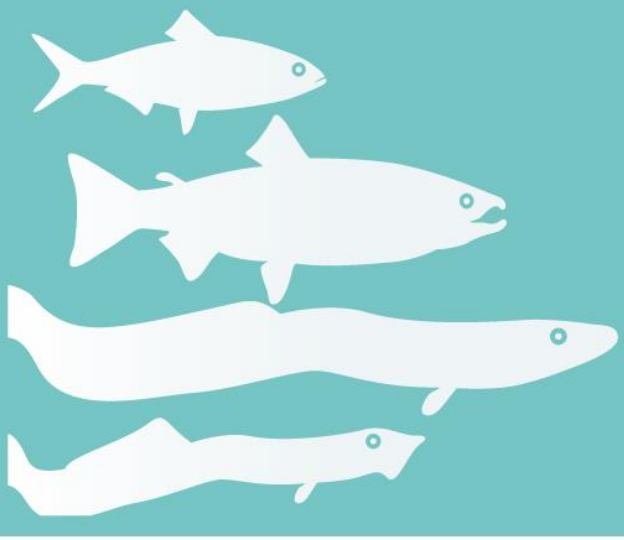

Anguille jaune (© G. Germis, BGM)


Saumon mâle (© G. Germis, BGM)


Grande alose (© FD56)


Lamproie marine (© F. Guérineau, FD35)


Truite de mer (© A. Langlois, Syndicat Horn)



Maître d'ouvrage :

Fédération du Morbihan Pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE PÊCHE 56

Edition : mars 2020

INRAE

agence de l'eau Loire-Bretagne
Établissement public de l'État
agence.eau-loire-bretagne.fr

Région Bretagne

Soutiennent les actions du volet "poissons migrateurs" :

PÊCHE 22 · PÊCHE 29 · PÊCHE 35 · PÊCHE 56 · Bretagne Grands Migrateurs · PÊCHE · OFB Office Français de la Biodiversité

agence de l'eau Loire-Bretagne Établissement public de l'État agence.eau-loire-bretagne.fr · Région Bretagne · Conseil Général Côtes d'Armor · Conseil Général Finistère Penn-ar-Bed · Morbihan · OEB Observatoire de l'Environnement en Bretagne

FÉDÉRATION NATIONALE PÊCHE

BILAN DU SUIVI DU STOCK DE SAUMON SUR LE SCORFF SYNTHESE 1994-2018

Résumé :

La station de contrôle des migrations de saumon du Moulin des Princes à Pont-Scorff, propriété de la Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, a été mise en service en mai 1994 afin d'étudier la dynamique de population chez le saumon atlantique. L'Institut national de recherche pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement (INRAE) et l'Office Français pour la Biodiversité (OFB) sont responsables du programme de recherche, basé sur les données récoltées à la station du Moulin des Princes sur les adultes et les juvéniles migrants (smolts), mais aussi par pêche électrique sur l'ensemble du réseau hydrographique pour les juvéniles résidants. Ce programme permet d'avoir aujourd'hui des séries chronologiques longues, acquises à différents stades du cycle biologique.

Les suivis mis en place sur le stock du saumon du Scorff depuis 1994 mettent en évidence que le nombre de smolts dévalants est très fluctuant d'une année à l'autre, mais ces fluctuations sont beaucoup moins fortes depuis le début des années 2000. A partir de 2003, on note une production de smolts en moyenne de près de 9150, alors que la production moyenne des années précédentes était seulement de 5200 smolts néanmoins, l'année 2018, comme l'année 2017, ne suit pas cette tendance : avec une dévalaison de 4888 smolts, l'année 2018 étant la plus faible de la période 2003-2018. Les adultes quant à eux reviennent préférentiellement comme castillons (un an de mer) ; ceux-ci représentant en moyenne 83 % des effectifs totaux d'adultes estimés. Les effectifs de castillons sont très variables d'une année à l'autre, mais sans qu'on puisse observer de tendance à l'augmentation ou à la baisse depuis 1994. Les retours de castillons de 2018 sont très nettement inférieurs à la moyenne : avec 301 castillons, l'année 2018 reste cependant dans la gamme basse des observations précédentes. On observe une augmentation des effectifs de saumons de printemps depuis 2005 : les effectifs moyens estimés sont supérieurs à 125 depuis cette date, alors qu'ils étaient de 62 entre 1995 et 2004. L'année 2018 suit cette tendance avec un retour de 146 saumons de printemps, 2018 est la 3ème année la plus élevée depuis 1994, nettement au-dessus de la moyenne interannuelle mais proche du niveau de 2017. Le nombre de poissons de 2nd retour est très variable et est nul en 2018, ce qui n'était arrivé que 2 fois depuis le début des suivis. Si le nombre total de saumons adultes est globalement stable au cours du temps, on note en revanche une diminution sensible de leur taille et de leur poids : les saumons de printemps ont perdu environ 5% de leur taille et 12% de leur poids, et les castillons 10% de leur taille et 31% de leur poids. Ceci est certainement le reflet des conditions de croissance qui se sont dégradées en mer depuis le début des années 2000. En 2018, on observe cependant une très légère remontée des tailles et poids, sauf pour les saumons de printemps (diminution du poids). Par ailleurs, après un décalage progressif des retours de saumons de printemps vers le mois de juin et de celui des castillons vers le mois d'août, des remontées à nouveau plus précoces sont observées récemment. C'est en particulier le cas aussi en 2018 à la fois pour les saumons de printemps et les castillons.

Le taux de survie œufs/smolts s'est globalement amélioré par rapport au début de la période de suivi, mais il tend quand même à régresser ces dernières années. Les taux de survie en mer montrent eux de plus fortes fluctuations depuis un point exceptionnellement bas enregistré pour l'année de dévalaison 2008 (retours d'adultes en 2009 et 2010) et avec une tendance à l'amélioration depuis. Face à ces fluctuations océaniques plus fortes, la préservation d'un environnement en eau douce favorable à la survie des juvéniles est particulièrement importante pour la pérennité de la population de saumon du Scorff.

Mots-clés : saumon, station de comptage, Scorff, dynamique de populations

SOMMAIRE

BILAN Du SUIVI Du stock de saumon sur le Scorff synthese 1994-2015 1

Sommaire 3

1. Introduction 5

1 .1 Le contexte du Scorff 5

1 .2 Le programme scientifique saumon mené sur le Scorff 5

1.3 Méthode des suivis ..... **Erreur ! Signet non défini.**

1.3.1 Estimation de la production et caractéristiques des smolts 7

1.3.2 Estimation de l'échappement et des retours d'adultes 7

1.3.3 Estimation de la depose d'œufs et comparaison avec la limite de conservation 8

1.3.4 Production de tacons 8

2. la dévalaison de smolts 9

2.1 Estimation du nombre de smolts dévalants et tailles des smolts 9

2.2 Evolution de l'age des smolts et de leur production par année de naissance 10

3. les retours d'adultes 10

3.1 Estimation du nombre d'adultes 10

3.1.1 Les saumons de printemps 10

3.1.2 Les castillons 11

3.1.3 Les poissons de 2nd retour 11

3.1.4 Taux de long séjour marin 12

3.2 Caracteristiques des adultes 12

3.2.1 Les saumons de printemps 12

3.2.2 Les castillons 13

3.3 Periodes d'entrée en eau douce des adultes 14

3.3.1 Periodes d'entrée en eau douce des saumons de printemps 14

3.3.2 Periodes d'entrée en eau douce des castillons 15

3.4 Production de tacons 16

4. La Depose d'œufs et les taux de survie, de retour et d'exploitation 17

4.1 Estimation de la depose d'oeufs 17

4.2 taux de survie œuf/smolt 18

4.4 Taux de survie en mer 19

4.5 Taux de suvie de 2ème Retour 21

4.6 Taux d'exploitation 21

5. Discussion - conclusion 22

BIBLIOGRAPHIE 24

1. INTRODUCTION

1 .1 LE CONTEXTE DU SCORFF

Le Scorff est un fleuve côtier breton (Fig. 1) qui se jette dans la rade de Lorient où il rejoint le Blavet. Long de 75 km (dont 14 km d'estuaire), il draine une surface de bassin versant de 480 km^2. Son débit moyen annuel dans sa partie basse est d'environ 5 m^3/s. Il coule sur un substrat essentiellement granitique mais traverse deux bandes schisteuses engendrant deux ruptures de pente sur son cours principal. Il est colonisé par une quinzaine d'espèce de poissons, dont des migrateurs amphihalins : le saumon atlantique, la lamproie marine, la grande alose et l'anguille européenne. Il fait donc partie de la vingtaine de cours d'eau à saumon bretons dont il est un élément bien représentatif.

1 .2 LE PROGRAMME SCIENTIFIQUE SAUMON MENE SUR LE SCORFF

La station de contrôle des migrations du Moulin des Princes à Pont-Scorff a été mise en service en mai 1994 afin d'étudier la dynamique de population chez le saumon atlantique. Située en fond d'estuaire du Scorff à la limite de l'influence des marées, elle permet de contrôler les entrées/sorties de l'ensemble du bassin. Elle dispose d'un double système de piégeage capturant les juvéniles au moment de leur migration vers la mer (ou « smolts », cf. cycle biologique en annexe) et les adultes lors de leur retour en eau douce. Cette station est l'une des 6 stations de comptage de Bretagne (cf. fig.1) ; c'est la seule qui fait l'objet d'une estimation de l'efficacité du piège pour la montaison des géniteurs.

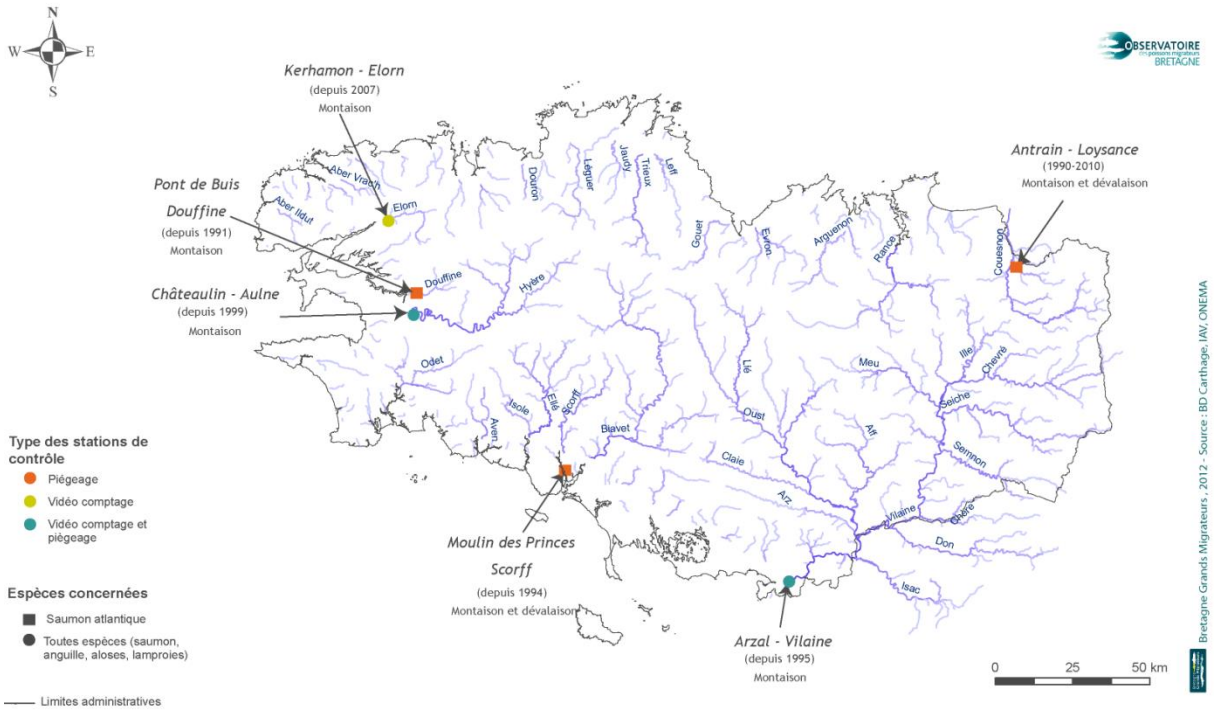


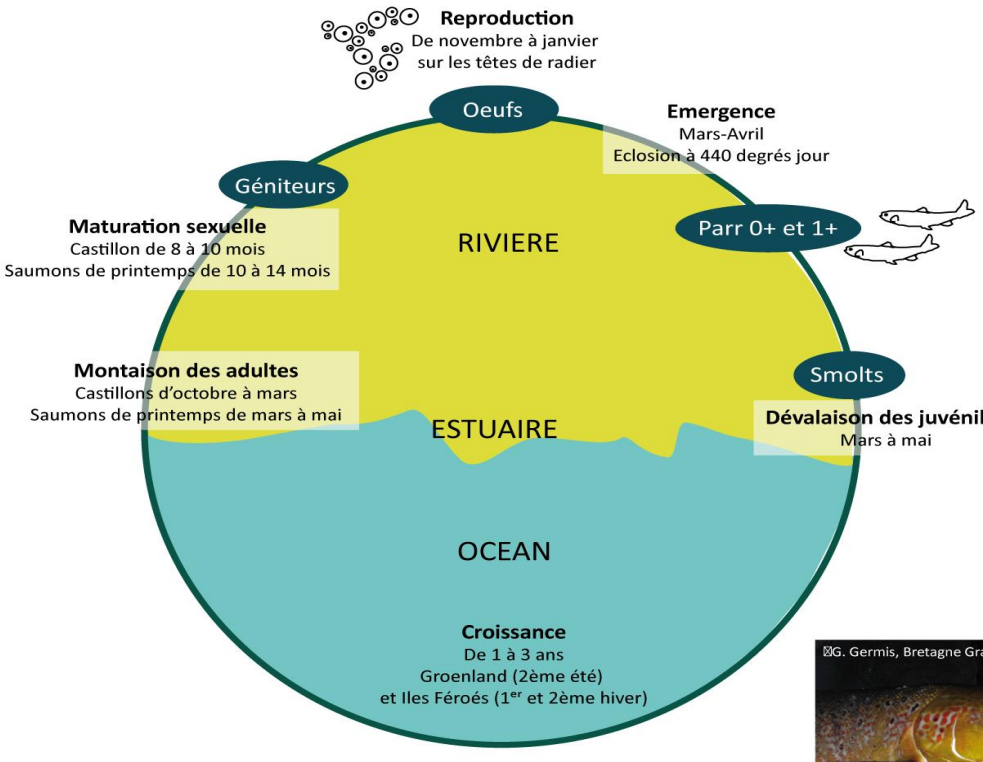
Fig.1 Localisation des stations de comptage des migrateurs en Bretagne

Cet outil a permis le démarrage d'un programme scientifique dont un des objectifs est l'évaluation du stock sur un système bien représentatif des cours d'eau à saumon bretons. La station du Moulin des Princes est la propriété de la Fédération pour la pêche et la protection des milieux aquatiques du Morbihan. Elle est associée à un autre dispositif de piégeage situé juste en amont sur le site du moulin du Leslé, propriété de M. François de Polignac. L'installation, ainsi qu'un poste de technicien, sont mis à disposition de 2 opérateurs scientifiques, L'Institut national de recherche pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement (INRAE) et l'Office Français de Biodiversité (OFB) responsables du programme de recherche. Les données récoltées à la station de comptage sur les adultes et les juvéniles migrants (smolts) sont complétées par des observations sur la phase juvénile, suivie par pêche électrique d'indices d'abondance (Prévost et Nihouarn, 1999). Une cinquantaine de stations réparties sur l'ensemble du réseau hydrographique du Scorff potentiellement colonisé par le saumon sont échantillonnées chaque année.

Au niveau international, les données récoltées sur le Scorff viennent contribuer au Data Collection Framework de l'Union Européenne, dans le but d'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).

Le Scorff est le seul cours d'eau breton dont le suivi permet aujourd'hui de disposer de séries chronologiques longues, acquises à différents stades du cycle biologique. Ce rapport trace le bilan des données récoltées depuis la mise en service de la station du Moulin des Princes en 1994, tout en proposant des éléments d'éclairage plus particuliers pour l'année de suivi la plus récente (2017). ***Pour faciliter la lecture, les éléments concernant 2018 apparaissent en gras et italique dans la suite du rapport.***

Cycle de vie du saumon atlantique



Cycle de vie inspiré de *Baglinière et al., 2008*

Graphisme : G. Germis, Bretagne Grands Migrateurs



1.3.1 ESTIMATION DE LA PRODUCTION ET CARACTERISTIQUES DES SMOLTS

La production de smolts est estimée par marquage/recapture selon un protocole mis en place en 1995, qui n'a été que peu modifié depuis (Prévost, 1999). Le modèle statistique utilisé pour estimer les effectifs de smolts migrants a été remis à jour en 2016 et est décrit en détail par Servanty et Prévost (2016).

Sur le site du Moulin du Leslé, les individus dévalants piégés sont dénombrés, marqués, mesurés (longueur fourche) et pesés. Au Moulin des Princes, les juvéniles migrants capturés sont dénombrés et examinés pour la présence de marques. Des écailles sont prélevées sur certains individus pour déterminer leur âge, en essayant d'atteindre un nombre minimum de 20 prélèvements par classe de taille de 5 mm. Une attention particulière est portée à ce que, pour chaque classe de taille, les prélèvements d'écailles soient répartis tout au long de la période de dévalaison.

1.3.2 ESTIMATION DE L'ECHAPPEMENT ET DES RETOURS D'ADULTES

Les effectifs d'adultes sont estimés séparément pour les saumons ayant séjourné deux (voire trois) hivers en mer ou effectuant leur deuxième (voire troisième) 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).

Les opérations de marquage sont menées à la station du Moulin des Princes. Chaque poisson piégé est anesthésié, mesuré, pesé et quelques écailles lui sont prélevées pour déterminer son âge. Depuis 2014, la technique de tatouage a été abandonnée au profit d'un marquage par puce électronique (PIT tag introduit sous la nageoire adipeuse) permettant une identification individuelle. A partir de 2015, le PIT tag a été complété par le tatouage d'un point entre les nageoires pelviennes pour permettre une identification par les pêcheurs. Une fois marqués, les poissons sont libérés à l'amont du dispositif de capture.

Des échantillons de recapture sont récoltés sur des poissons étant passés en amont de la station du Moulin des Princes. Il s'agit principalement de poissons capturés vivants sur ou à proximité des frayères et examinés directement pour la détection de marques, puis libérés sur leur lieu de capture après apposition d'une contremarque. Les opérations de recapture sont menées essentiellement de nuit au moyen d'épuisettes sur différents sites de frai répartis tout au long du cours principal du Scorff, ainsi que sur ses principaux affluents. Pendant et peu après la reproduction, il est aussi récupéré des poissons morts ou mourants, que ce soit à la station du Moulin des Princes ou à proximité des sites de frai. Enfin, les éventuels bécards "reconditionnés" (poissons post-reproduction, cf. cycle biologique ci-dessus) capturés durant les premiers mois de l'année suivant la reproduction sont également considérés. La séparation des 1HM et des PHM parmi les poissons recapturés est faite à partir d'un prélèvement d'écailles sur les poissons non marqués.

1.3.3 ESTIMATION DE LA DEPOSE D'ŒUFS ET COMPARAISON AVEC LA LIMITE DE CONSERVATION

La limite de conservation (auparavant nommée « cible d'échappement ») est le nombre d'œufs nécessaires lors de la reproduction pour, en moyenne sur le long terme, maximiser la fraction du stock prélevable par la pêche (Prévost et Porcher, 1996). Prévost et Porcher (1996) ont proposé une méthodologie afin de déterminer des limites de conservation pour chacune des rivières du Massif Armoricain fréquentées par le saumon. Tout en conservant ses principes fondamentaux, cette méthode a été révisée et ajustée au fil du temps en fonction des nouvelles données disponibles sur le Scorff et à l'échelle de la Bretagne. Dans la configuration actuelle d'accessibilité des différentes branches du réseau hydrographiques [1], on aboutit à une limite de conservation de 687081 œufs. La méthode de calcul pour convertir le nombre d'adultes ayant participé à la reproduction en dépose d'œufs, annuelle repose sur des estimations moyennes à l'échelle du Massif Armoricain de la proportion de femelles parmi les adultes et de la fécondité par femelle (Prévost et Porcher, 1996). Ces informations ont été mises à jour en 2015 pour tenir compte des données disponibles les plus récentes (mise à jour des TACS de saumons en Bretagne pour les saisons 2016 et 2017, ONEMA, MA Arago), soit :

- 45 % de femelles et 3485 œufs par femelle pour les 1HM ;
- 80 % de femelles et 5569 œufs par femelle pour les PHM.

Il convient de noter que dans le cas du Scorff, le nombre de géniteurs participant à la reproduction est estimé en tenant compte des mortalités pouvant éventuellement intervenir en plus de la pêche. Le calcul des limites de conservation considère lui l'échappement reproducteur comme les retours diminués des seules captures par pêche. Les diagnostics de comparaison entre l'échappement et la limite de conservation présentés par la suite pour le Scorff sont donc plutôt pessimistes (i.e. pêchent par excès de prudence).

1.3.4 PRODUCTION DE TACONS

L'abondance des tacons de l'année est observée sur un réseau d'une cinquantaine de stations réparties sur l'ensemble des zones colonisées par le saumon, dont une quarantaine sont situées sur le cours principal du Scorff lui-même. Chaque station est prospectée au début de l'automne (fin septembre) et un indice d'abondance en tacons de l'année (0+) est mesuré par la méthode décrite par Prévost et Baglinière (1995). Ces indices d'abondances sont exprimés en nombre d'individus capturés en 5 minutes de pêche électrique selon un protocole standardisé et sont proportionnels à une densité de population par unité de surface (Prévost et Nihouarn, 1999). Suite au travail de modélisation entrepris par Servanty et Prévost (2016), les données ainsi récoltées permettent de produire pour chaque année une estimation de l'effectif total de juvéniles 0+ en automne.

1 Cette limite de conservation a fluctué, elle a légèrement augmenté au cours du temps avec l'ouverture progressive de certains affluents du Scorff aux géniteurs de saumon. En 1994, au début du suivi elle était de 602433 œufs.

2. LA DEVALAISON DE SMOLTS

2.1 ESTIMATION DU NOMBRE DE SMOLTS DEVALANTS ET TAILLES DES SMOLTS

L'estimation du nombre de smolts dévalants est en moyenne de 7652 smolts sur la période 1995 à 2018, avec de fortes fluctuations autour de cette valeur : les valeurs extrêmes sont de 1250 en 2002 à 13720 en 2009 (fig.2)

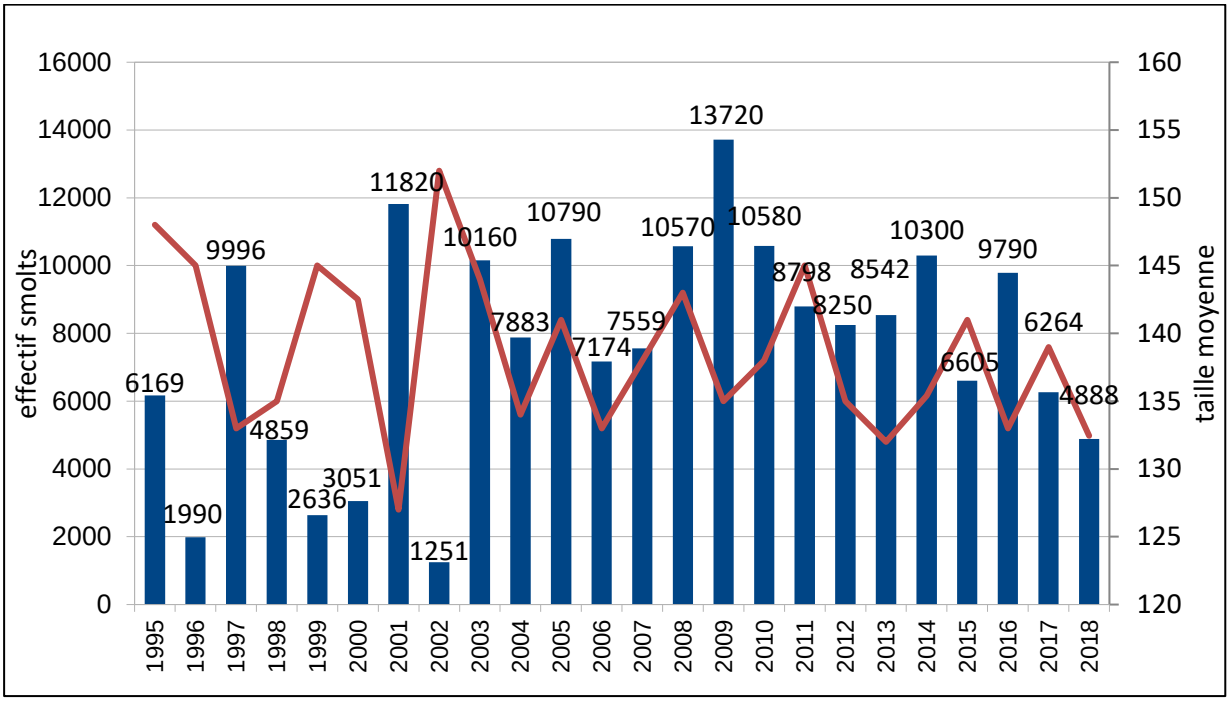


Fig. 2 : Estimation de production totale de smolts par année de dévalaison de 1995 à 2018 et tailles moyennes

On observe de meilleurs résultats depuis 2003 avec une stabilité plus importante du nombre de smolts dévalants. Sur la période 1995 à 2002, la moyenne était de 5237, avec de fortes fluctuations interannuelles (entre 1253 et 11870 smolts). Sur la période 2003 à 2017, elle était sensiblement plus élevée avec 9132 smolts, et les fluctuations étaient beaucoup plus faibles (comprises entre 6264 et 13720 smolts). Cependant, ***l'année 2018 se trouve en dessous de la gamme des observations précédentes, c'est la moins bonne année de la période 2003-2018 avec 4888 smolts estimés.***

La taille moyenne des smolts est de 138,6 mm sur la période 1995-2018, avec des extrêmes allant de 127 mm en 2001 à 152 mm en 2002. Comme pour les effectifs, la taille des smolts est plus stable d'une année sur l'autre depuis 2003. ***Avec 132 mm, la taille moyenne de 2018 est dans la gamme basse des observations précédentes.***

2.2 AGE DES SMOLTS ET PRODUCTION PAR ANNEE DE NAISSANCE

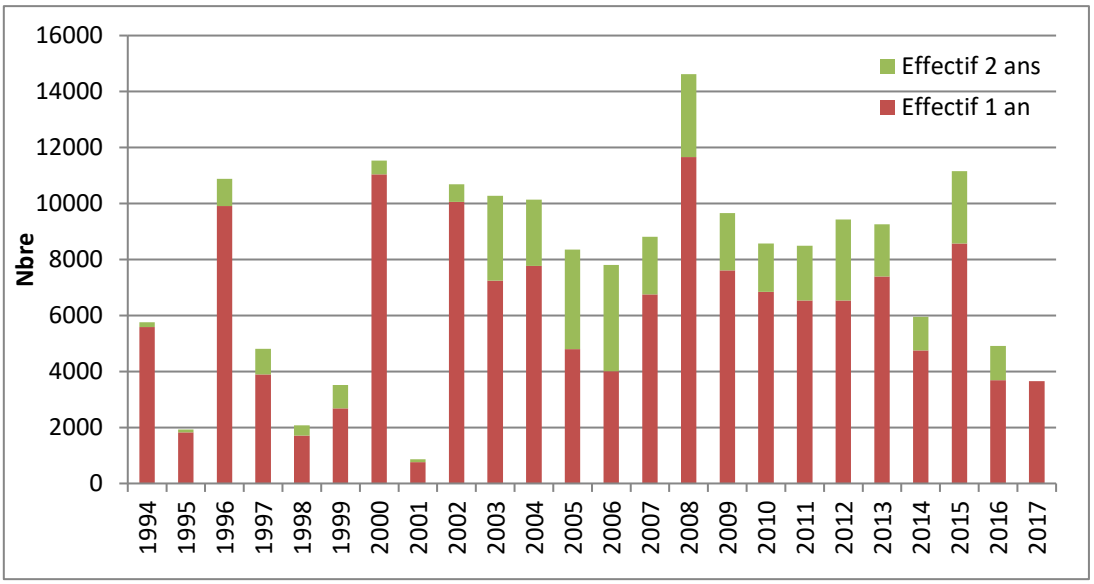


Fig. 3 : Production de smolts par année de naissance et par classe d'âge de 1995 à 2017

La proportion de smolts de 2 ans s'est accrue depuis 2003 (fig.3) : on avait en moyenne 11% de smolts de 2 ans seulement sur la période 1994 à 2002, alors qu'ils représentent en moyenne 26,5% sur la période 2003 à 2016 (jusqu'à près de 50% pour les smolts nés en 2006).

3. LES RETOURS D'ADULTES

3.1 ESTIMATION DU NOMBRE D'ADULTES

3.1.1 LES SAUMONS DE PRINTEMPS

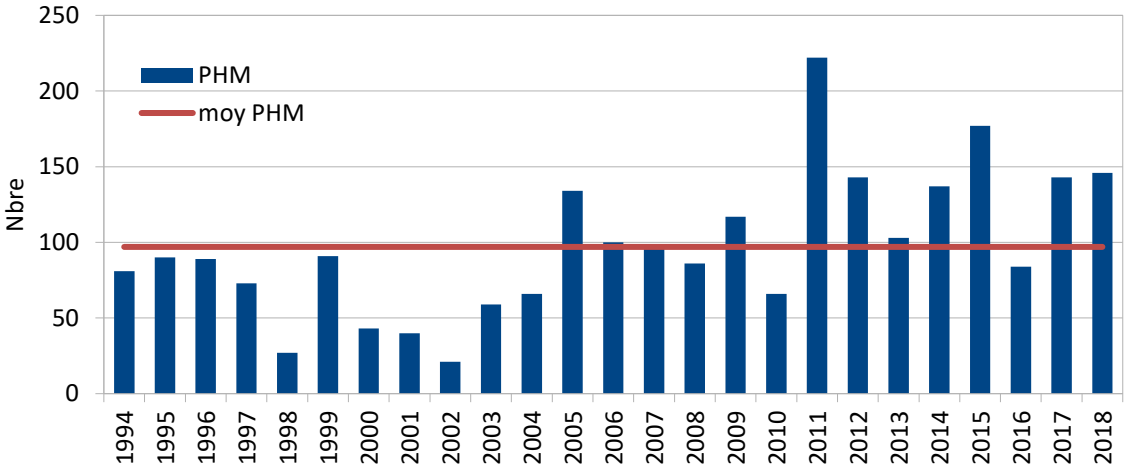


Fig. 4 : Evolution du nombre de retours de saumons de printemps estimés de 1995 à 2018

Le nombre moyen de retours de saumons de printemps estimés au moulin des Princes est de 97 sur la période 1994-2018 (fig.4). On observe une amélioration depuis 2005 : le nombre moyen de retours estimés de

saumons de printemps est de 62 sur la période 1994-2004 et 125 sur la période 2005-2018. L'année 2011 se démarque nettement des autres années avec une estimation de 222 saumons de printemps, alors qu'ils n'étaient à l'inverse que de 22 en 2002. ***Avec un retour de 146 PHM, 2018 est la 3ème année la plus élevée depuis 1994, nettement au-dessus de la moyenne interannuelle mais proche du niveau de 2017.***

3.1.2 LES CASTILLONS

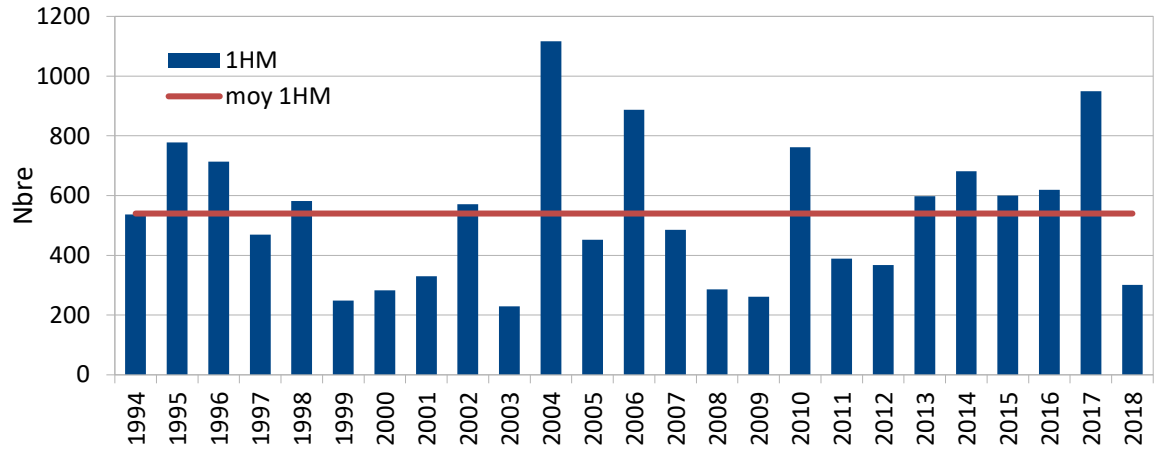


Fig. 5 : Evolution du nombre de retours de castillons estimés de 1995 à 2018

Le nombre moyen de retours de castillons estimés est de 540 sur la période 1994-2018 (fig.5). Ces valeurs sont sensiblement plus élevées que celles des saumons de printemps. En revanche, on n'observe pas d'évolution nette des retours de castillons depuis 1994, malgré de fortes fluctuations interannuelles : les retours estimés varient entre 226 en 2003 et 1113 en 2004. ***Avec 301 castillons, l'année 2018 est dans la gamme basse des observations précédentes, sensiblement inférieure aux cinq dernières années.***

3.1.3 LES POISSONS DE 2ND RETOUR

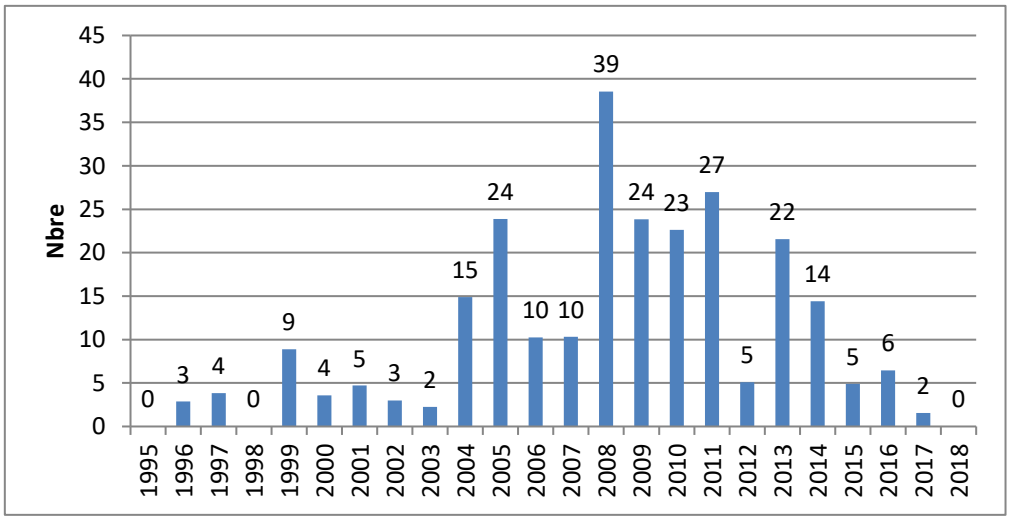


Fig. 6 : Evolution du nombre de saumons de 2nd retour piégés au Moulin des Princes de 1995 à 2018

Le nombre de saumons de 2nd retour est faible (moyenne de 11), mais très fluctuant (fig.6). Entre 1995 et 2003, il était très faible (moyenne de 3). De 2004 à 2014, il était beaucoup plus élevé (moyenne de 19). Depuis 2015, il est de nouveau très faible (moyenne de 3). ***En 2018, aucun poisson de 2nd retour n'a été observé dans le Scorff, ce qui n'est arrivé que deux autres fois depuis 1995 (en 1995 et 1998).***

3.1.4 TAUX DE LONG SEJOUR MARIN

Le taux de long séjour marin au premier retour (2 ans ou plus) a tendance à augmenter (fig.7) : il est en moyenne de 18.4 % depuis 2007, alors qu'il était en moyenne de 10.5 % de 1993 à 2006. Il semble cependant avoir baissé au cours des dernières années : après avoir fluctué autour de 20% de 2007 à 2011, il semble plutôt varier autour de 15% pour les 5 dernières années considérées. **Pour l'année de dévalaison 2016, le taux de long séjour marin redescend au 2ème niveau est plutôt faible (13.3%).**

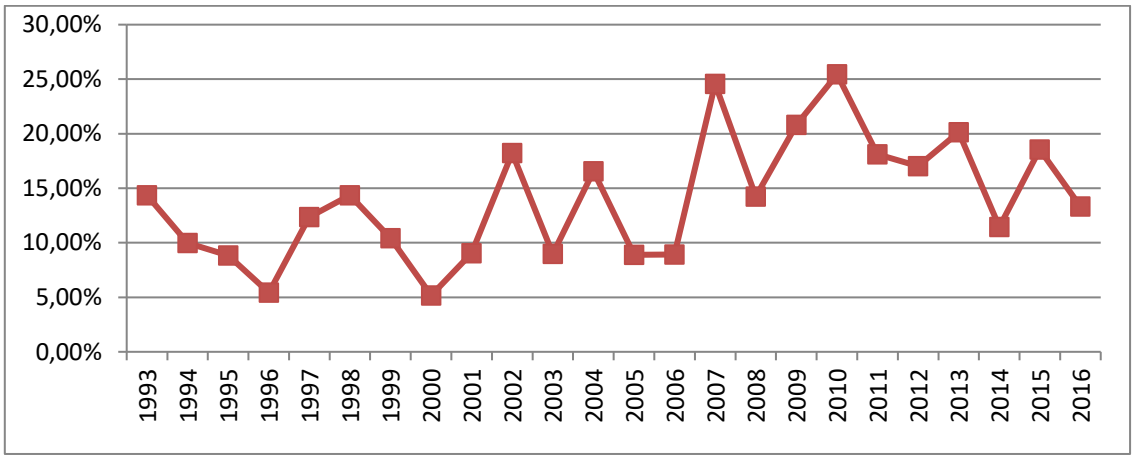


Fig. 7 : Evolution du taux de long séjour marin (2 ou 3 ans) au 1er retour par année de dévalaison des smolts de 1993 à 2016

3.2 CARACTERISTIQUES DES ADULTES

3.2.1 LES SAUMONS DE PRINTEMPS

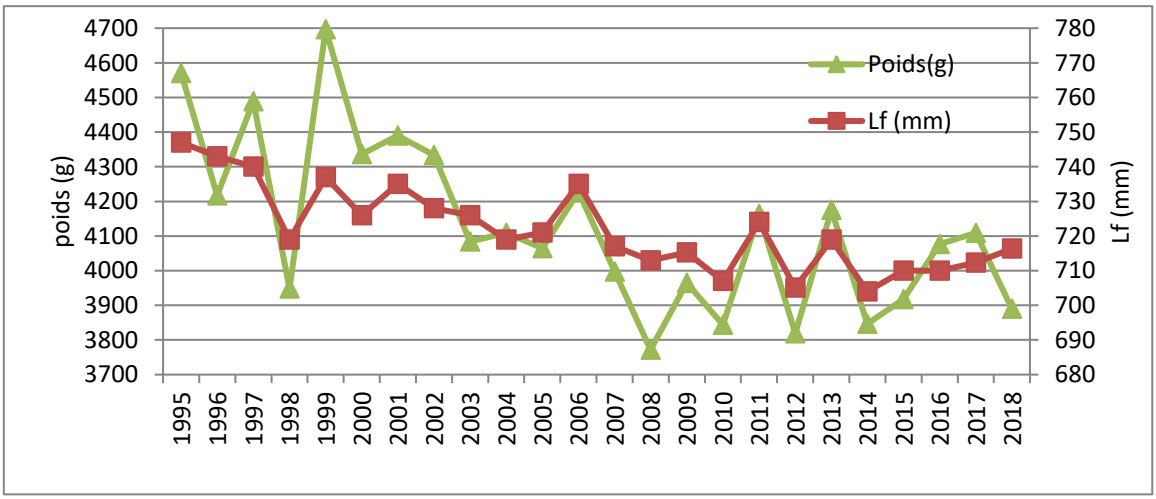


Fig. 8 : Evolution des tailles et poids moyens des saumons de printemps piégés au Moulin des Princes de 1995 à 2018

Une tendance à la baisse très marquée du poids et de la taille des saumons de printemps est observée (fig.8) : entre 1995 et les années les plus récentes, les saumons de printemps ont perdu en moyenne environ 40 mm et près de 500 g, soit environ 5 % de leur taille et 12 % de leur poids. Une relative stabilisation semble cependant s'observer depuis 2008. E**n *2018 la taille des saumons augmente légèrement alors que le poids redescend dans la gamme basse des dernières années***.

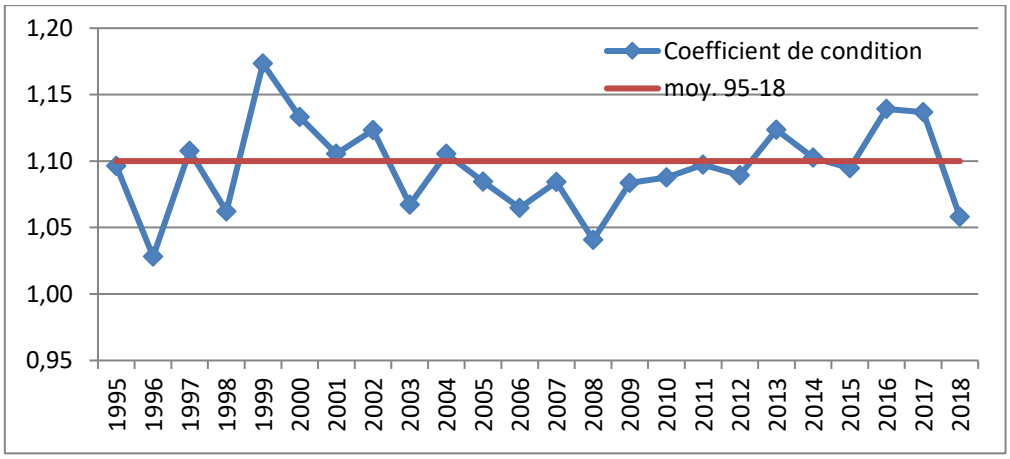


Fig. 9 : Evolution des coefficients de condition des saumons de printemps piégés au Moulin des Princes de 1995 à 2018

La figure 9 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 (P/L^3)). A la différence des tailles et poids, on n'observe pas de tendance d'évolution unique sur la période de suivi. Après des fluctuations et un point haut en 1999, le coefficient de condition a décru jusqu'à un point bas en 2008, pour remonter ensuite. ***Le coefficient de condition des saumons de printemps de 2018 est en nette baisse par rapport à 2016 et 2017 et se situe en-dessous du niveau moyen interannuel ; c'est même la 3ème valeur plus faible depuis 1995.***

3.2.2 LES CASTILLONS

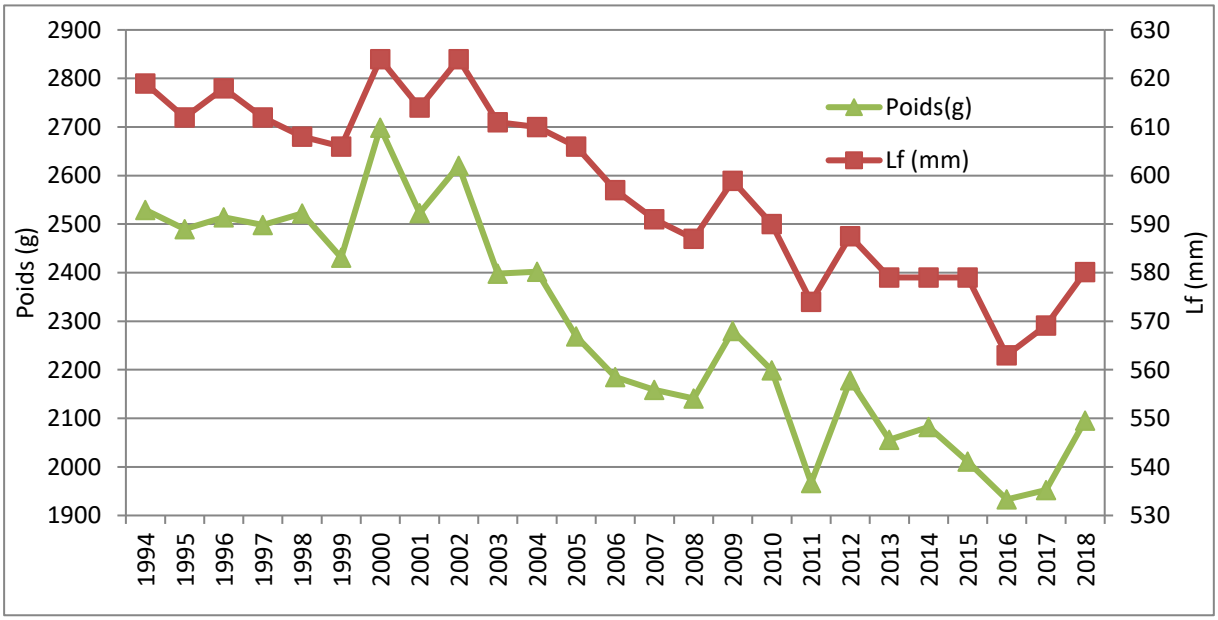


Fig. 10 : Evolution des tailles et poids moyens des castillons piégés au Moulin des Princes de 1994 à 2018

Comme pour les saumons de printemps, une forte baisse de la taille des castillons est observée depuis 1994. Après une période relative stabilité de 1995 à 2002, les 1HM ont depuis perdu 50 à 60 mm soit environ 9% de leur longueur, et près de 700 g, soit plus d'un quart de leur poids. Comme pour les saumons de printemps, la décroissance de la taille des castillons semble s'atténuer au cours des dernières années***. Ainsi en 2018 la taille et le poids remontent assez nettement mais restent encore faibles par rapport à l'ensemble de la série.***

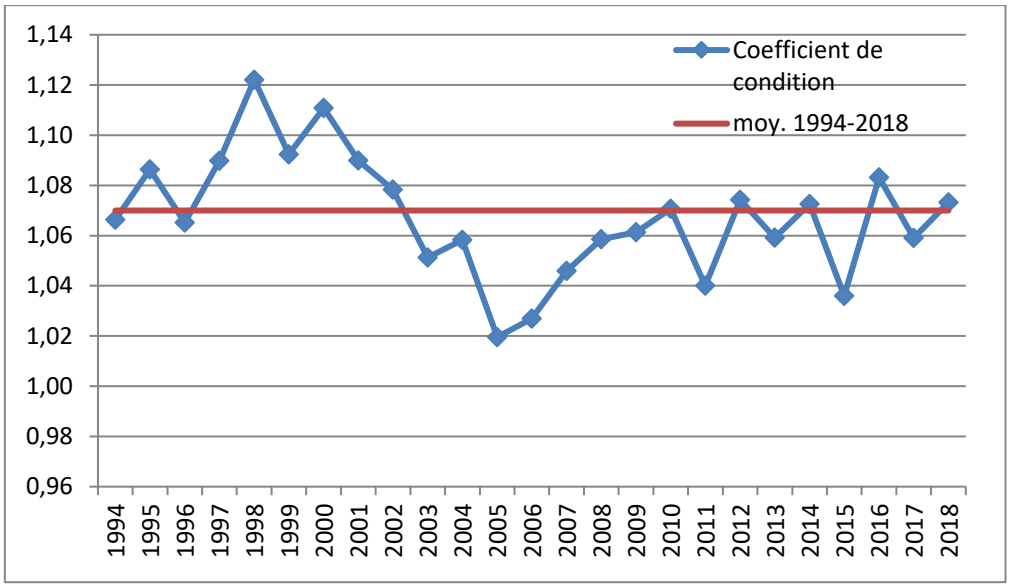


Fig. 11 : Evolution des coefficients de condition des castillons piégés au Moulin des Princes de 1994 à 2018

Comme pour les saumons de printemps, le coefficient de condition des castillons suit une évolution en trois phases : des fluctuations et un point haut en 1998, une diminution rapide jusqu'à un point bas en 2005, puis une phase de récupération lente depuis (fig.11). ***En 2018, le coefficient de condition des castillons rejoint le niveau de la moyenne générale.***

3.3 PERIODES D'ENTREE EN EAU DOUCE DES ADULTES

3.3.1 PERIODES D'ENTREE EN EAU DOUCE DES SAUMONS DE PRINTEMPS

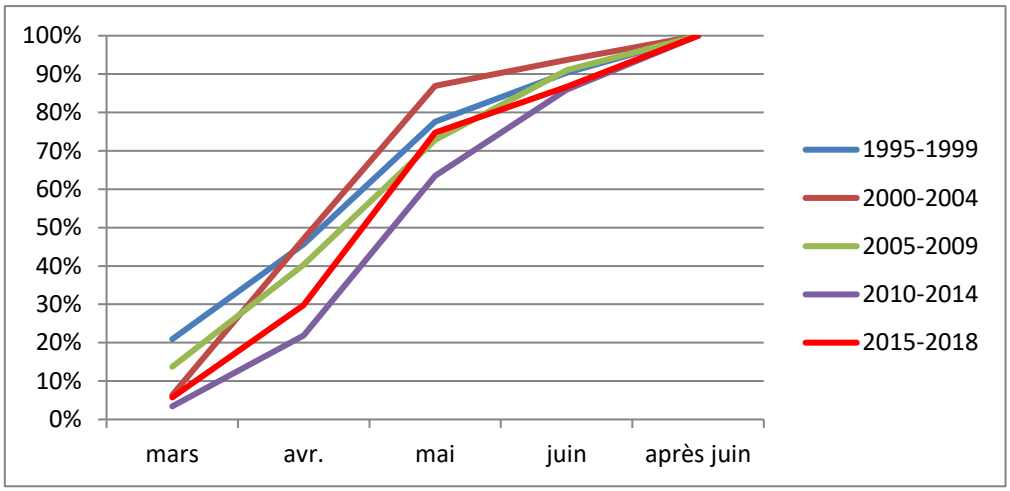


Fig. 12 : Evolution du pourcentage cumulé des effectifs piégés de saumons de printemps au Moulin des Princes par période

On a observé un retard progressif des captures de saumons de printemps au Moulin des Princes jusqu'en 2014, mais la tendance semble s'inverser au cours des dernières années (fig.12). Ainsi le mois de juin représentait moins de 7% des entrées totales sur la période 2000-2004, pour passer à plus de 22% sur la période 2010 à 2014, avant de revenir à environ 12% des retours de 2015 à 2018. En revanche, les captures jusqu'au mois d'avril représentaient 47% des entrées sur la période 1995-1999, mais plus que 22% en 2010-2014, avant de revenir à 24% sur la période 2015-2018. ***L'année 2018 est différente des années précédentes avec des remontées tardives : seulement 58% des remontées ont été observées en avril-mai et 74% en rajoutant le mois de juin.***

3.3.2 PERIODES D'ENTREE EN EAU DOUCE DES CASTILLONS

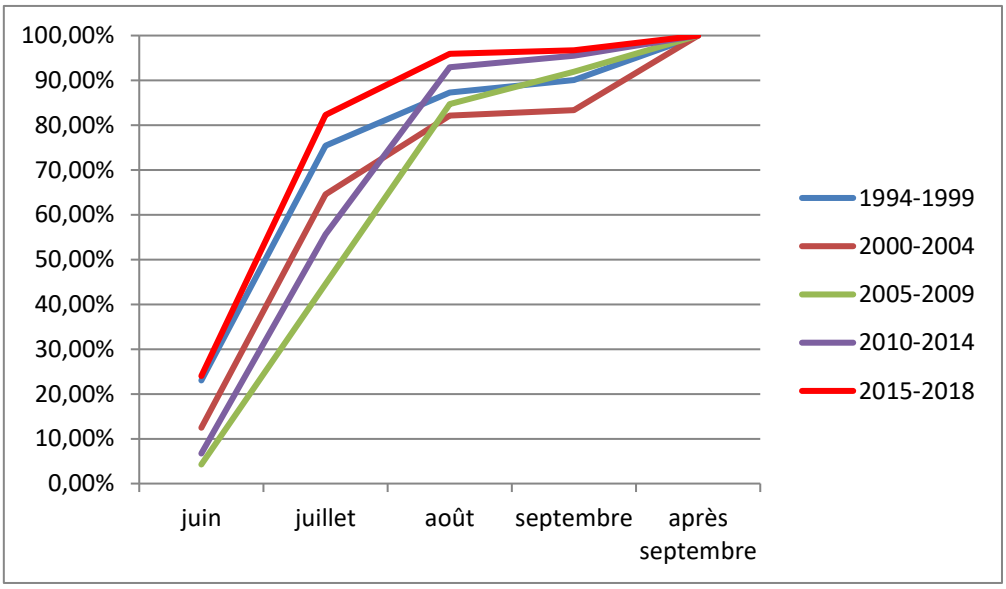


Fig. 13 : Evolution du pourcentage cumulé des effectifs piégés de castillons au Moulin des Princes par période

Le même patron de retard progressif des captures, puis de retour à plus de précocité, a été observé pour les castillons au Moulin des Princes. Le mois d'août (fig.13) représente 12 % seulement des entrées totales de 1994 à 1999, pour passer à plus de 40 % sur la période 2005 à 2009, puis 37% sur 2010-2014 (avec une valeur extrême de près de 62% en 2011), avant de revenir à 14% sur la période 2015-2018. En revanche, le cumul des captures jusqu'au mois de juillet inclus représente 75% du total sur la période 1994-1999, avant de tomber à 45% de 2005 à 2009, puis de remonter à 56% de 2010 à 2014 et enfin 82% sur les quatre dernières années. ***Les retours de 2018 sont un peu plus tardifs qu'en 2016 et 2017 mais restent précoces avec 81% des captures au Moulin des Princes à la fin du mois de juillet.***

3.4 PRODUCTION DE TACONS

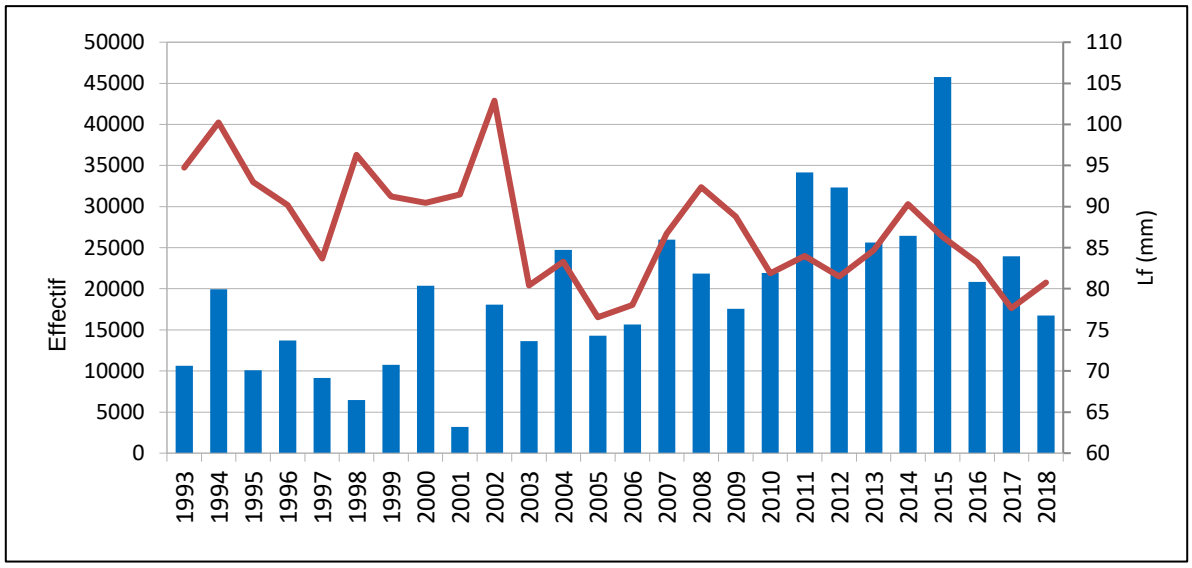


Fig. 14 : Evolution de la production et de la taille moyenne des tacons 0+ de 1993 à 2018

La production moyenne des juvéniles de saumon sur le bassin du Scorff montre de fortes fluctuations interannuelles (fig.14), dans un rapport de 1 à 15. 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. On observe un changement depuis l'année 2002 : la moyenne des productions de tacons 0+ de la période 2002-2018 est de 23625 tacons 0+, contre 11760 seulement sur la période 1993-2001. ***L'année 2018 est dans la gamme basse des observations précédentes, en dessous de la moyenne 2002-2018, avec 16750 tacons 0+.***

Les tailles moyennes sont elles aussi très fluctuantes : elles varient entre 76,5 mm (2005) et 102,9 (2002). 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 2018, la taille moyenne remonte un peu par rapport à 2017 mais reste assez faible (81 mm).***

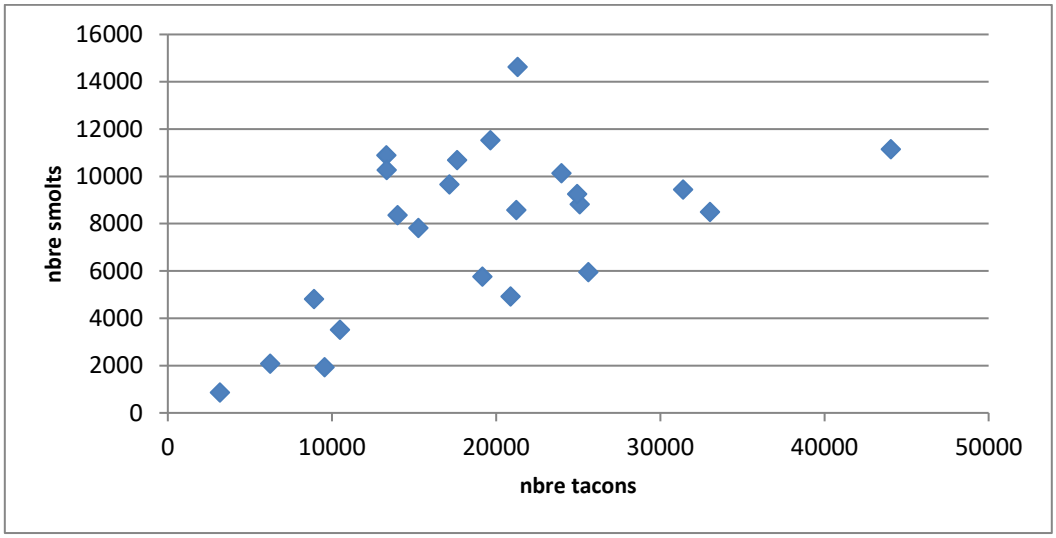


Fig. 15 : Nombre de smolts en fonction de la production moyenne en 0+ du bassin

Si l'on rapporte les données de production de juvéniles 0+ à celles de production de smolts (fig. 15), il apparaît que plus la production en tacons est élevée, plus la production de smolts qui en découle est élevée. Les indices d'abondance constituent donc un bon indicateur de la production de juvéniles migrants en mer sur le bassin. On notera cependant qu'au-delà d'un seuil de 20000 à 25000 tacons 0+, la production de smolts subséquente semble augmenter de façon plus modérée.

4. LA DEPOSE D'ŒUFS ET LES TAUX DE SURVIE, DE RETOUR ET D'EXPLOITATION

4.1 ESTIMATION DE LA DEPOSE D'OEUFS

Chaque année, l'estimation du nombre d'adultes participant au frai (échappement) permet d'estimer la dépose d'œufs. Une estimation ponctuelle de cette dernière est comparée à la limite de conservation (cf. § 1.3.3) et on évalue également la probabilité que la limite ait été atteinte ou dépassée pour tenir compte de l'incertitude associée à l'estimation (fig.16). Le diagnostic est vu ici de façon conservatrice car la dépose est calculée en tenant compte des mortalités hors pêche alors que la limite de conservation correspond à un échappement (retours-captures).

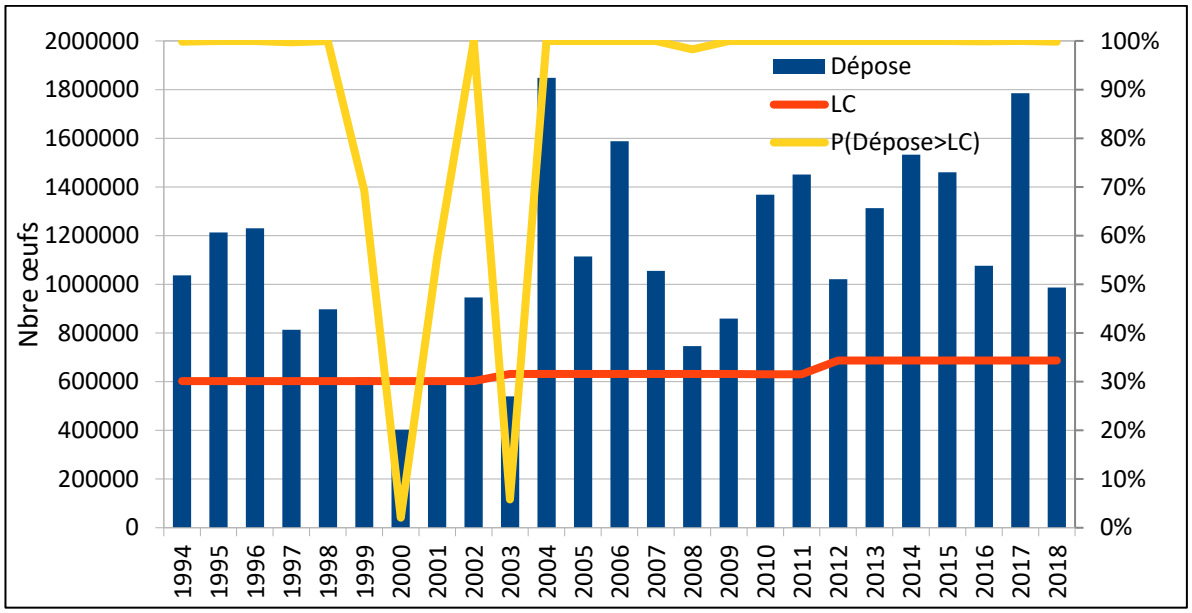


Fig. 16 : Evolution de la dépose d'œufs et de la probabilité que la dépose d'œufs ait été au-dessus de la limite de conservation de 1994 à 2018

Malgré des fluctuations dans la dépose d'œufs, il n'y a pas de tendance marquée à l'amélioration ou à la dégradation de la situation depuis 1994. Sur les 24 années de suivi, la dépose d'œufs estimée a atteint ou dépassé la limite de conservation à 22 reprises. En dehors de deux années (2000 et 2003), la probabilité que la limite de conservation ait été atteinte est toujours très élevée. Sachant que ces diagnostics pêchent plutôt par pessimisme dans le cas du Scorff, le statut de conservation de la population de saumon du Scorff est très favorable. ***L'année 2018 ne fait pas exception à cette règle avec une dépose d'œufs dans la gamme des observations depuis le début du suivi.***

4.2 TAUX DE SURVIE ŒUF/SMOLT

L'estimation de la dépose d'œufs rapportée au nombre de smolts produits par année de naissance permet d'évaluer les taux de survie de l'œuf au smolt (fig. 17).

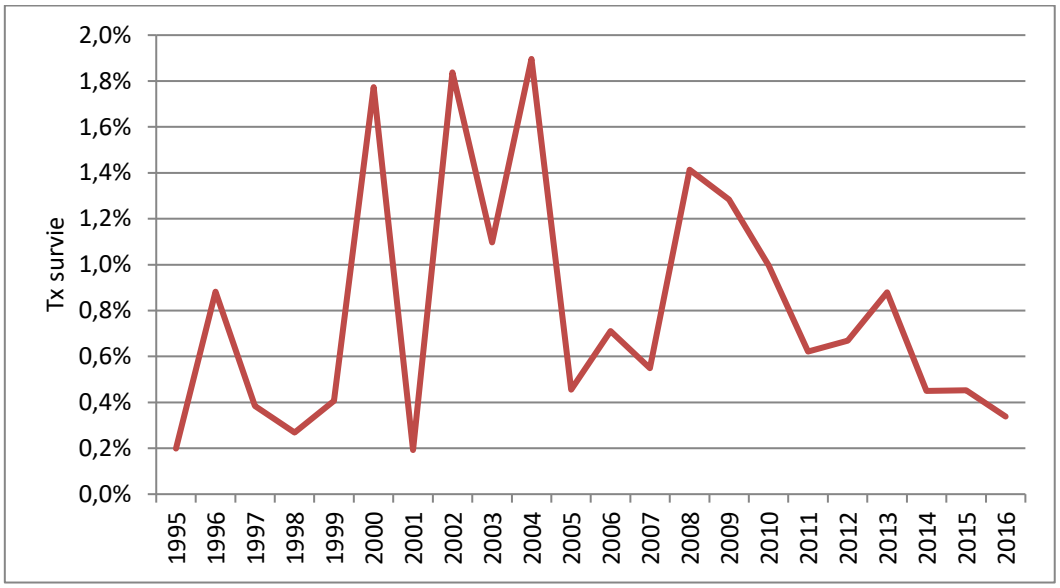


Fig. 17 : Taux de survie de l'œuf au smolt en fonction de l'année de reproduction de 1994 à 2016

Ce taux subit de fortes fluctuations (de 1 à 20) en fonction des années. Il varie de 0,2% en 2000 à 1,8 % en 2001, autour d'une moyenne de 0,81 % pour la période 1994-2016.

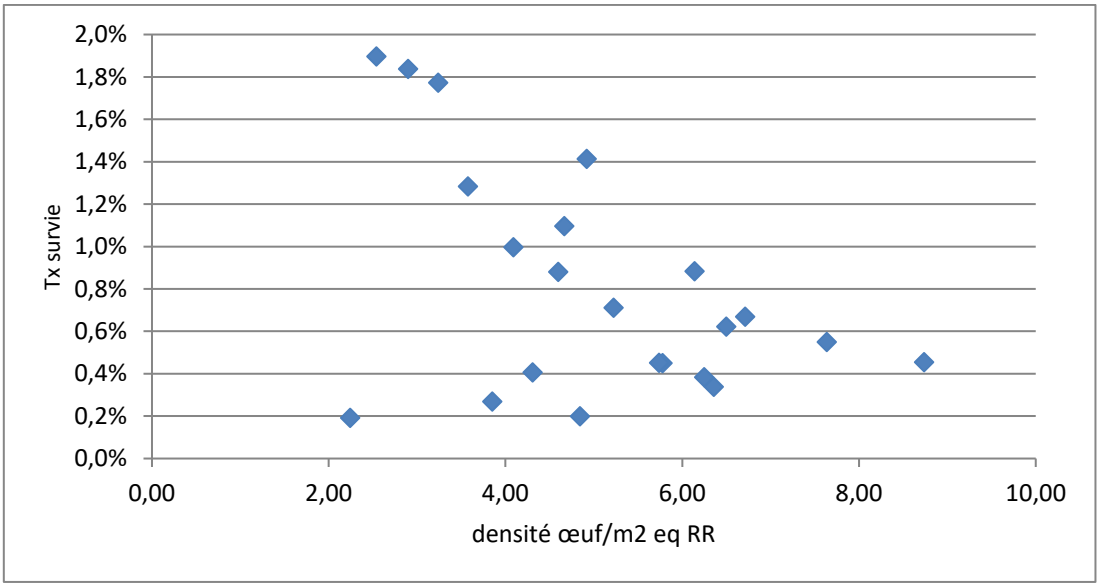


Fig. 18 : Taux de survie de l'œuf au smolt en fonction de la dépose d'œufs

Globalement, les taux de survie sont plus élevés pour une faible dépose d'œufs, alors qu'au contraire quand cette dernière augmente, la survie diminue (fig.18). Cette tendance révèle des phénomènes de densité dépendance négative (accentuation de la compétition avec l'augmentation de la dépose d'œufs par ex). Le taux de survie peut être standardisé pour les variations de la dépose d'œufs. La standardisation est ici faite selon un modèle de Ricker (décroissance exponentielle de la survie en fonction de la dépose d'œufs).

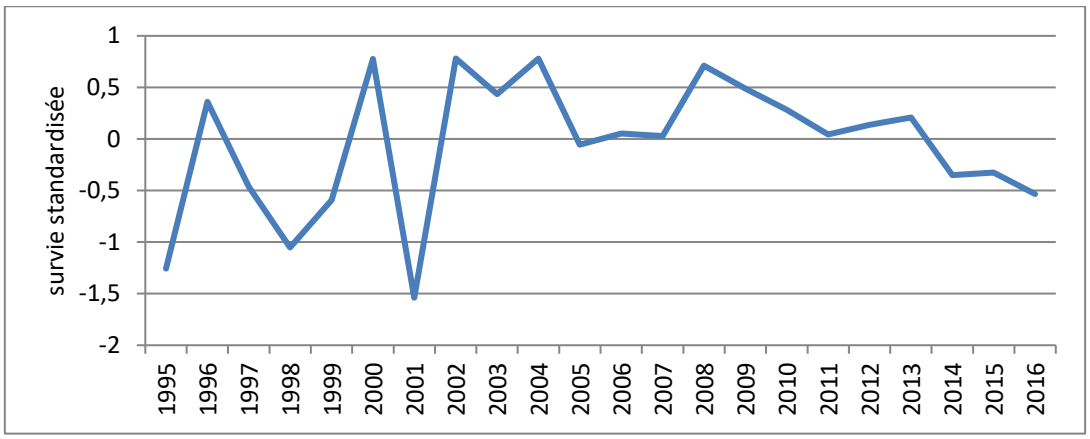


Fig. 19 : Taux de survie de l'œuf au smolt standardisé par la dépose d'œufs en fonction de l'année de naissance des alevins de 1995 à 2016

La figure 19 représente l'évolution de ce taux ainsi standardisé en fonction de l'année de naissance des alevins. Elle met en évidence deux parties distinctes dans la série : jusqu'en 2001, la survie montre de fortes fluctuations, alors qu'elle est beaucoup plus stable dans la suite des années 2000. Il semble y avoir une période charnière au début des années 2000, qui pourrait être liée à la diminution de production des piscicultures du Scorff (fermeture de Pont Kerlo en 2000, diminution à Pont Calleck en 2002). On note cependant une diminution régulière des taux de survie depuis 2008, et ***la survie pour la dernière année de naissance (2016) est la plus faible de toutes celles enregistrées depuis 2002.***

4.4 TAUX DE SURVIE EN MER

L'estimation des retours d'adultes rapportée au nombre de smolts produits par année de dévalaison permet d'évaluer les taux de survie en mer (fig. 20).

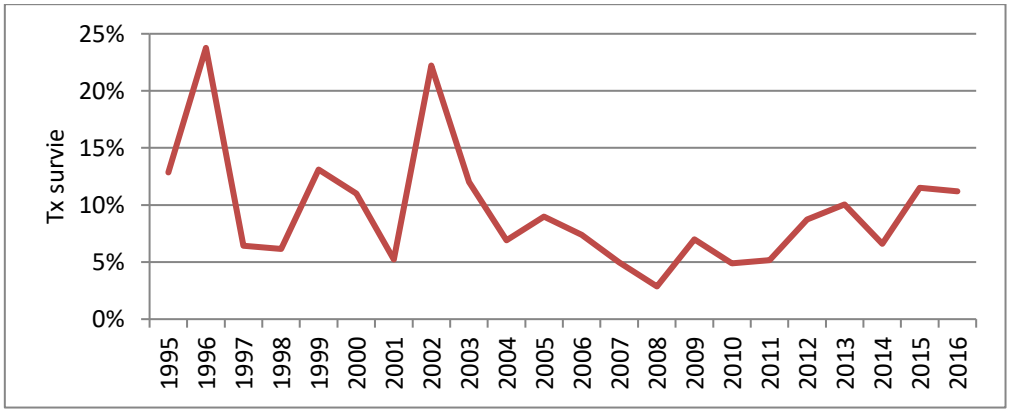


Fig. 20 : Evolution des taux de survie en mer en fonction de l'année de dévalaison des smolts de 1995 à 2016

On peut observer que le taux de survie en mer fluctue fortement entre 5 et 25% dans la période de 1995 à 2003 (fig.20), avec un taux moyen autour des 12%. Depuis 2004, les taux de survie semblent plus stables mais aussi plus faibles (autour des 7%). Cependant, une tendance à l'amélioration semble se dessiner depuis 2008. **Avec 11,2%, l'année de dévalaison 2016 présente un taux de survie très légèrement inférieur à celui de 2015 mais il reste parmi les plus élevés depuis 2003.**

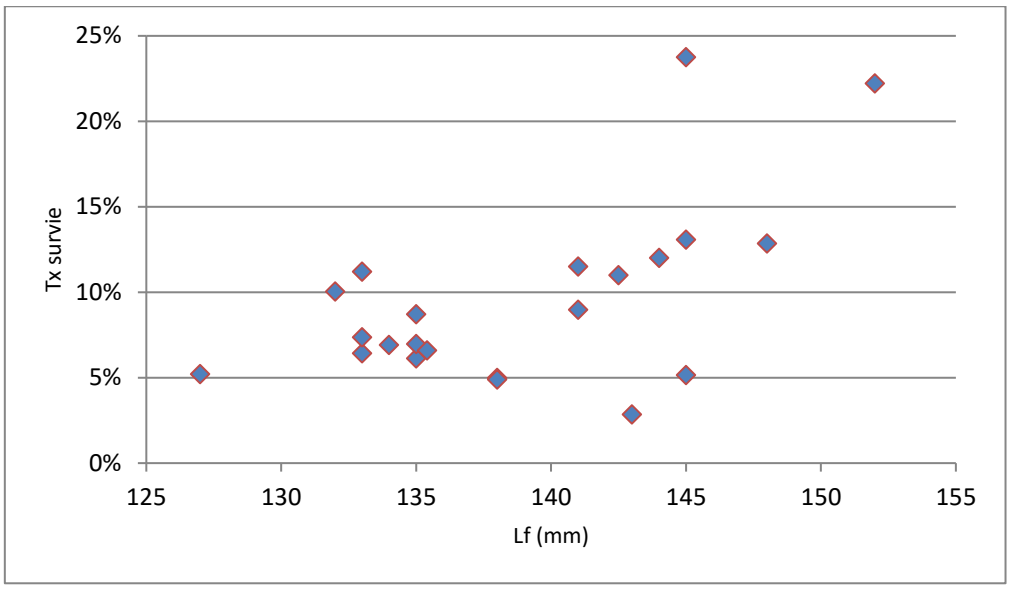


Fig. 21 : Taux de survie en mer en fonction de la taille des smolts

Il existe une relation positive entre taux de survie en mer et taille des smolts (fig. 21) : les survies sont globalement meilleures quand les smolts sont plus grands.

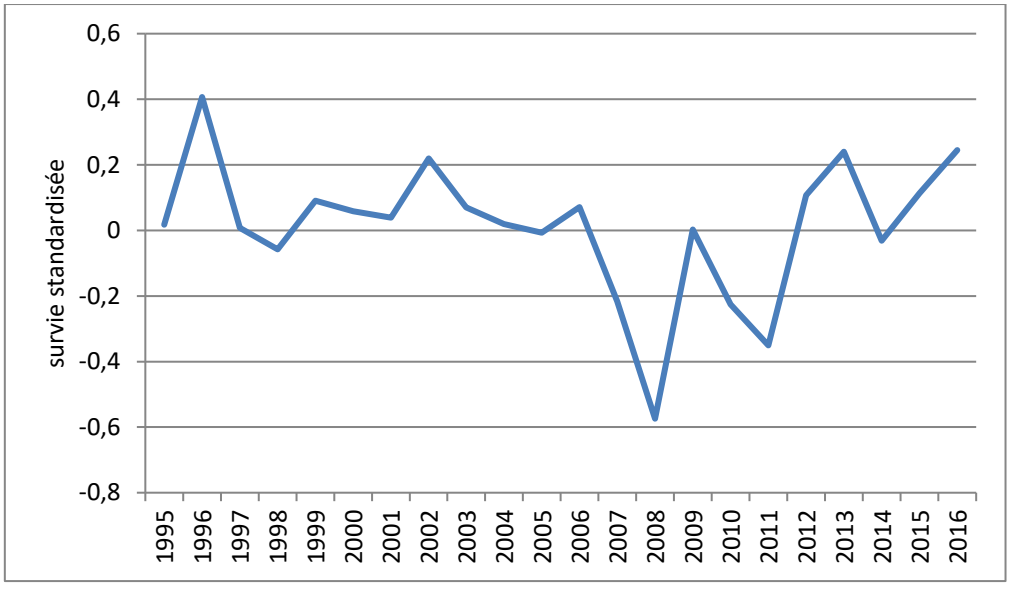


Fig. 22 : Evolution des taux de survie en mer standardisés par rapport à la taille des smolts en fonction de l'année de dévalaison de 1994 à 2016

L'évolution des taux de survie en mer depuis 1995 standardisés pour les fluctuations de la taille des smolts révèle deux périodes distinctes (fig.22) : avant les années 2000, les taux de survie en mer étaient relativement stables, puis ils ont diminué de façon sensible avec de fortes fluctuations. Un accident très marqué est observé en 2008 (retours de castillons en 2009 et de saumons de printemps en 2010) qui a été une année exceptionnellement mauvaise en termes de survie en mer. Les années 2012 à 2016 (retours d'adultes des années 2013 à 2018) retrouvent des niveaux observés en début de période.

4.5 TAUX DE SUVIE DE 2EME RETOUR

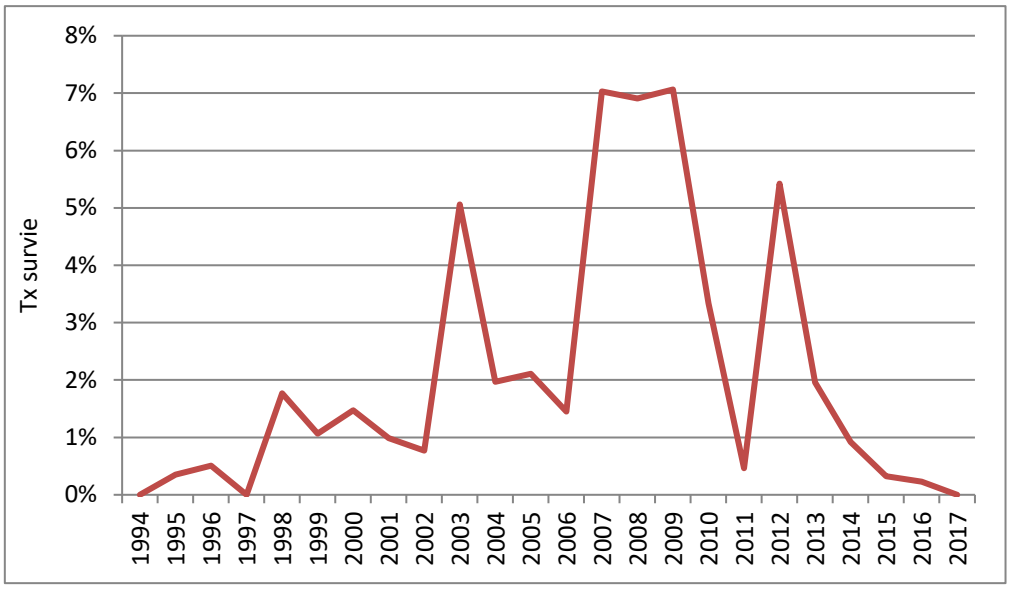


Fig. 23 : Evolution des taux de survie au 2ème retour en fonction de l'année de 1er retour de 1994 à 2017

La figure 23 montre l'évolution des taux de survie au 2ème retour en fonction de l'année de 1er retour. Ce taux dépend de la survie post reproduction en rivière et de la survie en mer. Sans remettre en cause la mortalité massive des géniteurs après la première reproduction, ce graphique met en évidence des fluctuations très importantes depuis le début des suivis, avec des meilleures survies entre 2003 et 2012. Lors des années récentes, on observe un retour à des valeurs très faibles en 2011, et depuis 2014. **Pour l'année de premier retour 2017, le taux de 2ème retour est même nul, ce qui n'était arrivé qu'en 1994 et 1997.**

4.6 CAPTURES PAR PECHE A LA LIGNE ET TAUX D'EXPLOITATION

La figure 24 présente l'évolution des captures et des taux d'exploitation des saumons de printemps et des castillons depuis 1994.

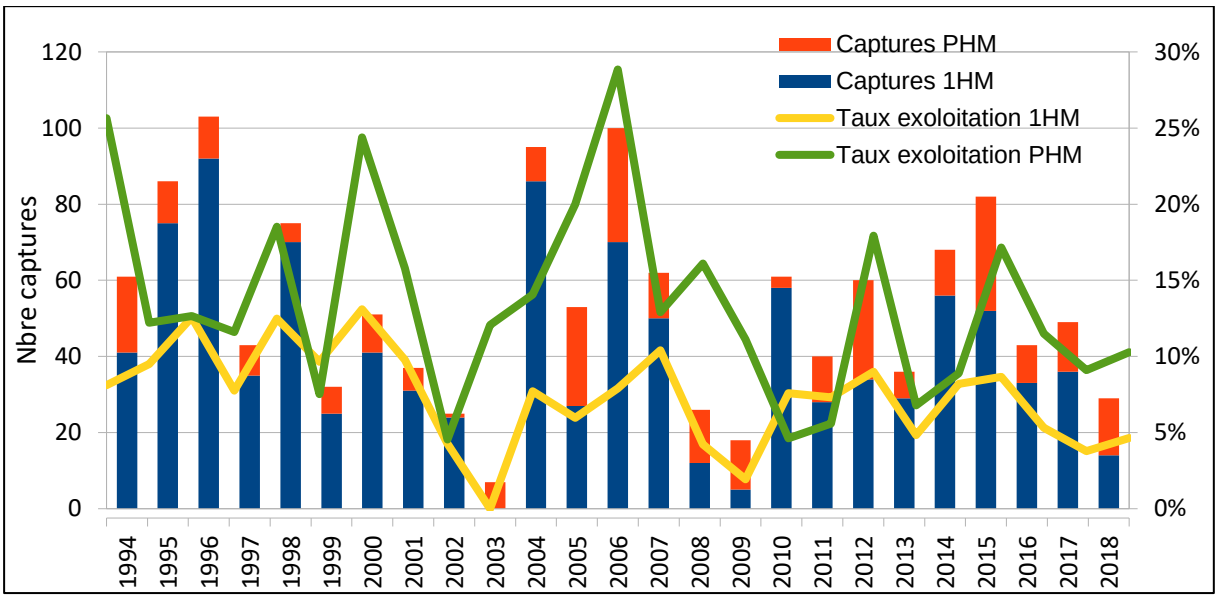


Fig. 24 : Evolution des taux d'exploitation des saumons de printemps et des castillons de 1994 à 2018

Les taux d'exploitation des saumons de printemps (PHM) sont très variables d'une année à l'autre, évoluant entre 4,6% en 2002 et 29,4% en 2006, avec une moyenne de 13,6%. Les taux d'exploitation des castillons sont plus faibles : entre 0 en 2003 (fermeture exceptionnelle de la pêche en raison de la canicule estivale cette année-là) et 13,4% en 2000, avec une moyenne de 7,4%. Cette différence révèle une exploitation sélective au détriment des saumons de printemps. Le taux d'exploitation des castillons semble avoir diminué au cours du temps : il est proche ou supérieur à 10 % de 1995 à 2001 alors qu'il est depuis 2002 généralement inférieur à 10 %. ***En 2018, le taux d'exploitation des castillons est en dessous de la moyenne (4,7%), de même que celui des saumons de printemps (10,3%).***

5. DISCUSSION - CONCLUSION

Les suivis mis en place sur le stock du saumon du Scorff depuis 1994 mettent en évidence un certain nombre de points :

- *Concernant les smolts* : le nombre de juvéniles dévalants est très fluctuant d'une année à l'autre, mais ces fluctuations sont beaucoup moins importantes depuis le début des années 2000. A partir de 2003, on note une production moyenne de smolts de plus de 9150, soit 80% de plus que la production moyenne des années précédentes. Dans le même temps, on observe une proportion des smolts de deux ans plus élevée dans la période 2003-2018. La production en eau douce apparaît donc comme plus forte et régulière depuis les années 2000. ***Néanmoins, avec 4888 smolts, l'année 2018 se situe à un niveau encore plus bas que celui de 2017 qui était déjà nettement inférieur à la moyenne interannuelle. C'est la plus faible valeur depuis 2003.***
- *Concernant les adultes :* ils reviennent préférentiellement comme castillons ; ceux-ci représentent en moyenne 83 % des effectifs totaux d'adultes. On observe une augmentation des effectifs de saumons de printemps depuis 2005 : les effectifs moyens estimés sont de 125 depuis 2005, alors qu'ils étaient de 62 entre 1995 et 2004***. L'année 2018 suit cette tendance avec un retour de saumons de printemps plus fort que les dernières années : avec un retour de 146 PHM***, ***2018 est la 3ème année la plus élevée depuis 1994, nettement au-dessus de la moyenne interannuelle.*** Les effectifs de castillons sont variables d'une année à l'autre, mais sans qu'on puisse observer de tendance à l'augmentation ou à la baisse depuis 1994. ***Avec seulement 301 castillons, l'année 2018 est dans la gamme basse des observations précédentes, sensiblement inférieure aux années précédentes.*** Le nombre de poissons de 2nd retour, en nette augmentation entre 2004 et 2014, mais est à nouveau plus faible ces dernières années***.*** En 2018, aucun poisson de 2nd retour n'a été observé, ce qui n'est arrivé qu'à deux autres reprises depuis le début des suivis, en tout début de période. Si le nombre total de saumons adultes ne montre pas de tendance particulière, on note en revanche une diminution sensible de leur taille et de leur poids. On observe cependant une tendance à la stabilité ces dernières années (voire une légère augmentation pour les saumons de printemps). Après avoir fortement décru, l'embonpoint (rapport longueur poids) des adultes

semble s'améliorer pour les saumons de printemps (mais pas en 2018 où leur poids est nettement plus faible) ou se stabiliser pour les castillons au cours des 10 dernières années. Ces évolutions sont le reflet des changements des conditions de croissance en mer sans que l'on connaisse à ce jour les causes exactes. Parallèlement, un retard progressif des retours de saumons de printemps et des castillons a été observé, qui s'est cependant inversé au cours des dernières années. ***Ainsi**, **l'année 2018 présente encore des remontées relativement précoces, après 2017 et 2016 qui étaient les deux années avec des remontées les plus précoces jamais observées pour les castillons***.

- *Concernant les taux de survie* : le taux de survie œufs/smolts s'est amélioré depuis le début des années 2000 et est relativement stable depuis. Il semble cependant marquer un certain fléchissement les dernières années et la survie pour la dernière année de naissance (2016) est la plus faible de toutes celles enregistrées depuis 2002. En revanche, le taux de survie en mer montre une tendance plutôt inverse : il est plus fluctuant les années récentes, mais semble s'améliorer au cours des années récentes après un point exceptionnellement bas enregistré pour l'année de dévalaison 2008 (retours d'adultes en 2009 et 2010).

En conclusion, depuis le milieu des années 90, la situation s'est améliorée en ce qui concerne la partie en eau douce du cycle du saumon : le Scorff produit plus de tacons, eux-mêmes à l'origine de smolts dévalants plus nombreux, sauf certaines années comme notamment les deux dernières. Cette situation plus favorable en eau douce sur le Scorff date du début des années 2000, ce qui coïncide avec la période de diminution de production des pisciculture du Scorff[2]. La surface colonisable par le saumon sur le bassin a également légèrement progressé avec le rétablissement de l'accès à certains affluents pour le saumon. Ces améliorations ne se traduisent pas totalement dans les retours d'adultes en raison d'une évolution plutôt inverse des taux de survie en mer. Dans les années les plus récentes, les taux de survies en eau douce semblent s'éroder, mais les taux de survie en mer auraient plutôt tendance à s'améliorer. Globalement, les retours d'adultes fluctuent autour d'une moyenne plutôt stable, même si les effectifs augmentent récemment pour les saumons de printemps. Sous l'effet de ces influences contradictoires en eau douce et en mer, la population saumon du Scorff, semble s'autoréguler autour d'un niveau moyen stable et suffisamment élevé pour ne poser aucun souci en matière de conservation. L'évolution négative des tailles et poids des géniteurs à leur arrivée en eau douce reste cependant préoccupante, en particulier pour les castillons. Face à des conditions de vie en mer qui semblent devenir plus incertaines et au changement climatique en cours, il est toujours aussi important de préserver des conditions de migration, de reproduction et de grossissement des jeunes aussi favorables que possible dans le Scorff.

[2] Fermeture de la pisciculture de Pont Kerlo en 2000 et mise en conformité de celle de Pont-Calleck en 2002 avec régularisation de la production à 150 tonnes et réfection de la passe à poisson.

BIBLIOGRAPHIE

Prévost E., 1999. État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 1998 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie. CIEM, Groupe de travail sur le saumon de l'Atlantique nord, Doc. trav. 99/20, 16p.

Prévost E., Baglinière J.-L., Maisse G. et A. Nihouarn, 1996. Premiers éléments d'une relation stock/recrutement chez le saumon atlantique (Salmo salar) en France. Cybium, 20 suppl. : 7-26.

Prévost E. et J.-P. Porcher, 1996. Méthodologie d'élaboration de totaux autorisés de captures (TAC) pour le Saumon atlantique (Salmo salar L.) dans le Massif Armoricain. Propositions et recommandations scientifiques. GRISAM, Évaluation et gestion des stocks de poissons migrateurs, Doc. sci. tech. 1, 18 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.