

VOLET POISSONS MIGRATEURS

Contrat de Projet Etat-Région
2007 - 2013



ETAT DU STOCK DE SAUMON ATLANTIQUE (*SALMO SALAR*) DU SCORFF (BRETAGNE SUD, FRANCE) EN 2012

Maître d'ouvrage :

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



Edition : novembre 2013



PREFECTURE DE LA REGION BRETAGNE



ÉTAT DU STOCK DE SAUMON ATLANTIQUE (SALMO SALAR) DU SCORFF (BRETAGNE SUD, FRANCE) EN 2012 :

**PRODUCTION DE SMOLTS, RETOURS D'ADULTES,
ECHAPPEMENT, TAUX D'EXPLOITATION ET DE
SURVIE**

Anne Laure Caudal¹ et Etienne Prévost²

¹ FDPPMA 56, 3 rue Marcel Dassault, 56590 St Avé

² UMR INRA/UPPA Ecobiop, Quartier Ibarron, 64310 Saint Pée sur Nivelle

novembre 2013

ÉTAT DU STOCK DE SAUMON ATLANTIQUE (*SALMO SALAR*) DU SCORFF (BRETAGNE SUD, FRANCE) EN 2012 : PRODUCTION DE SMOLTS, RETOURS D'ADULTES, ECHAPPEMENT, TAUX D'EXPLOITATION ET DE SURVIE

Résumé

Le Scorff est un petit fleuve côtier breton, représentatif des cours d'eau à saumon du Massif armoricain. Depuis mai 1994, il est équipé d'un système de contrôle des migrations qui permet de quantifier à la fois les retours d'adultes et le flux de smolts dévalant vers la mer.

La production de smolts 2012 a été estimée à 8550 juvéniles migrants. La taille moyenne des smolts (longueur fourche) est de 134.6 mm. Cette valeur est élevée mais reste dans la gamme des valeurs observées depuis 1995. La proportion de smolts de 2 ans (21.1%) est plus faible qu'en 2011, et également inférieure à la moyenne observée depuis 2005, mais reste néanmoins dans la gamme haute des observations des années précédentes

Les retours d'adultes sont estimés à 350 1HM (individus ayant séjourné un seul hiver en mer ou castillons) et 114 PHM (en majorité des "saumons de printemps" âgés de 2 ans de mer). La contribution de poissons de seconde remontée est faible (3.6%), et très inférieure aux observations depuis 2004, rejoignant ainsi les niveaux observés en début de série. Les 1HM ont une taille moyenne de 588 mm pour un poids moyen de 2179g. Les PHM ayant séjourné 2 hivers en mer mesurent en moyenne 705 mm pour un poids moyen de 3819 g. Ces valeurs suivent la tendance à la nette diminution du gabarit moyen des castillons et saumons de printemps observée depuis le début des années 2000. Tous âges de mer confondus, le temps de séjour en eau douce des adultes est un peu plus fréquemment de 1 an (53.1%) que de 2 ans. Il a été observé 2 poissons de 3 ans d'eau douce. Les retours de PHM sont inférieurs à ceux de 2011, mais restent élevés, les 3èmes plus élevés observés depuis 1995, alors que ceux des castillons sont en dessous de la moyenne. Le taux de retour de ces castillons est faible, dans la gamme basse des observations précédentes (3.8%). Les castillons étaient attendus plus nombreux du fait de la forte dévalaison de smolts observée en 2011 avec une taille moyenne élevée.

La dépose d'œufs estimée en 2012 est égale à 83% de la limite de conservation du Scorff (953852 œufs). La probabilité que la dépose d'œufs ait été supérieure à la limite est de 19%. Le diagnostic de fin de saison est passable.

Les nouvelles estimations de taux de survie en eau douce et en mer qui sont obtenues grâce à cette année supplémentaire de collecte de données sont de 1.36% de l'œuf au smolt pour la cohorte née en 2009 (taux élevé dans la lignée des bons taux de survie des juvéniles en eau douce observés régulièrement depuis le début des années 2000) et 4.3% du smolt à l'adulte pour les juvéniles ayant quitté le Scorff en 2010 (valeur faible quoique dans la gamme basse des observations depuis 1995).

INTRODUCTION

Avec la mise en service en mai 1994 de la station de contrôle des migrations de saumon du Moulin des Princes à Pont-Scorff (Morbihan), la Bretagne s'est dotée d'une installation expérimentale sans équivalent en France pour l'étude de la dynamique de population chez le saumon atlantique (*Salmo salar*). Située en fond d'estuaire 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 et les adultes lors de leur retour en eau douce. Cet outil a permis le démarrage d'un programme scientifique dont un des objectifs finalisés est l'évaluation du stock sur un système bien représentatif des cours d'eau à saumon bretons¹.

En 1997, l'installation du Moulin des Princes a été complétée par un dispositif de piégeage placé au Moulin du Leslé², moins de deux kilomètres en amont du Moulin des Princes, dans le but d'améliorer la qualité des estimations du flux de smolts. Ce dispositif, conçu uniquement pour capturer des juvéniles dévalants, est amovible et est mis en fonction temporairement, seulement durant la période de migration des smolts vers la mer, du mois de mars au mois de mai.

Le présent document fait le bilan des données récoltées en 2012 sur le Scorff concernant la production de smolts, les retours d'adultes et l'échappement. Une comparaison du nombre d'œufs déposés lors de la reproduction par rapport à une cible échappement, une estimation du taux d'exploitation par la pêche à la ligne ainsi que des évaluations des taux de survie de l'œuf au smolt et du smolt à l'adulte (phase de vie en mer) sont également proposées.

I - MATERIEL ET METHODES

LE SCORFF

Le Scorff est un fleuve côtier Breton (Fig. 1) qui se jette dans la rade de Lorient (Morbihan). Long de 75 km (dont 10 km d'estuaire), il draine une surface de bassin versant de 480 km². Son débit moyen annuel dans sa partie basse est d'environ 5 m³/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 quatre sont des migrateurs amphihalins : la lamproie marine (*Petromyzon marinus*), l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*), la truite commune (*Salmo trutta*) et le saumon atlantique. Il fait donc partie de la vingtaine de cours d'eau à saumons bretons dont il est un élément bien représentatif.

¹ La station du Moulin des Princes est la propriété de la Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques. L'installation ainsi qu'un poste de technicien sont mis à disposition de 2 opérateurs scientifiques, l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), responsables du programme de recherche.

² Ce dispositif appartient à l'APPMA de Plouay et est installé sur le site du Moulin du Leslé grâce à l'accord de son propriétaire, Mr De Polignac.

LIMITE DE CONSERVATION

En 1996, un système de gestion des stocks de saumon atlantique a été mis en place à l'échelle de la Bretagne. La partie la plus visible de ce dispositif est constituée de "Totaux autorisés de captures" (ou TACs), limites hautes pour les prélèvements par pêche à la ligne fixées bassin par bassin et approuvées par le Comité de gestion des poissons migrateurs de Bretagne (COGEPOMI, instance consultative où sont représentés les gestionnaires, les exploitants et les scientifiques). Ce système repose en fait, conformément aux recommandations internationales du Conseil International pour l'Exploration de Mer et de l'Organisation pour Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord, sur la détermination de limites de conservation bassin par bassin selon la définition suivante : 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 atlantique. En l'appliquant aux données disponibles pour le Scorff, en particulier en incorporant la quantification la plus récente des surfaces en eau supportant la production de juvéniles réalisée par Claude (1996), on aboutit à une limite de conservation de 953 852 œufs.

ESTIMATION DE LA PRODUCTION ET CARACTERISTIQUES DES SMOLTS

La production de smolts est estimée par marquage/recapture selon le même protocole que celui suivi en 1998 (Prévost, 1999). Sur le site du Moulin du Leslé, les individus dévalants piégés sont dénombrés, marqués et mesurés (longueur fourche (Lf), mm). Le marquage consiste en un marquage de masse (par ablation de l'extrémité d'une nageoire pelvienne) et un marquage individuel par "implant visible" introduit dans l'opercule. Au Moulin des Princes, les juvéniles migrants capturés sont dénombrés et examinés pour la présence de marques. Des écailles sont prélevées sur certains 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.

L'estimation de la production de smolts a été conduite en reprenant la méthode simple utilisée pour l'année 2002 (Caudal et Prévost, 2003b). Elle repose sur l'hypothèse classique d'indépendance des poissons dévalants vis à vis du processus de capture au Moulin des Princes, qui opère avec une probabilité p constante quelle que soit le poisson et ses caractéristiques (taille, âge, date de dévalaison...). Un examen des données de marquage/recapture en fonction de la date de marquage montre des variations de la probabilité de capture au Moulin des Princes en fonction de la date de marquage au Moulin du Leslé, mais ces fluctuations ne semblent pas suivre de tendance particulière, au moins durant la période d'intensité maximale de la dévalaison (fin mars à fin avril). Dans ces conditions le modèle simple utilisé permet d'obtenir une estimation ponctuelle fiable du flux dévalant, mais il surestime certainement la précision de cette estimation.

ESTIMATION DU NOMBRE D'ADULTES PARTICIPANT A LA REPRODUCTION

Les effectifs d'adultes sont estimés séparément pour les "saumons vrais" (poissons ayant séjourné deux hivers en mer ou effectuant leur deuxième retour en eau douce, appelés par la suite PHM) et les castillons (poissons ayant séjourné un seul hiver en mer, appelés par la suite 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.

Les opérations de marquage sont menées à la station du Moulin des Princes. Chaque poisson piégé est mesuré (Lf et longueur maxillaire supérieure, mm), pesé (g) et quelques écailles lui sont prélevées pour déterminer son âge. Il est ensuite marqué par tatouage au bleu alcyan sur une pectorale ainsi que sur le ventre entre les deux pectorales et par une combinaison de trois points apposés parmi huit positions possibles, selon un procédé analogue à celui présenté par Johnstone (1981). Ce marquage permet un codage de la semaine de passage au piège du Moulin des Princes. Une fois marqués, les poissons sont libérés à l'amont du dispositif de capture. La multiplication des points de marquage permet de considérer que le taux de perte de marques est négligeable.

Des échantillons de recapture sont récoltés tout au long de l'année sur des poissons étant passés en amont de la station du Moulin des Princes. On distinguera:

- ceux recueillis en cours d'année alors que des saumons adultes continuent d'entrer dans le Scorff. Ils proviennent essentiellement des captures faites par les pêcheurs à la ligne et plus secondairement de poissons morts ou mourants pris à la station du Moulin des Princes ou récupérés dans le Scorff.
- ceux obtenus pendant ou après la reproduction alors que tous les adultes pouvant participer au frai sont de retour dans le Scorff. Il s'agit essentiellement de poissons capturés vivants sur les frayères et examinés directement pour la détection de marques, puis libérés sur leur lieu de capture après apposition d'une contremarque sous la forme de l'ablation de l'extrémité d'une nageoire pelvienne. 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" 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 tous les poissons afin d'éviter les erreurs sur les seconds retours.

Pour les retours de l'année 2012, la méthode d'estimation est celle présentée par Caudal et Prévost (2004). Elle repose sur un emboîtement de tirages binomiaux décrivant les processus de recapture, de pêche à la ligne, de mortalité et d'observation visuelle des mortalités. Ce modèle est appliqué aussi bien aux PHM qu'aux 1HM et peut être résumé ainsi :

- Recaptures de fin de saison

$E_{rm} \sim \text{binomiale}(E_m, pr)$

$E_{rnm} \sim \text{binomiale}(E_{nm}, pr)$

Où :

$\sim \text{binomiale}$ signifie "suit une loi binomiale",

E_{rm} est le nombre de poissons participant à la reproduction, recapturés, marqués au Moulin des Princes,

E_{rnm} est le nombre de poissons participant à la reproduction, recapturés, non marqués au Moulin des Princes,

E_m est le nombre de poissons participant à la reproduction, marqués au Moulin des Princes,

E_{nm} est le nombre de poissons participant à la reproduction, non marqués au Moulin des Princes,

pr est la probabilité de recapture pendant ou après la reproduction

- Captures par pêche à la ligne

$C_m \sim \text{binomiale}(RV_m, pcm)$

$C_{nm} \sim \text{binomiale}(RV_{nm}, pcnm)$

Où :

C_m est le nombre de poissons capturés à la ligne et marqués au Moulin des Princes,

C_{nm} est le nombre de poissons capturés à la ligne et non marqués au Moulin des Princes,

RV_m est le nombre de poissons vivants potentiellement capturables marqués au Moulin des Princes,

RV_{nm} est le nombre de poissons vivants potentiellement capturables non marqués au Moulin des Princes,

pcm est la probabilité de capture par pêche à la ligne pour un poisson marqué,

$pcnm$ est la probabilité de capture par pêche à la ligne pour un poisson non marqué.

pcm et $pcnm$ ne sont pas nécessairement égaux pour tenir compte d'un éventuel différentiel de capturabilité entre les poissons marqués et non marqués.

- Mortalité autre que la pêche à la ligne

$Mm \sim \text{binomiale}(Rm, pmm)$

$Mnm \sim \text{binomiale}(Rnm, pmnm)$

$$pmm = 1 - ((1-pmnm)(1-psm))$$

Où :

Mm est le nombre de poissons morts et marqués au Moulin des Princes,

Mnm est le nombre de poissons morts et non marqués au Moulin des Princes,

Rm est le nombre de poissons de retour dans le Scorff et marqués au Moulin des Princes,

Rnm est le nombre de poissons de retour dans le Scorff et non marqués au Moulin des Princes,

pmm est la probabilité de mortalité pour un poisson marqué,

$pmnm$ est la probabilité de mortalité pour un poisson non marqué.

- On pose *a priori* que les poissons marqués subissent une surmortalité psm par rapport à leurs congénères non marqués.
- Observation des mortalités

$Mvm \sim \text{binomiale}(Mm, pv)$

$Mvnm \sim \text{binomiale}(Mnm, pv)$

où :

Mvm est le nombre de poissons morts, marqués au Moulin des Princes qui ont été observés,

$Mvnm$ est le nombre de poissons morts, non marqués au Moulin des Princes qui ont été observés,

pv est la probabilité de mortalité d'observer un poisson mort.

Pour compléter le modèle on écrit :

$$R = Rm + Rnm$$

$$RVm = Rm - Mm$$

$$RVnm = Rnm - Mnm$$

$$Em = RVm - Cm$$

$$Enm = RVnm - Cnm$$

$$E = Em + Enm$$

où :

E est l'échappement total participant à la reproduction,

R est le nombre total de poissons de retour dans le Scorff.

On réalise un traitement Bayésien de ce modèle. Les grandeurs observées sont R_m , C_m , C_{nm} , M_{vm} , M_{vnm} , E_{rm} , E_{rnm} . Toutes les autres sont des inconnues du modèle. On leur affecte des distributions de probabilité *a priori* peu informatives uniformes sauf pour :

- p_v que l'on affecte d'une loi beta de paramètres 1 et 12. Cette distribution reprend les résultats des travaux de radiopistage menés sur le Scorff en 2001 et 2002 qui ont révélés que sur 13 poissons dont la mort à pu être vérifiée, un seul aurait été observé si ils n'avaient pas été munis de radio-émetteurs.
- p_r qui a été affecté du prior informatif proposé par Parent et Prévost (2003),
- p_{mnm} qui a été affecté du prior informatif proposé par Parent et Prévost (2003) dans le cas des 1HM (faible mortalité) et d'un prior faiblement informatif dans le cas des PHM, à savoir une loi beta symétrique, de paramètres 1.53 et 1.53 concentrant 90% de probabilité entre la valeur 0.1 et 0.9,
- p_{smm} (loi Beta(1; 10)) ce qui correspond à une révision à la baisse par rapport aux années précédentes de la surmortalité affectant les poissons marqués par rapport aux non marqués.

La distribution *a posteriori* jointe de toutes les grandeurs inconnues du modèle a été approximée par échantillonnage en utilisant le logiciel Winbugs (Spiegelhalter et al., 1996).

PROPORTION DE FEMELLES ET FECONDITE MOYENNE PAR FEMELLE

La méthode retenue pour le calcul de la limite de conservation du Scorff repose sur des estimations moyennes à l'échelle du Massif Armoricaïn de la proportion de femelles parmi les adultes et de la fécondité par femelle (Prévost et Porcher, 1996). On utilise ces mêmes valeurs pour convertir le nombre d'adultes ayant participé à la reproduction en dépose d'œufs, soit :

- 45 % de femelles et 4058 œufs par femelle pour les 1HM ;
- 80 % de femelles et 7227 œufs par femelle pour les PHM.

ESTIMATION ET DISTRIBUTION DE PROBABILITE DE LA DEPOSE D'ŒUFS

L'estimation de l'échappement étant menée séparément pour les 1HM et les PHM, on obtient deux distributions de probabilité *a posteriori* du nombre d'adultes participant à la reproduction. Après conversion des nombres de 1HM et de PHM en nombres d'œufs grâce aux paramètres présentés au paragraphe précédent, les deux distributions de déposes d'œufs ainsi obtenues sont combinées, en considérant qu'elles sont indépendantes, pour bâtir une distribution de probabilité *a posteriori* de la dépose d'œufs totale (1HM + PHM).

COMPARAISON DE LA DEPOSE D'ŒUFS AVEC LA LIMITE DE CONSERVATION

La confrontation de la dépose d'œufs totale avec la limite de conservation se fait en deux temps. On compare tout d'abord la valeur la plus probable et la limite, puis on positionne la limite dans la distribution de probabilité cumulée *a posteriori* de la dépose d'œufs totale pour en déduire une probabilité que la limite de conservation ait été dépassée.

ESTIMATION DU TAUX D'EXPLOITATION PAR LA PECHE A LA LIGNE

Le taux d'exploitation par la pêche à la ligne est obtenu en faisant le rapport entre les captures et l'effectif des retours d'adultes le plus probable.

ESTIMATION DES TAUX DE SURVIE DE L'ŒUF AU SMOLT ET DU SMOLT A L'ADULTE

Les taux de survie sont calculés en faisant simplement le rapport entre les effectifs estimés aux stades concernés.

II – RESULTATS - DISCUSSION

II.1 - PRODUCTION DE SMOLTS

Mis en fonctionnement le 26 mars 2012, le dispositif de piégeage du Moulin du Leslé a été maintenu en opération jusqu'au 24 mai 2012. Mais les niveaux d'eau ont beaucoup augmenté à partir du 10 avril, le piège a été submergé le 11 avril et le 14 avril, le rendant inefficace. Il a permis de capturer 1015 juvéniles dévalants dont 856 (84.3%) présentaient une livrée de smolt caractéristique (robe argentée, nageoires décolorées ourlées d'un liseré noir...), 149 étaient des pré-smolts (argenteure incomplète) et 10 avaient encore leur aspect de tacon. Au Moulin des Princes, 685 juvéniles dévalants ont été capturés parmi lesquels 505 (73.7%) avaient un aspect de smolt caractéristique alors que 129 autres étaient des pré-smolts et 51 des tacons. Le premier smolt a été capturé au Moulin des Princes le 1^{er} mars et le dernier le 10 mai. Au Moulin du Leslé, la première capture a été effectuée le 20 mars et la dernière le 9 mai. 67 individus ont été récupérés morts au piège du Moulin du Leslé et 36 au Moulin des Princes.

Les données biologiques collectées au Moulin des Princes permettent d'estimer la taille moyenne des smolts (longueur fourche) en 2012 à 134.6 mm (ectype : 15.6 mm). Cette valeur est faible mais reste dans la gamme des valeurs observées depuis 1995 (Tableau 1). La gamme de taille regroupant 95% des individus s'étend de 110 mm à 171 mm. A partir des 317 individus dont l'âge a pu être déterminé par lecture d'écaillés, on obtient la composition en âge par classe de 5 mm. Couplée avec la distribution en taille des smolts, cette clé taille/âge permet de calculer la composition en âge du flux de smolts dévalant en 2012 : 78.9% de smolts de 1 an et 21.1% de 2 ans. Cette proportion de smolts de 2 ans est

inférieure à celle de 2011 et également plus faible que la moyenne observée depuis 2005 (29%), mais reste néanmoins dans la gamme haute des observations des années précédentes (moyenne de 14% entre 1995 et 2004). Parmi les 76 poissons morts dont le sexe a été déterminé, on a trouvé 40 femelles et 36 mâles. Si l'on se réfère au rythme des captures au Moulin des Princes, 83% des juvéniles migrants ont quitté le Scorff entre le 10 avril et le 25 avril, mais une partie de la dévalaison a été précoce avec 9.5% des captures de smolts au Moulin des Princes en mars.

Sur les 947 juvéniles dévalant marqués au Moulin du Leslé, 77 ont été recapturés au Moulin des Princes, parmi lesquels 4 avaient perdu leur marque individuelle (taux de perte de marque : 5.1%). A partir de ces données de marquage/recapture, on obtient une efficacité moyenne du piège du Moulin des Princes de 8.1%. Sachant que 685 juvéniles ont été pris au Moulin des Princes, on estime à **8550 le nombre de juvéniles dévalant en 2012**. Cette production en smolts est inférieure à celles des quatre années précédentes, mais reste élevée, dans la gamme des observations depuis 2003 (moyenne de 9612 smolts entre 2003 et 2012 contre 5343 entre 1995 à 2002). Elle est néanmoins inférieure à ce qui était attendu suite aux très fortes abondances de tacons de 2011. Ces derniers étaient de taille plutôt faible et ils n'ont donc sans doute que pour partie smoltifié à l'âge de 1 an ; le reliquat de smolts de 2 ans devrait donc être élevé en 2013. Les très faibles taux de survie automnale des tacons de 2011 sont peut-être liés aussi aux mauvaises conditions pendant l'hiver 2011-2012 (fortes crues).

II.2 - CARACTERISTIQUES DES ADULTES ECHANTILLONNES A LA STATION DU MOULIN DES PRINCES

283 adultes de saumon atlantique ont été capturés au piège du Moulin du Princes en 2012. Il s'agit en grande majorité de 1HM (227 individus soit 80.2%). Le pourcentage de 1HM dans les retours est cependant inférieur à celui observé dans les années 90 (95% de 1HM). Parmi les PHM (56), 52 autres étaient âgés de 2 ans de mer, 1 effectuait son second retour après une longue absence, 1 son troisième retour, et 1 était âgé de 3 ans de mer. Tous âges de mer confondus, le temps de séjour en eau douce des adultes est un peu plus fréquemment de 1 an (53.1%) que de 2 ans. Il a été observé 2 poissons de 3 ans d'eau douce.

Les 1HM ont une taille moyenne de 588 mm (ec. Type = 31 mm) pour un poids moyen de 2179g (ec. Type = 401 g). Cette taille et ce poids moyens sont supérieurs à ceux de 2011, qui étaient les plus faibles observés depuis 1994. Ils restent néanmoins inférieurs aux années précédentes, et suivent la tendance à la nette diminution du gabarit moyen des castillons observée depuis le début des années 2000. Pour les PHM, les poissons ayant séjourné 2 hivers en mer mesurent en moyenne 705 mm (ec. Type = 38 mm) pour un poids moyen de 3819 g (ec. Type = 747 g). La même tendance à la diminution du gabarit moyen que pour les castillons est observée pour les saumons de printemps (2HM).

La distribution des captures à la station du Moulin des Princes au cours de l'année 2012 est présentée à la figure 3. Elle ne représente pas exactement le rythme d'entrée des adultes dans le Scorff car elle est influencée par les variations de l'efficacité du dispositif de piégeage au cours du temps et donc suivant le type d'adulte. Le premier adulte échantillonné à la station du Moulin des Princes a été pris le 5 mars. Les captures de PHM se sont étalées

ensuite jusqu'en août pour les poissons de 1er retour comme pour les poissons de 2ème retour. 69% des saumons de printemps ont été capturés au printemps et 24% pendant l'été, ce qui confirme la tendance aux retours tardifs de PHM. Le premier castillon passé par le piège a été pris le 30 mai. L'essentiel des 1HM a été capturé de la première décade de juillet à la dernière décade d'août (86%). On ne retrouve pas en 2012 la situation de 2007, 2008 et 2011 où les retours du mois d'août étaient plus importants que ceux du mois de juillet. Après ce pic de remontée estival, très peu de retours ont été observés au cours de l'automne, essentiellement en septembre, avec également quelques retours fin octobre-début novembre. Cette vague automnale ne représente que 3% des captures de castillons au piège du Moulin des Princes. La tendance aux retours de plus en plus tardifs des castillons observée depuis quelques années semble donc ne plus évoluer.

II.3 - ESTIMATION DE L'ECHAPPEMENT

ESTIMATION DU NOMBRE D'ADULTES PARTICIPANT A LA REPRODUCTION (TABLEAU 2)

ECHAPPEMENT 1HM

227 1HM ont été libérés marqués en amont de l'installation du Moulin des Princes en 2012 (uniquement des poissons capturés à ce piège). 34 1HM ont été capturés à la ligne, dont 18 étaient marqués (53%). 23 1HM ont été recapturés pendant ou après la reproduction, dont 14 étaient marqués (61%). Aucun 1HM n'a été récupéré mort avant la reproduction. On obtient alors une estimation d'échappement de 1HM de 268 (intervalle *a posteriori* à 95% [161, 414]) pour 2012. Ce chiffre est très proche de celui de 2011, mais sensiblement inférieur à celui de 2010 et nettement en dessous de la moyenne 1995-2012 (411 1HM).

ECHAPPEMENT PHM

56 PHM (dont 2 poissons de 2^{ème} et 3^{ème} retour) ont été relâchés marqués en amont du piège du Moulin des Princes en 2012. 26 PHM ont été capturés à la ligne, dont 5 marqués. 1 poisson marqué a été retrouvé mort avant la reproduction. 10 PHM ont été capturés pendant ou après la reproduction, dont 4 étaient marqués (40%). On estime à 46 individus (intervalle *a posteriori* à 95% [23, 104]) l'échappement de PHM. Cette valeur est sensiblement inférieure à celle de 2011, qui était la plus haute observée depuis 1995, et retrouve ainsi le niveau moyen interannuel (44 PHM).

ESTIMATION ET DISTRIBUTION DE PROBABILITE DE LA DEPOSE D'ŒUFS

La dépose d'œufs est estimée à 795 000 œufs en 2012 (intervalle *a posteriori* à 95% [530000, 1195000]). Cette valeur est inférieure à celle de 2010 et 2011, mais reste dans la gamme des observations depuis 1995.

II.4 - COMPARAISON DE LA DÉPÔSE D'ŒUFS PAR RAPPORT À LA LIMITE DE CONSERVATION

La dépose d'œufs estimée en 2012 est égale à 83% de la limite de conservation du Scorff (953852 œufs). La probabilité que la dépose d'œufs ait été supérieure à la limite est de 19%. Il y a 72.5% de probabilité que la dépose d'œufs ait représenté au moins 75% de la limite de conservation. Le diagnostic de fin de saison est passable.

II.5 - ESTIMATION DE L'EFFECTIF DES RETOURS D'ADULTES ET DU TAUX D'EXPLOITATION PAR LA PÊCHE À LA LIGNE

En 2012, les effectifs des retours dans le Scorff (Tableau 2, Fig. 5) sont estimés à 114 PHM (intervalle a posteriori à 95% [93, 196]) et 350 1HM (intervalle a posteriori à 95% [295, 493]). Les retours de PHM sont inférieurs à ceux de 2011, mais restent élevés, les troisièmes plus élevés observés depuis 1995. Ils étaient attendus moyens, car ils sont issus d'une forte dévalaison de smolts de 2010, mais dont le taux de retour en tant que castillons en 2011 avait été très faible. Les retours de PHM en 2012 sont en majorité composés de saumons de printemps âgés de 2 ans de mer ; la contribution de poissons de seconde remontée est faible (3.6%), et très inférieure aux observations depuis 2004, rejoignant ainsi les niveaux observés en début de série. Les retours de saumons de printemps sensu stricto restent globalement à des niveaux assez faibles justifiant des mesures de protection spécifique de cette fraction des stocks. Les retours de 1HM sont quant à eux identiques à ceux de 2011, et sensiblement inférieurs à ceux de 2010. Ils sont en dessous de la moyenne des années précédentes, mais restent dans la gamme des observations réalisées depuis 1994. Ils sont moins nombreux que ce qui était attendu, car ils sont issus d'une forte dévalaison de smolts en 2010 avec une taille moyenne plutôt élevée et donc a priori favorable à la survie en mer (Tableau 1).

Les captures ayant été estimées à 26 PHM le taux d'exploitation par la pêche à la ligne peut être évalué à 22.8% pour les PHM (23.7% s'il on ne prend en compte que la fraction de poissons vierges de 2 hivers de mer). Ce taux est à un niveau assez élevé, après 2 années d'exploitation plus faible. Pour les castillons, il est évalué à 9.7% avec 34 prises estimées, ce qui reste dans la gamme des observations précédentes (Tableau 2; Fig. 5).

II.6 - ESTIMATION DES TAUX DE SURVIE DE L'ŒUF AU SMOLT ET DU SMOLT À L'ADULTE

En 2009, la dépose d'œufs a été estimée à 665000 œufs (Caudal et Prévost, 2010). Si l'on reprend les estimations d'effectifs et de composition par classe d'âge des flux de smolts 2011 et 2012 (Tableau 1), cette dépose d'œufs a produit 7076 juvéniles migrants d'âge 1 an en 2011 et 1804 smolts de 2 ans en 2012. Le taux de survie de l'œuf au smolt pour la cohorte 2009 (année de naissance) peut donc être évalué à 1.36%. C'est un taux élevé dans la lignée des bons taux de survie des juvéniles en eau douce observés régulièrement depuis le début des années 2000.

En 2010, la production de smolts du Scorff a été estimée à 10550 individus (Tableau 1). Ces juvéniles migrants ont donné au retour de leur phase marine 350 1HM en 2011 et 106 saumons de printemps ayant passé 2 hivers en mer en 2012 (Tableau 2). On évalue à 4.3% la survie en mer totale des smolts ayant quitté le Scorff en 2010. Cette valeur est très faible et reste dans la gamme basse des observations depuis 1995. Le taux de retour des castillons revenus en 2012 est évalué à 3.8%. C'est un peu supérieur à 2011, mais reste très faible.

CONCLUSION

L'année 2012 est contrastée par rapport aux attentes énoncées à l'issue de l'année 2011 (Caudal et Prévost, 2012) :

- la production des smolts est assez élevée, mais beaucoup plus faible que prévue en lien avec une très faible survie automnale des tacons.
- les retours de saumons de printemps sont plus élevés qu'attendus (les troisièmes meilleurs depuis 1995), alors que les retours de castillons sont en dessous de la moyenne, alors qu'ils étaient plutôt prévus nombreux du fait d'une forte dévalaison de smolts en 2011.
- la dépose d'œufs est assez faible en 2011, inférieure à la limite de conservation, après 2 années consécutives de forte dépose d'œufs.
- le taux d'exploitation des saumons de printemps est assez élevé en 2012, supérieur à 2010 et 2011 et rejoignant ainsi le niveau des années précédentes. Le taux d'exploitation des castillons est plus faible que celui des saumons de printemps, dans la gamme des observations précédentes.

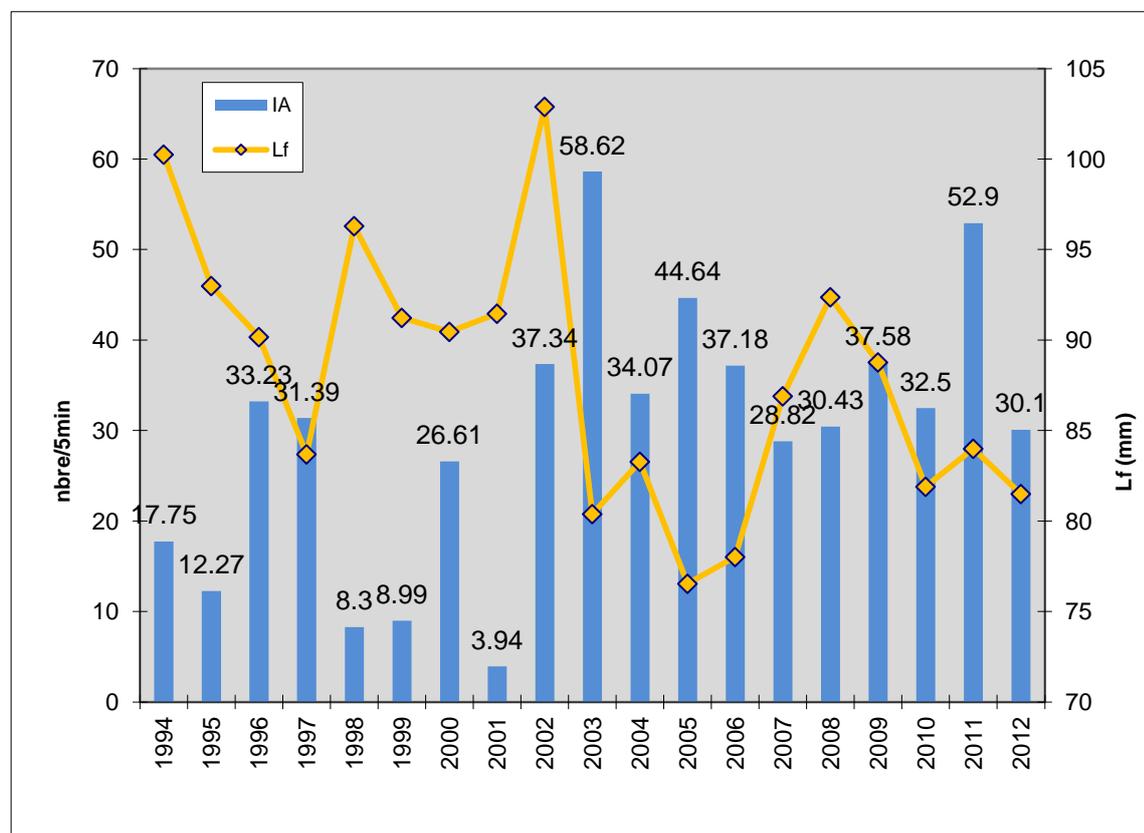
Le pronostic pour les prochaines années est contrasté. La production de tacons de l'année en 2012 est à un niveau moyen, avec une taille assez faible (Annexe). On prévoit donc une dévalaison de smolts plutôt moyenne en 2013 par rapport aux dernières années. Pour les saumons de printemps, des retours dans la moyenne sont plutôt attendus si l'on tient compte qu'ils seront issus d'une forte dévalaison de smolts de 2011 mais dont le taux de retour en tant que castillons en 2012 a été très faible. Les retours de castillons de 2013 proviendront d'une assez forte dévalaison de smolts en 2012 mais dont la survie en mer est beaucoup plus incertaine que par le passé.

BIBLIOGRAPHIE

- Caudal A.-L., Prévost E., 2012. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2011 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 14 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2011. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2010 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 14 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2010. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2009 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 14 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2009. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2008 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 14 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2008. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2007 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 14 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2007. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2006 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 13 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2006. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2005 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 13 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2005. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2004 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 13 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2004. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2003 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 13 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2003a. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2000 : production de smolts, retours d'adultes,*

- échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 20 p.
- Caudal A.-L., Prévost E., 2003b. *État du stock de saumon atlantique (Salmo salar) du Scorff (Bretagne sud, France) en 2002 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie*. Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, INRA (UMR EQHC), 13 p.
- Claude A., 1996. *Deux éléments du recrutement chez le saumon atlantique (Salmo salar L.) dans le Massif Armoricaïn. Quantification des surfaces d'habitat favorables aux juvéniles et estimation de la survie embryo-larvaire sur le Scorff (Morbihan) et l'Oir, affluent de la Sélune (Manche)*. Mémoire C.E.S.A. option Halieutique, E.N.S.A. Rennes, 44 p.
- Johnstone R., 1981. Dye marking. Colour guide to growth performance. *Fish Farmer*, **4** : 24-25.
- Parent E., Prévost E., 2003. Inférence Bayésienne de la taille d'une population de saumons par utilisation de sources multiples d'information. *Rev. Stat. Appl.*, **LI(3)** : 5-38.
- Prévost E., 1997. État du stock de saumon atlantique (*Salmo salar*) du Scorff (Bretagne sud, France) : production de smolts 1995-96, retours d'adultes et échappement 1994-96. *CIEM, Groupe de travail sur le saumon de l'Atlantique nord, Doc. trav. 97/37*, 15p.
- 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., 2000. État du stock de saumon atlantique (*Salmo salar*) du Scorff (Bretagne sud, France) en 1999 : production de smolts, retours d'adultes, échappement, taux d'exploitation et de survie. *CIEM, Groupe de travail sur le saumon de l'Atlantique nord*, 10p.
- Prévost E., 2002. *Suivi halieutique de l'exploitation du saumon par pêche à la ligne sur le Scorff – La saison 2001*. INRA, Unité d'écologie aquatique, 8 p.
- 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 Armoricaïn. Propositions et recommandations scientifiques*. GRISAM, Évaluation et gestion des stocks de poissons migrateurs, Doc. sci. tech. 1, 18 p.
- Spiegelhalter D., Thomas A., Best, N. 2000. *WinBUGS version 1.3. User Manual*. MRC and Imperial College of Science, Technology and Medicine, 34 pp.

ANNEXE



Collection des données

Les indices d'abondance moyens annuels sont calculés à partir d'un réseau d'une cinquantaine de stations réparties sur l'ensemble de la partie du réseau hydrographique du Scorff colonisée par le saumon atlantique. Chaque station est prospectée à l'automne (fin septembre début octobre) 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).

Commentaires

L'abondance moyenne des juvéniles de saumon sur le bassin du Scorff (barres) montre des fluctuations 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. L'année 2012 montre une production de juvéniles assez élevée, dans la gamme des observations précédentes. La taille moyenne des tacons 0+ est inférieure à celle de 2011, mais reste dans la gamme moyenne.

Bibliographie

- PREVOST E., BAGLINIERE 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. et FONTENEAU A. [Eds]. *Les recherches françaises en évaluation quantitative et modélisation des ressources et des systèmes halieutiques*. Actes 1 Forum halieumétrique (29 juin - 1 juillet 1993, Rennes, France), Colloques et séminaires, ORSTOM, Paris.
- PREVOST E., NIHOARN A., (1999). Relation entre indices d'abondance de type CPUE et estimation de densité par enlèvements successifs pour les juvéniles de saumon atlantique de l'année. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 352 : 19-29.

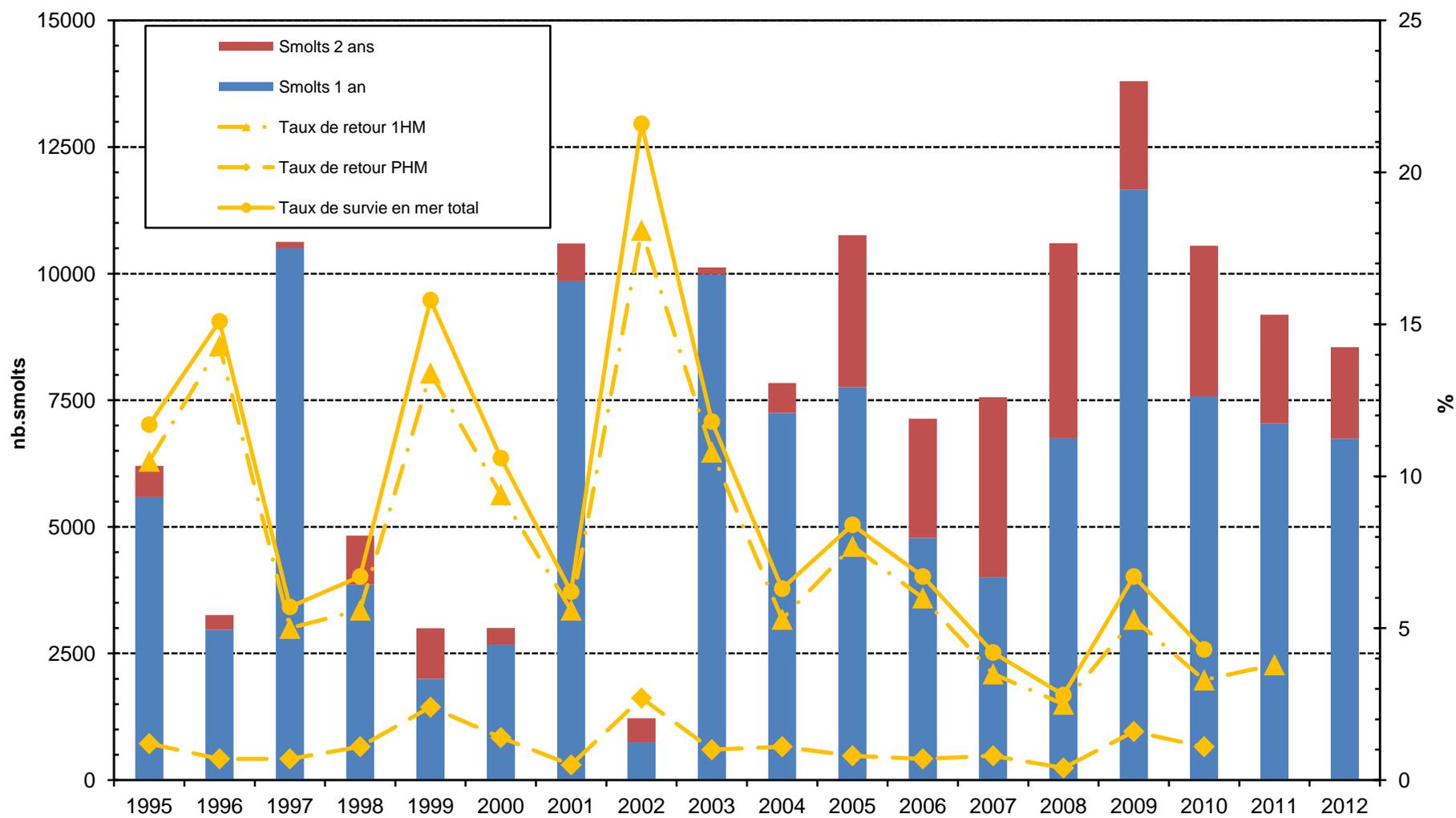


Figure 2 : Production de smolts par classe d'âge d'eau douce, taux de retours par catégorie d'âge de mer et taux de survie en mer total, par année de dévalaison. Pour l'année 1999, seul un ordre de grandeur de la production de smolts est donné.

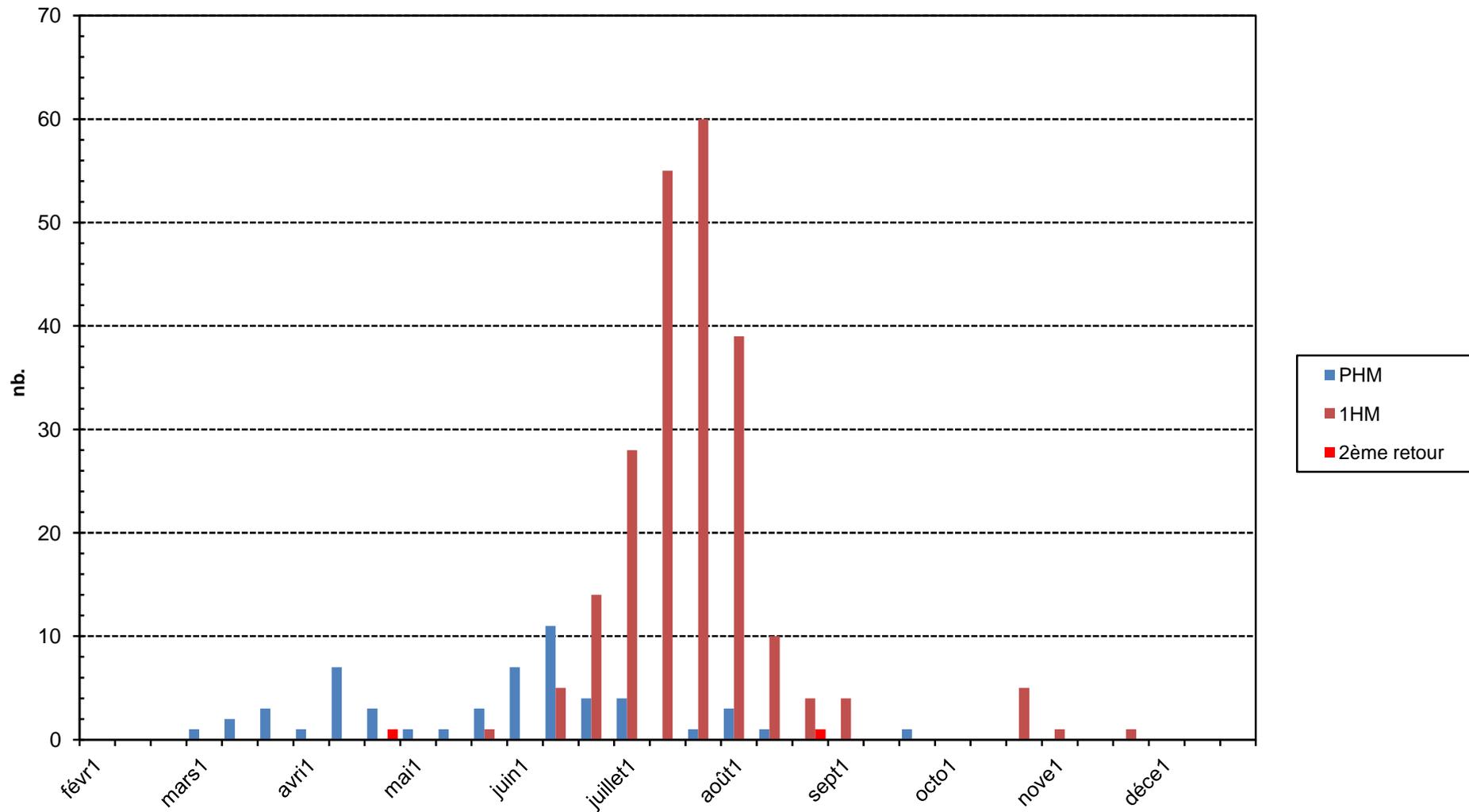


Figure 3 : Distribution par décade et par catégorie d'âge de mer des captures d'adultes à la station du Moulin des Princes.

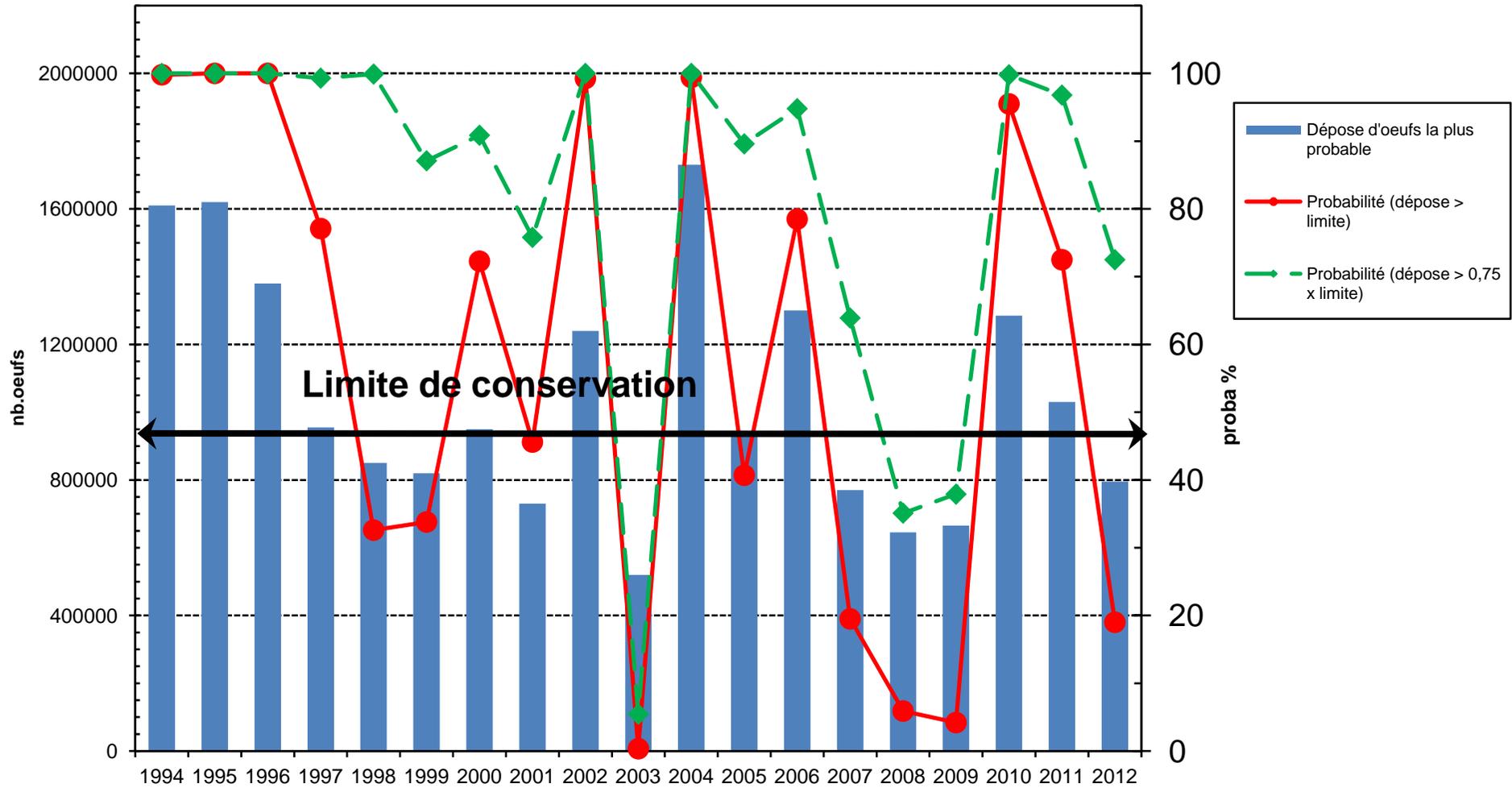


Figure 4 : Estimation de la dépense d'oeufs annuelle (valeur la plus probable) et comparaison par rapport à la limite de conservation (probabilité de dépasser la limite ou 75% de la limite)

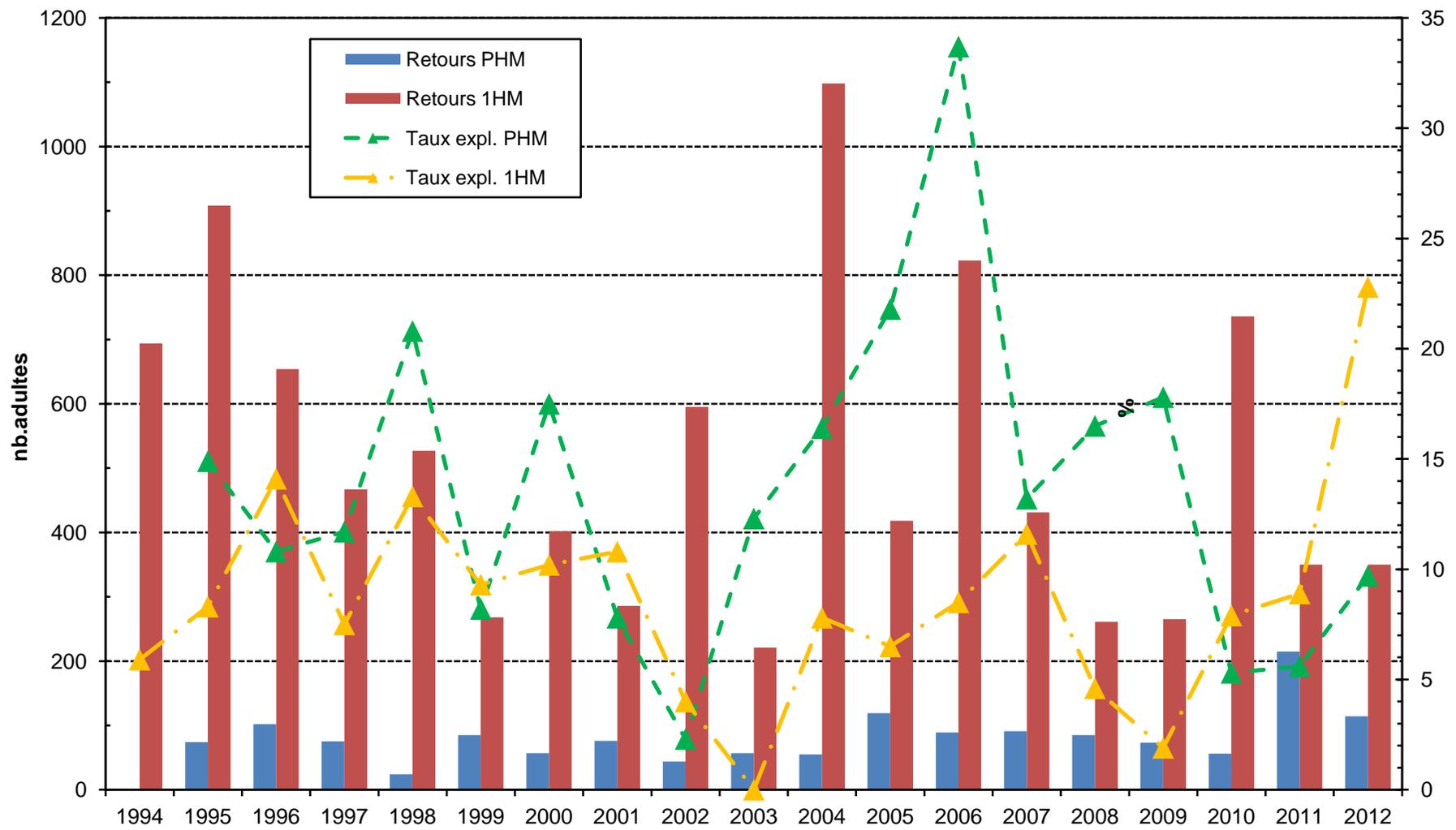


Figure 5 : Les retours d'adultes et les taux d'exploitation par pêche à la ligne par classe d'âge de mer.

Tableau 1 : Bilan des opérations de marquage/recapture, estimation de la production, composition en âge et taille moyenne des smolts.
(voir § matériel et méthodes ; Prévost, 1997, 1998, 1999, 2000, 2003)

Année		Effectif piégé au Moulin du Leslé	Effectif piégé au Moulin des Princes	Effectif marqué	Recaptures de marques totales	Estimation production	Composition en âge		Taille moyenne Lf (mm)
							1 an	2 ans	
1995	Marquage au Moulin des Princes, relâcher en amont et recapture au Moulin des Princes								
			594	458	43	6206 [4804, 8212]	90%	10%	148
1996	Marquage au Moulin des Princes, relâcher en amont et recapture au Moulin des Princes								
			336	279	50	3261 [1232, 5290]	91%	9%	145
1997	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		4974	2121	3318	706	10628 [9540, 11056]	99%	1%	133
1998	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		950	679	923	130	4827 [4081, 5574]	80%	20%	135
1999	Estimation du flux dévalant jusqu'au 20 avril, marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		405	457	379	97	1836 [1495, 2178]	65%	35%	145
2000	Marquage aux Moulins du Leslé et des Princes et recapture au Moulin des Princes								
		645	433	764	106	3035	88%	11%	142.5
2001	Marquage aux Moulins du Leslé et des Princes et recapture au Moulin des Princes								
		1253	1792	1431	242	10596	93%	7%	127
2002	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		469	315	465	120	1220	61%	39%	152
2003	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		5109	2460	4226	1027	10123 [9503, 10780]	99%	1%	144
2004	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		4210	1709	3944	861	7842 [7293, 8424]	92%	8%	134
2005	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								

		3684	2848	3428	904	10758 [10290, 11280]	72%	28%	141
2006	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		661	1062	1336	199	7137 [6389, 8053]	67%	33%	133
2007	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		2504	1227	2476	403	7560 [7034, 8144]	53%	47%	138
2008	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		1700	1236	1692	196	10610 [9512, 12100]	64%	36%	143
2009	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		2592	1769	2582	330	13800 [12679, 15525]	85%	16%	135
2010	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		3638	963	3519	321	10550 [9729, 11550]	72%	28%	138
2011	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		1807	602	1787	118	9189 [7866, 10780]	77%	23%	145
2012	Marquage au Moulin du Leslé et recapture au Moulin des Princes								
		1015	685	947	77	8550 [7002, 10470]	79%	21%	135

Tableau 2 : Bilan des opérations de marquage/recapture, estimation de l'échappement et des retours et taux d'exploitation.

(voir § matériel et méthodes ; Prévost, 1997, 1998, 1999, 2003)

Les intervalles *a posteriori* à 95 % sont donnés entre crochets.

Année	Catégorie d'adulte	Effectif marqué relâché en amont	Marques disponibles lors du frai	Recaptures pendant ou après le frai	Echappement participant au frai	Retours d'adultes	Captures à la ligne	Taux d'exploitation pêche à la ligne
1994	1HM	156	130	4 marqués 14 non marqués	587 [344, 2400]	694	41	6%
1995	1HM	500	390	31 marqués 28 non marqués	742 [613, 1018]	908	75	8%
	PHM	42			45 [25, 188]	≥74	11	≤15%
1996	1HM	502	382	45 marqués 14 non marqués	501 [449, 598]	654	92	14%
	PHM	30	27	3 marqués 6 non marqués	81 [48, 349]	102	11	11%
1997	1HM	320	263	19 marqués 9 non marqués	387 [327, 563]	467 [400, 664]	35	7%
	PHM	38			51 [13, 151]	75 [55, 186]	8	11%
1998	1HM	442	334	56 marqués 13 non marqués	411 [380, 473]	527 [492, 596]	70	13%
	PHM	9			13 [5, 144]	24 [18, 161]	5	21%
1999	1HM	167	129	16 marqués 11 non marqués	217 [177, 340]	268 [224, 405]	25	8%
	PHM	41			66 [28, 178]	85 [68, 212]	7	9%
2000	1HM	151	117	5 marqués 9 non marqués	325 [215, 1101]	402 [280, 1265]	41	10%
	PHM	12			30 [7, 276]	57 [41, 339]	10	17.5%
2001	1HM	227	173	33 marqués 11 non marqués	232 [209, 292]	286 [260, 352]	31	11%
	PHM	17			60 [18, 340]	76 [45, 355]	6	7.8%
2002	1HM	424	368	30 marqués 12 non marqués	514 [450, 665]	595 [524, 763]	24	4%
	PHM	7			32 [15, 280]	44 [28, 320]	1	2.3%

Année	Catégorie d'adulte	Effectif marqué relâché en amont	Marques disponibles lors du frai	Recaptures pendant ou après le frai	Echappement participant au frai	Retours d'adultes	Captures à la ligne	Taux d'exploitation pêche à la ligne
2003	1HM	130		28 marqués 22 non marqués	193 [113, 270]	221 [186, 297]	0	0%
	PHM	25		5 marqués 4 non marqués	24 [14, 68]	57 [45, 141]	7	12.3%
2004	1HM	761		133 marqués 65 non marqués	870 [516, 1038]	1098 [990, 1208]	86	8%
	PHM	33		5 marqués 2 non marqués	22 [12, 56]	55 [46, 113]	9	16.4%
2005	1HM	335		67 marqués 20 non marqués	336 [187, 404]	418 [392, 476]	27	6.5%
	PHM	73		16 marqués 10 non marqués	51 [30, 116]	119 [101, 184]	26	21.8%
2006	1HM	661		62 marqués 20 non marqués	626 [241, 805]	823 [752, 955]	70	8.5%
	PHM	39		6 marqués 4 non marqués	37 [19, 80]	89 [76, 161]	30	33.7%
2007	1HM	317		35 marqués 16 non marqués	314 [138, 428]	431 [384, 527]	50	11.6%
	PHM	47		4 marqués 5 non marqués	35 [18, 111]	91 [69, 197]	12	13.2%
2008	1HM	190		22 marqués 12 non marqués	198 [91, 296]	261 [227, 346]	12	4.6%
	PHM	29		5 marqués 9 non marqués	43 [26, 118]	85 [64, 196]	14	16.5%
2009	1HM	187		13 marqués 7 non marqués	222 [148, 358]	265 [223, 402]	5	1.9%
	PHM	54		5 marqués 1 non marqué	41 [17, 85]	73 [66, 137]	13	17.8%
2010	1HM	533		32 marqués 26 non marqués	597 [396, 706]	736 [685, 827]	58	7.9%
	PHM	34		4 marqués 3 non marqués	29 [14, 80]	56 [46, 167]	3	5.4%
2011	1HM	307		21 marqués 7 non marqués	270 [167, 330]	350 [335, 411]	31	8.9%
	PHM	140		5 marqués 7 non marqués	91 [47, 208]	215 [182, 312]	12	5.6%
2012	1HM	227		14 marqués 9 non marqués	268 [161, 414]	350 [295, 493]	34	9.7%
	PHM	56		4 marqués 6 non marqués	46 [23, 104]	114 [93, 196]	26	22.8%