

**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.**

Anne Laure Caudal¹ et Etienne Prévost²

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

² INRA, UMR EQHC, 65 rue de St Briec, CS 84215, 35042 Rennes cedex

Juillet 2003

**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.**

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 2002 a été estimée à 1220 juvéniles migrants. La taille moyenne des smolts (longueur fourche) est de 151,9 mm et la composition en âge est de 61% de 1 an, pour 39% de 2 ans. La production en smolts 2002 est très faible quantitativement, néanmoins, la taille moyenne des juvéniles migrants est exceptionnellement élevée ce qui serait favorable à leur survie en mer.

Les retours d'adultes sont estimés à 595 IHM (individus ayant séjourné un seul hiver en mer ou castillons) et 44 PHM (essentiellement "saumons de printemps" âgés de 2 ans de mer). La taille moyenne (longueur fourche) des IHM est de 623 mm contre 728 mm pour ceux ayant séjourné 2 hivers en mer. Tous types confondus, la composition en âge d'eau douce des adultes est de 77,3% de 1 an et 18,3% de 2 ans. Les retours de castillons en 2002 ont été significativement supérieurs à ceux des 5 années précédentes. Les retours de saumons de printemps restent cependant extrêmement faibles

La dépose d'œufs lors de la reproduction 2002 est estimée à 1240000 œufs soit environ 130% de la cible d'échappement du Scorff (953852 œufs). La probabilité que l'objectif de dépose n'ait pas été atteint est très faible (0,75%). Le diagnostic de fin de saison est donc bien meilleur que ceux des 5 années précédentes.

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 1,26% de l'œuf au smolt pour la cohorte née en 2000 et 10,9% du smolt à l'adulte pour les juvéniles ayant quitté le Scorff en 2000. Ce taux de survie en mer est dans la gamme des observations antérieures. En revanche, le taux de survie de l'œuf au smolt est très nettement supérieur à ceux enregistrés jusqu'alors.

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 2002 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 - Matériel et méthodes

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.

Cible d'échappement

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 le Conseil supérieur de la pêche (CSP), 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.

En 1996, un nouveau système de gestion des stocks de saumon atlantique a été mis en place à l'échelle de la Bretagne. La partie la plus visible du nouveau dispositif est constituée de "Totaux autorisés de captures" (ou TACs), limites hautes pour les prélèvements par pêche 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 nouveau système repose en fait, conformément aux recommandations internationales du CIEM (Anonyme, 1996a), sur la détermination de cibles d'échappement bassin par bassin selon la définition suivante : la 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 cibles d'échappement pour chacune des rivières du Massif Armoricaïn fréquentée 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 cible d'échappement de 953 852 œufs.

Estimation de la production et caractéristiques 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 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. Contrairement aux années 2000 et 2001 (Caudal et Prévost, 2003 a et b), aucune forte crue n'est intervenue durant la période de dévalaison 2002. Le moulin du Leslé n'a jamais été inopérant³ et il n'a pas été nécessaire de procéder à des marquages et remises en amont à partir du Moulin des Princes.

L'estimation de la production de smolts a été conduite à partir du modèle suivant :

$nrm \sim \text{binomiale}(nm, p)$

$n \sim \text{binomiale}(N, p)$

où :

nm est le nombre de poissons relâchés marqués au Moulin du Leslé,

nrm est le nombre de poissons recapturés marqués au Moulin des Princes,

n est le nombre de poissons capturés au Moulin des Princes,

p est la probabilité de capture d'un poisson au piège du Moulin des Princes,

N est le nombre total de poissons dévalant,

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

Ce modèle très simple 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 . Un

³ Le piégeage au Moulin du Leslé a cependant du être interrompu du 18 mars au matin au 21 mars après midi, période où la migration des smolts n'avait pas encore véritablement débuté.

examen des données de marquage/recapture en fonction de la date de marquage ne montre pas de variation significative de la probabilité de capture au Moulin des Princes au cours du temps.

Ce modèle est utilisé pour estimer N connaissant nrm , nm et n . L'estimation est conduite dans un cadre bayésien en attribuant des distributions *a priori* uniforme peu informative aux deux inconnues du modèle, N et p . La distribution *a posteriori* de N conditionnellement aux données sur nrm , nm et n est approximées par échantillonnage en utilisant le logiciel Winbugs (Spiegelhalter et al., 1996).

Estimation de l'échappement

Estimation du nombre d'adultes participant à 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 (L_f 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 peu 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 pratiquées sur les frayères sont menées essentiellement de nuit au moyen d'épuisettes et 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 dès lors que leur taille ($L_f > 670$ mm) et/ou leur marquage (à partir du mois de juin, il y a très peu de semaines où des PHM ont été capturés, cf. résultats) ne permet pas de les classer sans ambiguïté.

Le nombre de 1HM participant à la reproduction est estimé directement en prenant en compte les échantillons recapturés pendant et après la reproduction et en utilisant exactement la méthode décrite par Prévost (2000).

Pour les PHM aussi, la méthodologie est identique à celle de 2001. Aucun poisson mort attribuable à un épisode à caractère épidémique durant le printemps 2001 n'a été récupéré sur le Scorff. Compte tenu des observations régulières de mortalités printanières affectant les saumons de printemps dans de nombreux cours d'eau bretons au cours des dernières années, il a cependant été tenu compte du fait que des pertes ont pu intervenir sans être pour autant détectées. L'approche suivie pour estimer les retours et l'échappement de PHM de l'année 1999 a donc été intégralement reprise (Prévost, 2000).

Proportion de femelles et fécondité moyenne par femelle

La méthode retenue pour le calcul de la cible d'échappement du Scorff 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). 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 probabilité de la dépose 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). Cette dernière est approximée au moyen de simulations de Monte-Carlo (100000 tirages) en échantillonnant indépendamment dans les distributions *a posteriori* des échappements de 1HM et de PHM.

Comparaison de la dépose d'œufs avec la cible d'échappement

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

Estimation de l'effectif des retours d'adultes et du taux d'exploitation par la pêche à la ligne

Les effectifs des retours de 1HM et de PHM sont estimés selon la même méthode que celle employée pour l'année 2001 (Caudal et Prévost, 2003). Le taux d'exploitation par la pêche à la ligne est obtenu en faisant le rapport entre les captures (Prévost, 2002) et l'effectif des retours d'adultes le plus probable.

Estimation des taux de survie de l'œuf au smolt et du smolt à l'adulte

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

II – Résultats - Discussion

II.1 - Production de smolts

Mis en fonctionnement le 11 mars, le dispositif de piégeage du Moulin du Leslé a été maintenu en opération jusqu'au 24 juillet. Il a permis de capturer 469 juvéniles dévalants dont 465 (99%) présentaient une livrée de smolt caractéristique (robe argentée, nageoires décolorées ourlées d'un liseré noir...) et 4 étaient des pré-smolts (argenture incomplète). Au Moulin des Princes, 315 juvéniles dévalants ont été capturés parmi lesquels 312 (99%) avaient un aspect de smolt caractéristique alors que seulement 3 autres étaient des pré-smolts. Le premier smolt a été capturé au Moulin du Leslé le 24 mars et le dernier le 16 mai. Au Moulin des Princes, la première capture a été effectuée le 25 mars et la dernière le 28 mai. Un individu a été récupéré mort au piège du Moulin du Leslé mais aucun au Moulin des Princes. Le "taux de mortalité" à la station du Moulin des Princes est inférieur à celui des années antérieures (3,5% en 2000).

Les données biologiques collectées au Moulin des Princes permettent d'estimer la taille moyenne des smolts en 2002 à 151,98 mm (ec.type : 15,96 mm). La distribution en taille des smolts présente un mode aux alentours de 155 mm. 95% des individus ont une longueur fourche comprise entre 126 mm et 186 mm. La longueur moyenne est nettement la plus élevée observée depuis 1995 (précédent maximum, 148 mm en 1995; Tableau 1). A partir des 254 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 2002 : 61% de smolts de 1 an et 39% de 2 ans. La proportion de smolts âgés de 2 ans est forte comparée aux années antérieures, mais proche de celle de 1999 (Tableau 1). On ne dispose pas de données concernant le rapport des sexes des smolts. Si l'on se réfère au rythme des captures au Moulin des Princes, 95% des juvéniles migrants ont quitté le Scorff entre le 3 avril et le 16 mai. Cette période correspond à la moyenne des années 1995 à 2000.

Sur les 465 juvéniles dévalant marqués au Moulin du Leslé, 120 ont été recapturés au Moulin des Princes, parmi lesquels 8 avaient perdu leur marque individuelle (taux de perte de marque : 6,7%). A partir de ces données de marquage/recapture, on obtient une efficacité moyenne du piège du Moulin des Princes de 26%. Sachant que 315 juvéniles ont été pris au Moulin des Princes, on estime à 1220 le nombre de juvéniles dévalant en 2002. Cette production de smolts du Scorff est la plus faible observée depuis 1995, en dessous du minimum précédent qui était de 1836 en 1999. Ceci est cohérent avec les faibles abondances de tacons observées à l'automne 2001 (voir Annexe).

II.2 - Caractéristiques des adultes échantillonnés à la station du Moulin des Princes

427 adultes de saumon atlantique ont été capturés au piège du Moulin du Princes en 2002. Il s'agit en majorité de 1HM (420 individus soit 98%). Parmi les PHM (7), 1 effectuait son second retour (premier retour comme castillon), et les 6 autres (14) étaient âgés de 2 ans de mer. Tous âges de mer confondus, le temps de séjour en eau douce des adultes est majoritairement de 1 an (77%). Les 1HM ont une taille moyenne de 624 mm (ec.type = 37,3 mm) pour un poids moyen de 2620 g (ec.type = 512 g). Pour les PHM, les poissons ayant séjourné 2 hivers en mer mesurent en moyenne 728 mm (ec.type = 31,4 mm) pour un poids moyen de 4334 g (ec.type = 490 g), alors que celui effectuant un second retour a une taille de 734 mm pour un poids de 3882 g.

La distribution des captures au piège au cours de l'année 2002 est présentée à la figure 3. Le premier adulte échantillonné à la station du Moulin des Princes a été pris le 6 mai. Cette date est de loin la plus tardive observées depuis 1995 (précédent extrême : 10 avril en 1996). Les captures de PHM se sont étalées ensuite jusqu'au début du mois de juillet, même si 83% des saumons de printemps ont été capturés en mai. Le premier castillon passé par le piège a été pris le 29 mai. L'essentiel des 1HM ont été capturés de la première décennie de juin à la troisième décennie d'août (81%), avec un pic de remontée plus marqué en juillet (53%). Après ce pic de remontée estival, des retours assez nombreux ont été observés au cours de l'automne, essentiellement de la deuxième décennie d'octobre à la première décennie de novembre (15%). La distribution temporelle des captures à la station du Moulin des Princes 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 dernier adulte pris au piège de montée a été capturé le 23 novembre, soit au début de la période de reproduction

II.3 - Estimation de l'échappement

Estimation du nombre d'adultes participant à la reproduction (Tableau 2)

Échappement 1HM

424 1HM ont été libérés marqués en amont de l'installation du Moulin des Princes en 2002, dont 420 captures au piège de montée et 4 captures au piège de descente en bon état sanitaire dévalant lors de crue et remis en amont. Les captures à la ligne de 1HM ont été estimées à 24 poissons, parmi lesquels 5.8% étaient marqués (7 sur 12 poissons pour lesquels un contrôle de marquage fiable a été opéré). Une fois tenu compte de la mortalité qui a pu affecter les 1HM entre la date de leur marquage et la période du frai, le nombre de marques potentiellement recapturables pendant ou peu après la reproduction est de 368. 42 1HM ont été capturés pendant ou après la reproduction, dont 30 étaient marqués (71%). On obtient alors une estimation d'échappement de 1HM de 514 (intervalle *a posteriori* à 95% [420, 665]) pour 2002. Ce chiffre est élevé et proche de celui de 1994 et 1996 (Tableau 2).

Échappement PHM

7 PHM ont été relâchés marqués en amont du piège du Moulin des Princes en 2002. Aucun PHM n'a été récupéré mort du fait d'une possible épizootie printanière. Tous modes de recapture confondus, 1 PHM marqué a été observé parmi un échantillon de 5 individus (20%). On estime alors à 37 (intervalle *a posteriori* à 95% [18, 312]) le nombre de PHM revenus dans le Scorff en 2002 déduction faites des mortalités éventuellement occasionnées par une épizootie au printemps. En tenant compte d'un prélèvement par pêche de 1 PHM et du taux de mortalité (hors épizootie) entre le marquage et la reproduction, on estime à 32 individus

(intervalle *a posteriori* à 95% [15, 280]) l'échappement de PHM. Cette valeur est très faible, très légèrement plus élevée que celle de 1998, qui était la plus faible enregistrée.

Estimation et distribution de probabilité de la dépose d'œufs

La dépose d'œufs est estimée à 1240 000 œufs en 2002 (intervalle *a posteriori* à 95% [1000 000, 2610000]). Cette estimation est la plus élevée depuis le début du suivi scientifique en 1994.

II.4 - Comparaison de la dépose d'œufs par rapport à la cible d'échappement

La dépose d'œufs estimée en 2002 est égale à 130% de la cible d'échappement du Scorff (953852 œufs). La probabilité que la dépose d'œufs ait été inférieure à la cible d'échappement est de 0,75%. Il est donc très probable que la cible d'échappement a été atteinte en 2002. Le diagnostic de fin de saison est donc bien meilleur que ceux des 5 années précédentes.

II.5 - Estimation de l'effectif des retours d'adultes et du taux d'exploitation par la pêche à la ligne

En 2002, les effectifs des retours dans le Scorff (Tableau 2, Fig. 5) sont estimées à 44 PHM (intervalle *a posteriori* à 95% [28, 320]) et 595 1HM (intervalle *a posteriori* à 95% [524, 763]). Les retours de PHM sont inférieurs à ceux observés depuis 1995. Ils restent à des niveaux très bas justifiant la mise en place de mesures de protection spécifique de cette fraction des stocks.

Les captures ayant été estimées à 1 PHM et 24 1HM, les taux d'exploitation par la pêche à la ligne peuvent être évalués à 2,3% pour les PHM et 4,0% pour les 1HM. Ces taux d'exploitation sont très faibles, et nettement inférieurs à ceux observés depuis 1994 (Tableau 1; Fig. 5). Ils peuvent être la conséquence de l'interdiction automnale de pêche mise en place en aval du moulin St Yves, où sont concentrés les castillons. En effet, entre la mise en place de la prolongation en 1994 et l'année 2001, le secteur du Moulin des Princes jusqu'en aval de St Yves a représenté entre 33 et 84% des captures automnales (Prévost, 2002).

Ainsi, la modération des taux d'exploitation, associé aux forts retours de castillons a permis d'obtenir une dépose d'œufs supérieure à la cible d'échappement.

II.6 - Estimation des taux de survie de l'œuf au smolt et du smolt à l'adulte

En 1999, la dépose d'œufs a été estimée à 820000 œufs (Prévost, 2000). Si l'on reprend les estimations d'effectifs et de composition par classe d'âge des flux de smolts 2001 (Tableau 1) et 2002, cette dépose d'œufs a produit 9854 juvéniles migrants d'âge 1+ en 2001 et 472 smolts d'âge 2+ en 2002. Le taux de survie de l'œuf au smolt pour la cohorte 2000 (année de naissance) peut donc être évalué en première approche à 1,26%. Ce chiffre est nettement supérieur à celui des années précédentes (0.19% à 0.71% pour les cohortes 1995 à 1998).

En 2000, la production de smolts du Scorff a été grossièrement estimée à 3035 individus (Tableau 1). Ces juvéniles migrants ont donné au retour de leur phase marine 286 1HM en 2001 et 44 saumons de printemps en 2002 (Tableau 2). Le taux de retour des

saumons de printemps (1.4%) est inférieur à celui de 2001, mais supérieur à celui des années précédentes. La meilleure estimation antérieure était de 1.2% pour le flux de smolt 1995 (Fig. 5). On évalue à 10,9% la survie en mer totale des smolts ayant quitté le Scorff en 2001, ce qui est dans la gamme des observations des années précédentes (Fig. 5). Le taux de retour des castillons revenus en 2002 est de 5,6%.

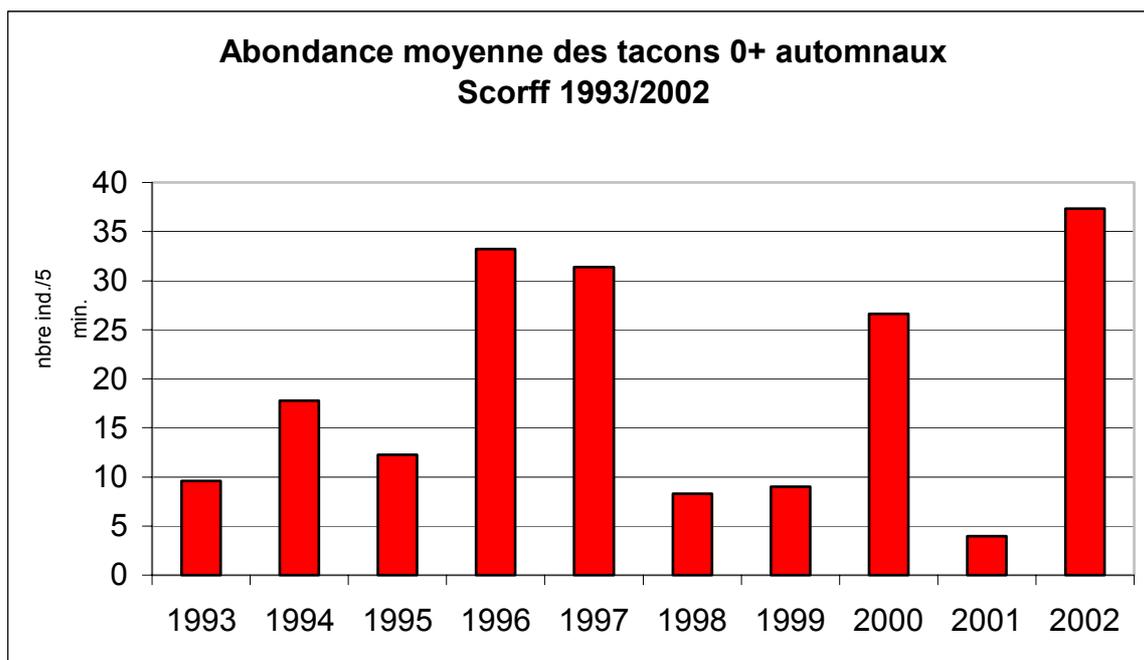
Conclusion

Des enseignements très contrastés sont à tirer à l'issue de l'année 2002 du suivi scientifique de la population de saumon du Scorff:

- la production en smolts a été de loin la plus faible observée depuis 1995. Le pronostic pour les retours de castillons en 2003 est donc très pessimiste.
- avec une dépose d'œufs lors de la reproduction supérieure à la cible d'échappement, le diagnostic de fin de saison est bien meilleur que ceux des 5 années précédentes. Ceci est le résultat de retours de castillons en nombre significativement supérieurs à ceux des 5 années précédentes conjugués avec une exploitation par pêche particulièrement modérée, la plus faible observée depuis la début du suivi scientifique en 1994. Les retours de saumons de printemps restent cependant extrêmement faibles.
- le taux de survie en mer du flux dévalant de l'année 2000 est dans la gamme des observations antérieures. En revanche, le taux de survie de l'œuf au smolt de la cohorte née en 2000 est très nettement supérieur à ceux enregistrés jusqu'alors. Un tel taux de survie en eau douce a permis de dépasser la cible d'échappement en 2002, malgré une survie en mer faible des castillons (Fig. 2). En effet les retours de castillons de l'année 2002 proviennent des smolts ayant quitté le Scorff en 2001 et ces derniers étaient à plus de 90% constitués de poissons nés en 2000. Cet élément vient une nouvelle fois mettre en lumière la nécessité d'obtenir des taux de survie en eau douce supérieur à ceux observés généralement pour faire face aux aléas de la survie en mer.

BIBLIOGRAPHIE

- 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 2001 : 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), 19 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.
- 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.



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 montre des fluctuations dans un rapport de 1 à 9,4, amplitude *a priori* normale pour une population naturelle. 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 2002 retrouve un niveau très élevé, le plus élevé depuis le début du suivi, après la plus mauvaise année.

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 quantitatives et modélisation des ressources et des systèmes halieutiques*. Actes 1^{er} Forum halieumétrique (29 juin - 1^{er} juillet 1993, Rennes, France), Colloques et séminaires, ORSTOM, Paris.
- PRÉVOST 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.