

VOLET POISSONS MIGRATEURS

Contrat de Projet Etat-Région 2007 - 2013



BILAN DES ETUDES ET ACTIONS DE RESTAURATION DU SAUMON ATLANTIQUE SUR LE BASSIN DE L'AULNE (29)

Maître d'ouvrage :
Bretagne Grands
Migrateurs



Maître d'œuvre :
Services et Conseils en
Environnement
Aquatique (SCEA)



Edition : Janvier 2012

Réalisé avec le concours
de :



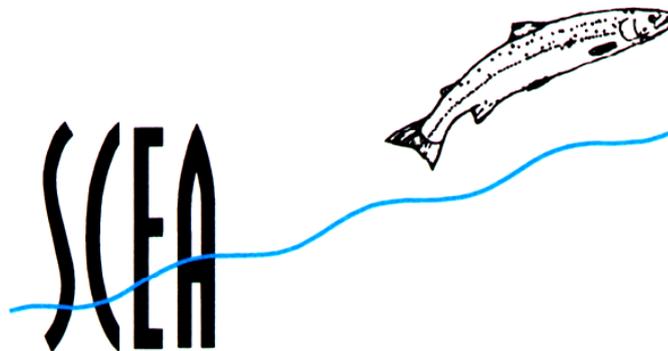
Auteur :
Jean Dartiguelongue

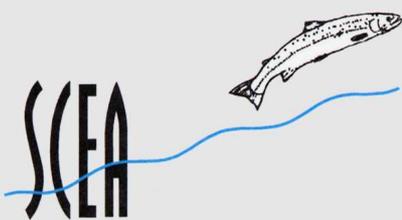


**BILANS DES ETUDES ET ACTIONS DE RESTAURATION
DU SAUMON ATLANTIQUE SUR LE BASSIN DE L'AULNE (29)**

DECEMBRE 2011

JEAN DARTIGUELONGUE





COMPTE RENDU SOMMAIRE D'ETUDE

Rapport de sous-traitance S.C.E.A. pour B.G.M.

Auteur (s) et Titre : (pour fin de citation)

Dartiguelongue Jean, 2011. Bilan des études et actions de restauration du Saumon Atlantique sur le bassin de l'Aulne (29), Rapport S.C.E.A. pour Bretagne Grands Migrateurs, 81 p. + figures et annexes.

Résumé :

L'Aulne est une rivière importante pour le saumon et sa pêche à la ligne : les captures ont atteint certaines années 1/3 du total national, faisant de ce poisson, et de sa pêche à la ligne, un véritable patrimoine régional. Cependant la chronique des captures à la ligne disponible depuis 1954 montre un effondrement du stock après les années 70, confirmé depuis 2000 par les comptages par vidéo et par piégeage à Châteaulin.

Plusieurs plans de sauvegarde ont été lancés, représentant un effort financier sans équivalent en Bretagne pour cette espèce. Ces différents plans se sont traduits par des actions d'envergure sur le bassin ou la rivière, dont la première fut un programme de soutien des effectifs naturels (1987) qui rapidement s'est traduit par une augmentation des retours, mais aussi par une autre action emblématique avec le programme de restauration de la libre circulation et l'équipement ou l'amélioration de dispositifs existants sur 18 des 28 barrages de la partie canalisée de l'Aulne : ce programme mené sur plusieurs années fut le point culminant de ces actions d'un point de vue financier. La conséquence positive de ces actions fut l'amélioration de la connaissance sur le saumon de l'Aulne, aboutissant à une rationalité croissante dans les objectifs et les moyens, avec la mise en place d'une *gestion fine par les TAC* et la mise à disposition d'indicateurs de l'état du stock de saumons comme *la cartographie des potentialités d'accueil* des géniteurs ou en production des juvéniles du milieu, *l'indice d'abondance* (reflet du recrutement), et plus récemment, *le comptage des retours au bas de la rivière* (vidéo comptage et piégeage à Châteaulin) et *le recensement des frayères*.

Mais l'ensemble de ces efforts techniques et financiers ne suffit pas à stabiliser les bons résultats du début, et durant la dernière décennie, les retours sur le bas de la rivière reste en moyenne annuelle d'un peu plus de 600 poissons composés de près de 40 % d'individus issus des déversements, loin d'un objectif moyen inter annuel de 530 saumons sauvages de retour (objectif du CPER 2000-2006). Une étude de radiopistage (1999-2000) a confirmé des problèmes de franchissement dans les conditions actuelles de la migration, seuls 3 à 4 % des poissons atteignant les zones amont de l'Aulne rivière où se concentrent 74 % des surfaces d'accueil et de production du bassin.

L'inachèvement du programme de restauration de la libre-circulation sur l'Aulne annihile tout autre effort et il paraît primordial de reprendre et mener à son terme cette opération (arasement, aménagements,...), point constituant la première des recommandations de ce document.

À cette recommandation sur la libre-circulation, s'ajoutent d'autres sur les thèmes de la qualité de l'eau et du débit d'étiage de l'Aulne, sur une meilleure connaissance des phases de la reproduction jusqu'aux stades juvéniles et du déroulement de la dévalaison, sur la protection ciblée de la fraction des PHM de retour ou sur l'abandon des certaines pratiques qui n'ont apporté aucune amélioration sur le long terme comme le transfert de géniteurs ou les déversements de juvéniles sans autres effets tangibles sur le long terme qu'halieutiques.

Mots-clés : Migration anadrome, rivière Aulne, Saumon atlantique (*Salmo salar*), Plan de restauration, Taux de retours, libre circulation.

Version : Définitive

Date : DECEMBRE 2011

AVANT-PROPOS

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une sous-traitance entre l'association Bretagne Grands Migrateurs (B.G.M.) et le bureau d'études Services et Conseils en Environnement Aquatique (S.C.E.A.)

Cette action est inscrite au volet « poissons migrateurs » du Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013.

B.G.M. a mis à disposition l'ensemble des documents nécessaires à cette analyse.

Le plan de financement de l'opération est le suivant :

- Agence de l'Eau Loire-Bretagne : 50 %,
- Conseil régional de Bretagne : 15 %
- Conseil général du Finistère : 15 %
- Autofinancement : 20 %
(dont 12 % par la Fédération Nationale de la Pêche en France)

S.C.E.A. tient à remercier l'ensemble des partenaires pour leur contribution à la bonne réalisation de cette action. et plus particulièrement, la Fédération pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (FDPPMA) du Finistère, la délégation inter régionale Bretagne – Pays de Loire de l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et l'Institut Scientifique de Recherche Agronomique (INRA) (Unité Mixte de Recherche en Ecologie et Santé des Ecosystèmes du centre INRA de Rennes) et Bretagne Grands Migrateurs (BGM).

TABLE DES MATIERES

1. SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS	5
2. L'AULNE, LA RIVIÈRE ET SON SAUMON	10
3. LES PLANS DE SAUVEGARDE : HISTORIQUE, CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ET ACTEURS	12
3.1. ORGANISMES ET RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES	13
3.2. CADRE NATIONAL ET PLANS RÉGIONAUX	14
3.2.1. DIFFÉRENTS CADRES DE PROTECTION OU DE RÉGLEMENTATION ET ACTEURS	14
3.2.2. HISTORIQUE DES ACTIONS ET DES PLANS DE SAUVEGARDE DU SAUMON	14
3.2.2.1. <i>La loi sur l'eau de 1964</i>	15
3.2.2.2. <i>La loi de Protection de la nature de 1976 et la loi pêche de 1984</i>	15
3.2.2.3. <i>Le Contrat de Retour aux Sources : loi sur l'Eau 1992</i>	16
3.2.2.4. <i>Le Contrat de plan Etat-Région 1994- 1998</i>	17
3.2.2.5. <i>Le contrat de projet Etat-Région 2000-2006</i>	19
3.2.2.6. <i>Le Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013</i>	22
3.3. ÉVALUATION DU COUT DES PROGRAMMES SAUMON SUR L'AULNE	24
4. BILANS DES ACTIONS DEPUIS 1984	26
4.1. HABITAT : PRODUCTION, I.A. ET REPRODUCTION	27
4.1.1. SURFACE D'ACCUEIL DES JUVÉNILES : POTENTIEL DE GROSSISSEMENT	27
4.1.2. RECRUTEMENT EN JUVÉNILES : SUIVI DE L'INDICE D'ABONDANCE	27
4.1.3. ACCUEIL DES GENITEURS : SUIVI DES FRAYERES	29
4.2. LES OBSTACLES A LA MIGRATION	30
4.2.1. DIAGNOSTICS, AMÉNAGEMENTS ET ÉVOLUTION	31
4.2.2. BILANS DES ÉTUDES DE RADIOPISTAGE	32
4.2.3. BILANS DES ACTIONS DE DÉBARRAGE	34
4.2.4. BILANS DES OPÉRATIONS DE TRANSFERT DE GENITEURS	36
4.3. CLIMATOLOGIE, ÉVOLUTION HYDROLOGIQUE, QUALITÉ DE L'EAU	36
4.3.1. LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET SES EFFETS SUR LES SÈCHERESSES HYDROLOGIQUES	37
4.3.2. UN EXEMPLE D'USAGE DE L'EAU : LES CAPTAGES D'EAU POTABLE	38
4.3.3. L'ÉVOLUTION HYDROLOGIQUE ET SOUTIEN ÉTIAGE	38
4.3.4. QUALITÉ DES EAUX	40
4.4. REPEUPLEMENT ET DEVERSEMENTS	42
4.4.1. ORIGINES DES POISSONS DEVERSES ET GÉNÉTIQUE	42
4.4.2. EFFECTIF, STADE ET MARQUAGE DES JUVÉNILES DEVERSES	43
4.5. LA PÊCHE A LA LIGNE DU SAUMON SUR L'AULNE	44
4.5.1. RÉGULATION ET GESTION DE LA PÊCHE : LES TAC	45
4.5.2. LES PÊCHEURS A LA LIGNE AU SAUMON SUR L'AULNE	46
4.5.3. VALORISATION ÉCONOMIQUE DE LA PÊCHE SPORTIVE AU SAUMON	47
4.6. LES RETOURS : ESTIMATION, COMPTAGE ET DESCRIPTIONS	49
4.6.1. LES CAPTURES A LA LIGNE DEPUIS 1954	49
4.6.1.1. <i>Les effectifs capturés à la ligne</i>	49
4.6.1.2. <i>Caractéristiques des saumons capturés à la ligne</i>	50
4.6.1.3. <i>La répartition selon le nombre d'hivers de mer</i>	50
4.6.1.4. <i>Origine naturelle ou d'élevage</i>	50
4.6.1.5. <i>La structure de tailles</i>	51
4.6.1.6. <i>Biométrie sur les poissons capturés et déclarés</i>	51
4.6.1.7. <i>Le rapport des sexes dans les captures</i>	52

4.6.2.	LE COMPTAGE VIDEO ET LE PIEGEAGE A CHATEAULIN DEPUIS 1999	52
4.6.2.1.	<i>Disponibilités, fiabilités et rendus des données</i>	53
4.6.3.	ANALYSES DES COMPTAGES REGROUPÉS À CHÂTEAULIN	55
4.6.3.1.	<i>Evolution inter annuelle : comparaison avec les captures à la ligne</i>	55
4.6.3.2.	<i>Rythme de migration hebdomadaire : comparaison avec l'Elorn</i>	56
4.6.3.3.	<i>Rapport des sexes, contribution des saumons marqués et des printemps</i>	56
4.6.3.4.	<i>Age de mer et âge de rivière dans l'échantillon piégé</i>	57
4.6.4.	ESTIMATION DES RETOURS	58
4.6.4.1.	<i>Les retours des poissons déversés et taux de retour sur l'Aulne, la Douffine et l'Elorn</i>	59
4.6.4.2.	<i>Les retours des sauvages et les Indices d'Abondance</i>	60
4.6.4.3.	<i>Le taux de dispersion des poissons adultes</i>	60
5.	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	61
6.	<u>ANNEXES</u>	65

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES CARTES

- Carte 1 : L'Aulne et ses principaux affluents
 Carte 2 : La situation des barrages sur l'Aulne
 Carte 3 : Les surfaces potentielles de production sur l'Aulne
 Carte 4 : Les obstacles à la migration du Saumon atlantique sur l'Aulne

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Bilans financiers des actions pour le saumon sur l'Aulne
 Figure 2 : L'Indice d'Abondance sur l'Aulne
 Figure 3 : Les taux de franchissements par barrages et cumulés sur l'Aulne
 Figure 4 : Débit, soutien d'étiage et marnage sur l'Aulne
 Figure 5 : Evolution depuis 1981 de la température de l'eau, de l'oxygène et des nitrates à Châteaulin
 Figure 6 : Les déversements sur l'Aulne depuis 1987, effectifs, stades et évolution
 Figure 7 : Les captures à la ligne sur l'Aulne depuis 1954
 Figure 8 : Caractéristiques des saumons capturés à la ligne sur l'Aulne depuis 1987
 Figure 9 : Les comptages à Châteaulin par vidéo et par piégeage depuis 1999
 Figure 10 : Composition de la population de saumons comptés à Châteaulin depuis 1999
 Figure 11 : La taille des saumons comptés à Châteaulin depuis 1999
 Figure 12 : Estimations de retours sur l'Aulne depuis 1999

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Solutions d'amélioration de la libre-circulation et gain estimé (Croze et al., 2002)	33
Tableau 2: Statistiques sur les mensurations des saumons capturés sur l'Aulne de 1987 à 2010	52
Tableau 3 : Age de rivière et âge de mer dans les piégeages à Châteaulin de 2003 à 2010	57
Tableau 4 : Effectifs déversés et taux de retour sur l'Aulne, la Douffine et l'Elorn	59

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Récapitulatif du coût des programmes saumon sur l'Aulne
- Annexes 2 : Surface productive et productivité du bassin de l'Aulne (sources, FDAAPPMA29)
- Annexes 3 : Evolution et comparaison de l'indice d'abondance pondéré sur l'Aulne
- Annexes 4 : Bilans du recensement des frayères sur l'Aulne depuis 1991
- Annexe 5 : Bilans des campagnes de soutiens d'étiage depuis 2002
- Annexe 6 : Liste et caractéristiques des barrages sur l'Aulne et affluents (données Onema, 2011 ; Croze et al., 1999)
- Annexes 7 : Effectifs et origines des déversements pratiqués sur le bassin de l'Aulne
- Annexe 8 : Estimation du poids économique actuel et potentiel des activités liées à l'eau sur l'Aulne
- Annexe 9 : Historique des captures de saumons sur l'Aulne
- Annexe 10 : Tableaux du fonctionnement et des comptages vidéo à Châteaulin
- Annexe 11 : Caractéristiques des piégeages et effectifs de saumons piégés sur l'Aulne
- Annexe 12 : Caractéristiques âges de mer et tailles des saumons piégés sur l'Aulne
- Annexe 13 : Caractéristiques des piégeages et effectifs de saumons piégés sur la Douffine

1. SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS

Troisième bassin hydrographique de la Bretagne et plus grande rivière du Finistère, l'Aulne est également une rivière importante pour le saumon et sa pêche à la ligne : les captures atteignent certaines années 1/3 du total national (424 à 1 040 saumons de 1994 à 1997), faisant de ce poisson **un véritable patrimoine régional**.

Cependant la chronique des captures à la ligne disponible depuis 1954 montre un net déclin puis un réel effondrement du stock après les années 70, aboutissant aujourd'hui, au classement de ce poisson en espèce « **en danger** » sur cette rivière.

Depuis cette période, plusieurs plans de sauvegarde ont été lancés, représentant un effort financier sans équivalent pour un poisson migrateur sur cette rivière, et sans équivalent en Bretagne pour cette espèce.

Ces différents plans sont légitimés par les recommandations en la matière des principaux organismes internationaux (CIEM, OCSAN,..) ou européen (Directive Life) relayées par les lois (la Loi Eau de 64, la Loi Pêche de 84,...) et plans à l'échelle nationale (le Plan Saumon de 76, le Contrat « Retour aux sources » de 92,...) puis à l'échelle régionale par les différents Contrats Etat-Région (CPER 94-99, CPER 2000-2006) dont celui en cours (CPER 2007-2013).

Ces différents plans se sont traduits par des actions d'envergure sur le bassin ou la rivière, dont **la première fut un programme de déversements** visant à soutenir une production naturelle déficiente (à partir de 1987) qui rapidement s'est traduit par une augmentation des retours, entraînant un potentiel supplémentaire en dépose d'œufs avec en corollaire le contrecoup halieutique d'un net accroissement des captures à la ligne.

Une seconde action emblématique fut **le programme de restauration de la libre circulation** avec l'équipement ou l'amélioration de dispositifs existants sur 18 des 28 barrages de la partie canalisée de l'Aulne : ce programme mené sur plusieurs années fut le point culminant de ces actions d'un point de vue financier (figures 1a et 1b).

Une des conséquences positives de ces actions fut l'amélioration de **la connaissance sur le saumon de l'Aulne**, aboutissant à une rationalité croissante dans les objectifs et les moyens, avec la mise en place *d'une gestion fine par les TAC* et la mise à disposition d'indicateurs de l'état du stock de saumons comme *la cartographie des potentialités d'accueil* des géniteurs ou en production des juvéniles du milieu, *l'indice d'abondance* (reflet du recrutement), et plus récemment, *le comptage des retours au bas de la rivière* (vidéo comptage et piégeage à Châteaulin) ainsi que *le recensement des frayères*.

Cependant, l'ensemble de ces efforts techniques et financiers ne suffit pas à stabiliser les bons résultats du début (quantitativement car la part de sauvages n'augmente pas). Et la baisse du stock et des captures à la ligne s'est poursuivie : durant la dernière décennie, les retours sur le bas de la rivière sont en moyenne annuelle d'un peu plus de 600 poissons composés d'un peu plus de 60 % d'individus issus de la reproduction naturelle (environ 370 individus en moyenne), encore loin d'un objectif moyen inter annuel de 530 saumons sauvages de retour (objectif du CPER 2000-2006).

La présomption de problèmes de franchissement a conduit au lancement d'une étude de radio pistage (1999-2000) qui a montré que dans les conditions actuelles de la migration, **seuls 3 à 4 % des poissons atteignent les zones amont de l'Aulne rivière où se concentrent 74 % des surfaces d'accueil** et de production du bassin (figures 3) : cette faible fraction du stock migrant atteignant les zones propices reste très loin de l'objectif d'environ 300 géniteurs sur les parties amont.

Ce résultat est indirectement confirmé par les 2 dernières opérations de recensement des frayères, durant lesquelles à peine une vingtaine de nids ont été repérés contre plus d'une centaine il y a 20 ans, valeur déjà faible elle-même (annexe 4).

Malgré la réalisation de nouveaux dispositifs, des **problèmes très sérieux de franchissabilité demeurent en ce qui concerne plusieurs obstacles**, aggravés semble-t-il par les conditions actuelles dans lesquelles se déroulent des migrations essentiellement estivales (correspondant à la part dominante des castillons) qui sont systématiquement confrontées à des conditions environnementales très dégradées liées aux étiages.

Au problème de la qualité de l'eau nécessaire à des salmonidés qui sont massivement bloqués sur l'aval du cours (en témoignent les plus de 30 % des individus radiopistés qui ne dépassent pas les premiers barrages aval, les nombreux allers-retours constatés à la vidéo à Châteaulin ainsi que les concentrations des captures -et des pêcheurs- à la ligne sur les 5 premiers biefs aval) se rajoute un effet de cet environnement lentique sur le comportement des poissons dans le franchissement des passes et des biefs (stabulation, repli ou erratisme estival à la recherche de courant ou d'une meilleure oxygénation, voire redévalaison automnale définitive, Croze et al., 2002).

Or, ces dernières années, le respect du débit d'objectif d'étiage (DOE) de l'Aulne est régulièrement en défaut : l'état actuel des connaissances sur l'évolution du climat et de ses répercussions sur l'hydrologie de surface, ne permet pas d'espérer des améliorations de ce facteur limitant pour la migration.

Les problèmes liés à la qualité de l'eau devraient aussi se poser pour les différents stades de développement de l'œuf au juvénile -aux regards des sources de pollution diffuse, agricole ou autre- que pourraient traduire en partie des indices d'abondances chroniquement faibles, inférieurs à 10 (2001 et 2003 exceptées) qui ne tiennent la comparaison avec aucun des bassins voisins (en moyenne de 1997 à 2010, I.A. de 8 contre 45 sur l'Odet par exemple).

Certaines actions, qui ont déjà été menées dans le cadre des différents plans de sauvegarde avec des succès mitigés, ne peuvent plus être considérées comme des solutions-miracles.

La première d'entre elles a été **le déversement de juvéniles de saumons** dont on voit les limites dans les faibles taux de retours actuels sur les adultes marqués : en moyenne, seuls 38 % des retours comptés à Châteaulin, en sont issus (voire 20 à 25 % depuis 2004). Ces déversements, qui ne se traduisent par aucun renforcement significatif du stock sauvage, comme le soulignaient déjà Prévost et Porcher en 1999, génèrent de surcroît un niveau de captures à la ligne non supportable par le seul stock sauvage.

On peut remarquer que cela est en tout point similaire à ce qui a été observé sur la Douffine depuis 2 décennies. Dans un premier temps les retours furent aussi importants, surtout de poissons marqués (jusqu'à 97 % des retours) donc sans profits pour la part sauvage, puis ces retours chutèrent quelles que furent les pratiques de déversement : jusqu'en 2001 à base de smolts, selon une gestion halieutique du stock (type *sea ranching*), et depuis à base de parrs, type soutien de l'effectif naturel (cf. partie 4.6.4.1).

Le doublement des effectifs déversés depuis 2002 sur l'Aulne ne s'est traduit par aucune augmentation des retours (figure 12-b) : depuis que l'on dispose des comptages au bas de la rivière, les taux de retours estimés ne sont que de 0,02 % à 0,36 %, soit un rapport de 1 à 30 avec les bassins voisins où se pratique encore une forme de déversement (bassin de l'Elorn par exemple).

Les actions **de transferts de géniteurs**, menées pendant 7 années de suite (2002 à 2009, cf. partie 4.2.4), avec des effectifs significatifs (un peu plus de 70 géniteurs par an en moyenne) n'ont pas semblé plus efficaces, n'ayant un impact significatif durant cette période ni sur le nombre de frayères recensées, ni sur les I.A. des zones concernées. Ces opérations menées sur d'autres bassins (Garonne), ne se révèlent pas plus efficaces jusqu'à présent.

Reste le levier de **la libre circulation** : entre 1 et 8 de ces 28 barrages demeurent partiellement franchissables ou franchissables avec retard. Les points de blocage ou de retards importants sont identifiés depuis presque 10 ans (Croze et al., 2002), avec notamment les 3 barrages situés à l'amont immédiat de Châteaulin (Coatigrac'h, Toul ar Rodo et Prat Hir) bloquant dès l'aval près de 40 % de la migration, et en milieu de la partie canalisée le barrage de Prat Pourric (30 % de franchissabilité). Par ailleurs plusieurs des passes existantes sont sous dimensionnées (en particulier les passes à parois déversantes), et ne sont pas franchissables en périodes de hautes eaux.

Le bassin de l'Aulne apparaît donc fortement perturbé (libre circulation incomplète, qualité de l'eau dégradée, environnement lentique, ...) amenant sa population de saumons à un niveau tel, que les efforts de déversement, même menés sur plusieurs décennies, n'ont pu compenser son effondrement.

1^{re} recommandation. L'inachèvement du programme de restauration de la libre-circulation sur l'Aulne annihile tout autre effort et il paraît primordial de reprendre et mener à son terme cette opération. Les études de radiopistage recommandaient en 2002 un certain nombre d'actions, chiffrant leur gain potentiel (tableau 1).

La première solution envisageable *est l'arasement d'un ou plusieurs de ces barrages*, cette solution déjà mise en pratique sur d'autres cours d'eau (dont le Léguer avec le barrage de Kernansquillec), dans l'esprit de la directive Européenne (continuité du cours d'eau), libère radicalement l'accès aux zones de frayères. Si l'on se réfère par ailleurs aux analyses économiques sur la pêche à la ligne du saumon sur l'Aulne ou en Bretagne, le linéaire de pêche ainsi gagné, attirerait mécaniquement de nouveaux pêcheurs (Salanié et al., 2004, partie 4.5.3) et démultiplierait localement les retombées financières.

Un intérêt majeur de cette solution serait la restitution de tout ou d'une partie du potentiel de production actuellement ennoyé de cette partie de l'Aulne : dans sa totalité cela ferait plus que doubler la capacité actuelle du bassin d'après les évaluations réalisées en 2000 et en 2001 (FDAAPPMA29, 2001).

Une seconde solution, proche de la précédente consisterait en *des opérations de débarrage*, de tout ou une partie de ces obstacles, temporairement ou de manière permanente.

Cette solution -sur une partie des ouvrages et en mode temporaire- a donné des taux de franchissement plus élevés lors des opérations de radiopistage. Elle est actuellement testée pour la seconde année consécutive, en mode temporaire et à grande échelle, et l'on ne devrait en connaître le bilan final qu'après les derniers inventaires d'abondance correspondants en 2013.

Si à l'issue de cette évaluation ces améliorations sont confirmées, cette solution présenterait -dans le mode permanent notamment- les mêmes avantages que la solution précédente (rétablissement de la continuité, augmentation attractive du linéaire de pêche, et potentiellement l'augmentation de la surface de production), le mode temporaire apparaissant, lui, plus délicat à mettre en pratique et aux résultats a priori plus aléatoires.

La libre-circulation peut aussi être améliorée par *l'équipement des obstacles à problèmes ou la rénovation de certains dispositifs de franchissements existant*, dont les 8 identifiés par les études de radiopistage : c'est une solution de long terme dans la réalisation et dans le retour de résultats, qui même complètement menée, laisse entier le problème d'un milieu lentique important et des retards liés à une accumulation de barrages à franchir.

La dernière solution pour améliorer la libre circulation sur l'Aulne est ...une combinaison des trois précédentes, panachant pour les obstacles les plus problématiques l'arasement ou le débarrage (permanent notamment), et l'aménagement de dispositifs de franchissement : le seul intérêt -par rapport aux solutions optimales d'effacement- serait le maintien de certains tronçons canalisés pour l'aspect patrimonial du canal ou la cohabitation avec l'activité touristique qui y est liée.

2^e recommandation. En corollaire de cet aspect de libre circulation, l'entretien permanent des dispositifs existants ou à venir reste indispensable par leurs gestionnaires, sans quoi l'efficacité des efforts entrepris risquent d'être réduits à néant : les études de radiopistage en 1999 et 2000 révélaient des dysfonctionnements (Croze et al., 2002) toujours d'actualité une décennie plus tard (ONEMA, 2011). Un effort doit être mené dans ce domaine.

Des actions plus générales semblent également nécessaires comme de **parfaire la connaissance sur la phase de la reproduction jusqu'aux stades juvéniles.**

3^e recommandation. Le déroulement de la reproduction constitue le premier aspect à contrôler avec **le nombre réel de géniteurs accédant aux zones amont et celui des frayères sur le bassin.**

Une pré-étude a été réalisée lors du précédent CPER sur la faisabilité de l'installation d'une station de contrôle des salmonidés adultes par compteur à résistivité (FDAAPPMA29, 2006). Sa réalisation est prévue dans le CPER en cours (2007-2013) mais non encore engagée. Cette action prendrait tout son sens en complément du dénombrement des frayères.

Avec les informations apportées par ce comptage on disposerait de l'estimation de la **migration utile à la production**, au lieu du seul retour au bas de la rivière. Ces comptages confrontés au recensement des frayères à l'amont du bassin et sur les affluents de l'Aulne canalisée, donneraient directement le potentiel perdu sur cette partie amont du bassin (mortalité ou redévalaison des géniteurs, frai non productif). Et permettraient alors d'orienter plus efficacement les investigations futures (pollution, franchissements,...).

Ce même comptage par différence avec l'effectif compté au bas de la rivière et comparé au recensement des frayères sur les affluents de l'Aulne canalisée, serait une source d'information complémentaire sur l'importance de la perte due à la nature canalisée et barrée de l'Aulne (mortalité, pêche ou redévalaison).

De même, un effort particulier devrait porter sur **le suivi des frayères** qui est une information-clé pour la fin de ce CPER : en l'état actuel on ne peut expliquer l'origine des 60 à 75 % de retours sauvages ni par les comptages anecdotiques de frayères ni par les faibles indices d'abondance. Plus de données sur ce point (contribution méconnue de différents affluents, de l'amont, ...) orienteraient les décisions futures : une plus grande exhaustivité de ce suivi peut être obtenue par une surveillance aérienne sur l'axe principal appuyant une prospection à pied plus systématique sur les petits affluents.

4^e et 5^e recommandations. Les problèmes de survie de l'œuf au juvénile au regard de la pollution, de même que **le bon déroulement de la dévalaison des smolts** empruntant un milieu lentique marqué, sont autant de questions non encore investiguées : sur le dernier point, une étude de faisabilité d'une station de contrôle de la dévalaison pourrait être menée, les seuils d'accueil et les pertuis potentiellement aménageables pour ce type de dispositif ne manquent pas.

6^e recommandation. La **protection ciblée de la fraction des PHM**, pour une espèce considérée comme en danger, est nécessaire. Certaines données montrent **que l'effort de pêche** sur le stock actuel est certainement trop important et devrait être modulé, plus particulièrement sur les PHM. Lors des opérations de radiopistage, le prélèvement sur l'échantillon de poissons radiomarqués atteignait quasiment 50 % de cette catégorie (Croze et al., 2002). Par ailleurs, depuis 2005 la part des PHM dans les déclarations de captures à la ligne est devenue largement majoritaire atteignant même 89 % des captures en 2009 (données ONEMA), alors que la part de ces PHM ne dépasse pas en moyenne 13 % dans les comptages réalisés à Châteaulin (individus de plus de 70 cm, piégeage et vidéo comptage). On est donc loin d'une exploitation raisonnable de la ressource comme c'est le cas sur le bassin voisin du Scorff (10 % en moyenne de 1994 à 2002, Prévost, 2003).

Biologiquement, la part de PHM est la fraction du stock la plus intéressante : elle est d'une part la plus apte aux franchissements d'obstacles et la plus à même d'aller haut sur le bassin dans la mesure où elle se présente plus tôt dans la saison et dans les meilleures conditions environnementales, et d'autre part c'est celle qui assure la dépose d'œufs la plus importante.

7^e recommandation. L'**effort de soutien d'effectifs**, le seul encore maintenu en Bretagne, massif et constant depuis 2 décennies, quelles qu'en furent les modalités, n'a pas apporté de résultat significatif sur la durée : son arrêt, en conformité avec les recommandations internationales doit être envisagé.

8^e recommandation. L'amélioration de la qualité de l'eau sort du strict cadre des plans de sauvegarde du saumon, pourtant l'impact sur les poissons de la dégradation de cette dernière peut être rédhibitoire : cette problématique devrait constituer un thème d'actions. En corollaire, **la gestion des étiages**, facteur aggravant ces problèmes de qualité de l'eau (cf. les mortalités massives de saumons en 1989, ou celles observées lors des opérations de radiopistages 1999 ou 2000), devrait aussi intégrer les besoins des poissons migrateurs lors de leurs périodes de migrations : sans eau, pas de migrations.

9^e recommandation. Ce document montre l'éventail des données disponibles sur le saumon de l'Aulne : l'élaboration d'un **tableau de bord** spécifique regroupant toutes ces données, mis à jour annuellement, donnerait une vue synthétique actualisée de l'évolution de l'ensemble des indicateurs et leur mise en perspective avec les chroniques déjà existantes, ce qui ne pourrait qu'aider à la décision et à la communication sur les efforts menés.

2. L'AULNE, LA RIVIERE ET SON SAUMON

L'Aulne. Le bassin hydrographique de l'Aulne est, avec 1 821 km² de superficie totale, le plus important du Finistère et le troisième bassin hydrographique de Bretagne après la Vilaine et le Blavet (carte I).

L'Aulne prend sa source dans les Monts d'Arrée (département des Côtes d'Armor), puis s'écoule dans le Finistère pour se jeter dans la Rade de Brest après un parcours d'environ 144 kilomètres dont 70 km sont canalisés et forment une partie du canal de Nantes à Brest.

Les principaux affluents de l'Aulne sont représentés par : - en rive droite : le Squiriou, la rivière d'Argent, l'Ellez, le Ster Goanez, la Douffine; en rive gauche, l'Hyères.

Si dans le cours supérieur de l'Aulne et de ses principaux affluents, la pente est forte et l'écoulement libre, ce n'est plus le cas dans la partie aval de l'Aulne canalisée : cette canalisation en fait une rivière qui coule plus lentement que les autres rivières du département.

Le Saumon sur l'Aulne. Plusieurs espèces de grands migrateurs fréquentent cette rivière (Alose, Anguille, Lamproie marine,...) dont le Saumon atlantique qui y est pêché depuis toujours...

Avant la canalisation de l'Aulne au XVIII^e siècle, la pêcherie de Châteaulin (en activité depuis le XI^e siècle) était renommée. Cette activité a été arrêtée en 1816 en raison du creusement du canal, mais les captures par les pêcheurs amateurs restèrent importantes.

Ainsi pour l'Aulne aux environs de 1934, il se prend plus d'un millier de saumons en moyenne par an (Thibault, 1980), même si les captures sont déjà fluctuantes d'une année à l'autre.

Aujourd'hui, ces captures de saumons à la ligne sur l'Aulne comptabilisées rigoureusement depuis 1954, montrent une situation préoccupante : les prises demeurent à un niveau élevé jusqu'au début des années 1970, puis chutent quasi inexorablement.

Cette baisse des captures, associée à une faible dépose d'œufs et une faible abondance des juvéniles, classe la population de saumons sur cette rivière, comme à faible effectif, perturbée voire courant un risque d'extinction à court ou moyen terme.

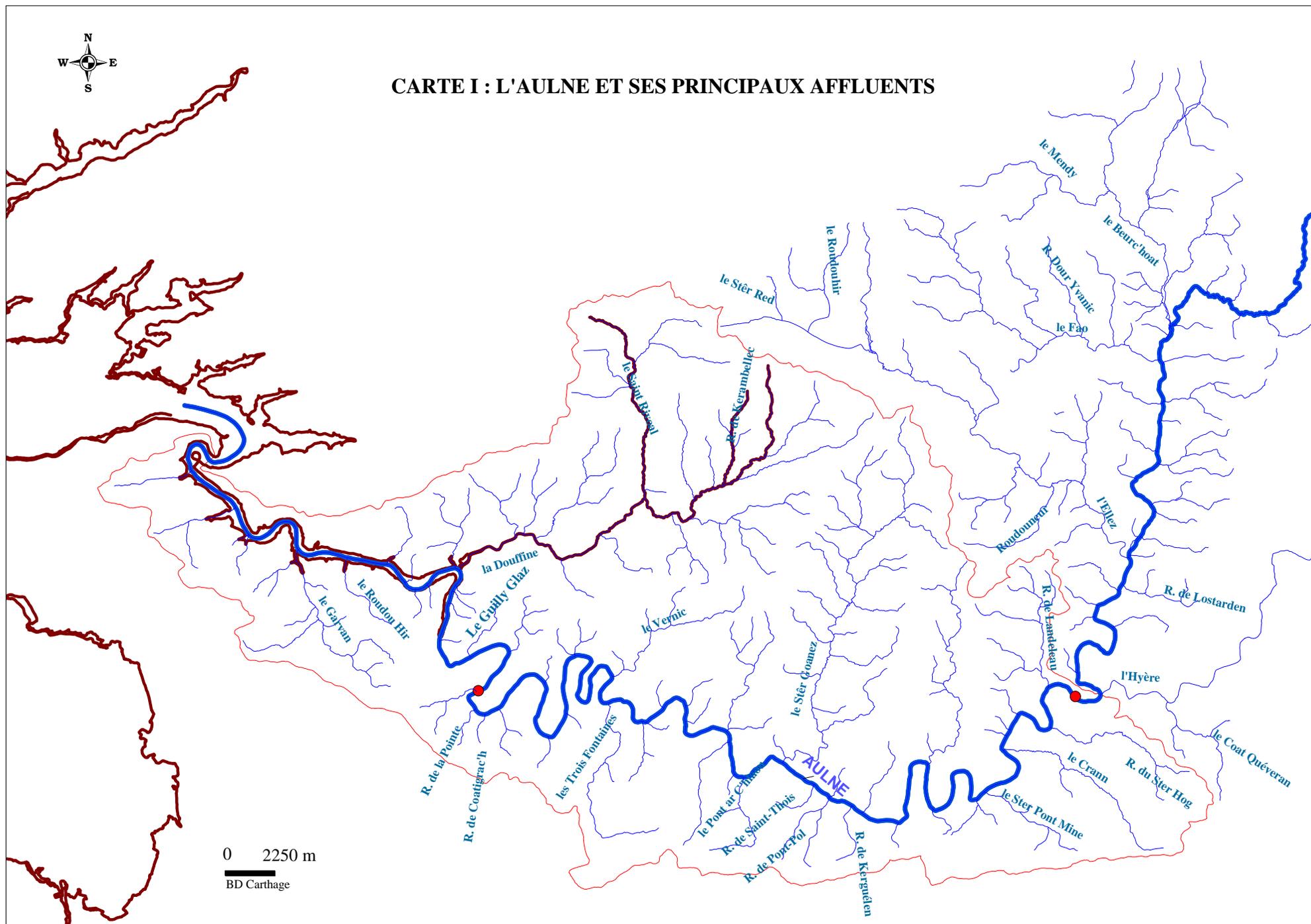
Documents consultés :

-Le Saumon de l'Aulne. Quel avenir. 2003, plaquette de la FDAAPPMA29, 12p

-site internet du Conseil Général 29

Thibault Max, Rainelli Pierre. La disparition du saumon en Bretagne ; idée préconçue ou réalité historiquement prouvée. In: Norois. N°107, 1980. pp. 353-370.

Anonyme, La Saga de Eau&Rivière (ex. Association pour la Protection et la Promotion du Saumon en Bretagne APPSB).24p. Site <http://eau-et-rivieres.asso.fr.icodia.info>



CARTE I : L'AULNE ET SES PRINCIPAUX AFFLUENTS

3. LES PLANS DE SAUVEGARDE : HISTORIQUE, CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET ACTEURS

3.1. Organismes et recommandations internationales

Les plans de sauvegarde du saumon sur l'Aulne sont la traduction d'un certain nombre de textes ou règlements au niveau national ou international, et mis en place jusqu'à l'échelon local au travers de nombreuses structures et acteurs de natures différentes, réglementaires, techniques ou financeurs.

Cet empilement en apparence complexe, relaie à travers ces différents échelons, des obligations d'actions et de résultats.

En 1998 le **Conseil International pour l'Exploitation des Mers** (CIEM, organisation créée en 1902 qui coordonne et promeut la recherche sur les *écosystèmes* marins et sur la gestion de leurs ressources dans l'Atlantique Nord, la Baltique et la Mer du Nord) adopte l'« Approche de Précaution » qui veut que même en absence de données scientifiques on ne doit pas retarder ou éviter des mesures de protection et de gestion.

Le **Word Wildlife Fund** (WWF, 2001) établit le bilan de l'état des populations de saumons dans 19 pays : 4 ont 90% du stock dans un état satisfaisant et 15 pays ont un stock menacé

En 2004, un programme de restauration des stocks est lancé selon une convention constitutive de l'**Organisation pour la Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord** (OCSAN, organisation intergouvernementale créée en 1984, pour la promotion, la conservation, la restauration, la mise en valeur et la gestion rationnelle dans l'atlantique nord par coopération internationale), visant :

- à maintenir tous les stocks de saumons au-dessus de leur limite de conservation (LC),
- à restaurer tous les stocks de saumons en dessous de cette limite de conservation.

Le recensement complet des causes du déclin et des menaces, pointe :

- le changement naturel du milieu, la dégradation de l'habitat, l'exploitation,
- la nécessité d'un suivi et d'une évaluation des résultats.

En 2006, la pêche du saumon atlantique représentait 2000t, soit le plus bas taux de capture des 40 années de statistiques : cette année-là à l'occasion des 20^{es} rencontres de l'OCSAN, les **Résolutions de Williamsburg** sont adoptées.

Ces résolutions sont diffusées dans les plans nationaux dont ceux intéressants l'Aulne et recommandent:

- aucun déversement de saumons, (sur les rivières virginales,...),
- pour toutes les rivières, l'absence de mélange Europe/Amérique du Nord, inspection sanitaire des élevages, limiter l'altération génétique, peu ou pas de prélèvement de sauvages s'il y a un impact et stade précoce pour favoriser la sélection naturelle,
- pour les rivières de classes II (*présence d'habitat altéré ou ayant fait l'objet de déversements non indigènes*) : limiter les impacts sur les populations en place, restaurer les habitats dégradés, favoriser l'échappement des reproducteurs et si réintroduction, **privilégier l'utilisation de souches locales** (affluent du même bassin ou rivière voisine),
- pour les rivières de classe III (*habitat altéré et communauté de poissons déstabilisée*) : tenir un protocole sur l'état sanitaire et la génétique et des actions moins strictes en ce qui concerne la réintroduction et les déversements, que pour les rivières de classes II.

Enfin, selon la grille d'évaluation de l'**Union Internationale pour la Conservation de la Nature** (UICN) le Saumon Atlantique comme espèce d'eau douce est en danger en France (classement UICN datant de 2009), ce qui est également son statut sur l'Aulne.

C'est dans ce contexte et selon ces directives internationales que les plans de sauvegarde et de restauration des saumons nationaux et régionaux ont été élaborés, et sont mis en œuvre pour le Saumon de l'Aulne.

Documents consultés :

- Vion Frédéric, 2005, Analyse des projets d'introduction, d'extension, de réintroduction et de restauration du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) dans le monde, mémoire de DESS

- V.Vauclin2007, La gestion internationale des poissons migrateurs : exemple du saumon, ONEMA, Rencontres poissons migrateurs, mars 2007
 -www.iucn.org/fr/

3.2. *Cadre national et plans régionaux*

3.2.1. Différents cadres de protection ou de réglementation et acteurs

L'Aulne et ses affluents sont régis directement ou indirectement par différentes structures protégeant leur environnement parmi lesquels :

Parc et Réserve naturels, régionaux. Le Parc Naturel Régional d'Armorique contribue à la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel par la gestion des espaces ou par l'information et la sensibilisation du public, essentiellement sur l'amont de la vallée.

Arrêtés de Protection de Biotopes

Le Réseau Natura 2000, 2 directives (dont la Directive Habitats de 1992) régissent la mise en place de ce réseau qui vise à favoriser la protection et la biodiversité, qui touche les cours d'eau en raison de la présence des poissons migrateurs dont le Saumon Atlantique. Cela concerne les SIC (sites d'intérêt communautaire) ou ZICO (oiseau) conduit à des ZSC (zones spéciale de conservation) et des ZPS (zones de protections spéciales) qui constituent le réseau.

Plusieurs sites appartiennent à ce réseau : site des Monts d'Arrée (FR5300013, 10 887 ha) concernant des affluents, vallée de l'Aulne rivière et une partie canalisée (FR5300041, 3 564 ha), rade de Brest et estuaire de l'Aulne pour la partie maritime (9 239 ha).

Inventaire ZNIEFF (Schéma régional du patrimoine naturel et de la biodiversité, 2007) rendant sensibles des zones à des équipements ou à des transformations.

L'Aulne est classé en « cours d'eau réservé » (décret du 15/04/1981 de l'embouchure au confluent du Squiriou) empêchant théoriquement tout nouvel ouvrage et en « cours d'eau classés » (arrêté du 26/11/1987) entraînant l'obligation de dispositif de franchissement sur les ouvrages existants.

La trame bleue définie par le Plan National de Restauration de la Continuité Ecologique (13/11/2009) et repris par le Grenelle de l'Environnement, fait l'objet d'études et de programmes de restauration des grands migrateurs (dispositifs de franchissements, améliorations de l'habitat, suivi et gestion des populations).

Plusieurs organismes et acteurs interviennent dans l'élaboration et la mise en œuvre des plans de restaurations du saumon sur l'Aulne, comme l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB), l'association Bretagne Grands Migrateurs (BGM), le Conseil général (CAMA) et le Conseil régional (partenaire financier), la Direction Régionale à l'Aménagement au Logement (DREAL) enfin la FDPPMA du Finistère (porte nombre d'actions sur le terrain) et l'ONEMA (rôle d'appui technique aux politiques de gestion de l'eau).

Documents consultés :

-Suivi d'abondance de juvéniles saumon de neuf bassins versants du Finistère en 2010 : FDAAPPMA29, 2011

-Groupement d'intérêt public Bretagne environnement, www.bretagne-environnement.org

-Le réseau Natura 2000 en Finistère. natura2000.environnement.gouv.fr

-Note d'accompagnement pour la procédure de classement des cours d'eau, Réseau Eau FNE, www.fne.asso.fr, 20/08/2010, 5p

-La Parc National Armorique. www.pnr-armorique.fr

Germis G., 2011. Bilan à mi-parcours du volet « poissons migrateurs du Contrat de Plan Etat-Région 2007-2013, Rapport BGM Février 2011, 107p.

3.2.2. Historique des actions et des plans de sauvegarde du saumon

Jusqu'en 1964, prévalaient une Commission Nationale de l'eau créée en 1959, des comités techniques au nombre de 16 et des comités consultatifs départementaux réunissant les principaux utilisateurs de l'eau.

Les problèmes croissants comme la pollution, les coûts de la distribution de l'eau potable, de la collecte des eaux usées (assurées localement par les municipalités ou les syndicats) conduisirent à la **première loi sur l'Eau de 1964**.

Il n'y a pas encore d'actions sur l'Aulne, ni même sur les rivières bretonnes même si le **mouvement associatif pour la nature** émerge avec notamment en 1958 la création de la SEPNB dont le n°55 de sa revue « Pen-Ar-Bed » sera consacrée au saumon avec de larges considérations sur le saumon de l'Aulne.

Les barrages sur l'Aulne restent régis par la **loi de 1919** (J.O. du 31/12/1922 pour l'Aulne et la plupart des cours d'eau de Bretagne) dont l'article 1^{er} précise "qu'il pourra être établi des passages à poissons destinés à assurer la libre circulation du poisson..." et qui sera repris par la suite dans l'article 428.2° du Code Rural jusqu'en 1985 et l'application de la loi Eau de 1984. Le conditionnel de cet article se traduira dans le meilleur des cas par des équipements peu ou pas efficaces sur certains des 28 ouvrages barrant l'Aulne aval : certains ouvrages datant de 1934 (Toul Ar Rodo, Le Guillec,...) ou 1937 sont toujours en place.

Documents consultés :

Le SAUMON, Penn Ar Bed, N°55, 1968

Anonyme, La Saga de Eau&Rivière (ex. Association pour la Protection et la Promotion du Saumon en Bretagne APPSB), 24p. Site <http://eau-et-rivieres.asso.fr.icodia.info>

Chevallier Henri, 2007. L'eau un enjeu pour demain. Etat des lieux et perspectives. 351p

3.2.2.1. La loi sur l'eau de 1964

Cette loi, "**loi sur la répartition des eaux et la lutte contre les pollutions**" de 1964, aboutit principalement à la création de l'Agence Financière de bassin Loire-Bretagne (ou Agence de l'Eau) gérant les redevances des secteurs collectifs, industriels ou agricoles et les financements (sous formes de prêts ou de subventions) notamment pour ce qui concerne l'alimentation en eau potable, la dépollution ou la protection et la restauration de milieux naturels, et la gestion piscicole.

Elle mettra aussi sur rail les comités de bassins et les établissements publics, types de structures qui deviendront de plus en plus moteur (maîtrise d'ouvrage ou d'œuvre).

Sur l'Aulne la situation se dégrade et on relève près de 15 tonnes de poissons morts entre Châteauneuf-du-Faou et Châteaulin en 1970. Une nouvelle association l'A.P.P.S.B., « Association pour la Protection et la Promotion du Saumon en Bretagne » est fondée à Carhaix en 1969 : elle mènera quelques actions comme des chantiers de nettoyage des cours d'eau dans le Finistère.

Documents consultés :

Le SAUMON, Penn Ar Bed, N°55, 1968

-Baglinière J.L., Thibault M., Dumas J., 1990. Réintroductions et soutiens d'effectifs des populations animales en France : le cas du Saumon atlantique. Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Suppl., 5, 255-279.

Anonyme, La Saga de Eau&Rivière (ex. Association pour la Protection et la Promotion du Saumon en Bretagne APPSB).24p. Site <http://eau-et-rivieres.asso.fr.icodia.info>

- Chevallier Henri, 2007. L'eau un enjeu pour demain. Etat des lieux et perspectives. 351p

3.2.2.2. La loi de Protection de la nature de 1976 et la loi pêche de 1984

Suite à une prise de conscience sur les problèmes environnementaux le Ministère de l'Environnement fut créé en 1971.

En 1976 la loi sur la protection de la nature visait à sauvegarder les milieux naturels et nombre d'espèces menacées (Arrêtés de Biotopes), prévoyant aussi des peines aux infractions.

Puis l'Aulne fût **classée par décret du 15/04/1981** de son embouchure au confluent du Squiriou en " rivière réservée" où ne pouvaient se créer de nouvelles usines hydrauliques au titre de la loi du 15/07/1980, 80-531.

C'est dans ce contexte que fut lancé le premier «**plan saumon**» de 1976 à 1980 du Ministère de l'Environnement et les premières actions concrètes en faveur de **la libre-circulation** avec l'aménagement de 12 barrages de 1975 à 1979 sur le bassin de l'Aulne (carte II), sans toutefois enrayer significativement la diminution des stocks de saumons comme le montre le tableau 8-1 de l'annexe 8.

Des réglementations apparurent dans le code rural avec la "**loi pêche**" de 1984 formalisant la notion de bien commun pour le poisson, et en pratique, *définissant le débit réservé et imposant des dispositifs de franchissements* sur les barrages (montaison et dévalaison).

De même, une des premières actions concrète sur l'Aulne sera la mise en place d'un programme annuel de soutien d'effectifs à partir de géniteurs locaux, avec la réalisation de la salmoniculture du Favot en 1982 et les premiers déversements effectifs à partir de 1984 (Porcher 1992).

Cette loi pêche a aussi instauré l'obligation de déclaration des captures et depuis 1987 : ces captures à la ligne ou aux engins en zone fluviale sont traitées par le CNICS.

Enfin elle a permis la mise en place de la gestion par des quotas dont l'application, si elle fut relativement inefficace dans un premier temps car individualisée, se révélera un bon outil de gestion des stocks par la suite lorsqu'elle sera définie à l'échelle du bassin.

L'Arrêté du **2/01/1986 fixe la liste des espèces migratrices sur l'Aulne** au titre de L.232.6 du CR, dont l'article 2 impose des ouvrages de franchissements.

Enfin, en 1987 l'Aulne est classé **en cours d'eau à saumon par l'arrêté du 26/11/1987**.

Documents consultés :

-Baglinière J.L., Thibault M., Dumas J., 1990. Réintroductions et soutiens d'effectifs des populations animales en France : le cas du Saumon atlantique. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Suppl.*, 5, 255-279.

-PORCHER J.P., 1992. Poissons migrateurs, Contrat « retour aux sources ». Ministère de l'Environnement/Conseil Supérieur de la Pêche, 169 p.

-Condensé de la Réglementation relative aux poissons migrateurs, ONEMA, Stage « conception des passes à poissons », Octobre 1994.

3.2.2.3. *Le Contrat de Retour aux Sources : loi sur l'Eau 1992*

Poussée par les directives (**Directive LIFE**) et décisions communautaires européennes sur l'eau à partir de 1975, une nouvelle législation s'est imposée.

Cette **loi sur l'Eau votée en 1992** établissait la préservation des écosystèmes aquatiques, la protection de la qualité des eaux (introduction de la notion de pollution), la protection de la ressource en eau, à *concilier avec les différents usages de l'eau* de même qu'un aspect décentralisateur et participatif avec la possibilité de "schéma directeur" au niveau de chaque bassin.

C'est ainsi que sont apparus les SDAGE et dans ce cadre le "**Contrat Retour aux Sources**" visant à favoriser les actions en faveur des poissons migrateurs. Ces SDAGE, puis les SAGE à l'échelle des sous-bassins, apportaient des recommandations (et non obligations) sur la protection et la restauration des milieux naturels, la circulation des poissons migrateurs, l'amélioration de la qualité de l'eau, le maintien d'un débit écologiquement admissible dans le cours d'eau (notion de soutien d'étiage) : le SAGE Aulne fut créé en 1999, porté d'abord par le CG29 puis à partir de 2009 par l'EPAGA (établissement public créé en 2008 dont l'objectif principal est la restauration de la libre circulation des poissons migrateurs).

Le document "Poissons Migrateurs, contrat de retour aux sources, Propositions d'actions" (Pocher, 1992), listait les facteurs limitant, et hiérarchisait de fait la priorité d'actions souhaitables pour le saumon sur l'Aulne et ses affluents:

- La qualité de l'eau, préoccupation régionale à laquelle faisait écho pour l'Aulne la mention d'une mortalité estivale massive de saumons (entre 300 et 500) à l'été 1989,
- La libre-circulation,
- L'exploitation estuarienne,
- La qualité de l'habitat,
- Le potentiel reproducteur,
- Ou la connaissance du stock et du milieu.

C'est dans ce cadre que sont lancés sur l'Aulne pour le saumon notamment (et les poissons migrateurs plus globalement) :

- La réalisation d'une salle de comptage et de visualisation qui contribuera à quantifier l'importance des migrations, et donc du stock de saumon (outil important de connaissance et de gestion),
- Et l'équipement par une passe à poissons de sept barrages à l'aval sur l'axe,

Ces actions viennent en épauler d'autres déjà en cours comme le soutien d'effectif : depuis 1989, la FDAAPPMA 29 a entrepris un repeuplement en saumons sur l'Aulne suite à la baisse importante des captures à la ligne observée à partir des années 70.

Document consulté :

-PORCHER J.P., 1992. Poissons migrateurs, Contrat « retour aux sources ». Ministère de l'Environnement, Conseil Supérieur de la Pêche, 169 p.

3.2.2.4. *Le Contrat de plan Etat-Région 1994- 1998*

À partir de 1994, les actions de restauration en faveur du saumon se concrétisent dans le cadre du **Contrat de Plan Etat-Région (CPER)**. Troisième génération de ces plans, ces CPER articulent désormais les plans nationaux avec les plans de développement régionaux, la contractualisation avec l'Etat assurant la cohérence avec les plans nationaux.

Le programme « Contrat retour au source de 1992 » a été repris dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région Bretagne 1994-1998, au chapitre des actions en faveur des poissons migrateurs. Le Saumon atlantique est l'espèce migratrice cible désignée sur ce bassin versant : cette place particulière est due à l'importance passée du saumon sur l'Aulne où les captures constituaient jusqu'à une date récente le tiers des captures nationales.

Un document de proposition d'actions en faveur des poissons migrateurs (CSP, 1993) fait le constat que le stock a régressé ces dernières années suivant en cela l'évolution du milieu naturel, baisse de la qualité de l'eau, augmentation des prélèvements en période d'étiage, accroissement de l'impact des obstacles à la circulation, remontées plus tardives du fait de changement dans la composition du stock.

Un programme de reconstitution et de soutien des stocks de saumons de l'ensemble du bassin a donné des résultats remarquables : cela a donné lieu à des retours importants.

Mais ces résultats restent artificiels et doivent être confortés et pérennisés par le rétablissement de la circulation pour un meilleur accès aux zones de frayères et par la restauration du milieu permettant le bon déroulement du cycle biologique naturel.

LES OBJECTIFS. Certains efforts de mise en œuvre lors de la période précédente sont poursuivis comme :

- l'équipement de barrages (thème de la libre circulation) par des dispositifs de franchissements efficaces visant à améliorer la libre circulation, une seconde tranche de travaux est prévue à partir de 1996, sur onze écluses non encore équipées situées à l'amont des ouvrages de la première tranche,
- la mise en route d'un contrôle vidéo au bas du bassin (thème de la connaissance de l'état de la population) à Châteaulin pour connaître exactement l'état du stock de saumons, prévue pour l'automne 1995 complétant les connaissances par captures à la ligne,
- Les actions de déversements (thème du soutien d'effectif) sont avant tout patrimoniales : il est indispensable d'épauler une production naturelle tant que le libre accès aux zones de reproduction naturelle n'est pas acquis,

et de nouveaux axes sont proposés comme :

- la connaissance précise des habitats salmonicoles et leur cartographie sur l'ensemble du bassin (thème de la connaissance du milieu) est un élément de gestion très important. Cette cartographie n'a pas encore été réalisée et apparaît nécessaire (calcul de la capacité de production en smolts et donc un effectif théorique de saumons adultes de retour),
- Des études liées aux problèmes de gestion pourraient donc être envisagées dans le cadre du Contrat de Plan, afin de clarifier certaines zones d'ombre. Pour 1995, une étude des aspects socio-économiques de la pêche à la ligne du saumon sur l'Aulne est proposée, afin d'évaluer le "poids économique" de ce loisir et consolider des informations fragmentaires à ce sujet.
- Enfin un volet communication, pour faire connaître l'existence **d'un patrimoine naturel "Saumon"**. La communication autour des poissons migrateurs est à ce jour inexistante en France, et pourrait être dirigée vers deux types de public, le "grand public" notamment les jeunes et les pêcheurs extérieurs au département (n'a pas été mené).

Pour mémoire, et bien que dépassant le strict cadre piscicole le volet "poissons migrateurs" du Contrat de Plan Etat-Région Bretagne 1994-1998, des améliorations souhaitables de la qualité de l'eau ont été prévues mais pas encore menées.

LE BILAN. Un des premiers effets du volet "poissons migrateurs" de ce CPER 1994-1998, aura été la mise en place **d'un organisme coordinateur Ouest Grands Migrateurs Bretagne** appliquant au niveau régional et donc du bassin de l'Aulne, les actions préconisées au niveau national.

Le bilan technique de ce 3^e CPER peut se synthétiser selon les différents thèmes :

- La libre circulation : **globalement ce programme se réalise avec la construction de 11 passes** sur la section canalisée (Maîtrise ouvrage SMATAH), en 2 tranches dont la première de 6 passes est achevée en janvier 2000, et la seconde entamée, portant à 18 des 28 barrages qui seront aménagés. A cette date cela laisse toutefois entier le problème de la franchissabilité estivale de la partie canalisée (essentiellement par le stock de castillons),
- L'évaluation et le suivi a progressé notablement. **La cartographie des habitats piscicoles a été réalisée** sur les zones non canalisées et affluents en 1996, le comptage vidéo des migrations n'est pas encore effectif même si les installations sont achevées,
- **La mise en place des suivis d'abondances des juvéniles donne des résultats** depuis 1997, et la première partie de l'étude de radiopistage est réalisée en 1999,
- Le soutien du stock : **l'alevinage a été important** et a même dépassé les prévisions,
- La restauration du milieu non incluse dans le plan, mais les mortalités estivales constatées en 1999, prouvent sa nécessité (faisant suite à celle massive de près de 500 saumons en 1989 Porcher 1992),
- La communication : hors contrat de plan un accueil du public à la salle d'observation de Châteaulin a été assurée (11 000 à 20 000 visiteurs annuels),
- La gestion de la ressource, une étude de la valorisation de la pêche à la ligne a été menée dans le Finistère et sur l'Aulne (dont on peut lire quelques conclusions en 4.5).

Un des faits notables de cette période est **l'augmentation des captures liée semble-t-il aux efforts de soutien des stocks** de saumons sur le bassin et ce dans la continuité du précédent plan. Malheureusement l'analyse précise de ces résultats en restreint la portée comme l'ont démontré Prévost et Porcher (1999) :

- Un nombre de retours estimés multiplié par 4 à 5 par rapport à la décennie 80-90,
- Un nombre de captures multiplié par 3.75 par rapport à cette même décennie,
- Un nombre augmenté de géniteurs potentiels après prélèvement,
- Mais un niveau de captures insoutenable par le stock sauvage seul,

- Pas d'augmentation de cette part sauvage.

Globalement la libre circulation n'est pas encore satisfaisante et la qualité de l'eau ne s'est pas significativement améliorée, la connaissance des potentialités et du stock a progressé (capacité de production non utilisée et peu de recrutement naturel), enfin un programme de repeuplement intense, mais qui ne compense pas la baisse du stock global ni de sa part naturelle.

Documents consultés :

- Anonyme, 1993. Contrat de plan Etat-Région 1994- 1998, Proposition d'action en faveur des poissons migrateurs. Rapport CSP, 1993
 - ARAGO M.A., 2000. Bilan des actions « Poissons migrateurs » du contrat de plan Etat-Région 1994-1999 et propositions pour un programme « Rivières et poissons migrateurs » dans le contrat de plan Etat-Région 2000-2006. Ouest Grands Migrateurs Bretagne, 106 p. + annexes.
 - PREVOST E., PORCHER J.P., 1999. Note sur la situation et l'évolution récente du stock de saumons sur le bassin de l'Aulne (Finistère). Document de travail provisoire. 3 p.

3.2.2.5. Le contrat de projet Etat-Région 2000-2006

Un peu avant ou pendant cette période se mettent en place des recommandations internationales ou des textes réglementaires et de cadrage qui s'appliqueront à ce CPER, notamment :

- la notion **d'approche de précaution** recommandée par le CIEM en 1998,
- la **Directive Cadre européenne sur l'Eau** du 23 octobre 2000 qui fixe un objectif d'atteinte du bon état des eaux et des milieux aquatiques d'ici 2015 via une gestion durable de la ressource en eau, elle implique de manière indirecte les espèces migratrices amphihalines à partir notamment de la continuité écologique des cours d'eau.

Le bilan du précédent CPER conduit aux propositions du 4^e CPER (*volet "milieux aquatiques et poissons migrateurs"*) désormais appelé **Contrat de Projet Etat-Région** et **programmé sur 7 ans**.

LES OBJECTIFS. Le programme 2000-2006 de ce CPER poursuivra bon nombre d'actions antérieures, avec une meilleure rationalisation : de la liste d'actions à réaliser on passe à des objectifs quantitatifs et chiffrables, grâce à la disponibilité récente d'outils d'évaluation :

- méthode de gestion par les TAC propre au bassin,
- les Indices d'Abondance (I.A.) avec une occupation de 50 % de la surface d'accueil en juvéniles, 4 années sur 5,
- le comptage vidéo à la passe de Châteaulin.

L'objectif principal de ce CPER pour l'Aulne reste le même que précédemment, **retrouver une population autonome de saumon** avec un objectif moyen interannuel de 50 % du potentiel calculé à partir des habitats à juvéniles en l'état actuel des connaissances (soit environ 530 saumons adultes de retour).

Les actions à mener dans le cadre de ce CPER sont par thème :

- thème 1 : connaissance de l'état du milieu à partir des études de radiopistage,
- thème 3 : la libre circulation avec la poursuite de la construction de passes à poissons efficaces sur les barrages non encore aménagés, l'évaluation par radiopistage des problèmes de franchissements des saumons, et le test d'opérations de débarrages temporaires ou permanentes,
- thème 4 : l'évaluation et le suivi, avec l'évaluation du stock de retour par comptage vidéo, évaluation du recrutement naturel à partir des IA (et comparaison aux autres bassins, et estimations années antérieures),
- thème 5 : la gestion de la ressource, poursuivre l'exploitation de la fraction castillon et abaisser le prélèvement des saumons de printemps et poursuivre l'analyse de la pêche au saumon sous l'angle économique en complétant les études de 1995 et 1997,

- thème 7 : le soutien du stock, du fait de la nécessité de poursuivre un effort en absence d'améliorations des facteurs limitants actuels, mais en tenant compte de l'expérience passée.

LE BILAN. La notion de gestion patrimoniale, introduite par le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (2005-2010) du COGEPOMI, a été intégrée en cours d'exercice. Elle consiste à préserver des populations sauvages autonomes, à raisonner l'exploitation par pêche en fonction du potentiel biologiquement exploitable sur ces stocks sauvages, et de ne recourir au soutien de stocks (repeuplement) que lorsque cela est nécessaire dans le cadre d'une phase de restauration.

L'Aulne reste à cette date un des 2 cours d'eau (avec le Couesnon) en Bretagne, où le stock de saumon considéré en danger fait l'objet d'un programme de restauration de population avec du soutien d'effectif : sur les autres cours d'eau bretons, la population de saumons se maintient naturellement avec des effectifs plus ou moins importants.

Dans cet esprit de maintien patrimonial des populations de saumon, 2 axes d'action sont importants :

- **la cartographie des habitats piscicoles** afin d'avoir une meilleure connaissance de la capacité de production potentielle des cours d'eau.

La cartographie du bassin de l'Aulne a été complétée (études de 1996 et 2001) donnant une surface de production de 252 659 m² d'équivalents radiers-rapides de la partie Aulne rivière et affluents aval (carte III, annexe 2).

Les surfaces de productions de l'Aulne sont au troisième rang derrière le Blavet et l'Ellé en Bretagne, et par comparaison avec d'autres sous bassins voisins, sont du même ordre de grandeur que l'Odet et ses affluents (246 236 m²) et bien supérieures à celles de l'Elorn (137 542 m²).

Cette connaissance cartographique de ces zones va permettre de quantifier le potentiel d'habitat présent sur les cours d'eau et par la suite traduire en nombre de smolts potentiel équivalent à un nombre de saumons adultes de remontée.

Il s'agit cependant à ce stade de potentialité et non de fonctionnalité.

Elle devrait aussi permettre de justifier objectivement la nécessité d'aménager l'accès à certaines zones de cours d'eau en fonction du potentiel d'habitat disponible, en exploitant au mieux les pêches par indice d'abondance.

- **l'amélioration de la libre circulation** afin de reconquérir des zones de production perdues.

Diagnostic barrage. Des études de recensement des barrages et un diagnostic sur leur franchissabilité ont été réalisés sur plusieurs bassins dont celui de l'Aulne dans le cadre de ce CPER 2000-2006. Plusieurs obstacles constituent un facteur limitant important ou majeur à la colonisation du saumon.

Radiopistage. La FDAAPPMA 29, a engagé en 1999, avec l'appui technique du GHAAPPE et du Conseil Supérieur de la Pêche, une opération de suivi de la migration anadrome du saumon sur le bassin de l'Aulne. Ce suivi réalisé sur 2 années, 1999 et 2000, avait pour principaux objectifs de vérifier l'accessibilité aux zones de frayères et d'évaluer l'impact des barrages de navigation.

Cette étude a mis en évidence de gros problèmes de franchissabilité (cf. partie 4.2.2), notamment sur la partie canalisée de l'Aulne, ainsi que l'impact cumulé des 28 barrages de navigation. En effet, en considérant les deux années de suivi, seuls moins de 5% des poissons sont susceptibles d'atteindre l'Aulne rivière en amont de l'Aulne canalisée où sont concentrées 70% des zones de production en juvéniles du bassin.

L'évaluation de l'état des stocks de saumons sur l'Aulne peut se faire soit sur le recrutement en juvéniles, soit sur le retour en adultes :

- Depuis 1997, un **réseau de surveillance annuel du recrutement** en saumon a été mis en place sur l'Aulne, 15 stations sont suivies par pêches électriques selon la méthode des indices d'abondance (I.A.).

L'indice moyen pondéré observé sur le bassin de l'Aulne depuis 1997 est très bas et toujours inférieur à la moyenne régionale. Les résultats obtenus sur l'Aulne depuis près de 7 années sont faibles, et bien plus faibles que sur le bassin voisin de l'Odet de capacité similaire, mais aussi de l'Elorn pourtant 3 fois moins important (annexe 3).

Il existe donc un déficit important de production en juvéniles par rapport aux surfaces de production existantes,

- la passe à poissons de **Châteaulin est équipée d'un système de vidéo comptage** (financement CPER 94-99) : **le comptage des adultes de retour** y est réalisé à partir de 1999 (association Pêche Rivière Environnement) puis par le SMATAH (depuis 2001), suite à la rupture de la convention de gestion de la passe de Châteaulin.

A partir de 2003, un comité de pilotage a été mis en place, définissant le mode de fonctionnement, la forme des données et les modalités de leur diffusion.

Cependant, il n'y a pas de rapport de synthèse annuel ni de réunion de validation par le comité scientifique et certaines années sont incomplètes, rendant difficiles leurs exploitations.

Enfin, d'autres actions déjà entreprises dans les précédents exercices ont été poursuivies dans le cadre de ce CPER **comme le soutien d'effectif** ou des actions de **communication autour du saumon de l'Aulne**.

- **Soutien d'effectif**. Dans la continuité des précédents plans, environ 215 000 parrs sont déversés la FDPPMA 29 chaque année sur le bassin versant (jusqu'en 2001, 76 000 parrs et 30 000 smolts en moyenne), doublant quasiment l'effort pour correspondre à la surface de production en juvéniles de saumon mesurée lors de la cartographie des habitats piscicoles.

Les modalités du repeuplement en saumons sur l'Aulne ont aussi été modifiées en 2002 pour prendre en compte les dernières connaissances acquises sur ce bassin versant avec l'étude radiopistage :

- Les géniteurs piégés pour la reproduction artificielle sont essentiellement prélevés sur l'Aulne même (à Châteaulin),
- Les juvéniles sont déversés uniquement au stade parr afin d'utiliser et de contrôler les potentialités naturelles de production en juvéniles de saumon des cours d'eau,
- Le nombre de parrs à déverser et leur répartition sur les différents cours d'eau du bassin versant sont recalculés en fonction des potentialités du bassin.
- **Actions de communication ou de sensibilisation** à la problématique du saumon (et plus largement des poissons migrateurs) ont complété ce CPER soit au niveau régional (plaquette, vidéo, affichage) et organisation de colloques, (colloque : « les poissons migrateurs, un patrimoine régional » du 17 octobre 2003 ; conférence-débat : « le saumon de l'Aulne, quel avenir » le 20 mars 2003), mais dont l'impact reste difficile à quantifier.

Globalement, les actions menées dans le cadre du Contrat de Projets 1999-2006 sont parmi les plus fructueuses, récoltant le fruit des précédents CPER.

Des connaissances importantes sur les milieux et les espèces (cartographie des potentialités du bassin, évaluation des difficultés de franchissement,...) ont été acquises, et la mise en place d'outils de gestion comme les I.A., les TAC ou les comptages vidéo des retours sur le bassin viennent compléter les déclarations de captures disponibles jusque là.

La mise en place de ces indicateurs adéquats de l'état des populations de saumon est en soi une réussite de ce plan dans la continuité du précédent et ces derniers permettent une gestion plus fine de cette espèce sur l'Aulne, mais les résultats ne sont pas encourageants :

- avec des I.A. toujours très faibles,
- un réel problème d'accès aux zones de reproduction du fait de la succession de barrages, (non franchissement, retard ou mortalité évalué par les études de radiospistage),
- une qualité de l'eau moyenne,
- une structure de la population de retour déséquilibrée entre ces différentes composantes (origine naturelle ou non, fraction de castillons ou de printemps),
- enfin des retours qui baissent de nouveaux comme en témoignent l'évolution des captures à la ligne *repassant nettement sous la barre des 200 captures annuelles*, ou bien la série chronologique de comptages à la passe à poissons de Châteaulin (vidéo et piégeage), avec des totaux annuels moyens et fluctuants.

On reste loin de l'objectif initial de ce CPER de 530 saumons natifs de retour en moyenne interannuelle (calculés sur la base de 50 % du potentiel calculé à partir des habitats connus à cette date).

Documents consultés :

Arago M.A., 2000. Bilan des actions « Poissons migrateurs » du contrat de plan Etat-Région 1994-1999 et propositions pour un programme « Rivières et poissons migrateurs » dans le contrat de plan Etat-Région 2000-2006. Ouest Grands

Migrateurs Bretagne, 106 p. + annexes.

Arago M.A., 2007. Bilan 2000-2006 du volet « milieux aquatiques et poissons migrateurs » du Contrat de Plan Etat-Région OUEST GRANDS MIGRATEURS, Janvier 2007, 62p

3.2.2.6. Le Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013

Durant cette période, de nombreux textes réglementaires, documents de cadrage ou de planification se mettent en place et viennent chapeauter le CPER, notamment sur le thème de la restauration de la continuité écologique :

- La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) N°2006-1772 du 30 décembre 2006,
- la loi 2009/967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement (MEDDTL 2009),
- la circulaire du 25 janvier 2010, instaurant le plan d'actions pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau,
- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire Bretagne (AELB 2000) et ses programmes de mesures 2010-2015: avec les mesures 1B " restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau" et 9B " assurer la continuité écologique des cours d'eau ",
- les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) :applications à l'échelle des sous-bassins du SDAGE,
- ou les Contrats de Milieux (Contrat Restauration Entretien CRE (Ellez), Contrats Territoriaux CT),
- Le PLAN de GEstion des POissons MIgrateurs (PLAGEPOMI) 2005-2009 (prorogé de deux ans en 2010 et 2011) proposant des mesures de gestion des espèces et une harmonisation des pratiques de pêche des migrateurs amphihalins.

Récemment (11/2010), la STRANAPOMI a été mise en place par le Ministère de l'environnement. Tous les axes d'actions concernent directement les poissons migrateurs et donc renforcent les actions pour le saumon sur l'Aulne :

- Préserver et restaurer les populations et leurs habitats,
- Rénover la gouvernance de la politique de gestion des poissons migrateurs,
- Renforcer l'acquisition de connaissances, le suivi et l'évaluation,
- Développer le partage d'expérience, la communication et la formation autour des problématiques concernant les migrateurs.

Sans oublier au niveau international les recommandations de Williamsburg en 2006 sur la limitation de l'altération génétique, la limitation des prélèvements de sauvages, la restauration des habitats dégradés ou la facilitation de l'échappement des reproducteurs.

LES OBJECTIFS. Dans la continuité des précédents exercices, le programme de restauration spécifique de la population de saumon est poursuivi sur L'Aulne. Ces précédents programmes ont permis la mise au point d'outils d'évaluation (potentiel de production du bassin, libre-circulation, recrutement en juvéniles, suivis aux stations de comptages, données sur les prélèvements).

Ce 4^e CPER s'attachera donc à poursuivre leur mise en œuvre dans le respect d'une **gestion patrimoniale du saumon**, avec une préservation de la population sauvage autonome toujours existante sur l'Aulne même si amoindrie, une exploitation par pêche selon le potentiel biologiquement exploitable sur ce stock sauvage et un soutien d'effectif dans le cadre d'une phase de restauration toujours en cours.

Les actions seront donc :

- Le suivi des migrations est mis en place à la station de comptage de Châteaulin depuis 1999 et sur toute l'année depuis 2002. Même si pour le moment tous les enseignements n'en sont pas tirés faute d'une synthèse annuelle cohérente et systématique : **ce point est donc améliorable dans le cadre de ce programme**,
- L'installation d'un second dispositif de contrôle de migration à l'entrée de l'Aulne rivière et de l'essentiel des zones de fraies, serait souhaitable (un compteur à résistivité par exemple). Le **comptage d'individus accédant aux zones de fraies** compléterait judicieusement la connaissance du stock entrant à Châteaulin à l'aval du tronçon canalisé,
- Amélioration de l'état des populations de saumon sur l'Aulne où le niveau d'abondance est très faible. Les études de radiopistage en 1999 et 2000 ont montré que plusieurs obstacles sur l'Aulne limitent encore la libre-circulation : le retard cumulé dû aux 28 seuils est de 2 mois et seuls 5 % des individus migrants peuvent accéder à l'amont de la partie canalisée. Cette amélioration pourrait constituer un des objectifs de ce 4^e programme, grâce **aux actions de débarrage**,
- Le soutien d'effectif doit être maintenu tant que l'accessibilité aux zones de fraies des géniteurs de retour n'est pas prouvée, mais d'autres protocoles devraient être tentés (?),
- Des opérations de **recensements des frayères sur l'Aulne rivière** : ce type de données, couramment recueillies sur d'autres bassins voisins (Elorn par exemple) fait défaut sur l'Aulne depuis le début des plans sur le saumon (exceptions faites d'études en 1991 et en 1996),
- Des actions de communications et de vulgarisations soit au niveau régional soit au niveau du bassin comme cela a été le cas lors du programme précédent.

BILAN A MI-PARCOURS. Le bilan de ce CPER 2007-2013 ne peut être réalisé que provisoirement à cette date (par thème).

- **Le suivi des migrations à la station de comptage de Châteaulin** : Ce suivi commencé en 1999 par la PRE puis le SMATAH se poursuit. 31 % des financements fléchés sur cette action ont été engagés. Par rapport à la période précédente un premier compte rendu annuel a été produit pour l'année 2009 (SMATAH) et une synthèse Aulne-Elorn

en 2010 par la FDAAPPMA29 : ces 2 documents mettent ainsi à disposition des données plus exhaustives concernant la structure et les caractéristiques des composantes castillons- saumons de printemps et poissons issus de la reproduction naturelle et des déversements,

- **la libre-circulation** : les opérations de débarrages sont menées depuis 2010 et l'on doit pouvoir en mesurer l'efficacité par des campagnes de recensement des frayères et de suivi d'abondance de juvéniles de saumons,
- **les opérations de recensements des frayères**, menées à l'automne 2009 et 2010. Les premiers résultats montrent la présence de frayères localisées dans la partie aval des affluents contrairement aux observations de 1991 ou 1996 : entre une dizaine et une vingtaine de frayères pour un tel bassin et pour des effectifs de plusieurs centaines de géniteurs comptés au bas de la rivière,
- **Le soutien d'effectif**, s'est poursuivi avec le déversement d'environ 215 000 parrs et financièrement, cette opération est réalisée à 60 % à mi-parcours. Cependant pour la fin du CPER, la fédération du Finistère a prévu et réalisé le remplacement de ces parrs par 75 000 smolts à partir de 2011 (note FDAAPPMA29, 06/2011).

Globalement, aux indicateurs déjà en place depuis le CPER précédent, s'ajoute dorénavant celui du comptage quasi exhaustif des retours des adultes au bas de la rivière avec la mise à disposition des comptages vidéo réalisés à Châteaulin (SMATAH). Ces informations viennent compléter les comptages par piégeage (FDAAPPMA29) pour donner une meilleure estimation du stock. Le présent document propose une synthèse des comptages par vidéo et par piégeage, en distinguant les poissons marqués et non marqués (cf. partie 4-6).

De même, la mise en place des opérations de recensement des frayères est aussi un progrès, dont les premiers enseignements montrent peu ou pas de reproduction naturelle (cf. partie 4.1.3).

Parmi les actions non encore engagées ou même prévues, il resterait la mise en place d'un second contrôle des géniteurs à l'aide un compteur à résistivité sur un seuil à équiper, à l'entrée de l'Aulne rivière qui constitue l'essentiel des zones de frayères. Les comptages d'individus accédant à ces zones de frayères complèteraient judicieusement la connaissance du stock entrant à Châteaulin et celle du nombre de frayères recensé, permettant d'évaluer les mortalités liées aux conditions de migration dans la partie aval mais également le potentiel reproducteur ("*spawning escapement*").

Documents consultés :

-Anonyme, 2006. Les poissons migrateurs en Bretagne CPER 2007-2013, OGMB, Décembre 2006, 23p

-Germis G., 2011. Bilan à mi-parcours du volet « poissons migrateurs du Contrat de Plan Etat-Région 2007-2013, Rapport BGM Février 2011, 107p.

-Suivi d'abondance de juvéniles saumon de neuf bassins versants du Finistère en 2010 : FDAAPPMA29, 2011

3.3. Evaluation du coût des programmes Saumon sur l'Aulne

Avant 1991 on dispose de peu de bilans financiers des actions entreprises pour le saumon sur l'Aulne, on a donc estimé le financement de soutien d'effectif sur la même base annuelle que celui de la période suivante (même effort de déversement), valeur à laquelle il faudrait ajouter le coût de la construction de la pisciculture du Favot (tableau récapitulatif des sommes en annexe 1).

La période 1991-1995 correspond au Contrat « Retour aux sources », et les sommes y sont prévisionnelles (Porcher, 1992), avec parfois un risque de chevauchement avec le plan suivant (année 1994).

Pour la période avant sa création, les sommes en franc ont été traduites en euro sans tenir compte de l'inflation.

Durant les 3 derniers CPER, l'effort financier pour le saumon de l'Aulne est de loin supérieur à celui pour les autres espèces migratrices (81 % de l'effort financier du CPER 2000-2006, 75 % pour celui en cours) et le plus important en Bretagne pour cette espèce. Cet effort financier reflète l'importance de ce poisson sur cette rivière (les captures à la ligne représentaient certaines années

jusqu'à un tiers de celles au plan national, en 1995 ou en 1997), et du caractère « en danger » de cette population.

La figure 1-a schématisant l'évolution des différents plans de restauration du saumon de l'Aulne, montre une montée en puissance de ce coût qui a atteint son maximum avec la période 1994-1998 et la réalisation de nombreux projets de passes à poissons (11 des 18 passes sur les 28 barrages de l'Aulne canalisée).

Pratiquement lors de chaque période, le soutien d'effectif a été le poste le plus doté (figure 1-b), traduisant une autre spécificité sur l'Aulne qui reste la seule rivière en Bretagne où un programme de déversements massifs est maintenu.

Le plan en cours, réalisé financièrement à 50 % à cette date pour le saumon, devrait voir un léger rééquilibrage avec les actions de suivis (frayères) ou la libre circulation et les opérations de débarrage.

Documents consultés :

Porcher J.P., 1992. Poissons migrateurs, Contrat « retour aux sources ». Ministère de l'Environnement/Conseil Supérieur de la Pêche, 169 p.

Anonyme, 1993. Contrat de plan Etat-Région 1994- 1999, Proposition d'action en faveur des poissons migrateurs. Rapport CSP, 1993

Anonyme, 2000. Contrat de plan Etat-Région 1994- 1999, Proposition d'action en faveur des poissons migrateurs. OGM, Janvier 2000

Arago M.A., 2007. Bilan 2000-2006 du volet « milieux aquatiques et poissons migrateurs » du Contrat de Plan Etat-Région OUEST GRANDS MIGRATEURS. Janvier 2007, 62p

Germis G., 2011. Bilan à mi-parcours du volet « poissons migrateurs du Contrat de Plan Etat-Région 2007-2013, Rapport BGM Février 2011, 107p.

FIGURE 1- A : EVOLUTION DU COÛT DES PROGRAMMES SAUMONS SUR L'AULNE (€)

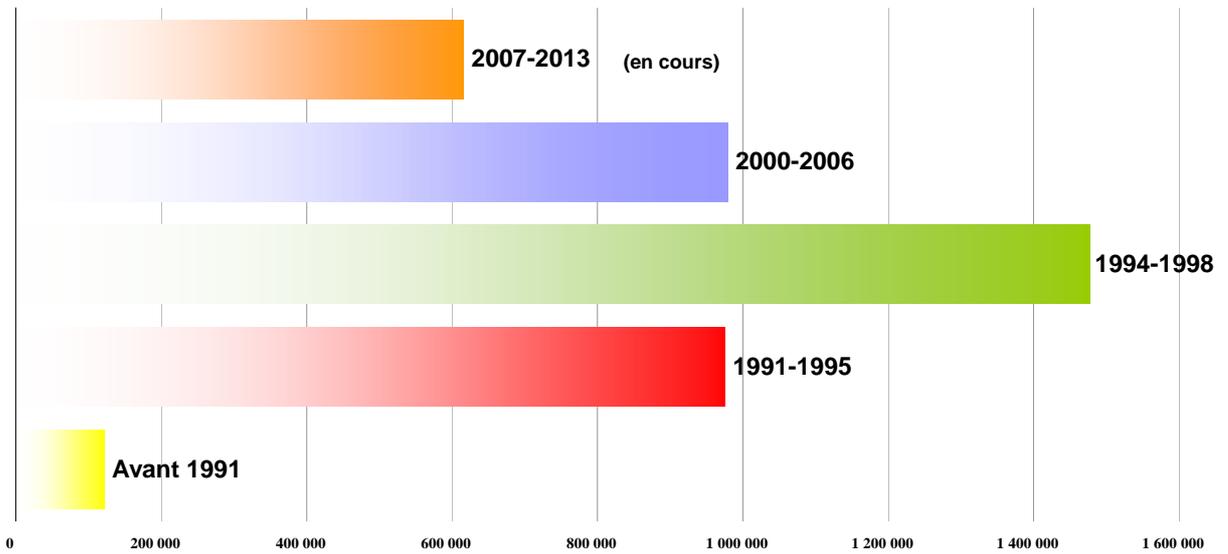
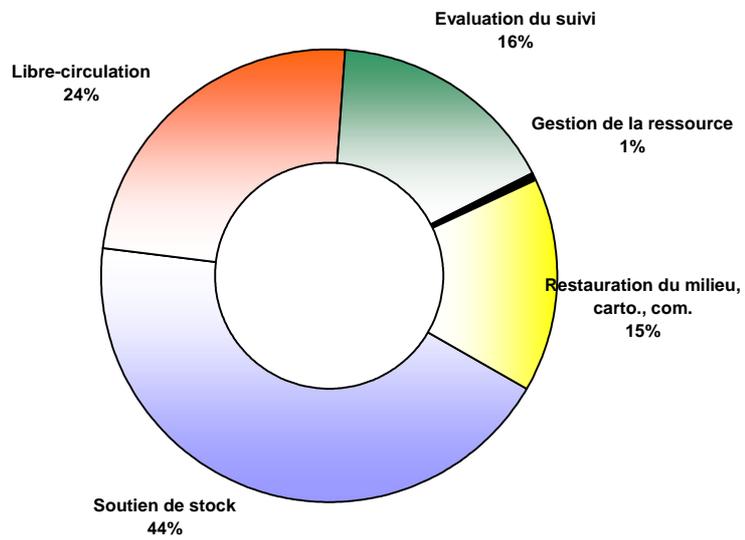


FIGURE 1-B : REPARTITION DES DEPENSES ESTIMEES PAR TYPE D'OPERATIONS



4. BILANS DES ACTIONS DEPUIS 1984

4.1. *Habitat : production, I.A. et reproduction*

4.1.1. Surface d'accueil des juvéniles : potentiel de grossissement

Cette connaissance des surfaces d'**habitats (nombre et répartition)** favorables à la production des juvéniles sur l'ensemble du bassin est un élément de gestion important qui n'a été **disponible pour le bassin de l'Aulne que tardivement** comparé à d'autres rivières bretonnes.

Cette description des habitats spécifiques aux juvéniles –principalement les radiers et les rapides- a été établie à partir des critères spécifiques tels qu'une faible profondeur, une vitesse de courant supérieure à 40cm/s et un substrat grossier (Baglinière et Champignelle, 1986).

Ce travail cartographique, achevé en 1996 (carte III, annexe 2) montre que **la grande majorité des surfaces favorables se situe en amont de la partie canalisée de l'Aulne** (Aulne rivière et affluents de cette partie) avec environ 58 % de la surface en eau du bassin (et 74 % si on se limite à sa partie fluviale).

La comparaison avec le bassin voisin de l'Odet au linéaire sensiblement similaire et au bassin versant bien plus réduit, montre cependant que l'Aulne a une capacité d'accueil en radiers et rapides plus faible, à peine compensée par une plus grande étendue de plats.

Le calcul du potentiel de production à partir de ces surfaces favorables aux juvéniles (radier, rapide et dans une moindre mesure plats) selon la méthodologie préconisée par le GRISAM (Porcher et Prévost, 1996) montre qu'il faudrait au moins 300 géniteurs sur les surfaces productives amont (annexe 2-3).

Potentiel théorique de la partie canalisée ennoyée. Le précédent travail a été complété par la cartographie de l'Aulne canalisée en 2000 et 2001 à l'occasion d'opérations de débarrage et a permis d'estimer le potentiel de 70 km supplémentaires de la rivière actuellement ennoyée.

Le niveau typologique théorique de cette partie de l'Aulne est B6 selon la classification de Verneaux c'est-à-dire favorable aussi aux salmonidés, mais transformée en l'état actuel en biefs profonds et lents artificiels par sa canalisation depuis 1840.

Seuls 6 biefs ont été cartographiés, et leurs résultats ont été extrapolés à l'ensemble du linéaire canalisé aussi bien pour la production en smolts que celle d'adultes de retours.

D'après ces estimations la production théorique de la partie canalisée de l'Aulne (donc en configuration débarrée) serait supérieure à la capacité actuelle du bassin (l'Aulne rivière et affluents avec 252 700 m²), mais cela serait dû plus à sa largeur qu'à l'abondance d'habitats favorables (la pente y est plus faible).

Enfin, son intérêt est hypothétique actuellement car l'exploitation, même temporaire, de ce potentiel ne pourrait se faire qu'à condition de débarrer sur quasiment toute une année pour que se déroule complètement cette partie du cycle (fraie, éclosion, grossissement).

Documents consultés :

Baglinière J.L., Champignelle A., 1986. Populations estimates of juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*) as indices of smolt production in the river Scorff, Brittany. J. Fish. Biol., 29 : 467-482.

-Bassin de l'Aulne. Description des Habitats piscicoles : estimation du potentiel de production en Saumon. Application au calcul du TAC, FDAAPPMA, 1996, 34p

Anonyme, 2001. Cartographie des Habitats piscicoles sur l'Aulne canalisée (29). Estimation du potentiel de production en juvéniles de saumon, FDAAPPMA29, Oct. 2001, 18p

Prévost E., Porcher J.-P., 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, Documents scientifiques et techniques, 1, 18 p.

4.1.2. Recrutement en juvéniles : suivi de l'indice d'abondance

Le recrutement en juvéniles est suivi par la méthode des indices d'abondance (I.A.) selon un protocole défini par Prévost et Baglinière (1995), basé sur le principe du nombre d'individus pêchés en 5 minutes de pêche électrique.

Le calcul de cet indicateur moyen pour le bassin de l'Aulne repose sur 15 stations auxquelles s'ajoutent, certaines années, 5 stations du sous-bassin de l'affluent maritime, la Douffine :

- 7 stations sur l'Aulne proprement dite, toutes sur l'amont (Aulne rivière),
- 5 stations sur les affluents de l'Aulne rivière, essentiellement sur le Beurc'hoat, l'Ellez et la Rivière d'Argent,
- et 3 stations sur des affluents de l'Aulne canalisée, le Ster Goanez (position intermédiaire) et le ruisseau des 3 Fontaines (position aval).

La contribution respective de chacune de ces trois zones à la production globale du bassin est en moyenne de 1997 à 2011 de (figure 2-a) :

- 57 % pour l'Aulne rivière,
- 19 % pour les affluents de l'Aulne rivière,
- 20 % pour les affluents de l'Aulne canalisée,
- et de 4 % pour le sous-bassin de la Douffine (2 années d'inventaire).

Depuis 13 ans que cet inventaire est réalisé, la part la plus importante est fournie par **la partie amont du bassin avec 77 % de la production en moyenne.**

La prise en compte des IA mesurés à l'**automne 2011**, montre une nette augmentation avec la meilleure observation depuis 10 ans (figure 2-c) : peut être s'agit-il d'un effet de l'opération de débarrage 2010 ayant permis une meilleure colonisation des zones de frayères.

Cette part prépondérante des stations sur l'Aulne rivière se concentre essentiellement sur 2 d'entre elles -les stations 5 (Forêt-Fréau) et 7 (Lémezec-Izella)- qui présentent donc les plus forts indices (figure 2-b).

Mais ces deux stations de l'amont de l'Aulne sont aussi celles qui ont été artificiellement colonisés de 2002 à 2009 avec des transports de géniteurs à l'automne (mois de novembre) ; cet apport a aussi pu profiter aux stations sur les affluents le Beurc'hoat et Rivière d'Argent. Dans cette dernière hypothèse ces valeurs de I.A. sur le haut du bassin ne traduiraient plus exclusivement une colonisation naturelle des saumons et masqueraient donc une situation pire que prévue.

Comparés aux bassins voisins de moindre taille (Elorn) ou équivalent (Odet), les valeurs d'indice d'abondance de l'Aulne restent basses (tableau 1 de l'annexe 3), que ce soit sur une année donnée ou sur l'ensemble de la chronique de 1997 à 2010.

A l'échelle de la région, comparativement à la moyenne régionale, l'I.A. de l'Aulne (figure 2-c):

- n'a jamais été bon, n'atteignant qu'une fois la valeur de 20 en 2001, et évoluant le plus souvent autour de 5,
- a systématiquement été inférieur aux différentes valeurs compatibles avec les TAC.

Dans ces conditions il n'est pas étonnant que la contribution du bassin de l'Aulne à la production régionale de 2010 avoisine les 2 %, valeur très faible en regard de sa capacité en surface radier-rapide (figure 2-d).

Documents consultés :

Arago M.A., 2007. Bilan 2000-2006 du volet « milieux aquatiques et poissons migrateurs » du Contrat de Plan Etat-Région OUEST GRANDS MIGRATEURS, Janvier 2007, 62p

Germis G., 2011. Bilan à mi-parcours du volet « poissons migrateurs du Contrat de Plan Etat-Région 2007-2013, Rapport BGM Février 2011, 107p.

Prévost E., Baglinière J.L. 1995. Présentation et premiers éléments de mise au point d'une méthode simple d'évaluation en eau courante, du recrutement en juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar*) de l'année. In : Gascuel D. (ed.), Durand J.L. (ed.), Fonteneau Alain (ed.).

Prévost E., Nihouarn A., 1999. Relation entre indicateur d'abondance de type CPUE et estimation de densité par enlèvements successifs pour les juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) de l'année. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 352, p.15-29.

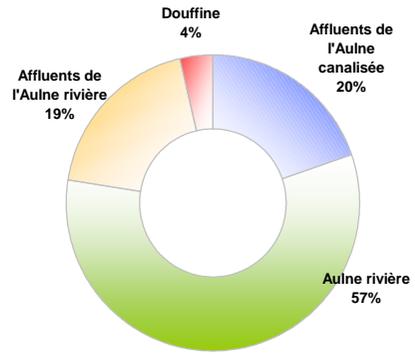


FIGURE 2-A : PRODUCTION MOYENNE EN JUVENILES DE SAUMONS DE 1997A 2011

FIGURE 2-B : PRODUCTION MOYENNE EN JUVENILES DE SAUMONS PAR STATIONS DU BASSIN DE L'AULNE DE 1998 A 2011 (HORS DOUFFINE)

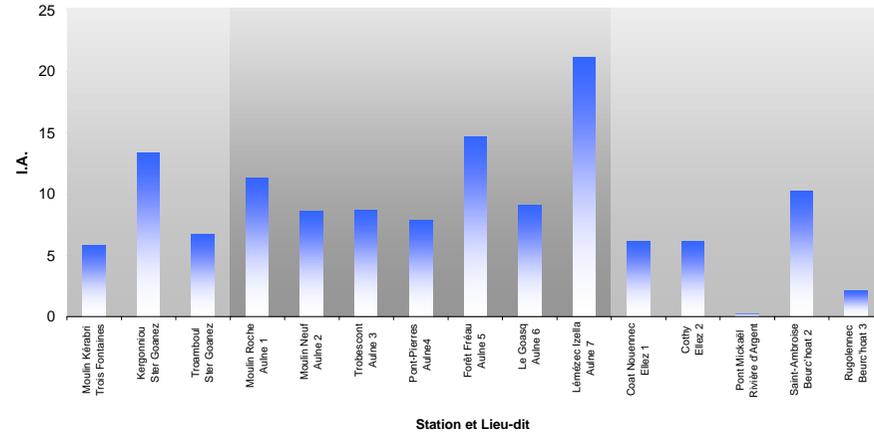


FIGURE 2-C : EVOLUTION DE L'INDICE D'ABONDANCE PONDERE DE L'AULNE ET DE LA BRETAGNE DE 1997 à 2010

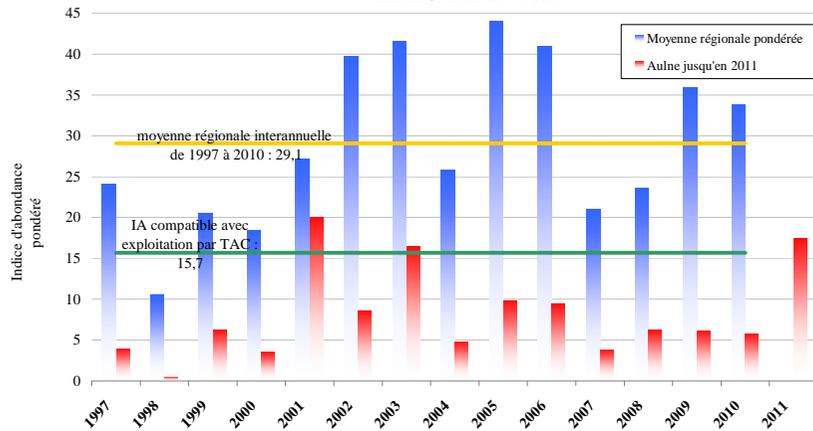
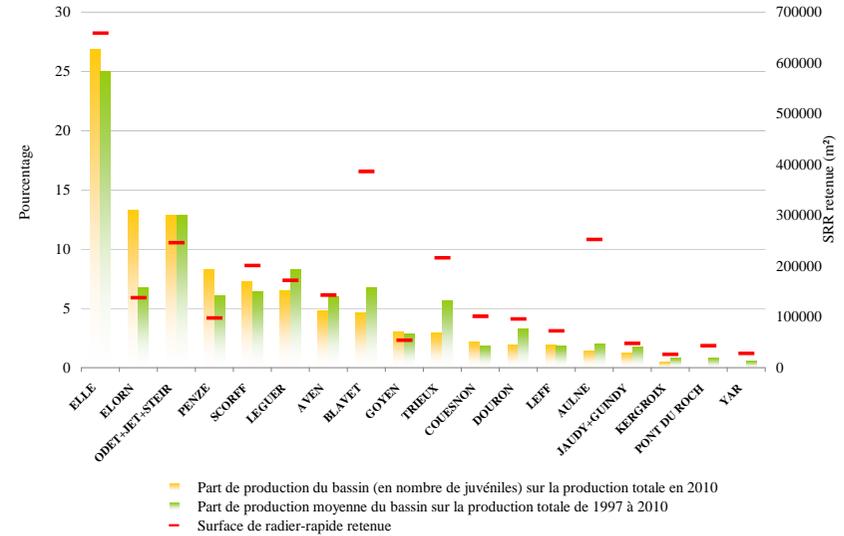


FIGURE 2-D : CONTRIBUTION DE L'AULNE A LA PRODUCTION DE JUVENILES EN BRETAGNE EN 2010



4.1.3. Accueil des géniteurs : suivi des frayères

Le recensement des frayères de saumons fait partie des outils couramment mis en œuvre dans le cadre des suivis des populations sur une rivière ou un bassin.

On trouve dans la bibliographie 2 suivis réalisés à l'occasion d'un comptage des frayères de saumon dans les cours d'eau de Bretagne en 1991-1992 et en 1996 (données ONEMA).

À l'occasion des opérations de débarrage menées à partir de 2010, des campagnes de suivis sont programmées, la première ayant lieu en 2009 afin de servir d'année de référence en vue de mesurer un éventuel effet sur la reproduction sauvage : à cette date les résultats de 2 campagnes sont donc disponibles.

Sur l'Aulne cette prospection représente environ 90 km cumulés, effectués à pied.

Dans le cadre de cette opération de débarrage on peut regretter que l'état zéro ne repose que sur une campagne, compte tenu de la variabilité de ce type d'opération (aléa de la prospection, dépendante de la hauteur d'eau ou de la transparence ou du débit, ...).

Indépendamment des conditions de prospection propres à chaque campagne, on peut remarquer la forte différence entre les résultats de la décennie passée (de l'ordre de la centaine de frayères par campagne) et ceux de 2 dernières campagnes (à peine supérieur à 10 % au maximum).

Le paradoxe est que ces premiers recensements (annexe 4) montrent un nombre de frayères dix fois plus important que les observations plus récentes (2009 et 2010 pour lesquels 18 aménagements de passes étaient effectifs), ont été obtenus alors que :

- pour le suivi de la reproduction en 1991, aucune passe n'avait encore été rénovée,
- pour le suivi de la reproduction en 1996, seuls 8 barrages du cours inférieur (jusqu'à Saint-Algon) sont aménagés avec des passe à poissons récentes (réalisations durant la période 1994-1997) alors que les autres obstacles restent équipés de dispositifs anciens peu efficaces ou dépourvus de tout aménagement.

Il est difficile dans ces conditions de tirer des conclusions positives du point de vue quantitatif quant à l'efficacité des réalisations, même si qualitativement, on peut noter que les zones amont paraissent mieux colonisées. En effet, les 2 derniers suivis (de même que les 2 suivis par radiopistage), ont montré que des poissons pouvaient remonter haut sur le bassin, sur le Beurc'hoat (Squiriou) et sur l'Aulne rivière au-dessus du dernier barrage de Pont Ar Gorret, ce qui n'était pas observé lors des suivis des années 90 : peut-être est-ce là un effet des améliorations du franchissement permettant à certains individus de progresser plus rapidement et donc d'aller plus haut.

Lors des campagnes des années 90, les zones de frayères se répartissent plus ou moins équitablement entre l'amont et aval du bassin avec une légère supériorité pour l'Aulne rivière et ses affluents amont. Alors que lors des 2 dernières campagnes, on observe une concentration sur la partie amont (Aulne rivière ou affluents amont) et à peine 30 % dans la partie aval (essentiellement sur le Trois fontaines).

Cependant la présence d'une partie des frayères observées sur le haut du bassin en 2009 a aussi pu être le fait non de poissons ayant migré naturellement (notamment « Pont Pierre-Pont Troël ») mais plutôt d'individus (60) transportés tous les automnes de 2002 à 2009 sur ce même site (partie 4.2.4) : cela relativise l'efficacité de ces déversements (10 % maximum du potentiel de fraie) et interroge sur le devenir des poissons n'ayant pas frayé sur ce secteur et ceux à l'aval.

Lors des 2 premiers suivis, les affluents de la partie canalisée accueillent la majorité des frayères et notamment le Ster Goanez qui arrive largement en tête lors des études en 1991 ou 1996 devant le Trois-Fontaines ou le Crann, tous 2 délaissés en 2010 et 2011.

Cependant, certaines fréquentations fortes d'affluents lors de la reproduction pourraient traduire une situation de blocage des géniteurs en aval de certains barrages. Ainsi à l'amont immédiat du

Ster Goanez (17 à 42 % des frayères observées en 1991 et 1996) le barrage de Prat Pourric est celui dont le niveau de franchissabilité chute considérablement au cours du temps en raison d'un dispositif non rénové. Autre exemple juste à l'amont de la confluence de l'Ellez (sur l'Aulne rivière), avec les barrages de Moulin d'Aulne par bas débit et surtout le seuil de Conval franchissable que par forts débits : ce dernier ruisseau accueillait 20 à 40 % des frayères en 1991 et 1996 et environ 10 % en 2009 et 2010 (annexe 4).

De même lors de ces recensements, le nombre de frayères correspond à un nombre théorique de géniteurs compris entre 3 et 6 % du nombre de géniteurs entrés sur le bassin (effectifs estimés par Porcher et Prévost, 1999): Cela est proche des 5 % de poissons susceptibles d'atteindre ces zones amonts d'après les études de radiopistage de 1999 et 2000 (Croze et al., 2002).

Les études de radio-pistage réalisées en 1999 et 2000 (cf. partie suivante, 4.2.2) apportent aussi quelques informations sur les zones de reproductions potentielles et leur fréquentation par les 33 poissons suivis. 25 d'entre eux (81 %) se seraient reproduits sur les affluents de l'Aulne canalisé et 5 seulement sur l'Aulne rivière ou ses affluents. Les conditions de ces observations sont similaires à celles de 2009 et 2010 pour ce qui est des aménagements.

Onze de ces poissons ont atteint les parties amonts -Aulne rivière ou ses affluents- et les affluents les plus hauts de l'Aulne canalisé. Sur ces 11 poissons, 10 ont été transportés et relâchés à un endroit de l'Aulne canalisé. Ceci signifie que, pour que 300 géniteurs -effectif théorique pour la capacité d'accueil- atteignent ces parties de l'amont, il faudrait près de 3 300 adultes à Châteaulin.

Ce type de suivi est nécessaire pour mesurer le plus précisément possible l'accès des géniteurs aux zones de reproduction, pour comparer cette estimation avec celle des comptages vidéo sur le bas du bassin et pour comparer avec les données de recrutement réalisées sur ces mêmes zones.

Mais pour évaluer l'efficacité des moyens mis en œuvre pour assurer une recolonisation amont (débarrage, amélioration des passes), il faudrait optimiser ce suivi de frayères en utilisant l'option aérienne qui devrait permettre :

- d'augmenter l'exhaustivité du comptage sur l'ensemble du bassin,
- un comptage plus fiable sur les parties larges de la rivière,
- de multiplier les passages à différentes périodes,
- et d'utiliser ce gain de temps pour des prospections à pied des plus petits affluents.

On pourrait aussi l'appuyer sur une connaissance exacte du nombre de géniteurs ayant atteint ces zones, grâce à un comptage automatique au moyen d'un compteur électrique : cette action est budgétisée dans le dernier CPER et non encore réalisée : l'implantation serait sur le Moulin Neuf.

Documents consultés :

-Carte frayères 1991, CSP 1991-1992 dans rapport FDAAPPMA29

-Description des habitats piscicoles- Estimation du potentiel de productions des juvéniles sur l'Aulne, FDAAPPMA29, déc.1996

-Gestion globale de l'Aulne et poissons migrateurs, CSP, 1998

Prévost E., Porcher J.P., 1999. Note sur la situation et l'évolution récente du stock de saumons sur le bassin de l'Aulne (Finistère). Document de travail provisoire. 3 p.

Croze, O., Senécal A. et Woillez, 2002. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 2000. Rapport GHAAPE RA03.01 pour FDAAPPMA29, Déc. 2000, 137p + annexes

Voetglé B., 2006. Etude de faisabilité pour l'implantation d'un système de comptage sur l'Aulne et sur l'Ellé afin de quantifier la migrations des grands salmonidés. Rapport SIEE pour FDAAPPMA29, Septembre 2006, 32p + annexes.

2 rapports 2010 et 2011. Inventaire frayères à saumons Atlantique sur l'Aulne rivière, ses affluents et les affluents de l'Aulne canalisée. Rapport FDAAPPMA29.

4.2. Les obstacles à la migration

La mise en œuvre du canal navigable entre Nantes et Brest fut achevée vers 1840. Puis ce canal, un temps exploité, est abandonné par la navigation et est enfin déclassé des voies navigables depuis 1957.

Parmi les 256 écluses qui le composent, 26 équipent la partie aval de l'Aulne, constituant l'Aulne canalisée par opposition à la partie amont libre (Aulne rivière) plus légèrement barrée (seuils d'ex-minoterie pour la plupart).

Les 83 kilomètres de rivière sont concernés par 33 barrages dont 28 sur la partie canalisée de l'Aulne (carte II).

Vingt-sept dispositifs de franchissement pour les poissons ont été réalisés entre 1924 et 1970, souvent au milieu de l'ouvrage et de natures diverses comme des passes à bassins à parois déversantes, des rampes à canoës ou encore des échancrures profondes (ou passe-à-sauter). La plupart de ces dispositifs anciens et/ou rustiques ont eu (ont) une efficacité réduite.

4.2.1. Diagnostics, aménagements et évolution

Consécutivement aux différents plans migrateurs, 12 de ces barrages ont été équipés de nouvelles passes à poissons entre 1975 et 1979 (dans la foulée de la loi 1976). Puis entre 1993 et 1995 (suite à la loi sur l'Eau de 1992), des dispositifs aval ont été rénovés (de Châteaulin au Steraon). Enfin 11 passes supplémentaires ont été rénovées dans le cadre du Plan Etat-Région entre 1994-1998 (liste en annexe 6).

Au total 18 barrages sont équipés de passes récentes et 10 ouvrages restent équipés d'anciens dispositifs, jugés jusqu'à maintenant suffisants.

Dans ce contexte, le classement de barrages sur l'Aulne selon leur niveau de franchissabilité (expertise ONEMA, CPER 2000-2006) montre que :

- 18 sont considérés comme facilement franchissables,
- 8 sont considérés comme franchissables dans la plupart des cas,
- 7 sont considérés comme difficiles,
- et 2 comme posant des problèmes au saumon.

Un ou plusieurs obstacles constituent donc un facteur limitant majeur pour la colonisation de l'Aulne par le saumon comme illustré par la carte 4.

Malgré les réalisations de passes récentes, malgré les efforts de soutien d'effectifs, le bilan de la restauration d'une population sauvage reste négatif.

Ces barrages éclusiers semblent encore poser des problèmes, plus peut-être que par le passé en raison de la modification de l'âge de mer des saumons (une grande majorité de castillons) et du décalage des migrations, principalement estivales à présent, donc dans des conditions délicates.

L'accès aux zones de reproduction de la partie supérieure (essentiellement l'Aulne rivière et ses affluents) restait à évaluer d'où l'importance donnée à l'étude de radiopistage qui s'est déroulée en 1999 et 2000, afin de pointer les blocages éventuels et connaître leur importance.

Ces mêmes études de radiopistages réalisées en 1999 et 2000 pointaient notamment la baisse d'efficacité des dispositifs existants du fait de leurs encombrements par des embâcles (Crozes et al., 1999, 2000 et 20002).

Dix ans après, cet état de fait est toujours d'actualité, comme le constate une expertise ONEMA (2011).

Documents consultés :

Arago M.A., 2000. Bilan des actions « Poissons migrateurs » du contrat de plan Etat-Région 1994-1999 et propositions pour un programme « Rivières et poissons migrateurs » dans le contrat de plan Etat-Région 2000-2006. Ouest Grands Migrateurs Bretagne, 106 p. + annexes.

Arago M.A., 2007. Bilan 2000-2006 du volet « milieux aquatiques et poissons migrateurs » du Contrat de Plan Etat-Région OUEST GRANDS MIGRATEURS, Janvier 2007, 62p

Arago M.A., 2011. Etat des lieux de la population des anguilles sur le bassin de l'Aulne. Diagnostique de franchissabilité des ouvrages pour l'Anguille et propositions de restauration de la libre circulation. Rapport ONEMA Rennes, 50p.

CARTE IV : LES OBSTACLES A LA MIGRATION DU SAUMON ATLANTIQUE SUR LE BASSIN DE L'AULNE (aut. G.Germis, BGM)

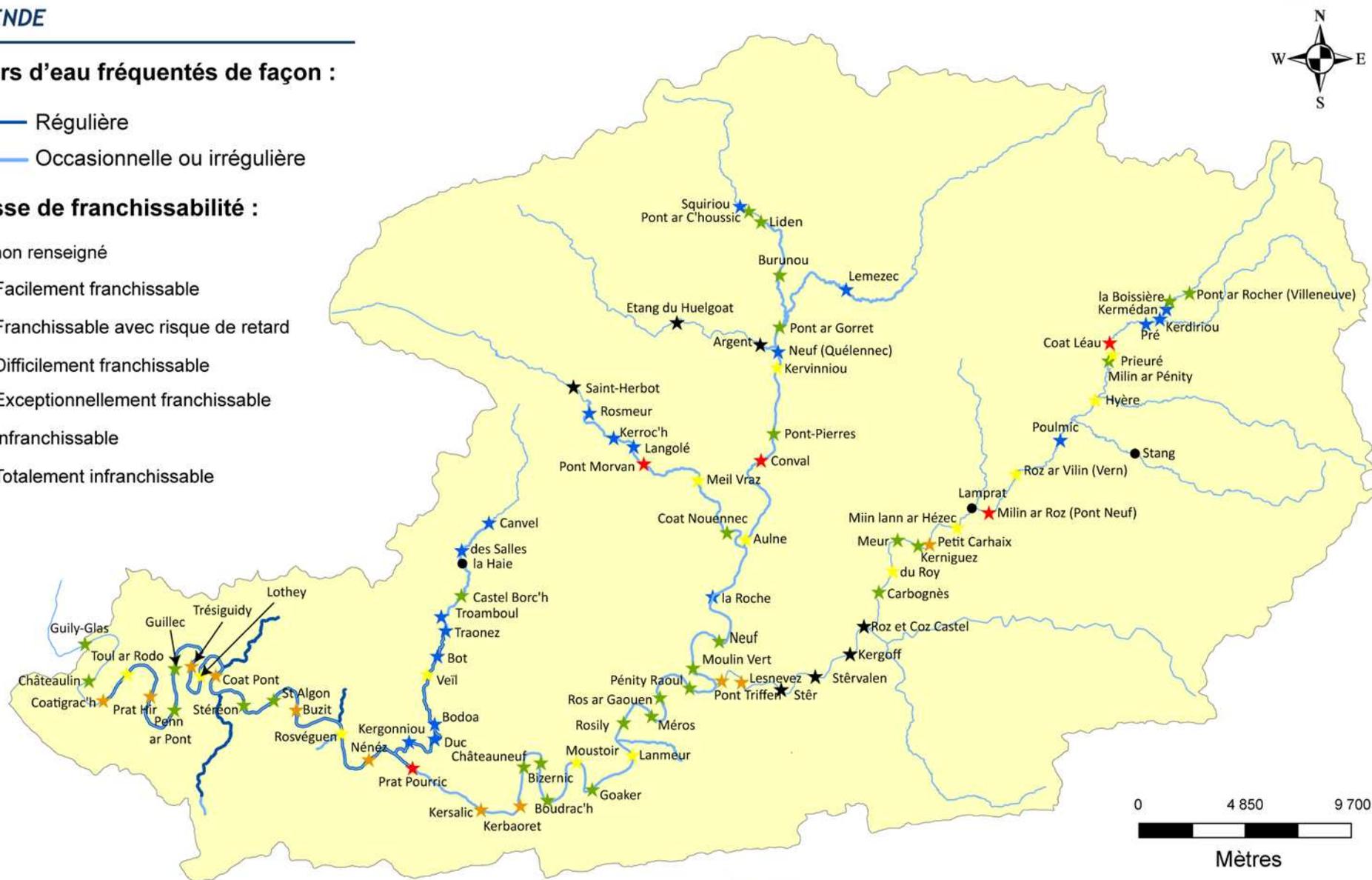
LEGENDE

Cours d'eau fréquentés de façon :

- Régulière
- Occasionnelle ou irrégulière

Classe de franchissabilité :

- non renseigné
- ★ Facilement franchissable
- ★ Franchissable avec risque de retard
- ★ Difficilement franchissable
- ★ Exceptionnellement franchissable
- ★ Infranchissable
- ★ Totalement infranchissable



4.2.2. Bilans des études de radiopistage

Cette étude de radiopistage a été menée conjointement par le GHAAPPE et la FDAAPPMA29 en 1999 et en 2000 : l'exercice 2000 s'est déroulé dans des conditions hydrologiques favorables qui ont du améliorer les conditions de franchissement et les conditions de survie en rivière (Croze et al., 2002).

En 1999 le nombre de poissons suivis (40) était insuffisant et le nombre anormal de seuils en travaux ou en configuration pour travaux, ont limité les conclusions. En revanche, en 2000, 85 poissons ont été suivis dans des configurations normales de migration. Les résultats de cette étude ont montré que (Croze et al., 2002) :

- hors pêche, seuls 40 % des poissons radiomarqués atteignent l'affluent Steir Goanez et 4,3 % atteignent l'Aulne rivière,
- même si 16 des 26 barrages présentent des taux de franchissement égaux ou supérieurs à 90 %, les 10 autres barrages suffisent pour réduire l'efficacité cumulée de l'ensemble,
- sur ces 10 barrages à faible efficacité, 7 sont équipés d'anciennes passes inefficaces ou n'en ont pas (annexe 6),
- Parmi ces dispositifs anciens et inefficaces pour les migrateurs, la partie aval en accueil 2, à Coatigrac'h et Prat Hir, (inefficacité aggravée par des conditions environnementales défavorables),
- La partie intermédiaire de l'Aulne canalisée accueille aussi 2 autres de ces dispositifs anciens particulièrement inefficaces, Prat Pourric et Kersalic,
- Les franchissements dans la partie aval semblent aussi souffrir des conditions environnementales suffisamment dégradées pour dissuader les migrateurs :
 - avec un effet supposé de la qualité du milieu,
 - un effet perturbateur de la lenteur du courant peu incitatif,
 - un effet des bas débits en période estivale et corrélativement de la température de l'eau plus élevée.
- Ces mauvais résultats ne paraissent pas imputables à l'origine naturelle ou issue de déversement des poissons, même si dans ce dernier cas ils sont susceptibles de redévaler plus facilement,
- La pêche à la ligne a contribué à réduire significativement le nombre de poissons radiomarqués avec près de 20 % des castillons prélevés et près de 50 % des saumons de printemps avant le dixième obstacle étudié.

Sur l'ensemble des 2 campagnes, le taux de poissons atteignant le Steir Goanez (aval du seuil de Prat Pourric) est de 32 % (figures 3c et 3d) et le taux de poissons ayant franchi la totalité de l'Aulne canalisée et atteignant les surfaces productives de l'Aulne rivière est **de 3 %**.

Cette étude a aussi passé en revue les possibilités d'amélioration, en évaluant pour certaines les gains probables en taux de franchissement jusqu'aux zones de frayères :

- L'arasement des barrages. Solution radicale déjà mise en œuvre sur d'autres sites (Kernansquillec, Maison-Rouges...) aurait en plus le mérite de respecter la recommandation de continuité écologique de la DCE. Une alternative consisterait en la suppression des seuils pertuis ou portes éclusières,
- Le débarrage. Cela constitue la solution la plus proche de l'arasement. Même si elle a été mise en œuvre durant ces études (cf. partie 4.2.3), cette pratique est peu habituelle sur ce cours d'eau (elle a été plus souvent mise en œuvre durant cette étude que durant la décennie précédente et toujours de manière ponctuelle pour des travaux).

FIGURE 3-A : TAUX DE SURFACES PRODUCTIVES ACCESSIBLES CUMULEES SUR L'AULNE

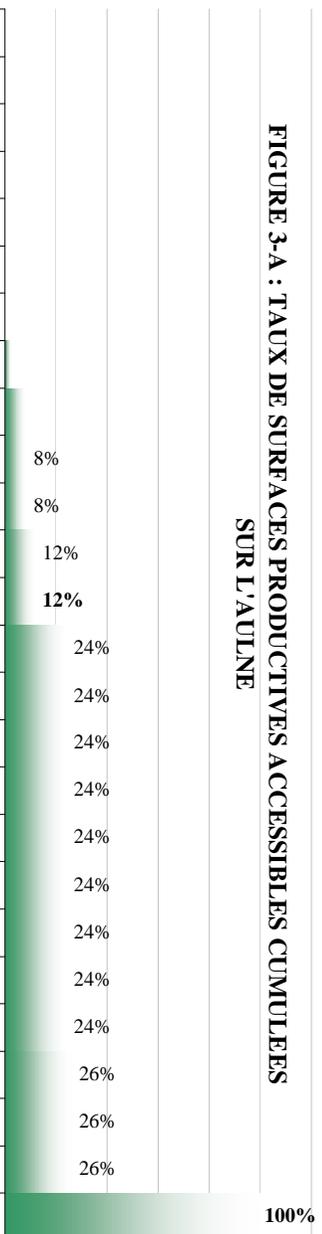


FIGURE 3-B: REPARTITION CUMULEE DE LA FRAIE OBSERVEE SUR L'AULNE

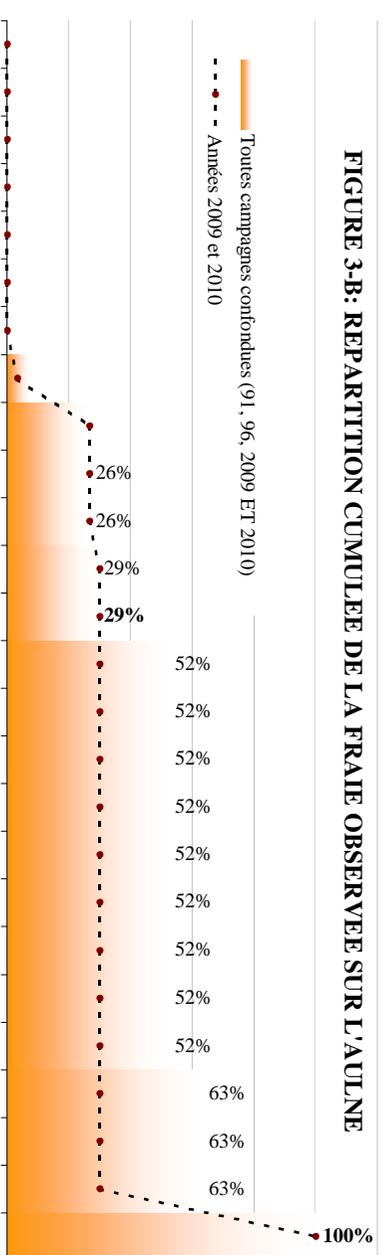


FIGURE 3- C : TAUX DE FRANCHISSABILITE CUMULEE DES BARRAGES SUR L'AULNE

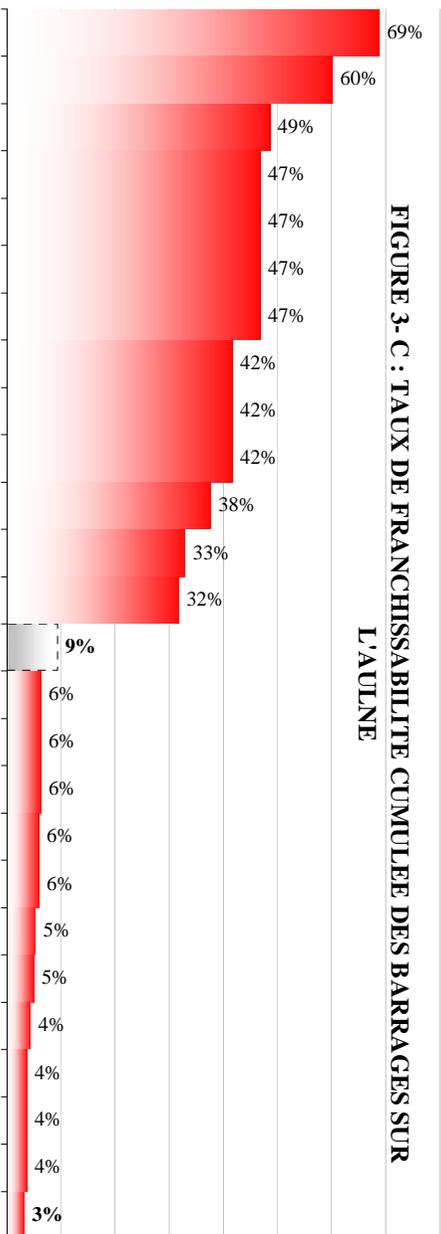
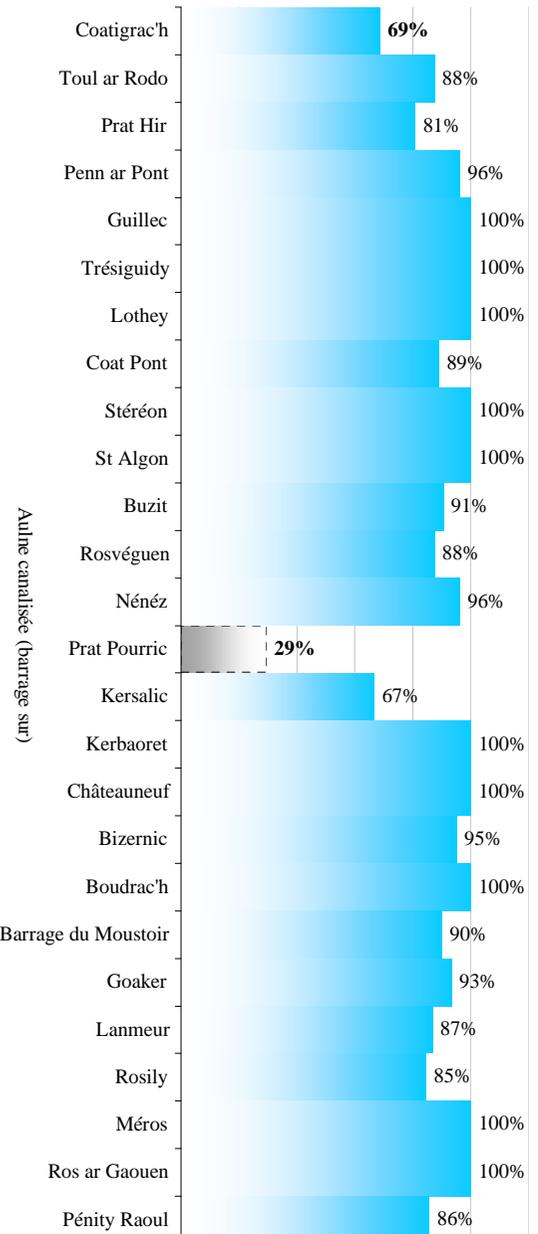


FIGURE 3-D: TAUX DE FRANCHISSABILITE DES BARRAGES SUR L'AULNE



Plusieurs modalités sont envisageables, le débarrage permanent de la totalité, le débarrage temporaire de la totalité ou temporaire sur quelques secteurs, incluant en priorité les plus problématiques : à l'aval Coatigrac'h, Prat Hir, Toul Ar Rodo, et/ou les seuils de la partie intermédiaire comme Prat Pourric et Kersalic.

Solution par ordre croissant de gain	Au niveau du Ster Goanez		Au niveau de l'Aulne rivière		Référence : (Croze et al., 2002)
	Taux de saumons l'atteignant	Gain	Taux de saumons l'atteignant	Gain	
Rappel : résultats de l'étude de radiopistage 2000 (année favorable)	40 %		4,3 %		
Avec une action de débarrage					
Débarrage permanent sur les 2 seuils aval (et Prat Hir non chiffré*)	51,6 %	+11,6 %	5,6 %	+1,3 %	Fig. 7.3, p117
Débarrage temporaire 4 seuils problématiques (Coatigrac'h, Toul ar Rodo, Prat Pourric et Kersalic; Prat Hir non chiffré*)	51,6 %	+12 %	25 %	+20 %	Fig. 7.4, p118
Avec un équipement par passe à poissons					
Réalisation de nouvelles passes sur 5 seuils problématiques (Coatigrac'h, Toul ar rodo, Prat Hir, Prat Pourric et Kersalic)	55 %	+15 %	26 %	+21 %	Fig. 7.5, p119
Réalisation de nouvelles passes sur 8 seuils problématiques (Coatigrac'h, Toul ar Rodo, Prat Hir, Coat Pont, Rosveguen, Prat Pourric, Kersalic et Lanneur)	65 %	+25 %	37,5 %	+33 %	Fig. 7.6, p119

*, Même en mode débarré, le pertuis de Prat Hir reste à aménager

Tableau 1 : Solutions d'amélioration de la libre-circulation et gains estimés (Croze et al., 2002)

Les autres solutions envisageables au niveau du franchissement seraient la réalisation de nouvelles passes sur les seuils mal équipés de manière à avoir un taux d'efficacité moyen de franchissement de 96 % sur l'ensemble des seuils. Des variantes conduiraient à n'équiper que les 5 ou les 8 barrages présentant les taux les plus bas actuellement. Les gains de ces différents scénarios sont donnés au tableau 1.

Ces différents scénarios peuvent s'accompagner de mesures diverses comme :

- L'équipement de pré-barrages réduisant les difficultés d'accès aux dispositifs ou au pertuis en cas d'ouverture,
- Un effort accru d'entretien des dispositifs actuellement en place : leur encrassement peut limiter ou annihiler leur efficacité,
- Le désenrochement de certains seuils qui éviterait des blessures à l'origine de certaines mortalités constatées lors de ces études (annexe 6),
- L'amélioration de la qualité de l'eau en limitant les déversements de produits agricoles (intrants et produits phytosanitaires) et en augmentant le soutien d'étiage en période estivale,
- Le soutien d'effectifs, à des stades adéquats et issus de la rivière (recommandations CIEM),
- Une action de piégeage-transport sur les zones de frayères. Sous-entendant cependant une modification de la station de piégeage, un effort financier pour se doter de matériel de transport adéquat et de personnel dédié. De telles opérations étaient toujours en cours d'évaluation sur d'autres bassins,
- L'interdiction ou la limitation de la pêche, notamment sur la fraction déjà affaiblie des saumons de printemps.

Les 3 dernières sont en partie réalisées ou testées avec des soutiens d'effectifs en parrs depuis 2002, des captures et déversements de géniteurs sur les zones de frayères de 2002 à 2009 (cf. partie 4.2.4), et l'établissement de TAC spécifiques à la composante saumons de printemps.

Documents consultés :

- Prévost E., Porcher J.P., 1999. Note sur la situation et l'évolution récente du stock de saumons sur le bassin de l'Aulne (Finistère). *Document de travail provisoire*. 3 p.
- Croze O., Senécal A. et Woillez, 2000. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 1999. Rapport Ghaappe RA00.04 pour FDAAPPMA29, Oct. 2000, 72p + annexes:
- Croze, O., Senécal A. et Woillez Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Déplacement des individus au cours de la campagne 2000. Rapport GHAAPPE RA01.06 pour FDAAPPMA29, Juil. 2001, 37p + annexes:
- Croze, O., Senécal A. et Woillez, 2002. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 2000. Rapport GHAAPPE RA03.01 pour FDAAPPMA29, Déc. 2000, 137p + annexes

4.2.3. Bilans des actions de débarrage

Parmi les différentes solutions avancées au regard des résultats de l'opération de radiopistage de 1999 et 2000, la technique de débarrage a été envisagée et appliquée : c'était déjà une opération traditionnelle sur les voies canalisées de Bretagne lors du chômage hivernal.

Dès 2005 un protocole a été établi (Porcher et Ledouble, 2005) organisant ce type d'action et ciblant la migration des saumons principalement des castillons (et en partie celles des aloses et des anguilles).

Ce protocole s'appuie sur les chroniques de remontées des migrateurs observées à Châteaulin de 1999 à 2004 (données SMATAH), sur l'évolution des débits de la rivière durant la dernière décennie (Banque Hydro), sur les caractéristiques des différents pertuis ou portes éclusières (pour l'évaluation des conditions de chute et de vitesse) et sur les observations comportementales issues des études de radiopistage (Croze et al. 2002) notamment pour le choix des durées d'ouverture.

En résumé de ces dernières études, sur 96 saumons radiomarqués en 1999 et 2000, ce sont 81 individus qui, atteignant un seuil débarré, le franchissent ; mais en conditions d'étiage marqué, comme à l'été 1999, ce franchissement n'est pas acquis.

Il prévoit la réalisation d'une onde de débarrages débutant par l'aval et remontant vers l'amont à raison d'une ouverture amont et une fermeture aval par jour. Pour les saumons cette onde débute par la vidange des 6^{es} biefs aval pendant 8 jours courant juillet, puis se décale vers l'amont au rythme de 1 bief par jour.

Ces actions débuteraient courant juillet :

- dès le passage sous la barre des 20 m³/s-pour que les conditions de vitesse et chute au niveau des pertuis soient compatibles avec les possibilités des poissons,
- par les seuils les plus aval dont les plus problématiques selon les études de radiopistage (Coatigrac'h, Toul Ar Rodo et Prat Hir),
- visant à cette période la montée des castillons,
- et s'achèveraient au bout de 4 semaines par le retour en condition barrée des seuils amont : en moyenne chacun d'eux aura été en condition ouverte durant une journée, puis en condition débarrée 4 jours consécutifs (de 5 à 11 jours pour les 1^{ers} seuils aval).

Le gain de telles opérations serait mesuré pour les saumons, outre les observations visuelles au droit des pertuis et l'évolution de captures par les pêcheurs, par une meilleure colonisation en fraies des affluents et des parties amont dès le mois de décembre 2010 et janvier 2011, et surtout par un recensement des juvéniles correspondant à l'automne 2011 sur les zones de production.

Cette opération –contractualisée sur 3 années de tests- s'est déroulée pour la première fois en 2010 avec une première opération menée du 10 mai au 14 juin 2010 (35 jours) qui ciblait la migration des aloses et celle des saumons.

Une seconde opération a été menée à l'automne 2010, du 27 septembre au 8 novembre (43 jours) pour les saumons.

Techniquement, le premier bilan révèle quelques problèmes :

- une plus grande difficulté d'organisation que prévue par le gestionnaire (SMATAH), avec un coût de fonctionnement,
- mais aussi pour faire coïncider le démarrage de l'opération, avec l'arrivée des poissons (un stock suffisant de saumons à Châteaulin mais aussi d'aloses), la baisse des débits et les impératifs de chacun des acteurs,
- une fragilisation potentielle des berges par les mises à sec et remises en eau et/ou les vitesses de vidange ou remplissage (premier chiffrage SMATAH, de 15 000 et 30 000 euros de réparation),
- des opérations autour du pompage d'eau potable, plus délicates que prévu,
- des activités professionnelles de loisirs plus perturbées que prévu,
- des riverains ou des pratiquants de pêche aux poissons blancs ou aux carnassiers, mécontents.

Biologiquement, les résultats sont partiellement connus, mais de toute façon, doivent être appréciés sur au moins 2 ou 3 exercices :

- pour les aloses, dès la fin de l'opération de printemps, des individus ont pu être observés bien plus haut que l'objectif initial (la zone de frai potentielle de Trésiguidy),
- pour les saumons en revanche il n'a pas pu être fait d'observations directes sur l'effet de ce barrage.

Les premiers enseignements issus du suivi de la reproduction correspondant à cette migration 2010 (FDAAPPMA29/ONEMA, 2011), ne montrent pas de colonisation supplémentaire significative notamment par rapport aux premières campagnes de comptage des frayères en 1992 et 1997 (comparaison en annexe 4).

Cependant par rapport à la campagne 2010 (correspondant à la migration 2009 et considérée comme état « zéro »), le nombre de frayères sur le haut du bassin -même si l'ordre de grandeur reste anecdotique- a quasiment doublé (voir partie 4.1.3), ce qui pourrait être un des effets de la facilitation de la migration le long de l'axe grâce à cette opération de débarrage en 2010.

Mais la mesure la plus crédible reste les inventaires de juvéniles à l'automne 2011 sur les zones de productions correspondantes, et pour lesquelles les données existant depuis 15 ans permettent une comparaison plus rigoureuse. *Les données disponibles à la date de rédaction, montre une nette augmentation des indices d'abondances avec la meilleure valeur depuis 10 ans (figure 2-c) : c'est donc une opération dont les conclusions seront importantes à l'issue des 3 années d'expérimentations (derniers inventaires en 2013).*

Documents consultés :

- Porcher J.P., Ledouble O Propositions de programmes de gestion des biefs pour améliorer la circulation des poissons migrateurs sur l'Aulne, ONEMA, Avr. 2005, 15p
- CR LCPM Natura 2000 Comité de pilotage opérationnel. Relevé de conclusions. Réunion du 20 janvier 2010
- CR LCPM Natura 2000 Comité de pilotage opérationnel. Relevé de conclusions. Réunion du 1 mars 2010
- CR LCPM Natura 2000 Réunion organisée au sujet de l'expérimentation d'automne relative à la remontée des saumons dans l'Aulne. Réunion du 19 novembre 2010
- CR LCPM Natura 2000 Comité de pilotage opérationnel. Relevé de conclusions. Réunion du 22 février 2011
- Anonyme, 2011. Protocole de mise en oeuvre de l'expérimentation de remontée des poissons migrateurs sur l'Aulne canalisé. DDTM 29, 02/2011, 7p
- Anonyme, 2011. Inventaire frayères à saumons Atlantique sur l'Aulne rivière, ses affluents et les affluents de l'Aulne canalisée Juin 2011, FDAAPPMA29

4.2.4. Bilans des opérations de transfert de géniteurs

Ce transfert de géniteurs -après capture à Châteaulin- sur les zones de reproduction, était une des possibilités évoquées après l'opération de radiopistage : elle permet de court-circuiter la succession de barrages.

Cette opération a été réalisée de 2002 à 2009, à partir de poissons capturés à Châteaulin, puis gardés à la pisciculture du Favot avant leur déversement automnal sur l'Aulne rivière au lieu-dit « Lémézec ».

Un peu plus de 70 poissons en moyenne (jusqu'à 83 poissons en 2008), ont été déversés ainsi chaque année au mois de novembre, à égalité mâle et femelle.

Malheureusement aucune action d'évaluation directe n'a été menée sur cette opération à l'exception du suivi de la fraie de la migration 2009 -dernière année de déversement- et de l'inventaire annuel des juvéniles sur des zones proches.

Le suivi de la fraie 2009 a montré sur ce secteur « Lemézec-Izella », 3 frayères ce qui représenterait environ 10 % du potentiel théorique des 60 poissons déversés et qui seraient restés sur place, ce qui serait peu : cela relativise l'efficacité du déversement et interroge sur le devenir des poissons n'ayant pas frayé sur ce secteur comme sur les secteurs à l'aval (annexe 4).

Les analyses des I.A. (annexe 3-2) montrent que les 2 plus fortes stations de l'Aulne sont l'Aulne7 (Lémézec-Izella) et Aulne5 (Fôret Fréau) -et dans une moindre mesure le Beurc'hoat- sont aussi celles qui ont été directement «ensemencées» avec ces déversements de géniteurs à l'automne ou qui auraient pu bénéficier de leurs dévalaisons après déversements (Beurc'hoat).

Même doublées, les valeurs de ces stations restent très basses et justifient difficilement la lourdeur de ces opérations de piégeages, stabulations et transferts.

Ces valeurs d'I.A. plus fortes que sur la plupart des autres stations du bassin, pourraient être dues à la reproduction des géniteurs transférés, mais l'augmentation des I.A., si elle est réelle certaines années, manque de comparaison avant ces transferts pour juger de leur effet réel.

Documents consultés :

- 6 Rapports de 2002 à 2010 d'opérations de Soutien d'effectifs en juvénile de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne, FDAAPPMA29.

4.3. Climatologie, évolution hydrologique, qualité de l'eau

L'Aulne présente une situation contrastée avec (figure 4-a) :

- un débit moyen interannuel important (20,4 m³/s à Châteauneuf-du-Faou dû à la surface importante de son bassin-versant) qui en fait la rivière qui déverse le plus dans la Rade de Brest,
- Ces débits sont influencés par la gestion de la retenue de Saint Michel (Brennilis), qui participe au maintien d'un débit minimal d'étiage depuis 1992,
- en période de sécheresse sévère, les débits peuvent être voisins de 1 m³/s mais lors des sécheresses de 1976 et 1989, descendre respectivement jusqu'à 200 l/s et 460 l/s sans le soutien par la retenue.

Ces situations de bas débits et d'étiage, aggravent les difficultés de migrations des saumons sur l'Aulne, ajoutant à un problème de blocage sur le bas de la rivière, un problème de qualité d'eau, comme l'ont montré les études de radiopistage en 1999 et 2000 – années pourtant plutôt favorables de ce point de vue (Croze et al., 2002).

En ce sens la probable tendance future à des conditions plus drastiques, concerne directement les plans de sauvegarde du saumon sur l'Aulne.

FIGURE 4-A : COMPARAISON DES DEBITS DE L'AULNE A PONT-COBLANT DEPUIS 2000

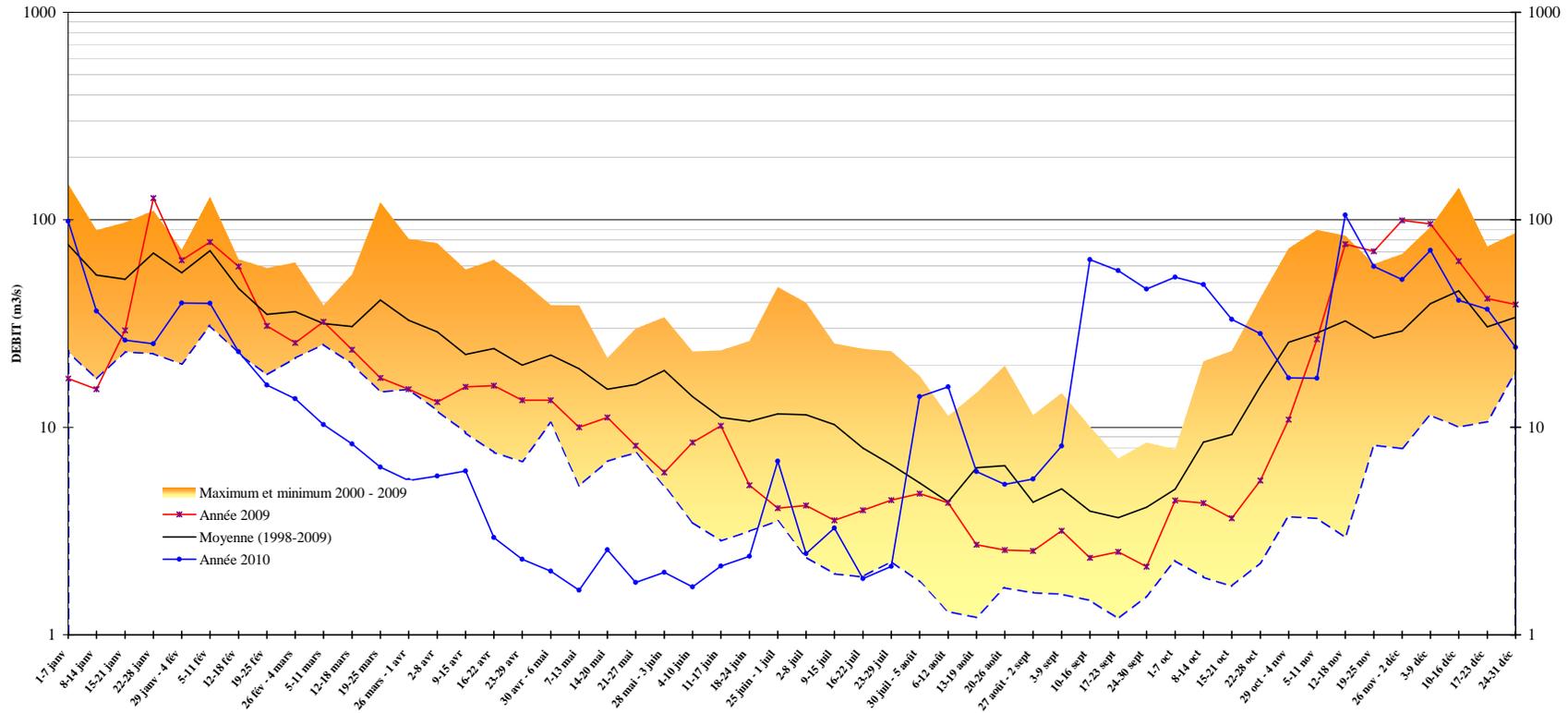


FIGURE 4-B : CLASSEMENT DU DEBIT MOYEN JOURNALIER DURANT LA PERIODE ESTIVALE ELARGIE (mai à septembre)

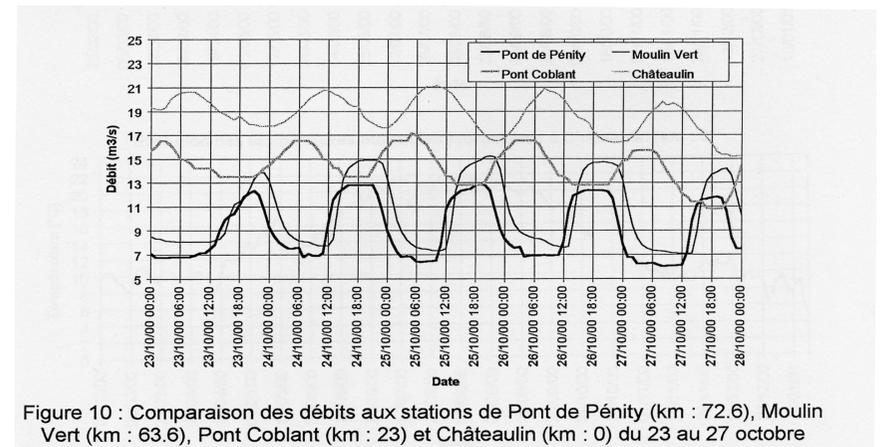
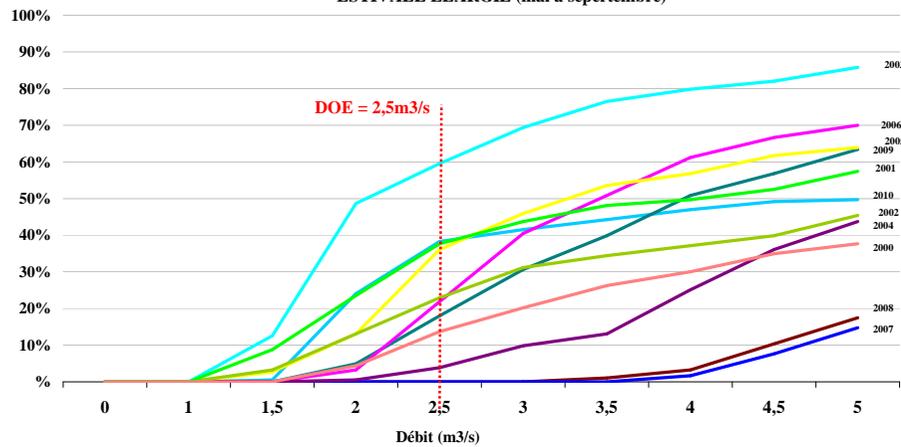


Figure 10 : Comparaison des débits aux stations de Pont de Pénity (km : 72,6), Moulin Vert (km : 63,6), Pont Coblant (km : 23) et Châteaulin (km : 0) du 23 au 27 octobre

FIGURE 4-C : MARNAGE EN 2000 (Source Croze et al., 2001)

4.3.1. Le réchauffement climatique et ses effets sur les sécheresses hydrologiques

Les observations effectuées sur tous les continents et dans la plupart des océans montrent qu'une multitude de systèmes naturels sont touchés par les changements climatiques régionaux, en particulier par la hausse des températures (GIEC 2007). On peut affirmer avec un *degré de confiance élevé* [] que certains systèmes hydrologiques ont été perturbés par [] la modification de la structure thermique et de la qualité de l'eau due au réchauffement des lacs et des rivières (*degré de confiance élevé*).

Dans la partie « **3. Les changements climatiques projetés et les effets attendus** » les auteurs montrent sur une figure (3.5) que pour les latitudes moyennes européennes (donc la moitié nord de la France dont la Bretagne) des réductions de ruissellement de -5 à -20 % du fait des variations climatiques (GIEC 2007).

Ce même type d'étude centrée sur la France est paru en 2011 (Projet ClimSec, Direction nationale de la Météorologie), il montre que pour 2 des 3 types de sécheresse (météorologique et agricole) les changements existeront même s'ils ne seront pas marqués avant 2020 ; en ce qui concerne la sécheresse hydrologique (et notamment les étiages), la mise au point de modèles de prévision est en cours, mais la même tendance est vraisemblable.

Ce type de relation entre les fluctuations climatiques et la vulnérabilité de la ressource en eau (Sauquet et al. 2007) montrent déjà des tendances fortes par exemple sur le bassin du Rhône, les simulations donnent des relations entre une hausse de 1°C en moyenne durant la période estivale et une baisse de 8 % du QMNA5. Les mêmes auteurs montrent aussi une forte probabilité de la hausse de la température de l'eau de 1°C en moyenne avec les conséquences que cela peut avoir sur la qualité de l'eau (oxygène dissous, seuil de tolérance de certaines espèces atteints, bloom phytoplanctonique, pollutions et intrants plus concentrés, dilution calorifique moins efficace,...).

Pour le bassin de la Garonne les débits d'étiages subiraient une baisse de 14 % aux alentours de 2030 (soit un horizon d'une quinzaine d'années) pour une hausse de 2 °C de la température de l'air en été (Sauquet et al., 2010).

La gestion de l'étiage sur l'Aulne jusqu'au début des années 2000 (SOGREAH pour le SAGE Aulne, 2003) montre qu'il n'y avait (n'y a) pas les réserves pour assurer le respect du Débit d'Objectif d'Etiage (DOE) : ce document rapporte que ce dysfonctionnement fut le cas sur l'Aulne 10 années sur 12 de 1990 à 2004 (partie 3.4.4) avec un déficit moyen de 25 %. Des anomalies entre les entrées et les sorties de la retenue certaines années de cette période ont incité à améliorer les scénarios de gestion.

L'étude complémentaire sur l'efficacité du soutien d'étiage sur l'Aulne, menée dans le cadre du SAGE Aulne (Complément d'étude ISL pour le CG29, 2005) montre qu'en théorie le DOE (2.5 m³/s) n'est tenable, en moyenne que 4 années sur 5. Par exemple l'application rétrospective du modèle de gestion proposé, à l'année 2003, ne permet pas la tenue de ces valeurs dès le mois de juin et conduit à des lâchers dégradés à très dégradés dans la suite de la saison avec les conséquences que cela suppose.

Ce modèle de gestion sur l'Aulne montre une situation fragile qui dans l'optique d'une baisse des débits d'étiage à venir, ne serait pas compatible avec le respect des conditions de vie aquacole sur le bas de la rivière déjà fortement impactée par les étiages courants mais aussi pour les conditions de migrations, situations possiblement aggravées par des conflits d'usage (cf. partie suivante 4.3.2) potentiellement exacerbés.

Des plans de sauvegarde des saumons avec notamment une composante migratoire estivale prédominante sur cette rivière devraient tenir compte de cette tendance à une dégradation plausible dans l'état actuel des connaissances, indépendamment de la lutte contre les causes, et en tous cas ne pas tabler sur une amélioration dans ce domaine.

Documents consultés :

-GIEC, 2007 : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale,

Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse,, 103 pages.

-Projet ClimSec, Rapport final, Mai 2011, Direction de la Climatologie de Météo France

- Apport méthodologique pour la caractérisation des événements de sécheresse : résultats du projet ClimSec. JPVIDAL., Séminaire de restitution ClimSec, 30/06/2011
- Caractérisation et prévision des sécheresses et étiages en France à partir de la chaîne hydrométéorologique Safran-Isba-Modcou, Soubeyroux, Vidal et al, LA HOUILLE BLANCHE/N° 5-2010
- Sauquet et al, 2007. Examen de la vulnérabilité de la ressource en eau vis à vis des fluctuations climatiques. Application aux étiages du bassin du Rhône, Asteeorg conférences Barcelone 2007, diaporama 17p.
- Anonyme, 2003. État des lieux des connaissances et Pré-diagnostic, Rapport SOGREAH pour le SAGE de l'Aulne/CG29, Janvier 2003, 204p.
- Anonyme, 2005. Efficacité du soutien d'étiage sur l'Aulne, ISL pour le SAGE de l'Aulne/CG29, Mai 2005, 19p.

4.3.2. Un exemple d'usage de l'eau : les captages d'eau potable

Un des usages de l'eau de surface incontournable est celui des prélèvements pour l'alimentation en Eau Potable (A.E.P.) :

- L'Aulne et ses affluents assurent l'approvisionnement en eau potable d'une grande partie du centre et du sud-ouest du Finistère à partir de 8 prises d'eau principales, dont 5 en cascade sur l'Aulne,
- Les prélèvements sont réalisés au « fil de l'eau ».

Si l'on ne prend en compte que les prélèvements sur l'Aulne, directement sous influence du soutien d'étiage de la retenue de Saint Michel, on obtient un prélèvement nominal instantané dédié à la production d'eau potable de 730 l/s et une capacité nominale de traitement 590 l/s.

Ces chiffres de prélèvement et/ou de production potentielle dédiés à l'alimentation en eau potable sont à rapprocher des QMNA observés au point nodal de l'Aulne lors des années de sécheresse sévère. Ainsi en 1989 à Châteaulin, le QMNA était de 460 l/s, soit un débit d'étiage inférieur au prélèvement potentiel pour l'alimentation en eau potable.

Dans cet exemple, même si les chiffres ont pu évoluer depuis 89, ce rapport entre débit d'étiage observé et le prélèvement et/ou le traitement potentiel, **traduit la fragilité du système en période d'étiage au regard de la satisfaction des différents besoins.**

Des conflits d'usages avec les débits nécessaires à la vie aquatique et au bon déroulement des migrations sur l'Aulne sont (seront) donc possibles.

Document consulté :

Anonyme, 2003. État des lieux des connaissances et Pré-diagnostic, Rapport SOGREAH pour le SAGE de l'Aulne/CG29, Janvier 2003, 204p.

4.3.3. L'évolution hydrologique et soutien étiage

L'étude parue en 2003 dans le cadre du SAGE et dressant l'état des lieux et un pré diagnostic montrait le déficit d'écoulement en période estivale par rapport au DOE et le non respect du DOE 10 années sur 12 (de 1990 à 2001), avec un déficit moyen de près de 25 % du débit (SOGREAH pour le SAGE Aulne, Janvier 2003, partie 3.4.4.).

Ces auteurs faisaient le constat que la retenue ne pouvait assumer un DOE fixé à 2.5 m³/s.

Historiquement, une convention entre la SHEMA et le Conseil Général du Finistère (au 17 décembre 1991) prévoyait la mise à disposition d'un volume annuel maximal de 10 Mm³ en été pour le soutien d'étiage à partir de la retenue de Saint-Michel sur l'Ellez amont.

L'objectif des lâchers d'eau était de satisfaire un débit moyen journalier à l'aval immédiat de la confluence Aulne – Ellez (Pont de Penity) de :

- 1 050 l/s pour la période 1990-1992,
- 1 250 l/s pour la période 1992-1995,
- 1 450 l/s pour la période 1996-2004 (avec des restrictions sur le volume total lâché).

Mais cette confluence Aulne-Ellez s'est avérée totalement inadaptée à l'aménagement d'une station limnimétrique, d'où l'utilisation de la station de jaugeage de Pont Pol Ty Glaz à Châteauneuf-du-Faou comme station de référence par la suite.

Les auteurs concluent à cette date que si certaines années ces lâchers avaient manifestement eu un effet positif cela n'avait pas été systématique et préconisent une analyse et des propositions pour une gestion de ces lâchers à partir de ce réservoir.

En 2005 est parue une étude toujours dans ce cadre du SAGE (ISL pour le CG29, 2005) dont l'analyse concluait que s'il y avait bien une convention de passée depuis 1992, les effets en étaient peu ou pas marqués, avec toujours un déficit constaté par rapport au DOE, parfois sévère.

Les apports de la retenue sont théoriquement de $0.63\text{m}^3/\text{s}$ (5 hm^3) mais dans les faits, cet apport pouvait varier de $0.42\text{ m}^3/\text{s}$ en 1996 (3.3 hm^3) à $0.88\text{ m}^3/\text{s}$ en 2002 (7 hm^3).

Des scénarios de gestion ont été proposés qui prévoient en théorie le respect du DOE 4 années sur 5, et lorsque cela n'est pas le cas une gestion *plus fine* de la valeur maximale à lâcher ($2\text{ m}^3/\text{s}$, puis un peu moins, ect...) compte tenu de l'évolution prévisible des réserves.

Cette gestion, simulée sur l'année 1994 **référence d'une année moyenne**, aurait réduit la période de non-respect du DOE à 2 jours au lieu de la trentaine observée. Mais appliqué sur l'année 2003, **référence d'une année sévère**, le seuil des $2.5\text{ m}^3/\text{s}$ n'est pas tenable et abaissé à $2\text{ m}^3/\text{s}$ (avec des lâchers au barrage de $1.3\text{ m}^3/\text{s}$ maximum) puis rapidement le seuil tombe à $1,1\text{ m}^3/\text{s}$ (lâchés inférieurs à $0.5\text{ m}^3/\text{s}$), etc.

On voit donc que la capacité de la retenue ne suffit pas pour tenir le DOE, et que malgré une optimisation des procédures de lâchers, des risques existent de déficit sévère en période estivale – où le gros de la migration des saumons se produit sur cette rivière.

Depuis cette date on peut dresser un bilan sommaire de ce respect des débits de référence DOE et Débit de Seuil d'Alerte (DSA) définis dans le cadre du SAGE, à partir des valeurs journalières moyennes disponibles auprès de la banque HYDRO.

Le classement des débits sur **les 10 dernières années** réalisé au niveau de la station de Pont Pol Ty Glaz (point nodal de référence de l'étude précédente), montre que :

- 4 des 10 dernières années (2000 à 2010) présentent plus de 1/5 des valeurs journalières moyennes en dessous du DOE (dont 2003 classée exceptionnelle avec un retour de 10 ans),
- 3 sur ces 10 dernières années présentent plus de 10 % des jours inférieurs aux $2\text{ m}^3/\text{s}$, (valeur du DSA) sur cette station.

Le même type de classement sur cette période **mais restreint à la saison estivale un peu élargie** (de mai à septembre) pour coïncider aux gros des arrivées de saumons (*grosso modo* la fraction des castillons), donne aussi des statistiques sommaires dégradées (figure 4-b) :

- 4 années sur 10 présentent plus de 30 % de jours déficitaires sur cette période estivale (avec des durées sous le DOE de **7 à 109** jours)
- 5 années sur 10 ne respectent pas non plus les $2\text{ m}^3/\text{s}$ jusqu'à **24 à 45 jours** sous cette valeur.

L'analyse réalisée sur **les 5 dernières années – où devait s'appliquer la gestion optimisée** des lâchers, montre sur cette période estivale :

- un nombre de jours consécutifs sous les $2\text{ m}^3/\text{s}$ qui peut être important avec 2 années sur les 5, à 13 et 11 jours de suite (un peu inférieures à ce que l'on observait sur les 5 années précédentes avec 6 à 40j),
- des périodes qui peuvent **se répéter** dans une même saison,

- et des épisodes sous ces valeurs de références **qui débutent de plus en plus tôt** dans l'année : de mai à juillet alors que cela se produisait plutôt en septembre lors des 5 années précédentes.

Enfin, l'annexe 5-1, fait le bilan des opérations de soutiens d'étiage de 2002 à 2011 (au 19/09, source CG29) et montre :

- un nombre de jours de lâchers variant de 0 (2007 et 2008) à 168 (2003), ou si l'on exclut ces années extrêmes, une moyenne de 60 jours par an,
- une part non négligeable de ces lâchers est prélevée pour l'AEP, en moyenne 50 % pour les 4 années connues, seul le solde arrivant à l'estuaire,
- des valeurs basses de ce soutien de 80 l/s (pendant 2 jours en 2010) à 840 l/s loin des valeurs de références (annexe 5-2) et des valeurs maximales de 800 l/s à 1500 l/s.

De telles conditions de débits et notamment en période estivale -et du fait de leurs durées, de leurs sévérités ou de leurs répétitions en période d'étiage- avec les conditions corollaires de qualité de l'eau que cela suppose, sont bien évidemment **préjudiciables à la vie salmonicole**.

À ce tableau sur l'état de la gestion du débit d'étiage et les conséquences observées il faut aussi ajouter **un effet d'écluse** mis en évidence grâce aux enregistrements horaires en 1999 et 2000 lors des études de radiopistage (Croze et al. 2000, 2001 et 2002) et qui ne peuvent être vues sur les données de moyennes journalières disponibles classiquement.

Ces éclusées sont dues à l'usine EDF de St Herblot sur l'Ellez et peuvent se ressentir jusqu'à Châteaulin.

L'amplitude de ce marnage est d'autant plus visible (figure 4-c) que l'on est en bas débit ou en étiage, avec à Châteaulin des fluctuations de 3 à 4 m³/s sur 12h (soit environ 15 % du débit lors des mesures), et sur des stations plus amont (Moulin Vert) ces fluctuations peuvent atteindre 7 m³/s (soit 50 % du débit en ce point lors des mesures).

Si les conclusions des auteurs ne montrent pas d'effet sur les franchissements par les saumons des différents barrages (but de l'étude), on ne connaît pas l'influence de ces variations de débits sur les poissons bloqués dans les conditions d'étiage dans cette partie aval de la rivière. Les observations vidéo réalisées depuis 4 à 5 ans sur la rivière voisine l'Elorn, soumise aussi à des marnages visibles, montrent au niveau de la station de comptage vidéo (donc sans préjugé de ce qui peut aussi se produire en rivière et au barrage), une certaine instabilité des poissons migrateurs, aloses et saumons, face à ces fluctuations (rapport SCEA pour FDAAPPMA, 2009 à 2011).

Documents consultés :

-Croze, O., Senécal A. et Woillez, 2002. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 2000. Rapport Ghaappe RA03.01 pour FDAAPPMA29, Déc. 2000, 137p + annexes

-Anonyme, 2003. État des lieux des connaissances et Pré-diagnostic, Rapport SOGREAH pour le SAGE de l'Aulne/CG29, Janvier 2003, 204p.

-Anonyme, 2005. Efficacité du soutien d'étiage sur l'Aulne, ISL pour le SAGE de l'Aulne/CG29, Mai 2005, 19p.

-Dartiguelongue Jean, 2011. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Kerhamon. Suivi de l'activité ichtyologique en 2010, Rapport S.C.E.A. pour F.D.A.A.P.P.M.A. du Finistère. 61p. + figures et annexes

-CG29, CAMA données de soutien d'étiage communiquées le 30/09/2011

4.3.4. Qualité des eaux

En dehors de la partie canalisée de l'Aulne, c'est une rivière classée en première catégorie piscicole.

Elle bénéficie d'un soutien d'étiage depuis plusieurs années à partir de la retenue de Saint Michel en Brennelis, via l'Ellez (cf. 4.3.3).

Le cours canalisée subit un débit d'étiage faible et est globalement eutrophisée : c'est encore plus vrai pour la partie aval avec parfois des épisodes de mortalités de poissons dont des saumons au niveau de Châteaulin (massives dans les années 1989 et 1999, aussi constatée sur quelques individus radiopistés en 1999, 2000).

Les affluents rive droite du bassin de l'Aulne apportent des eaux de bonne qualité, pauvres en nitrates (sauf le Ster Goanez).

Les principales perturbations sont une pollution agricole diffuse, un impact des rejets urbains de Châteauneuf-du-Faou (6 500 équivalents-habitants) et des abattoirs (42 000 équivalents-habitants). La station communale fait l'objet d'un projet d'agrandissement à 12 000 équivalents-habitants (en construction en juin 2011), comme à Châteaulin, où une nouvelle station d'épuration est en service depuis début 2007, ou à Pleyben.

Les mesures de qualité de l'eau qui existent sont des relevés ponctuels de fréquence mensuelle publiés par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB) dont certaines chroniques remontent à 1981. Seule une série chronologique de la température de l'eau au pas de temps horaire a été réalisée et exploitée de 1999 à 2001 dans le cadre des études de radiopistage réalisées sur le saumon.

Ces premières mesures continues montraient une température de l'eau excessive à l'été 1999, supérieure en moyenne horaire à 20°C (limite salmonicole, Arrignon, 1991) pendant près de 95 % du temps et à **22°C près de 40 % du temps de juillet à mi-septembre** (Croze et al, 2000, 2001 et 2002). Dans le même temps les valeurs d'oxygène dissous ont atteint des seuils critiques fin-juillet avec des valeurs relevées de **3 mg/l** à 6 mg/l (inférieures aux 8,5 mg/l valeur considérée comme minimale pour les eaux salmonicoles d'après Arrignon, 1991).

Cependant dès l'année suivante dans le cadre de la même étude, ces valeurs estivales fines sont moins élevées, bien que supérieures en moyenne horaire à 20°C près de 60 % du temps et à 22°C près de 3 % du temps. Les mesures d'oxygène dissous et de saturation dans leur quasi-totalité redeviennent conformes à la classe bleue de l'AELB (aptitude de l'eau « bonne » à « très bonne »).

Le rapport de diagnostic pour le SAGE Aulne en 2003, note une **qualité globale de la rivière notamment dans sa partie canalisée dégradée** (État des lieux et Pré-diagnostic, SOGREAH pour le SAGE de l'Aulne, janvier 2003) : dans la synthèse des données au point nodal de Châteaulin on note des concentrations observées à la limite des objectifs fixés pour les paramètres COD, phosphore et pesticides totaux et un dépassement systématique de l'objectif pour les nitrates.

Par la suite, le rapport de synthèse de l'AELB jusqu'en 2005 (La qualité des rivières en Finistère entre 2003 et 2005, AELB), puis les documents ponctuels de synthèse ou d'évolution de ce même organisme montrent à peu près la même tendance avec des paramètres MOOX, Matières azotées, Matières phosphorées de qualité « moyenne » à « bonne » avec des dégradations sur la partie aval, des pesticides classant la qualité de l'eau à « bonne », et surtout des nitrates qui classent en « médiocre » la rivière : si on a pu observer une certaine amélioration dans la décennie précédente (figure 5-c), les dernières années la stabilisation des teneurs montrent tout le chemin qui reste à parcourir pour atteindre l'objectif "Bon état" en 2015 de la Directive Cadre de l'Eau : le report d'objectif à 2021 semble probable.

Les mesures analysées de la température de l'eau, de l'oxygène ou des nitrates au niveau de Châteaulin et relevées depuis 1981 (base de données OSUR-Web, prélèvement mensuel), ne montrent pas d'évolutions significatives contredisant les conclusions synthétiques établies par l'AELB (figures 5-a à 5-c).

Dans l'optique de la restauration des saumons sur l'Aulne, il ne semble pas qu'il faille compter sur une amélioration de la qualité du milieu dans l'immédiat.

Documents consultés :

- Anonyme, 2003. État des lieux des connaissances et Pré-diagnostic, Rapport SOGREAH pour le SAGE de l'Aulne/CG29, Janvier 2003, 204p.
- Arrignon J., 1991. Aménagement piscicole des eaux douces. 631p. 4^e édition. edit. TecDoc Lavoisier.
- Croze O., Senécal A. et Woillez, 2000. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 1999. Rapport Ghaappe RA00.04 pour FDAAPPMA29, Oct. 2000, 72p + annexes:
- LA QUALITE DES RIVIERES en Finistère entre 2003 et 2005, AELB
- Stranapomi, Préserver et restaurer les populations et leurs habitats, Agir sur la qualité des milieux et la continuité écologique, 2010
- Suivi d'abondance de juvéniles saumon de neuf bassins versants du Finistère en 2010 : FDAAPPMA29, 2011
- Site OSUR2 WEB : www.eau-loire-bretagne.fr
- Portail du Contrat de rade de Brest : www.rade-brest.fr

FIGURE 5-A : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE DE L'EAU (°C) DEPUIS 1981 A L'AMONT DE CHATEAULIN

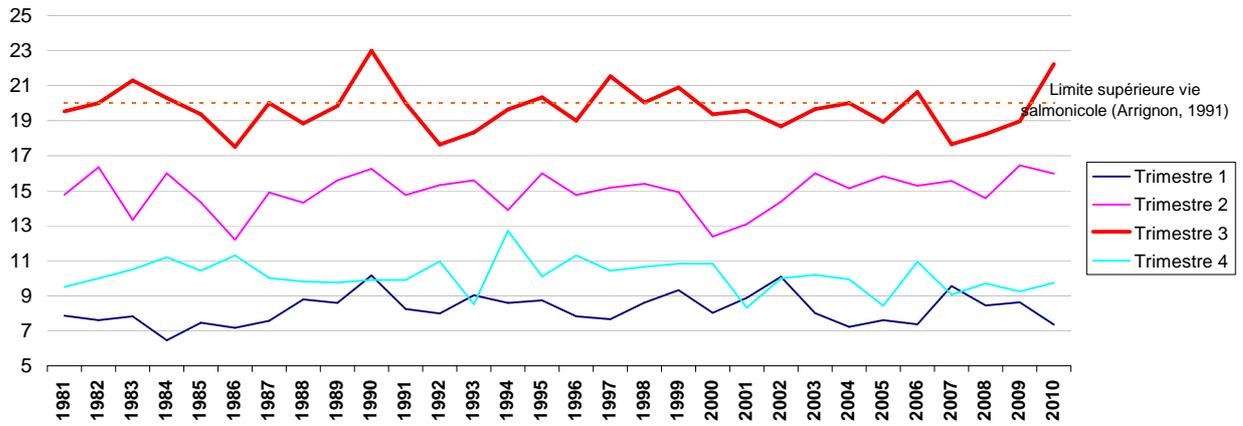


FIGURE 5-B : EVOLUTION DE LA TENEUR EN OXYGENE DISSOUS (mg/l) A L'AMONT DE CHATEAULIN DEPUIS 1981

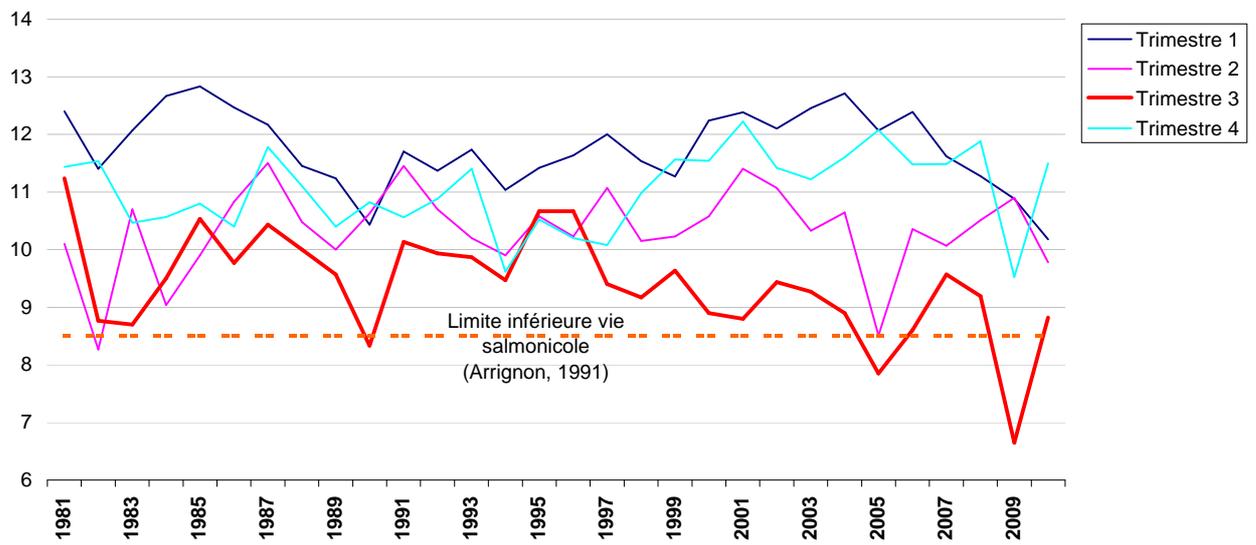
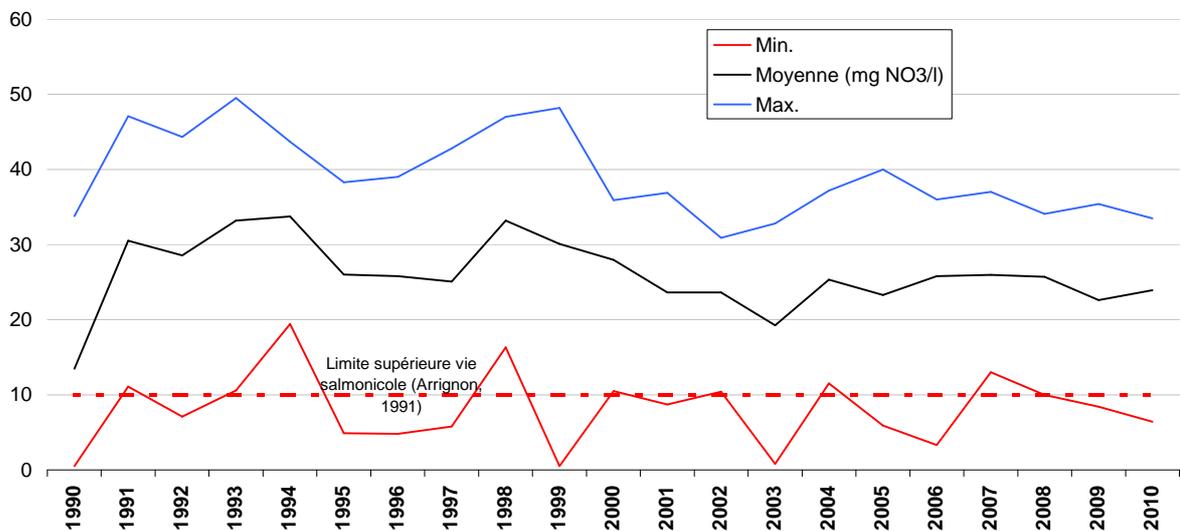


FIGURE 5-C : EVOLUTION DES TENEURS DE NITRATES DANS L'AUNE A L'AMONT DE CHATEAULIN



4.4. Repeuplement et déversements

Les opérations et programmes de repeuplement de poissons migrateurs amphihalins se révèlent divers par :

- les objectifs et finalités poursuivies : restauration ou réintroduction d'une espèce ou d'une population fragilisée, soutien de pêcheries amateurs et/ou professionnelles, ou les deux,
- les formes privilégiées : transferts d'individus au sein des bassins ou introduction d'individus issus de reproductions artificielles à partir de géniteurs sauvages ou de stocks reproducteurs maintenus en captivité,
- les caractéristiques techniques et de gestion appliquées (protocole, cadre et procédure de gestion, acteurs impliqués, envergure des actions, etc.).

Au début des années 1980, la nette régression des captures aux lignes et la rareté des frayères dans l'Aulne rivière, ont conduit la Fédération des AAPPMA du Finistère à développer un outil de production de juvéniles de saumons destiné à soutenir les effectifs naturels. La pisciculture du Favot, située à Brasparts sur la Douffine, a été réalisée en 1982, et produit depuis 1984 des juvéniles de saumon principalement destinés aux différents bassins du Finistère dont celui de l'Aulne. Il s'agit d'une des plus importantes unités de production en France pour le repeuplement en saumon.

Le COGEPOMI Bretagne, s'il recommande une préservation « patrimoniale » des stocks sauvages, **dans le cas particulier de l'Aulne, préconise la poursuite de ces déversements** visant à épauler la production naturelle déficiente. Mais de manière indirecte, ces déversements ont eu un effet aussi halieutique, avec certaines années, des captures à la ligne plus nombreuses. L'exemple de 1994 est significatif, avec un millier de saumons pris à la ligne sur l'Aulne, soit quasiment 1/4 des captures nationales, ou en 1995 et 1997 avec 1/3 des captures nationales, constituant des scores inattendus pour la rivière même, en regard des décennies précédentes (moyenne de 160 captures de 1973-1993).

4.4.1. Origines des poissons déversés et génétique

De 1974 à 1987, les déversements sont issus de géniteurs d'Ecosse ou de France (Ellé, Aven, et autres rivières bretonnes (Baglinière, Thibault et Dumas, 1990).

De 1987 à 1991, les oeufs proviennent des géniteurs piégés sur 6 bassins étrangers à l'Aulne, Dourron-Penzé, Elorn, Mignonne, Goyen, Odet-Jet-Steir et Aven (annexe 7-I).

Sur les premières années de ce prélèvement, les géniteurs viennent pour :

- 30 % de l'Odét-Steir-Jet,
- 22 % de l'Ellé-Isole,
- 18 % de l'Elorn,
- les 30 % restant venant de du Douron, Penzé, Goyen ou Aven (annexe 7-1).

Ce n'est qu'à partir de 1992 que ces géniteurs sont prélevés exclusivement sur le bassin de l'Aulne (Aulne ou Douffine) à l'exception d'un apport ponctuel en 1994 de Douron-Penzé et Odet-Jet-Steir.

Il s'agit de géniteurs de retour, piégés à Pont-de-Buis sur la Douffine sous-bassin estuarien de l'Aulne (équipé d'un ascenseur-piège), et à Châteaulin sur l'Aulne (piège aménagé dans la passe): jusqu'en 2001 les géniteurs étaient piégés quasi exclusivement sur la Douffine complétés par quelques individus par pêche électrique.

Puis à partir de 2002, ils proviennent en majorité du piégeage sur l'Aulne même à Châteaulin (ces dernières années, en moyenne 115 géniteurs utilisés pour le soutien d'effectif) : durant cette période de stabulation on note une mortalité de l'ordre de 2,5 % à 7% (rapports FDAAPPMA29).

Cette proximité géographique et le choix de la rivière même, respectent les recommandations de réintroduction à partir du même stock génétique (Résolutions de Williamsburg, annexe IV, 2006).

Des études récentes sur la structure génétique des populations de saumons en France (Perrier, 2010) suggèrent que cette structure génétique entre la population de l'Aulne et celles des bassins voisins comme l'Elorn ne diffèrent pas significativement (donc a fortiori avec celle de la Douffine), au contraire de ce que l'on mesure avec d'autres grands stocks nationaux (pools de Haute et Basse Normandie, de l'Allier ou de l'Adour).

Les repeuplements utilisant des juvéniles issus de souches natives (Perrier, 2010) présentent l'avantage de minimiser les risques de modifications de cette structure génétique et des facteurs d'adaptation locale qui y sont liées.

Cependant les repeuplements (Perrier, 2010) :

- peuvent modifier ces capacités d'adaptation locale par les pressions s'exerçant en milieu d'élevage significativement différentes de celles du milieu naturel,
- peuvent également affecter la structure génétique des populations voisines en raison d'un taux de dispersion plus élevé,
- ont d'autant plus d'effets qu'ils sont pratiqués sur une longue période et qu'ils concernent un effectif important.

Cette étude (sur des cours d'eau de la baie du Mt St Michel), montre aussi par simulation un taux de retour de poissons issus de déversements jusqu'à 20 fois moins important que celui des individus sauvages.

Documents consultés :

-Baglinière J.L., Thibault M. & Dumas J., 1990. Réintroductions et soutiens de populations du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) en France. *La Terre et la Vie Suppl.* 5, 299-323

- 6 Rapports de 2002 à 2010 d'opérations de Soutien d'effectifs en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne, FDAAPPMA29.

Perrier C., Guyomard R., Baglinière J.L., Evanno G., 2011. Determinants of hierarchical genetic structure in Atlantic salmon populations: environmental factors versus anthropogenic influences. *Molecular Ecology* doi: 10.1111/j.1365-294X.2011.05266.x

-Structure génétique des populations de saumon Atlantique en France. Charles Perrier, 2010, Thèse UNIVERSITE DE CAEN/BASSE-NORMANDIE 159p+annexes.

4.4.2. Effectif, stade et marquage des juvéniles déversés

Si les premiers déversements sont effectifs à partir de 1974 (18 700 individus par an en moyenne, tous stades confondus, Baglinière et al., 1990), ils ne sont significatifs qu'à partir de 1987 (Porcher, 1992; annexe 7-II).

Jusqu'en 2001, en moyenne près de 122 300 juvéniles seront déversés chaque année sur le bassin de juillet à octobre, **constitués en moyenne par 30 150 smolts essentiellement sur la Douffine, et par 94 150 parrs essentiellement sur l'Aulne** (figure 6-a). Un des résultats les plus marquants de ces opérations durant cette période, fut l'arrêt de la chute des effectifs de poissons de retours, mesuré par les captures à la ligne.

Sur la vingtaine d'années de déversements, en dehors des changements depuis 2002 sur l'effectif déversé et le stade, la répartition entre les différentes zones est restée identique avec environ les 4/5 sur l'Aulne ou ses affluents (un peu moins sur l'Aulne rivière que sur l'ensemble de ses affluents depuis 2002), et 1/5 sur la Douffine (figure 6-a) : les 2 bassins ont donc profité en proportion de l'augmentation des déversements.

À partir de 2002 suite aux opérations de radiopistage et aux recommandations sur une optimisation de cette pratique,

- le déversement global sur le bassin a quasiment doublé avec en moyenne près de 216 600 juvéniles par an afin d'exploiter la totalité des potentialités laissées libres par les natifs (figure 6-b),
- ces déversements sont constitués quasiment exclusivement par des parrs dont 167 500 concerneraient l'Aulne ou ses affluents (le reste sur la Douffine).

Ces déversements massifs, sur les mêmes zones que la reproduction naturelle, représentent potentiellement une concurrence pour la production sauvage.

Marquage-non marquage. Jusqu'en 1989, **le marquage des juvéniles déversés n'a pas été effectué**, puis l'a été mais de manière non systématique jusqu'en 1997. Ce n'est qu'à partir de 1998 (structure et personnels adéquats ?) que cela a été fait systématiquement permettant de collecter des informations sur les taux de retour (cf. 4.6.) mais aussi sur l'implantation de ces individus déversés sur leurs lieux de grossissement, grâce aux inventaires annuels par pêche électrique.

Sur les 6 derniers exercices ce taux de marquage (estimé dans les lots en pisciculture) est de l'ordre de 96 %.

Dès 2005, ce marquage a ainsi permis de procéder à une première évaluation de l'implantation des juvéniles déversés sur les stations grâce aux pêches électriques d'inventaire d'abondances et selon le même protocole. Un indice d'implantation est obtenu par le rapport de la densité de juvéniles marqués retrouvés sur celle déversée, quelques semaines après (entre 7 et 11 de 2005 à 2009 sur l'Aulne).

De 2005 et 2009, ces résultats montrent que ce taux d'implantation est de 15 % en moyenne (11 à 21 %, figure 6-c et figure 6-d):

- ces valeurs sont qualifiables de « moyennes » à « bonnes » selon la classification de A.Richard (1999),
- il existe une forte disparité entre les différentes stations de l'Aulne rivière et de ses affluents : par exemple en 2009 on observait une variation de 0 à 74 %,
- globalement les stations sur l'Aulne rivière ont des scores plus élevés que les affluents, (à l'exception de la station 6, et hors les 3 Fontaines échantillonné que 2 fois). Cela peut venir de la qualité intrinsèque de ces secteurs comme de leur récupération de la dispersion des juvéniles dévalant des parties amont (Beurc'Hoat, R. d'Argent ou Ellez).

À partir de 2010, un nouveau protocole de déversements prévoit la réintroduction de smolts sur le bassin, moins consommateur en géniteurs et dans l'espoir de meilleurs retours (note FAAPPMA29, 04/2011).

Documents consultés :

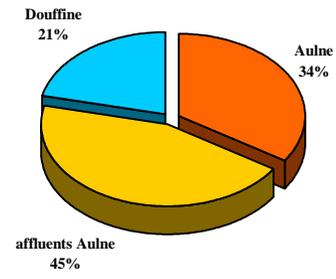
- Baglinière J.L., Thibault M. & Dumas J., 1990. Réintroductions et soutiens de populations du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) en France. *La Terre et la Vie Suppl.* 5, 299-323
- Porcher J.P., 1992. Poissons migrateurs, Contrat « retour aux sources ». Ministère de l'Environnement, Conseil Supérieur de la Pêche, 169 p.
- Richard A., 1999. Gestion piscicole: interventions sur les populations de poissons, repeuplement des cours d'eau salmonicoles. Collection *Mise au Point*, ONEMA, 256p
- Arago M.A., 2007. Bilan 2000-2006 du volet « milieux aquatiques et poissons migrateurs » du Contrat de Plan Etat-Région OUEST GRANDS MIGRATEURS, *Janvier 2007*, 62p
- Structure génétique des populations de saumon Atlantique en France. Charles Perrier, 2010. Thèse UNIVERSITE DE CAEN/BASSE-NORMANDIE 159p+annexes.
- Germis G., 2011. Bilan à mi-parcours du volet « poissons migrateurs du Contrat de Plan Etat-Région 2007-2013, Rapport BGM Février 2011, 107p.

4.5. La pêche à la ligne du saumon sur l'Aulne

L'Aulne est une rivière à saumons relativement connue au plan national, car il y existait une tradition de pêche au saumon à la ligne dans les années 1950 à 1970, incluant une fréquentation notable par des pêcheurs extérieurs au Finistère et à la Bretagne. La moyenne des captures annuelles sur la période 1954-1972 s'établit à 610 saumons (min. = 400 ; max. = 700). La *forte et durable diminution des captures* dans les années 1970, qui ont parfois atteint un niveau critique (figure 7-a) est un indice sérieux d'une diminution du stock de poissons sauvages (moyenne annuelle 1973 - 1993 = 160 ; min = 30 ; max = 350).

Les captures à la ligne constituent la principale information dont on dispose, et sur une période assez longue (à partir des années 50), mais cet élément ne reflète pas obligatoirement l'état réel et la composition des stocks. En effet, les captures à la ligne sont d'une *efficacité variable selon les conditions hydrauliques, elles sont aussi un mode d'échantillonnage sélectif*, car ciblant plus les

FIGURE 6-A : REPARTION DES DEVERSEMENTS APRES 2002



REPARTION DES DEVERSEMENTS AVANT 2002

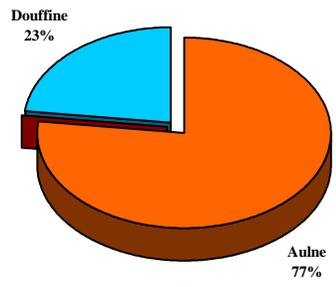


FIGURE 6-B : REPARTITION DEVERSEMENTS SUR L'AULNE DES JUVENILES DE SAUMON SELON LES STADES

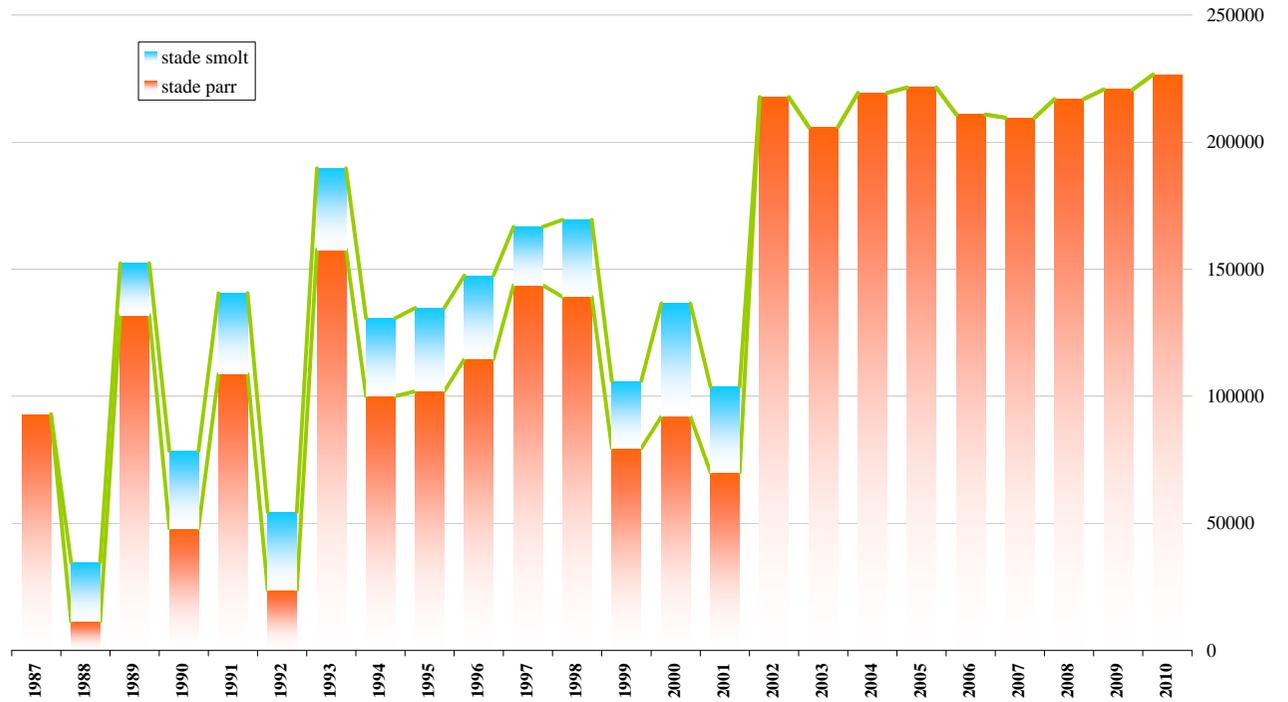


FIGURE 6-C : TAUX DE SURVIE DES JUVENILES DEVERSEES SUR L'AULNE DEPUIS 2005

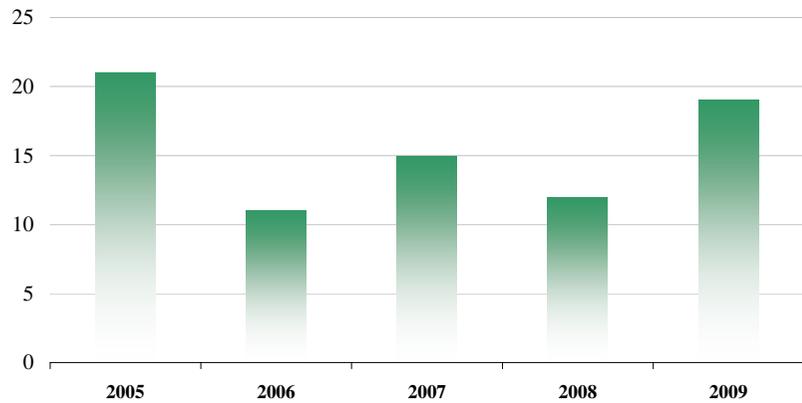
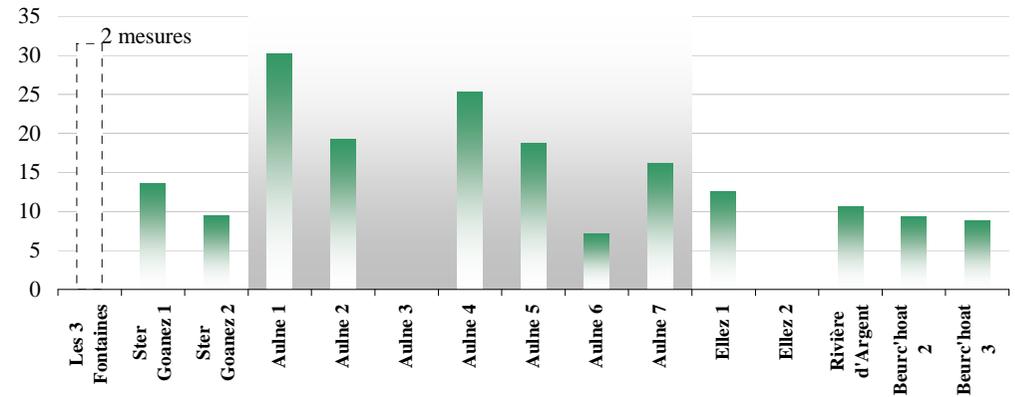


FIGURE 6-D : TAUX DE SURVIE SELON LES STATIONS DES JUVENILES DEVERSEES SUR L'AULNE DE 2005 A 2009



saumons de printemps (poissons de 3,5 à 5 kg ayant passé deux hivers en mer) que les castillons (saumons de 1,5 à 3 kg ayant un seul hiver de mer), qui sont précisément la catégorie de saumons prédominante depuis une décennie. Enfin, *la distinction entre poissons marqués ou non* apportait peu d'enseignement sur les retours réels de chacune des catégories compte tenu d'un marquage systématique des juvéniles déversés qu'à partir de 1997 (pour des raisons pratiques).

4.5.1. Régulation et gestion de la pêche : les TAC

Jusqu'à la création des COGEPOMI et de la régulation des captures au niveau de chaque bassin, la pêche à la ligne au saumon était régulée, par des réserves de pêches, des dates d'ouverture et de fermeture de la pêche, un nombre de captures autorisées par pêcheur (4 + 2 au 1^{er} juin) et l'obligation de déclaration (à partir de 1987) et des mesures spéciales en estuaire.

À partir de 1994 le COGEPOMI Bretagne propose un total admissible des captures (TAC) propre au bassin de l'Aulne (en conformité avec les recommandations des instances internationales) mode de gestion reposant sur le phénomène de homing qui fait que chaque bassin a son stock propre dont la gestion peut être indépendante.

Dès 1996 avec l'avancée des connaissances sur les surfaces de production du bassin (cf. 4.1.), les capacités de production en smolts sont connues comme le nombre d'œufs nécessaires pour les garantir. L'exploitation par la pêche du stock d'adultes est donc permise tant que le nombre de géniteurs est suffisant à la cible de dépose en œufs ou cible d'échappement à la pêcherie.

Ce quota annuel pour le bassin est fixé (TAC) qui peut être réparti entre les différents types de prélèvements (pêche sportive, pêche professionnelle,...).

Cette méthode est décrite par Prévost et Porcher (GRISAM, 1996) et utilise comme principales données pour une année moyenne :

- Les surfaces de production de chaque bassin (unité le m² équivalent radier-rapide),
- Le taux de survie du smolt à l'adulte (14% en Armorique),
- La composition en adultes (82% castillons, 18% printemps),
- Le taux de femelles (45% chez les castillons, 80% chez les printemps),
- La fécondité moyenne des femelles (4 000 œufs/femelle de castillon et 7 200 par femelle de printemps),
- La dépose d'œufs maximale est de 10,5 œufs/m² de radier-rapide,
- La dépose d'œufs qui maximise l'excédent prélevable est de 3.5 œufs/m² d'habitat.

Pour un bassin, il est nécessaire d'adapter le TAC selon les années du fait de la variabilité naturelle des taux de survie liée aux variations hydroclimatiques, et tirer parti des bonnes années pour augmenter l'exploitation, ou prendre en compte les mauvaises pour l'ajuster : le TAC fixé en début d'année est donc provisoire et réajusté pendant la période de pêche notamment grâce aux déclarations (et à leur fiabilité).

Le TAC définitif fixé au 1er juillet peut varier de 66 à 200 % de la valeur provisoire initiale.

Historique des TAC pour l'Aulne. Au fur et à mesure des acquis sur les caractéristiques de la population de saumons sur l'Aulne et de sa dynamique, cette valeur de TAC a évolué :

- A l'origine (1996) cette valeur a été fixée à 700 poissons pour tenir compte de la fraction déversée et de son importance dans les retours (Grisam, 1996),
- Puis de 2000 à 2004, le déséquilibre entre la part de saumons de printemps et de castillons a été pris en compte en fixant le quota à 113 plusieurs hivers de mer (PHM) et à 1 015 castillons en début de saison, modifiable au 1^{er} juillet selon les captures connues à cette date,

- Enfin de 2005 à 2010, cette valeur a été abaissée à 44 PHM et 400 castillons en début de saison (modifiable par la suite).

Le bilan de ces 14 années de prescription d'un quota montre que celui-ci n'a jamais été atteint, les captures oscillant entre 10 et 60 % du quota total, alors que le quota de PHM a été souvent atteint voir dépassé depuis 2005 avant que l'arrêté de fermeture ne soit promulgué (déclarations tardives, fortes captures au voisinage du TAC ou délais pratiques des notifications d'arrêt).

Documents consultés :

- Porcher, 1996. Gestion des prélèvements de saumons par bassin : définitions et mises en place des TAC pour les cours d'eau bretons, 11p
- Porcher J.-P., Prévost E., 1996. Pêche du saumon dans les cours d'eau du Massif Armoricaïn. Fixation du nombre total de captures autorisé (TAC) par bassin. Notice explicative et propositions 9/10 pour l'année 1996. GRISAM, Évaluation et gestion des stocks de poissons migrateurs, Documents scientifiques et techniques, 2, 10 p.
- Prévost E., Porcher J.-P., 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, Documents scientifiques et techniques, 1, 18 p.
- Bassin de l'Aulne. Description des habitats piscicoles. Estimation du potentiel de production en saumon atlantique. Application au calcul du total autorisé de captures (TAC), FDAAPPMA29, Déc. 1996, 30p+annexes
- Prévost E., Nihouarn A., 1999. Relation entre indicateur d'abondance de type CPUE et estimation de densité par enlèvements successifs pour les juvéniles de saumon atlantique (Salmo salar L.) de l'année. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 352, p.15-29.

4.5.2. Les pêcheurs à la ligne au saumon sur l'Aulne

Le bassin de l'Aulne est partagé en 6 AAPPMA (Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique ; Châteaulin, Châteauneuf, Carhaix, Braspart, Huelgoat, Callac) déclarant en 2003 environ 160 cartes-saumon.

L'effectif des pêcheurs de saumon sur l'Aulne n'est pas connu précisément, mais la part des détenteurs de cartes locales est sans doute importante : une étude complémentaire du SAGE Aulne, portant sur l'estimation du poids économique des activités liées à l'eau (ACT-Ouest pour le SAGE Aulne, 2004) avait estimé ce nombre de pêcheurs au saumon sur l'Aulne à environ 450 en 2003.

L'origine du pêcheur au saumon, est approchée par les 2 enquêtes de 1995 et 1997, avec près de 1 pêcheur sur 2 originaire du Finistère, de 1 sur 4 originaire de Bretagne (hors le Finistère) et le reste étranger à la Bretagne.

L'effort de pêche ou nombre de sorties de pêche effectuées par le pêcheur de saumon au cours de la saison est connu de manière assez fiable grâce à l'enquête de 1997 ; il représentait pour les pêcheurs sur l'Aulne 48 jours/an pour les Finistériens et 16 jours de pêche/an pour les non-Finistériens. A titre de comparaison l'enquête de Brulard en 1995 pour tout le Finistère donnait 54 jours de pêche/an pour les Finistériens, et 21 jours de pêche/an pour les non-Finistériens.

L'enquête de 1997 sur le pêcheur à la ligne sur l'Aulne (FDAAPPMA29), montrait aussi que l'effort de pêche était maximal le jour de l'ouverture –tradition oblige- avec 120 saumoniers recensés cette année-là :

- Durant la campagne d'enquête, la grande majorité des saumoniers se concentraient sur les 5 seuils aval, les seuils au-delà de Prat Pourric étant quasiment désertés,
- La capture par unité d'effort (CPUE) était très variable selon la période et le lieu, avec des CPUE de 0,022 en mars (beaucoup de pêcheurs et peu de printemps) contre 0.2 à partir de juin (présence massive des castillons) et jusqu'à 0.32 en août.

Au cours de l'année 2002 une autre enquête a été conduite pour préciser cet effort de pêche (Salanié et al., BFP, 2004) permettant de comparer cette CPUE sur l'Aulne à plusieurs autres rivières du Finistère. Cette étude montre pour l'Aulne en 2002 que ce CPUE :

- est de 0,012 soit un environ 76 jours de pêche pour la capture d'un saumon, classant l'Aulne au 22e rang sur 28 de l'enquête alors que la rivière est la seconde en terme d'effort de pêche,

FIGURE 7-A : EVOLUTION COMPAREE DES CAPTURES SUR L'AULNE ET SUR LES PRINCIPAUX BASSINS VOISINS

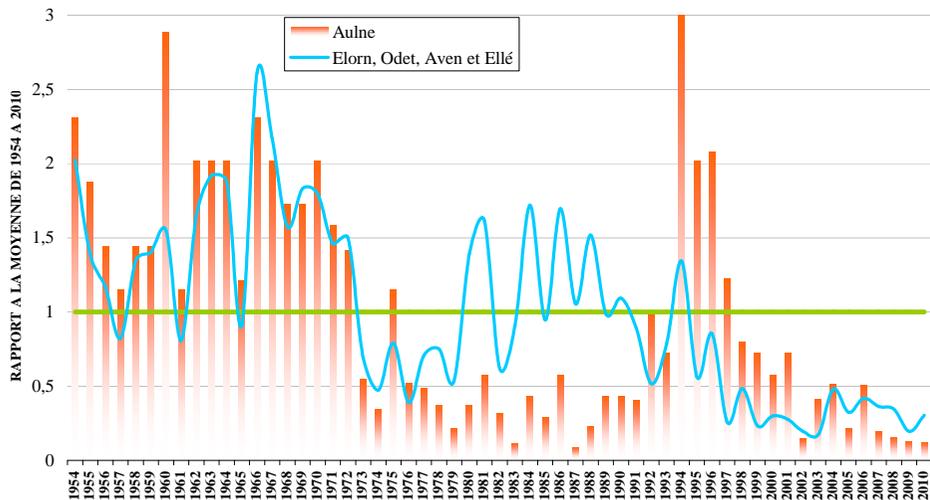
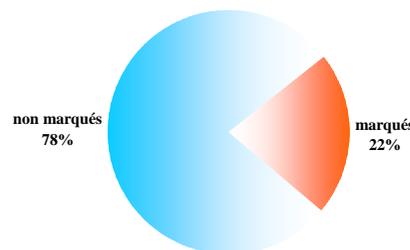


FIGURE 7-B : REPARTITION DES POISSONS MARQUES DANS LES DECLARATIONS DEPUIS 1998 (marquage à 100%)



REPARTITION DES CAPTURES DECLAREES PAR HIVER DE MER DEPUIS 1987

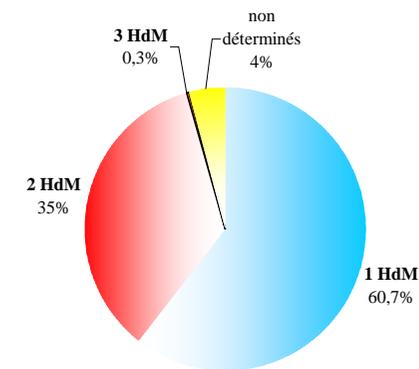


FIGURE 7-C : EVOLUTION DE LA PART DES 1 HM ET DES PHM DANS LES DECLARATIONS DEPUIS 1987

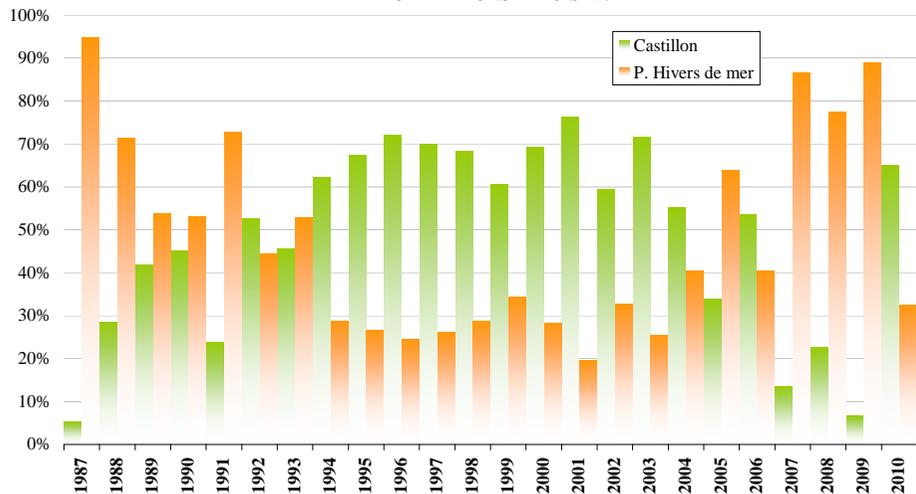
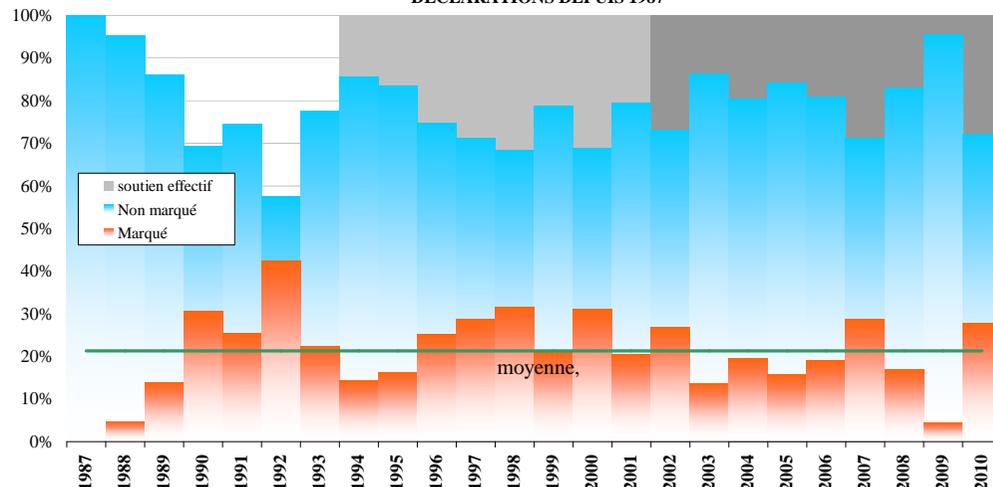


FIGURE 7-D : EVOLUTION DE LA PART DES MARQUES ET DES NON MARQUES DANS LES DECLARATIONS DEPUIS 1987



- est quasi équivalent pour le saumon de printemps et pour le castillon, ce qui, même si le total des captures n'est plus élevé, traduit un effort sur les printemps et une faiblesse sur les castillons au regard des populations respectives réelles.

L'Aulne fait enfin partie des 5 rivières jugées fréquentées par les pêcheurs de l'enquête (fréquentation « subjective »). L'enquête de l'étude classe aussi l'Aulne en rivière fréquentée mais de manière moins marquée grâce à un indice de fréquentation plus objectif (nombre de sorties par an et par linéaire pêchable) : il y a un ressenti à mettre en parallèle avec l'enquête de 1997 qui insistait sur la concentration de cette pratique sur l'aval de la rivière.

Cette concentration des pêcheurs - son fort ressenti- peut être directement liée à la concentration des poissons et l'on retrouve là la problématique de la libre-circulation.

Documents consultés :

- Etude complémentaire: estimation du poids économique actuel et potentiel des activités liées à l'eau. Rapport final ACT-QUEST pour le SAGE Aulne-, 2004, 41p+ annexes.

- Analyse économique de la pêche de loisir du saumon en Finistère, Année 1995. J. Brulard, 1995. Rapport CSP/FDAAPPMA29, 44p.

- La pêche à la ligne du saumon sur l'Aulne en 1997, FDAAPPMA29, fév. 1998, Première partie : suivi de l'effort de pêche et analyse économique de la pêche au saumon, 28p+annexes.

- J. Salanié, Y. Surry et P. Le Goffe, 2004. La pêche au saumon dans le massif armoricain : état des lieux et mesure de l'effort de pêche, BFP, 375 : 35-70.

4.5.3. Valorisation économique de la pêche sportive au saumon

Plusieurs analyses ont été menées sur cet aspect soit au niveau du Finistère (Brulard, 1995), soit plus ciblée sur le pêcheur de saumons sur l'Aulne (FDAAPPMA29, 1997) ou au niveau du périmètre du SAGE Aulne (Act-Ouest pour le SAGE Aulne, 2004).

Ces différentes études s'attachent au moyen d'enquêtes -sur le terrain ou téléphonique- à évaluer les aspects économiques liés à cette activité comme la valeur marchande (ce que génère la pêche de loisir du saumon, ou ce que coûte sa restauration).

Cette valeur marchande est à comparer à sa valeur écologique (le poisson migrateur est synonyme de qualité des eaux) avec la particularité d'être aussi une ressource naturelle **appartenant au patrimoine collectif**.

Mais la disparition de cette ressource naturelle collective impose des choix (régulation de l'accès, régulation de l'usage) nécessitant une hiérarchisation/priorité dans les usages (la demande) face au stock disponible (l'offre).

Dans ce contexte parfois conflictuel (écologique, récréatif ou marchand), l'évaluation économique de l'activité de pêche sportive est un des paramètres à prendre en compte dans le cadre d'un éventuel arbitrage.

Dans le Finistère les dépenses réalisées par un pêcheur de saumons en 1995 était de l'ordre de 1 à 3.7 fois le coût des actions engagées pour le saumon dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région (restaurer les populations dégradées, assurer la libre circulation, soutenir les effectifs ou réaliser des études scientifiques). La pêche au saumon apparaît donc génératrice de retombées économiques locales significatives (Brulard, 1995).

Le même exercice en 2004 (Act-Ouest, 2004) pour le périmètre du SAGE Aulne (annexe 8), estimait à cette date que les retombées localement de la pêche au saumon sur l'Aulne étaient de 180 000 € par an et pouvaient sensiblement augmenter selon 2 scénarios d'amélioration de l'offre (augmentation des retours donc des captures) :

- scénario amélioration « classique » (passes à poissons, gestion des barrages, gestion des reproducteurs, soutien d'effectifs) : TAC à 700 prises – 8 000 journées pêche - 360 000 €/an,
- scénario débarrage :

- version optimiste, TAC à 1 500 prises – 12 000 à 15 000 journées pêche et des retombées de 600 000 jusqu'à 1 000 000 €/an selon le niveau d'évolution de l'offre touristique,
- version plus réaliste avec un TAC à 900 prises : 9 000 journées pêche et des retombées de 500 000 €/an.

Ces retombées potentielles sont du même ordre de grandeur que celles estimées pour la pêche à la truite et aux carnassiers et bien supérieures à celles aux poissons blancs.

Ces scénarios sont des scénarios de long terme, la reconstitution de la ressource correspondant à des actions également de long terme sur la ressource elle-même et sur la qualité de l'eau.

Cette étude conclut à un marché de la pêche au saumon ouvert et de tendance positive, comme le montrent les exemples de l'Irlande, de l'Écosse ou du Canada. Le développement à long terme d'une ressource et d'une pêche au saumon de qualité peuvent être des éléments importants pour l'image touristique du territoire, pour la place de l'Aulne dans le marché national et international de cette pêche.

Dans le cadre de cette même étude, les retombées financières d'autres activités sont évaluées, certaines parfois conflictuelles avec la pêche récréative comme l'activité nautique (plaisance fluviale, location de bateaux, ou de canoë) qui sans être négligeables n'entraînent pas des retombées de la même importance (annexe 8).

Enfin une dernière analyse a été publiée sur les bénéfices économiques procurés par le démantèlement de barrages sur la pêche au saumon sur la Sélune, (Salanié et al., 2004) qui éclaire un des scénarios de l'analyse précédente sur l'Aulne.

Ces auteurs notent qu'en concentrant les poissons et les pêcheurs sur quelques kilomètres aval d'une rivière du fait d'obstacles (2 dans le cas de la Sélune, plus dans le cas de l'Aulne citée en comparaison), on limite le potentiel récréatif et ses retombées pour la rivière.

Au contraire, l'effacement des obstacles (passes ou débarrage efficaces et/ou arasement) libère du linéaire de pêche, permet aux poissons d'accéder à plus du potentiel d'habitat de reproduction et de grossissement pour les juvéniles donc des retours potentiels et des quotas de captures relevés.

Cette étude chiffre ce gain au travers de 2 critères, le nombre de captures et la longueur pêchable de rivière auxquels est directement corrélée la fréquentation.

L'analyse statistique de 28 rivières armoricaines et du département de la Manche en fonction, du nombre de captures, de la longueur du parcours pêchable et du débit (indice de pêchabilité), a permis d'établir un modèle empirique de prévision de la fréquentation et de chiffrer le gain en visites additionnelles pour toute nouvelle capture de saumon ou pour tout nouveau kilomètre pêchable.

Selon ce modèle, toute nouvelle capture de saumon engendrerait 34 visites additionnelles alors que tout nouveau kilomètre pêchable générerait 123 visites additionnelles, et des retombées financières afférentes localement et pour le département (avec des variantes selon qu'il s'agit de castillon ou de PHM).

Le gain lié à l'effacement des obstacles à la migration y apparaît substantiel : il en serait potentiellement de même sur l'Aulne sauf si cela devait se traduire par des pertes en ce qui concerne d'autres domaines valorisables économiquement comme le tourisme fluvial ou l'aspect patrimonial du canal de Brest à Nantes.

Documents consultés :

- Brulard J., 1995. Analyse économique de la pêche de loisir du saumon en Finistère. FDAAPPMA29 / Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale de Bretagne-Basse-Normandie, 44 p.
- Vauclin V. 1995. Vers une évaluation de l'impact économique de la pêche à la ligne du saumon en Bretagne, OGM, 13/06/1995. 2p
- Brulard J., 1998. La pêche du saumon à la ligne sur l'Aulne en 1997. Suivi de l'effort de pêche et analyse économique de la pêche du saumon. Fédération pour la Pêche et la Protection du Milieu aquatique du Finistère, 80 p. + annexes.
- Etude complémentaire: estimation du poids économique actuel et potentiel des activités liées à l'eau. Rapport final ACT-QUEST pour le SAGE Aulne-, 2004, 41p+ annexes.

- Salanié J., Y. Surry et P. Le Goffe, 2004. La pêche au saumon dans le massif armoricain : état des lieux et mesure de l'effort de pêche. BFP, 375 : 35-70.

- Salanié J., P. Le Goffe et Y. Surry, 2004. Evaluation des bénéfices procurés par le démantèlement de barrage hydroélectrique : le cas de la pêche au saumon sur la Sélune. Ingénieries n°39

4.6. Les retours : estimation, comptage et descriptions

Les retours de géniteurs dans la rivière constituent un des moyens d'évaluer l'état d'un stock (reflète la dépose d'œufs naturelle potentielle du stock) en complément d'autres outils d'évaluation comme les inventaires d'abondance de juvéniles ou la fraie.

Ces retours d'adultes peuvent aussi constituer un but d'un point de vue halieutique.

Sur l'Aulne, ces retours n'ont été estimés qu'à partir des déclarations de pêche à la ligne jusque dans les années 90, avec les biais possibles liés à l'effort de pêche, à la sélectivité, aux défauts de déclaration, mais présentant l'avantage d'une chronique longue.

L'autre méthode consistant à comptabiliser aussi exhaustivement que possible ces retours sur le bas de la rivière est possible soit par piégeage soit par comptage vidéo dans une passe à poissons : la première méthode a été mise en œuvre dans le sous-bassin de la Douffine -affluent maritime- mais n'y est possible que par une automatisation du contrôle (ascenseur-piège) que permet ce petit affluent ce qui est difficilement envisageable sur une rivière comme l'Aulne qui accueille de nombreuses espèces (dont les aloses et lamproies) et en grand nombre.

La passe à poissons équipant le second barrage sur l'Aulne à Châteaulin accueille une station de vidéo comptage et une station de piégeage.

4.6.1. Les captures à la ligne depuis 1954

Depuis plus d'un siècle, le nombre de captures à la ligne dans le domaine fluvial a constitué le seul indicateur de l'état et de la structure du stock de saumons et un des outils de gestion (avant que ne soient disponibles la dépose œufs, l'abondance des juvéniles ou les frayères, ...), malgré certaines faiblesses comme l'effort de pêche variable ou le taux de non-déclaration.

4.6.1.1. Les effectifs capturés à la ligne

On trouve ainsi dans la littérature des données sur les captures de saumons sur l'Aulne autour de 1900 (Roule 1913, in Thibault 1980) dont il est cependant difficile de juger de la fiabilité : ainsi pour la période 1894-1912, les captures à la ligne sur l'Aulne varieraient de 100 à 400 (annexe 9-1), soit d'après l'auteur bien moins que la décennie d'avant et bien en deçà de l'abondance mythique d'antan.

Depuis 1954, on dispose sur l'Aulne de données crédibles et qui illustrent l'évolution de ce stock de poissons sur l'Aulne (annexe 9-2). Ces données de capture depuis 40 ans sont exploitées à l'ONEMA (Centre National de Suivi des Captures de Saumon) et sont présentées lors des réunions du COGEPOMI, dans le cadre de la gestion réglementaire du saumon.

La figure 7-a montre l'évolution des prises rapportées à la moyenne sur la période 1954 à 2010 sur l'Aulne et comparée à l'évolution conjointe des principaux bassins proches :

- La période 1954 à 1972 montre bien ce que fut cette population de saumons sur l'Aulne voisine de 500 captures à la ligne par an (maximum de 1 000 individus en 1961), assez stable d'une année à l'autre, et dont les variations ne se différencient pas des autres bassins (l'effectif mis à part),
- puis vint la période des années 70 à 80 et le déclin historique avec des captures divisées par 5, cette chute est aussi observée sur les bassins voisins, qui cependant se relèvent plus rapidement dans les années 1980 (effets de programmes précoces de soutien ?),
- l'embellie des années 90 avec un effet des premiers soutiens d'effectifs significatifs sur l'Aulne qui fait retrouver temporairement le niveau de captures des années d'avant la chute. On notera là aussi que les bassins voisins bénéficient aussi temporairement d'une augmentation des captures,

- enfin les années 2000 et le retour à des niveaux bas, observation commune à beaucoup d'autres bassins.

Ces captures à la ligne ont donc permis de montrer différentes phases dans l'évolution du stock, comme un déclin du stock de saumons ou l'effet dans les années 90 de l'action de soutien d'effectifs sur ce bassin, ainsi que dans une certaine mesure, une évolution concomitante des bassins voisins.

Ces captures ont aussi apporté les premiers renseignements sur les caractéristiques de ces populations, répartitions entre saumons de 1 HDM ou plus, entre saumons d'origine sauvage ou non, leurs mensurations.

4.6.1.2. Caractéristiques des saumons capturés à la ligne

Les poissons capturés à la ligne et déclarés, s'accompagnent de prélèvements d'écaillés qui permettent de connaître en complément des mensurations, certaines de leurs caractéristiques, constituant ainsi un échantillonnage plus ou moins fiable de la population de saumons de l'Aulne.

4.6.1.3. La répartition selon le nombre d'hivers de mer

La première caractéristique est la répartition des poissons entre la fraction des « 1 hiver de mer » (castillon) et des poissons de plusieurs hivers de mer (printemps).

Sur l'Aulne la répartition est de 61 % de castillons sur l'ensemble des captures déclarées de 1987 à 2010 (figure 7-b), les plusieurs hivers de mer étant constitués en majorité de 2 hivers de mer (0,3 % de 3 ans de mer).

Cette répartition entre castillons et PHM n'est pas constante sur l'échantillon disponible, et semble varier cycliquement sur les données depuis 1987 avec 3 périodes distinctes (figure 7-c) :

- Une première période de 1987 (et avant ?) à 1991 avec une majorité de PHM dans les captures (50 à 70 %),
- Puis une période de 1992 à 2004 avec une tendance inverse marquée avec une majorité de castillons (60 à 75 %), stable d'une année à l'autre, et vraisemblablement le reflet des retours plus abondants et plus exploités par les pêcheurs suite aux premiers soutiens d'effectifs. Mais aussi peut-être un effet des rallongements des périodes de pêches et des fenêtres automnales en 1995 pour cibler cette fraction de poissons. Durant cette période intervient aussi l'établissement d'un TAC spécifique aux printemps (en 2000),
- Enfin la dernière période de 2005 à 2010 où la tendance s'inverse à nouveau avec une majorité de PHM déclarés (jusqu'à 89 % en 2009 !) traduisant une surexploitation de cette fraction : l'abaissement du TAC de près de 60 % en 2005 a sûrement déplacé -et peut-être amplifié- l'effort de pêche sur cette fraction. Les parts respectives fluctuent d'une année à l'autre et sont peut-être biaisées par les non-déclarations.

Une comparaison sur la même période avec le bassin voisin de l'Elorn, montre une part des castillons dans les captures, comme pour l'Aulne systématiquement inférieure dans les années 87 à 92 (18 à 40 %), mais par la suite, cette part est plus aléatoire que sur l'Aulne.

4.6.1.4. Origine naturelle ou d'élevage

L'origine naturelle ou de déversement des poissons est une autre caractéristique structurante du stock de saumons de l'Aulne qu'il est possible de mesurer dans les captures à la ligne (marqué par ablation d'adipeuse) déclarées depuis 1987 et de relier à l'effort en soutien d'effectifs sur le bassin.

La figure 7-b montre que cette part de poissons issus des déversements est de 22 % sur la totalité des captures depuis 1987 (idem à partir de 1998, sur la période de marquage à 100%).

Son évolution dans l'échantillon des captures déclarées, ne montre pas de fluctuation importante autour de la valeur moyenne annuelle (21,3 %), tout au plus voit-on (figure 7-d) :

- l'effet des premiers soutiens d'effectif à partir des années 90, avec une part sûrement sous-estimée jusqu'en 1998, date à partir de laquelle les déversements seront marqués à 100 % (cf.4.4.2),
- une tendance établie au-dessus de la valeur moyenne jusqu'en 2002,
- une inversion de cette tendance depuis 2003 avec un passage sous cette valeur alors même que le soutien d'effectif, principal pourvoyeur en castillons, a doublé.

Mais le même exercice, sur la dernière décennie, montre qu'en **moyenne 4 poissons sur 10 capturés à la ligne sur l'Aulne sont des printemps sauvages** (« + de 70 cm », 9 poissons sur 10 en 2009 !), soit la cible qualitative de l'échappement des programmes de sauvegarde.

Une comparaison sur les mêmes critères avec le bassin voisin de l'Elorn, montre sur la même période :

- une composition différente avec moins de poissons marqués dans les captures (16 %) et moins de castillons (46 %) dans les marqués,
- un taux moyen annuel fluctuant autour de sa moyenne interannuelle (dernière décennie, 16 %), comme pour l'Aulne.

4.6.1.5. La structure de tailles

La figure 8-a des distributions des tailles selon l'âge en hiver mer et l'origine montre dans cet échantillon de poissons capturés :

- Une distribution à 2 modes distinguant classiquement les 1 HM des PHM,
- Une zone de chevauchement de 62,5 cm à 77,5 cm, 17 % des castillons dans cet intervalle de tailles (selon la limite théorique des 70 cm) qui sont en fait des printemps et 11 % des printemps (selon ce même critère sur la taille) qui sont en fait des castillons,
- Une répartition entre castillons et printemps identique chez les poissons naturels et les poissons issus des déversements,
- Quelques particularités avec des castillons plus grands chez les naturels que chez les marqués, et des printemps issus des déversements qui reviennent avec des tailles voisines de 60 cm,
- La même comparaison uniquement sur les années depuis le doublement des soutiens d'effectif (2002) donne les mêmes conclusions.

Enfin une comparaison avec l'échantillon des captures sur Elorn, montre une similitude en tout point à ces observations sur l'Aulne.

Sur cet échantillon de captures à la ligne, la grande similitude dans leurs caractéristiques, entre les populations de saumons issus des déversements sur les 2 rivières, ne montre pas d'influence du stade de déversements, entre les « parrs » sur l'Aulne, et les « smolts » sur l'Elorn.

Ces pourcentages caractérisant les zones de chevauchement entre castillons et printemps classés selon la limite des 70 cm, ne portent que sur un effectif réduit et représentent 8 individus sur la dernière décennie chez les marqués par exemple, aussi bien sur l'Aulne que sur l'Elorn.

4.6.1.6. Biométrie sur les poissons capturés et déclarés

La déclaration des captures à la ligne s'accompagne d'un relevé des mensurations du poisson ce qui permet de comparer la taille et le poids entre les différentes composantes (âge de mer, origine) et leurs évolutions depuis 1987.

Sur la totalité de l'échantillon des captures de 1987 à 2010, la taille moyenne des captures est de 67,4 cm (variant de 51,0 cm à 115 cm, tableau 2), le poids moyen est de 2,88 kg (variant de 1 à 15 kg).

FIGURE 8-A : HISTOGRAMMES DES TAILLES (cm) SELON L'AGE DE MER DANS LES DECLARATIONS SUR L'AULNE DEPUIS 1987

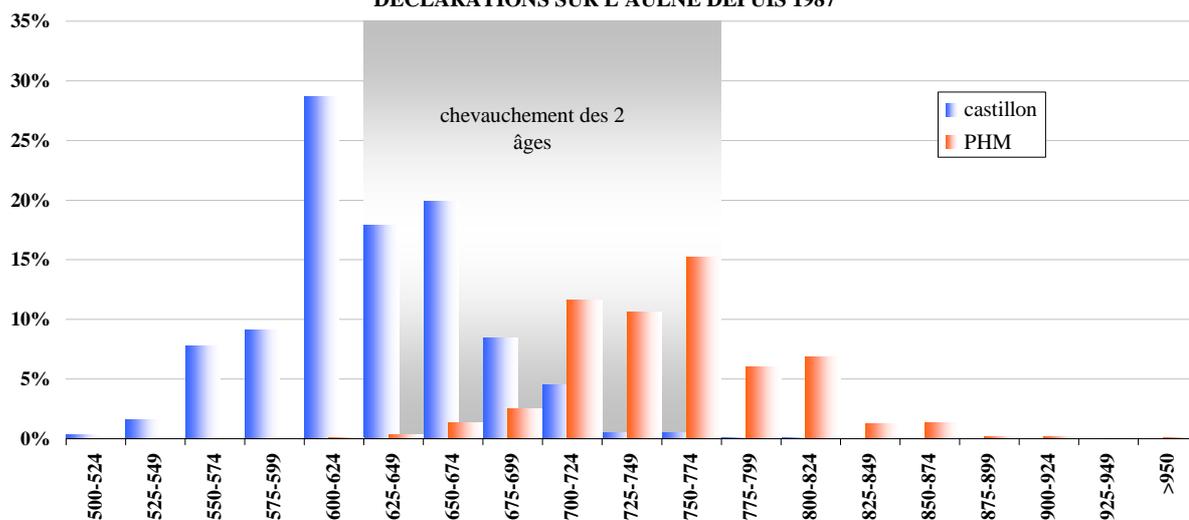


FIGURE 8-B : COMPARAISON DES TAILLES (mm) SELON L'ORIGINE DANS LES DECLARATIONS SUR L'AULNE DEPUIS 1987

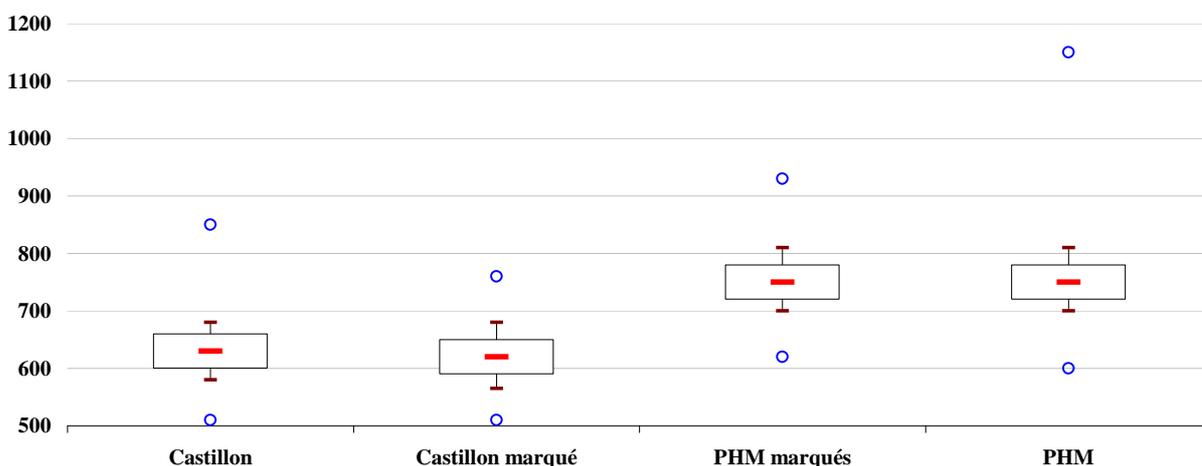
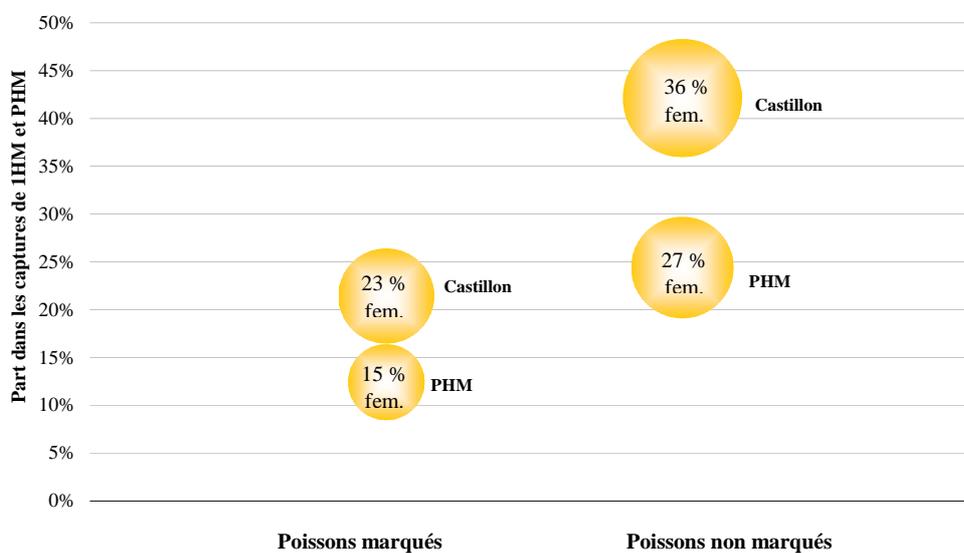


FIGURE 8-C : REPARTITION DES FEMELLES SELON L'ORIGINE DANS LES DECLARATIONS SUR L'AULNE DEPUIS 1987



La comparaison entre les poissons d'origine naturelle et ceux issus de déversements, ne montre pas de différence notable quelle que soit la catégorie (castillon ou PHM), si ce n'est une dispersion bien moins importante chez les poissons marqués du fait peut-être d'un « calibrage » lié à leur origine mais aussi d'une donnée « exceptionnelle » chez les naturels (figure 8-b).

Statistiques	TAILLE (mm)			POIDS (gr)		
	totalité	castillon	PHM	totalité	castillon	PHM
Moyenne	674,0	628,9	752,1	2886,3	2269,8	3949,6
Médiane	660	630	750	2600	2200	3850
Écart-type	74,4	43,0	47,4	1048,3	530,4	864,7
Minimum	510	510	600	1000	1000	1800
Maximum	1150	850	1150	15000	5500	15000
Nombre d'échantillons	3 400	2 063	1 199	3 395	2 053	1 199

Tableau 2: Statistiques sur les mensurations des saumons capturés sur l'Aulne de 1987 à 2010

En revanche la différence est notable entre les 2 catégories de poissons, les castillons et les PHM aussi bien sur la taille que sur le poids et qu'entre individus d'origine naturelle et non.

L'évolution à long terme de la taille moyenne montre une diminution régulière depuis une décennie (figure 8-d), plus nettement chez les castillons corroborant les observations faites par Bal (2011) sur d'autres populations bretonnes et l'ensemble des populations françaises.

4.6.1.7. Le rapport des sexes dans les captures

Cette distinction est faite sur la base du rapport de la longueur mâchoire ; c'est une méthode n'est vraiment fiable qu'à partir des remontées automnales alors que ces données (comme par le piégeage en 4.6.3.3) portent sur toute l'année.

La sex-ratio sur cet échantillon de capture depuis 1987, montre (figure 8-c) :

- Que 60 % de ces captures sont renseignées sur le sexe des poissons, avec sûrement un biais quant à la détermination,
- Sur ces 60 %, on trouve plus de femelles chez les castillons que chez les PHM (1,3 à 1,6 fois plus), et plus chez les poissons sans marquage que chez ceux issus de déversements (1,6 fois plus),
- Son évolution dans le temps était relativement stable jusqu'en 2004 (autour de 60 % de femelles) mais depuis cette date, cette part des femelles dans les captures, fluctue beaucoup peut-être du simple fait de la taille de l'échantillon.

4.6.2. Le comptage vidéo et le piégeage à Châteaulin depuis 1999

À partir de 1996, une station de vidéo comptage a été mise en place sur le second seuil de l'Aulne, à Châteaulin (cf. volet « poissons migrateurs » du Contrat de Plan Etat Région 94-99) dont les comptages attendus présentaient l'avantage d'une plus grande exhaustivité que les captures à la ligne même si des échappements sont théoriquement possibles au barrage selon les conditions hydrauliques et lors des manœuvres de pertuis (travaux, crues, expérimentations).

Un premier suivi a été réalisé à partir de 1999 (par l'association Pêche Rivière Environnement), puis repris par le SMATAH à partir de 2001.

De sa mise en service jusqu'en 2010, ce comptage vidéo a été effectué par le système CERBERE mis au point par EDF (E&R) et le GHAAPPE depuis les années 80 et systématisé sur toutes les grandes passes à poissons en France.

Ce système s'appuie sur une détection d'un mouvement dans l'image et un enregistrement horodaté sur cassette VHS, que l'on relit par la suite et dont on reporte les passages de poissons reconnus par espèce avec divers renseignements sur leurs caractéristiques.

À partir de 2010 ce système a été remplacé par le système SYSIPAP développé depuis 1995 par le Prof. M. Cattoen (ENSEEIH de Toulouse et le GHAAPPE) qui numérise cet enregistrement, facilite la relecture et automatise la prise d'informations.

Ces 2 systèmes ont comme désavantage d'être sensibles aux conditions de visibilité et leur efficacité dépend de la maîtrise des opérateurs dans leurs réglages ; en outre les caractéristiques physiques comme la taille sont évaluées (au contraire du piégeage) et certaines (comme l'âge) ne peuvent être recueillies.

En revanche, ils ont comme avantage un fonctionnement possible sur toute l'année, 24h sur 24h et apportent donc des renseignements exhaustifs sur les effectifs et sur les rythmes de migrations que ne permet pas le piégeage, et ils ne perturbent pas ces dernières.

4.6.2.1. Disponibilités, fiabilités et rendus des données

4.6.2.1.1. Le vidéo comptage à Châteaulin

Ces contrôles vidéo -et les données qui en sont issues- sont partiels jusqu'en 2003, date de la mise en place d'un comité de pilotage technique de la station de vidéo comptage de Châteaulin.

À partir de 2009 un rapport annuel (SMATAH, 2010 ; SCEA pour FDAAPPMA29, 2011) apporte des renseignements sur les principales caractéristiques nécessaires à une gestion du stock de saumons (taille estimée, présence ou non d'adipeuse selon l'origine).

Les années complètes présentent cependant des arrêts d'enregistrements (échappement au comptage) qui, lorsqu'ils deviennent significatifs, peuvent limiter l'intérêt des comptages : les tableaux de l'annexe 10 récapitulent les taux de fonctionnement des différentes années d'enregistrements vidéo à Châteaulin.

L'analyse des données brutes fournies (SMATAH) montre que selon les années :

- La surveillance est théorique sur toute l'année à l'exception de la première année 1999 démarrée au 21 mai,
- le taux de non-surveillance de la passe à poissons de Châteaulin par la vidéo varie de 3,5 % à 88,4 % (moyenne de 24 % d'arrêt de la vidéo depuis 1999), sans qu'il soit précisé lorsqu'il s'agit de vraies pertes d'informations ou bien de relais avec le contrôle par piégeage,
- les arrêts d'enregistrement de l'année 2007, mais aussi 2006 et 2001 (respectivement 88 %, 60 % et 31 % d'arrêt de l'enregistrement vidéo, annexe 10) ne peuvent s'expliquer avec les seuls arrêts dus au piégeage (respectivement 25 %, 29 % et 13 % au prorata du nombre maximum de semaines de piégeage dans l'année, annexe 11-1),
- lorsqu'elles sont mentionnées, les causes d'arrêts d'enregistrement vidéo sont de 3 natures :
 - « images illisibles » 10 % en moyenne annuelle mais majoritaires ou presque les 3 dernières années (sûrement pour cause de vieillissement du matériel ou des supports),
 - « pas de cassette », 67 % en moyenne annuelle d'absence de changement de cassette (VHS),
 - et « maintenance » (des magnétoscopes ?), 23 % en moyenne annuelle mais est parfois rangée dans cette catégorie la période de piégeage,
- l'analyse plus précise des périodes d'arrêts montre que les années 2000, 2001, 2006 et 2007 sont significativement biaisées par ces arrêts d'enregistrement vidéo sur de longues périodes (printemps, automne) et les comptages totaux correspondants doivent être considérés comme sous-estimés significativement.

Ce comptage vidéo dans la passe de Châteaulin -et le piégeage dans une certaine mesure- se déroule dans un contexte particulier : cette passe est située à l'aval d'un bief, lent, peu alimenté, où la qualité de l'eau est moyenne, et ce durant de longs mois d'étiage : la passe à poissons constitue en fait quasiment le seul endroit où les saumons qui se sont accumulés par blocage dans cette partie aval du cours d'eau, peuvent trouver un courant et éventuellement un exutoire. Cela génère des comportements d'allers-retours nombreux.

Trouver le moyen de lever ce blocage amont soulagerait sûrement ce suivi.

Cependant les faits montrent aussi que le comptage vidéo et le recueil des données n'étaient pas objectivement le souci premier des gestionnaires du site (permanence des arrêts, absence de changements de cassettes, peu ou pas de rendus des données et donc de tenues rigoureuses de ces données et d'analyses) sur un site où cet exercice est déjà délicat avec les allers retours de poissons dans le canal de comptage, et une cohabitation avec des opérations de piégeages une partie de l'année. Il semble que durant de nombreuses années, l'aspect vulgarisation auprès du public ait pris le pas sur celui du comptage rigoureux des migrations au quotidien.

On peut espérer qu'avec le système de vidéo surveillance plus récent, le suivi en soit facilité et que la couverture des passages soit plus complète, ce que l'on perçoit déjà durant le second semestre 2010 (Rapport SCEA pour FDAAPPMA, 2011).

Documents consultés :

Croguennec Eric 2011. Suivi par vidéo-comptage de l'Activité Ichtyologique en 2009. Rapport SMATAH Mars 2011 Version 02. 60p

Fichiers annuels de CR de comptages hebdomadaires du SMATAH

Dartiguelongue Jean, 2011. Bilan des migrations à Châteaulin sur l'Aulne et à Pont-de-Buis sur la Douffine en 2010.

Synthèse des migrations en 2010 sur l'Elorn et l'Aulne. Rapport S.C.E.A. pour FDAAPPMA du Finistère. 29 p. + figures et annexes

Bal G., 2011. Evolution des populations française de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) et changement climatique. Thèse Université de Rennes I, 165 p.

4.6.2.1.2. Le piégeage à Châteaulin

Ces données de vidéo-comptages sont complétées par celles des piégeages réalisés depuis 1999 sur cette passe à poissons de Châteaulin par la Fédération du Finistère (équipe de la pisciculture du Favot) :

- en 1999 et 2000 pour les opérations de radiopistage (GHAAPPE et FDAAPPMA 29),
- Puis pour le prélèvement annuel de géniteurs nécessaires au programme de soutien d'effectifs (FDAAPPMA 29),
- ou pour l'opération de transfert de géniteurs sur les zones de reproduction (soit une moitié de l'effectif de 2002 à 2009, FDAAPPMA 29, cf. partie 4.2.4.).

A l'occasion de ces piégeages (avec relâchement ou non à l'amont), les données sur la taille et la présence d'adipeuses sont disponibles ainsi qu'une détermination du sexe et un prélèvement d'écaillés (annexes 11-1 et 11-2).

Ces opérations de piégeage ont lieu d'avril à août (22 semaines au maximum pour le soutien d'effectif) mais seule la période de juin à mi-juillet est commune à l'ensemble des années : ces données sont donc plutôt représentatives des castillons, moins des printemps (queue de migration) et pas du tout de la migration automnale, ces 2 dernières composantes étant faibles (annexe 11-1).

La période commune aux différentes années étant restreinte, cela limite l'intérêt d'une comparaison sur ce seul échantillonnage.

Le tableau de l'annexe 11-1 récapitulant les principales caractéristiques de ces opérations à Châteaulin montre :

- un nombre de poissons piégés variant de 80 (2001) à 241 (2004),
- un taux de poissons conservés (les autres individus étant relâchés à l'amont) variant de 68 % à 98 %,

- une mortalité instantanée de 0 à 5 % due à l'opération.

Remarques sur la Douffine (affluent maritime). Des piégeages réalisés sur la Douffine jusqu'en 2001 alimentaient exclusivement en géniteurs le programme de soutien d'effectifs sur l'Aulne (annexes 13). Deux années au moins, 2006 et 2010, ont fait l'objet d'un piégeage sur toute l'année, avec des effectifs piégés de l'ordre de 58 à 63 saumons, loin des 320 poissons capturés en 1995 observés sur une moitié de l'année (Porcher, 1996).

La composition des captures montre sur cet affluent une sex-ratio de 38 à 71 %, et une part de poissons marqués de 46 % à 92 % sur la dernière décennie (annexe 13-2).

Documents consultés :

-Porcher, 1996. Le saumon atlantique en France en 1995. Captures par les pêcheurs amateurs et professionnels en eau douce- Eléments de connaissance et de gestion des stocks. Rapport ONEMA, avril 1996. 63p.

-Croze, O., Senécal A. et Woillez, 2002. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 2000. Rapport GHAAPPE RA03.01 pour FDAAPPMA29, Déc. 2000, 137p + annexes

-6 Rapports de 2002 à 2010. Opérations de Soutien d'effectifs en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne. Modalités, bilans et suivi d'implantation des juvéniles. Rapport FDAAPPMA29, 24p + annexes

-Fichiers annuels de CR de piégeages à Châteaulin de FDAAPPMA29

-Fichiers annuels de CR de piégeages à Pont-de-Buis de FDAAPPMA29

4.6.2.1.3. Bilan du comptage à Châteaulin par vidéo et par piégeage

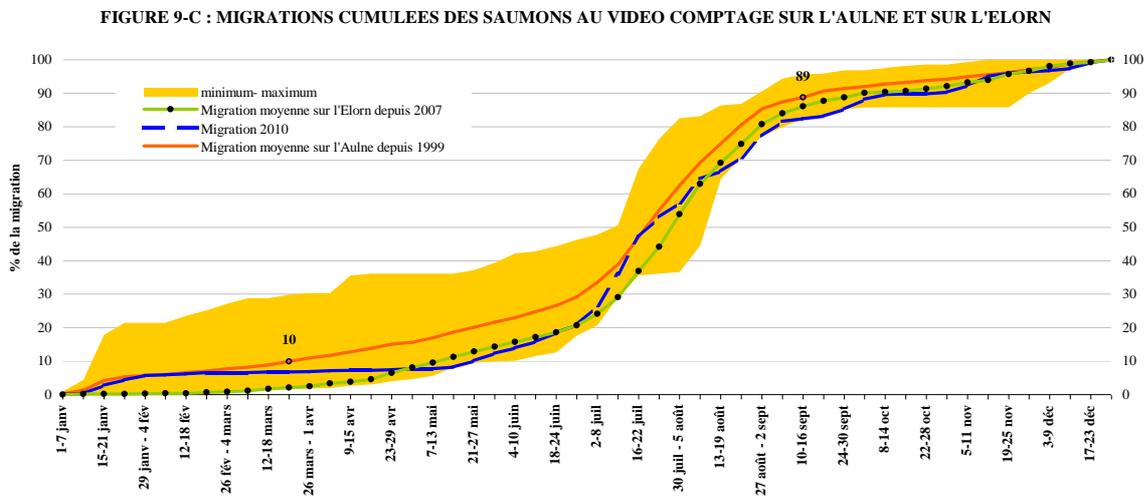
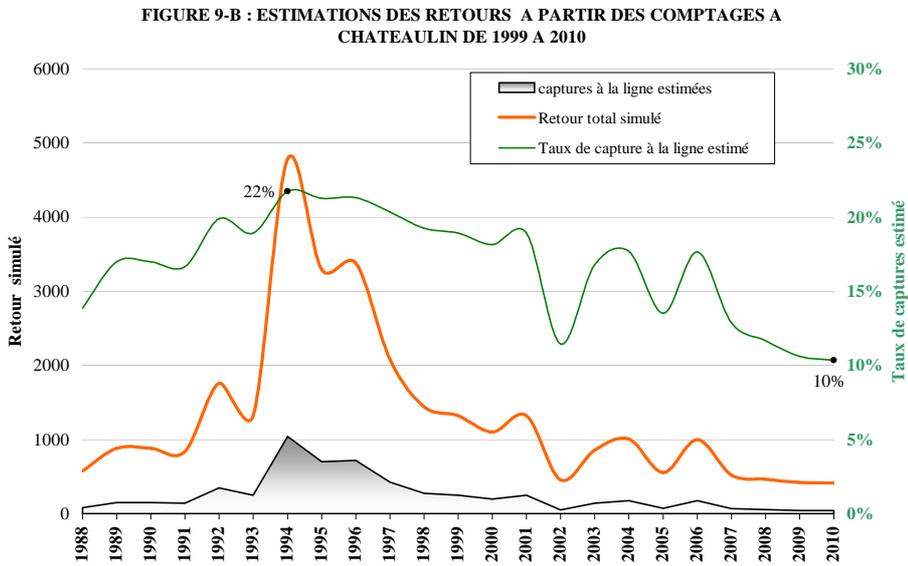
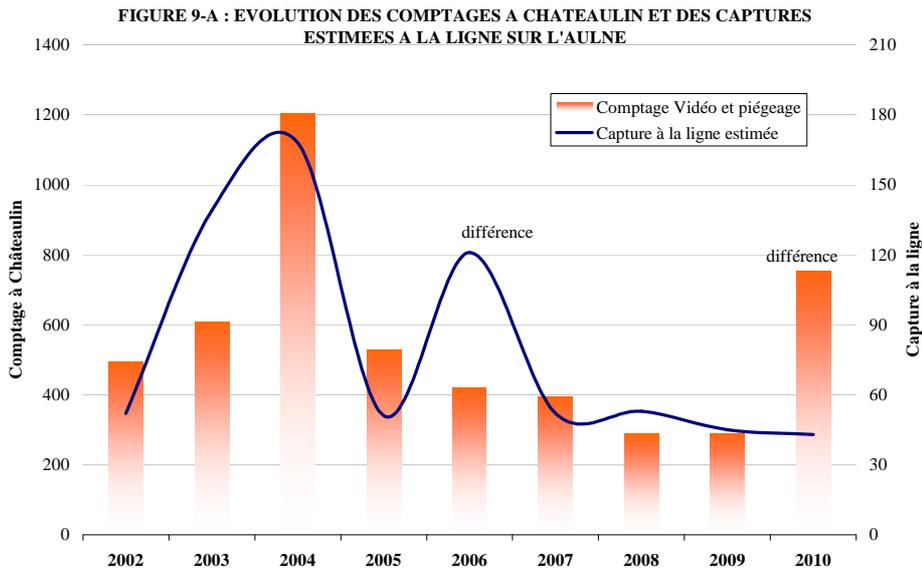
Le bilan des comptages des poissons à Châteaulin par vidéo ou par piégeage disponible à ce jour montre que :

- Aucun des 2 ensembles de données issus de la vidéo ou du piégeage à Châteaulin ne peut être exploité seul, leur combinaison est nécessaire,
- les comptages agrégés par vidéo et par piégeage depuis l'année 2001 sont exploitables mais leur caractère différent et l'absence de certitudes certaines années (intégration ou non des comptages par piégeage en 2001 par exemple, trous d'enregistrement, allers-retours dans les enregistrements) sur les données vidéo, peut en affaiblir les résultats,
- dans les comptages agrégés de ces 2 modes de recueil, les caractéristiques des saumons telles que la taille ou la présence de l'adipeuse sont disponibles quasi systématiquement depuis 2003 (2001 pour l'adipeuse) sur les 2 jeux de données, et l'âge et le sexe (après prélèvement et lecture d'écailles) sur l'échantillon piégé,
- La taille est connue depuis 1999 sous forme de classes de 5cm à la vidéo, alors qu'elle est mesurée précisément dans l'échantillon piégé depuis 2003,
- Les données de piégeage ont fait l'objet de rapports (dans le cadre des opérations de soutien d'effectifs) depuis 2001 et de diffusion de fichiers de traitements mais non tenus en semaine standardisée (Lewis et Taylor, 1967) obligeant à un retraitement : l'adoption de ce standard pourrait être un plus à l'avenir,
- Les données de vidéo ne sont disponibles que sous forme de fichiers (d'effectifs hebdomadaires ou passages de saumons) sans informations supplémentaires (commentaires sur les événements de l'année, par exemple) : seules les années 2009 (SMATAH, mais sans tableaux récapitulatifs annexés) et 2010 (SCEA pour FDAAPPMA29) ont fait l'objet d'un rapport de synthèse annuelle sur les comptages vidéo avec des informations supplémentaires.

4.6.3. Analyses des comptages regroupés à Châteaulin

4.6.3.1. Evolution inter annuelle : comparaison avec les captures à la ligne

Un regroupement de ces comptages à Châteaulin par vidéo ou par piégeage montre (figure 9-a) que cela représente un effectif annuel important, en moyenne 3 à 16 fois supérieur à celui des captures à la ligne : donc **plus représentatif du retour réel au bas de la rivière.**



Ces effectifs annuels de comptages par vidéo ou par piégeage à Châteaulin représentent de 289 à 1 205 saumons depuis 1999 (annexe 11-1).

La comparaison des comptages à Châteaulin par vidéo ou par piégeage avec les captures à la ligne sur les années communes aux 2 séries (depuis 2002), montre une évolution similaire malgré les multiples biais possibles sur l'une ou l'autre comme le montrent les 2 points divergents (figure 9-a).

Cette similitude sur la période commune entre les 2 chroniques de données, conduit à tenter le lien entre les comptages à Châteaulin –**aux effectifs annuels plus importants et plus représentatifs** de l'ensemble de l'année- et les captures à la ligne –**à la longue série disponible**. Cet exercice est toujours délicat car il peut conduire aussi bien à des données grevées de la somme des défauts des 2 séries initiales qu'à des données bonifiées par la somme des qualités.

La figure 9-b donne après régression entre les 2 jeux de données sur la période commune après l'élimination des années dont le taux d'arrêt de vidéocomptage est jugé trop important (1999, 2001, 2006 et 2007), l'**estimation rétro active des retours totaux à Châteaulin sur les 25 dernières années** :

- Selon la série des captures à la ligne utilisée (brute ou avec estimation des non déclarées) le taux de variabilité expliquée par la régression avec les comptages à Châteaulin (R^2) est de 59 % et 67 %,
- La simulation rétroactive sur les données de captures à la ligne avant 1999, amplifie ces dernières d'un facteur 5 à 10,
- Cette simulation des retours totaux retrouve l'augmentation des captures des années 90 (maximum 4 800 retours théoriques en 1994 à partir des captures estimées).

4.6.3.2. Rythme de migration hebdomadaire : comparaison avec l'Elorn

Ces passages cumulés par an au pas de temps hebdomadaire (semaine standard) donnent pour la première fois une image du rythme de migration des saumons sur l'Aulne et montre (figure 9-c) :

- des passages quasiment toute l'année à l'exception des 2 dernières semaines de décembre,
- Une migration au démarrage rapide avec les 10 % du total atteint en moyenne au 25 mars (1 mois plus tard par exemple sur l'Elorn) qui traduit une migration des printemps courte et/ou peu abondante,
- Puis une migration estivale normale avec l'arrivée massive des castillons (50 % de la migration au 22 juillet), et une migration automnale plus faible (90 % de la migration atteint à la mi septembre), 2 caractéristiques similaires aux observations sur l'Elorn.

L'analyse année par année montre depuis 2 ans (années 2009 et 2010) une migration plus tardive que lors des années 2005 à 2008 -et donc des poissons plus exposés aux conditions d'étiage- sans que l'on puisse évaluer le biais dû aux pertes d'enregistrements.

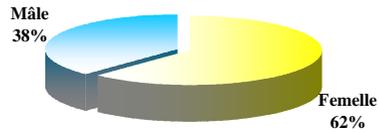
4.6.3.3. Rapport des sexes, contribution des saumons marqués et des printemps

La composition de l'échantillon des saumons comptés à Châteaulin montre (annexe 11-2) :

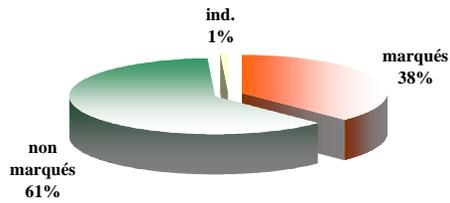
- **Une sex-ratio en moyenne de 62 % de femelles** (essentiellement dans les piégeages depuis 2001 (rappel, 61 % dans les captures à la ligne depuis 1987), et en augmentation depuis 2005 (figures 10-a et 10-b),
- **Un taux de poissons marqués** moyen de 38 % (contre 22 % dans l'échantillon des captures à la ligne depuis 1987), une différence sûrement due à la différence de la taille de l'échantillon. Ce taux est plus proche de 25 % depuis 2004, voire **de 20 % depuis 2008** (figures 10-a et 10-c),

FIGURE 10-A : COMPOSITION DES COMPTAGES A CHATEAULIN DEPUIS 1999

Part des femelles dans les comptages depuis 1999



Part des marqués dans les comptages depuis 1999



Part des poisson de + de 70cm depuis 1999

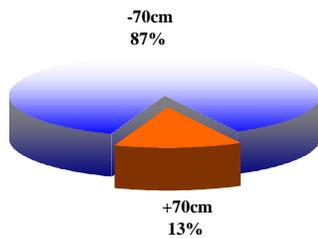


FIGURE 10-B : EVOLUTION DU SEXE RATIO DEPUIS 1999 DANS LES COMPTAGES A CHATEAULIN

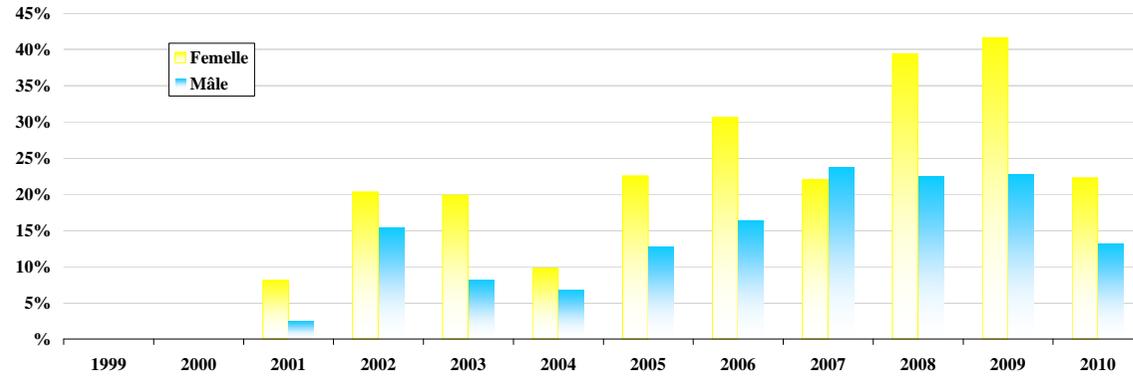


FIGURE 10-C : EVOLUTION DU NOMBRE DE SAUMONS MARQUES DEPUIS 1999 DANS LES COMPTAGES A CHATEAULIN

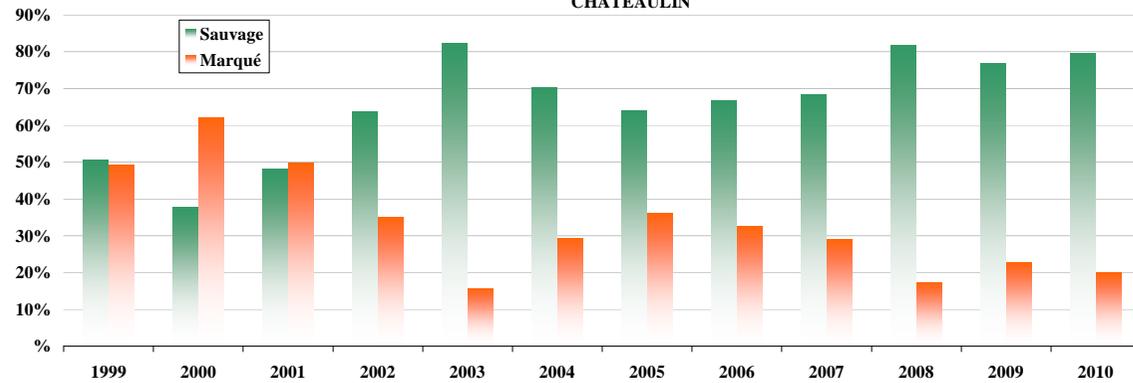
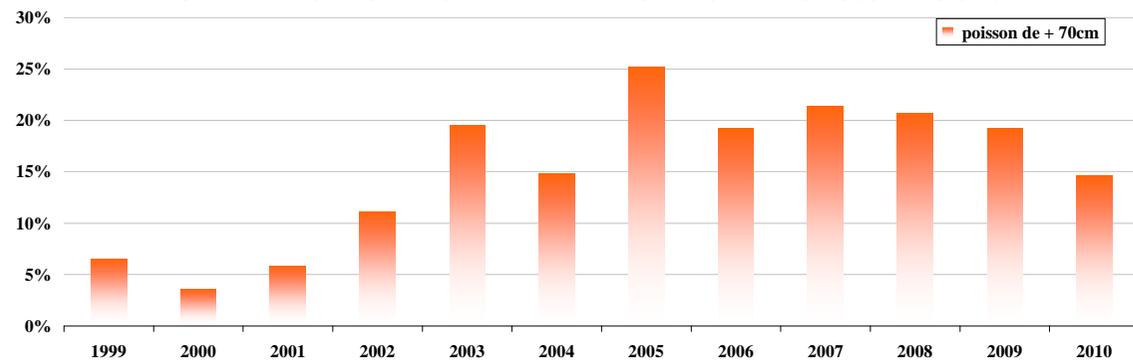


FIGURE 10-D : EVOLUTION DU NOMBRE DE PRINTEMPS DEPUIS 1999 DANS LES COMPTAGES A CHATEAULIN



L'égalité entre les 2 origines durant les années 1999 à 2001, peut être due aux défauts de comptages –donc d'échantillonnage- notés sur ces années là,

- **Une part de saumons de printemps** (limite des 70 cm) de l'ordre de 13 % contre 35 % dans l'échantillon des captures à la ligne (toujours effet de la différence de période d'échantillonnage) : ce taux **se stabilise autour de 20 % depuis 2002**, vraisemblablement biaisé auparavant par les trous d'enregistrement au printemps (figures 10-a et 10-d).

La comparaison de l'évolution multiannuelle de la part de PHM entre ces comptages à Châteaulin (figure 10-d) et l'échantillon des captures à la ligne sur l'Aulne (figure 7-c), montre une grande différence que la différence de précision (mesures plus précises de la taille ou l'âge dans les captures) ne suffit pas à expliquer :

- Sur l'échantillon des comptages à Châteaulin, cette part se stabilise depuis 2003 autour de 20 %,
- Dans l'échantillon des captures à la ligne cette part sur ces dernières années (depuis 2004) est bien supérieure, atteignant parfois les 80 %, montrant un effort de pêche particulier sur cette fraction.

4.6.3.4. Age de mer et âge de rivière dans l'échantillon piégé

Un échantillon des écailles recueillies à l'occasion des piégeages réalisés à Châteaulin par la FDAAPPMA29 de 2002 à 2010 a été trié et monté sur lames pour une analyse de l'âge.

Un plan d'échantillonnage a permis de trier les quelques 1 407 écailles exploitables parmi les 1 890 pour lesquelles on disposait à la fois des caractéristiques du poissons (taille,...) et des écailles. Les critères de tri adoptés sont :

- 1 poisson sur 4 piégé dans l'année,
- 1 poisson sur 4 issu de la reproduction naturelle,
- 5 poissons sur 6 de la catégorie des castillons,
- le respect de la distribution des tailles, et de la représentativité de la chronologie d'arrivée.

Le montage des écailles a été réalisé par l'équipe du Favot (FDAAPPMA29), et la lecture des écailles et les principales conclusions sont le fait de J.L. Baglinière (INRA Rennes, UMR 985).

Sur les 364 poissons choisis, seules 304 écailles ont été lues et exploitées :

- les écailles de 18 poissons n'étaient pas montées,
- 39 étaient des écailles régénérées,
- 3 étaient des écailles du piégeage à Pont-de-Buis (années 2009 et 2010 ; potentiellement ½ douzaine sur les années antérieures sont mélangées à cet échantillon).

		Non Marqués	marqués	Total
Age de rivière	1	68 %	93 %	74 %
	2	32 %	7 %	26 %
Age de mer	2+	2	1+F0+	1+
	5 %	13 %	2 %	80 %

Tableau 3 : Age de rivière et âge de mer dans les piégeages à Châteaulin de 2003 à 2010

Le tableau 3 montre que :

- si en moyenne $\frac{1}{4}$ des poissons échantillonnés présente 1 année de rivière, la différence selon l'origine est significative avec 32 % des sauvages contre 7 % des poissons issus des déversements,
- si 82 % des poissons de l'échantillon sont des castillons (1+ d'âge de mer), près de 18 % sont des printemps,
- il y a une proportion non négligeable de poissons de seconde remontée, près de 2 % contre 0,6 % dans les captures à la ligne sur la même période (Baglinière J.L., com. pers.), c'est-à-dire des castillons qui s'étant reproduits, retournent en milieu marin quelques mois puis effectuent la même année une remontée de reproduction.

L'annexe 12-4 donne la relation entre l'âge de mer et la taille à la fourche : ce paramètre a été préféré à la longueur totale, qui présentait sur cet échantillon des mesures trop imprécises. Sur ce graphique on voit que les 2 catégories de poissons présentent des tailles similaires selon l'âge de mer, mais on note aussi une plus grande variabilité chez les poissons issus de la reproduction naturelle.

Collaboration et analyses :

Montage des écailles réalisés par l'équipe du Favot (FDAAPPMA29)

Analyse réalisée par J.L. Baglinière

4.6.3.4.1. La taille des saumons dans les comptages à Châteaulin

Mesurée lors des opérations annuelles de piégeages (annexe 11-2), la taille moyenne des saumons est de 61 cm contre 67,4 cm dans l'échantillon des captures : la différence est due vraisemblablement à la sélectivité propre à chacun des 2 types d'échantillonnage.

Sur l'ensemble des poissons comptés à Châteaulin (taille estimée à la vidéo par classe de tailles de 5 cm, ou mesurée précisément au piégeage), les histogrammes de tailles sur ces données agrégées montrent (figures 11-a et 11-b) :

- Une classe de taille dominante des 60-65 cm (40 % des comptages) et plus précisément sur l'échantillon des piégés des 60-62,5 cm,
- Aucune différence entre les individus issus des déversements ou de la reproduction naturelle,
- Une faiblesse des classes de tailles au-delà de 70cm, c'est à dire des PHM,
- Une évolution ascendante de la taille moyenne de 1999 à 2005, puis un plafonnement ou décroissance : la valeur 2005 est vraisemblablement un biais dû à l'effectif réduit qui donne plus de poids à quelques données fortes ; la baisse 2010 peut être due au changement de système de mesure à la vidéo.

4.6.4. Estimation des retours

L'agrégation des comptages à Châteaulin permet d'estimer un taux global de retours d'adultes.

La figure 12-a montre que les 2 populations de poissons (selon l'origine) évoluent de manière relativement similaire depuis 1999, avec :

- Des années 1999 à 2001, un doute quant à leur part respective du fait de biais dans le comptage,
- Des années 2003 et 2004, une forte part de poissons issus de la reproduction naturelle (années 2001 et 2002),
- Depuis 2004, un déclin régulier des 2 populations, et ce malgré les déversements ou les opérations pour améliorer la libre-circulation.

Il est enfin possible de mettre en relation les déversements avec les retours de poissons marqués ou les indices d'abondance avec ceux des poissons non marqués.

FIGURE 11-A : HISTOGRAMMES DES TAILLES (cm) DES POISSONS COMPTE A CHATEAULIN DEPUIS 1999

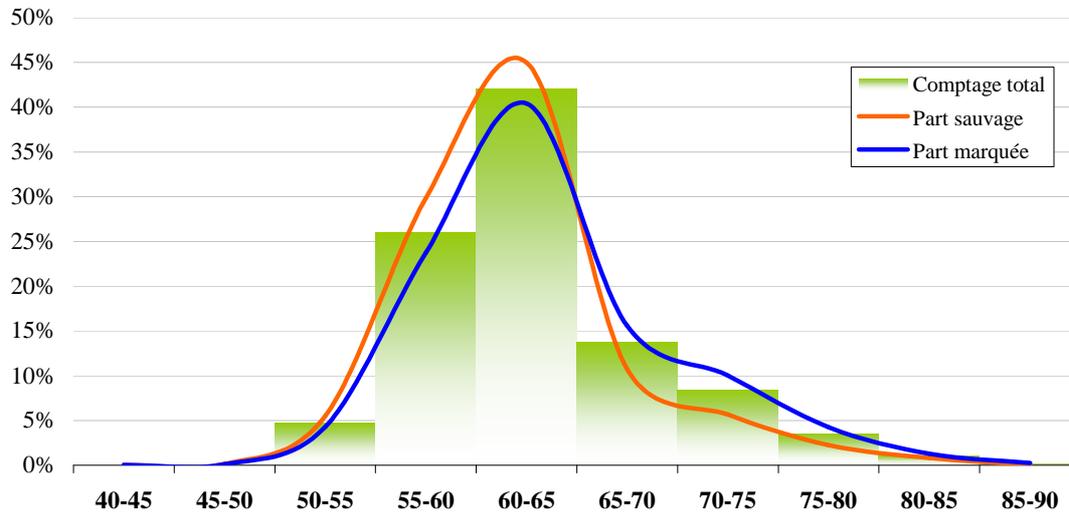
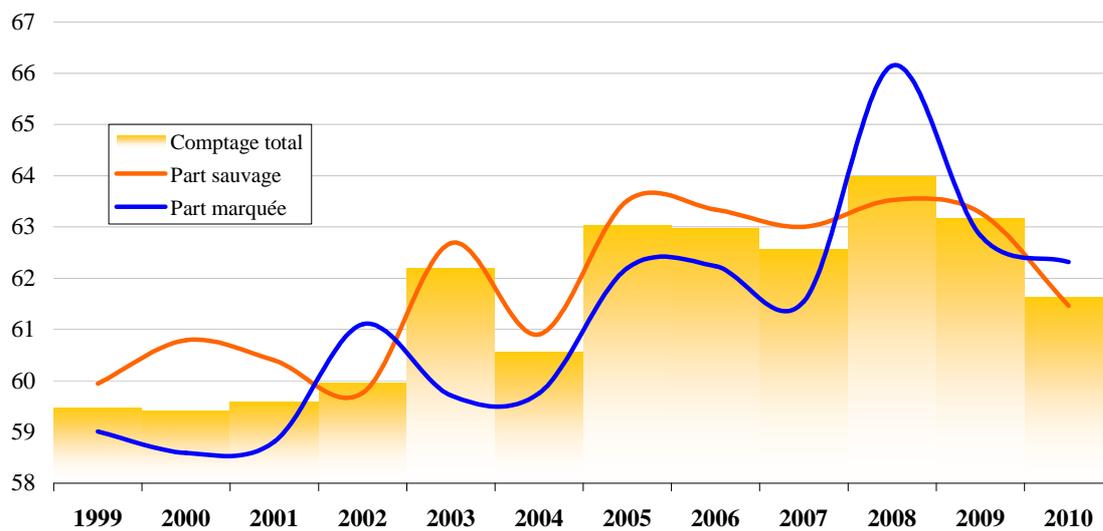


FIGURE 11-B: EVOLUTION DE LA TAILLE MOYENNE (cm) DES SAUMONS COMPTE A CHATEAULIN DEPUIS 1999



4.6.4.1. Les retours des poissons déversés et taux de retour sur l'Aulne, la Douffine et l'Elorn

L'estimation de ces taux de retour a été faite en distinguant les poissons marqués selon leur taille et donc selon leur année probable de déversement : castillon pour les moins de 70 cm, dévalant l'année n-1, ou PHM pour les plus de 70 cm, dévalant l'année n-2. Calculé à partir des effectifs déversés sur le bassin hors Douffine (sur cette période environ 110 000 puis 220 000 parrs depuis 2002), **le taux de retour varie de 0,02 % à 0,36 %** (figure 12-b).

Cette figure (12-c) montre une dissociation entre les effectifs de retours et les déversements dont ils sont issus :

- Le meilleur taux de retour de 1998 ne correspond pas à un effort quantitatif particulier (peut-être faudrait-il voir d'un point de vue qualitatif),
- seul le retour des déversés de l'année 2002 a semblé répondre au doublement de l'effectif déversé à partir de cette année-là (passage de 110 000 à 220 000 parrs, hors Douffine),
- La période après 2002 n'a pas montré un retour proportionnel au redoublement d'effort du déversement, voire même ces retours se dégradent.

On remarque que sur l'Aulne, les pêches de contrôle de ces déversements de parrs sont régulièrement effectuées et l'« indice d'implantation » qui en est tiré est bon (rapports annuels FDAAPMA29, cf. partie 4.4.2.)

Le tableau 4 compare ces taux de retours sur l'Aulne avec ceux connus à peu près pour les années les plus complètes de surveillance par piégeage sur la Douffine (sous-affluent maritime de l'Aulne) ou par piégeage et vidéo (sur Elorn, bassin voisin), avec les efforts de déversements correspondants réalisés les années antérieures.

Ce tableau montre des taux de retours -essentiellement de castillons- sur l'Aulne, voisins de ce que l'on observe sur la Douffine de 2002 et 2010 : à noter que dans les 2 cas les déversements se font à partir de « parrs ».

Rivière		DOUFFINE		ELORN			DOUFFINE	AULNE
Année de déversements		1988 à 2001		2007	2008	2009	2002 à 2008	1997 à 2008
Stade déversé		SMOLT					PARR	
Effectif déversé marqué		Taux annuel de contrôle	23 019 à 44 490	9 700	10 700	10 250	38 723 à 65 179	110 000 à 215 000
Adultes marqués comptés en :	1990 à 2001*	23% à 87%	37 à 858					42 à 614
	2002 à 2010*	47% à 87%					3 à 76	
	2008			314				
	2009				95			
	2010					377		
2011**								
Taux de retour		0,01 à 2,9 % (moy. 0,8%)		3,2 %	0,9 %	3,7 %	0,03 à 0,16% (moy. 0,08%)	0,02 % à 0,36 % (moy. 0,1%)

* , Sur les castillons seuls ; ** , au 14/11/2011

Tableau 4 : Effectifs déversés et taux de retour sur l'Aulne, la Douffine et l'Elorn

Au contraire les déversements des années 1990 à 2001 sur la Douffine, à base de smolts, montrent un taux de retour de 0,8 % en moyenne soit 10 fois plus que pour la décennie suivante à base de parrs : l'année de déversement 1990 donne même un retour de 2,9 % (Lasseau et Nihouarn, 1992), mais qui ne se sera pas suivi d'effet par la suite, les taux de retour retombant dès les déversements 1994 autour de 0,3 %.

Cette expérience sur 2 décennies –déversement et taux de retour- sur la Douffine est similaire en tout point à celle observée sur l'Aulne, avec des retours importants au début (années 1991 à 1995), mais **sans profit pour la part sauvage** car quasi exclusivement composés de poissons marqués (97 % minimum des piégeages), puis une chute inexorable des retours (depuis 1996) et ce **quelles que soient les pratiques de déversements**.

RETOUR ET TAUX DE RETOUR DEPUIS 1997

FIGURE 12-A : RETOURS SELON L'ORIGINE ET L'ANNEE DE DEVERSEMENT A CHATEAULIN DEPUIS 1999

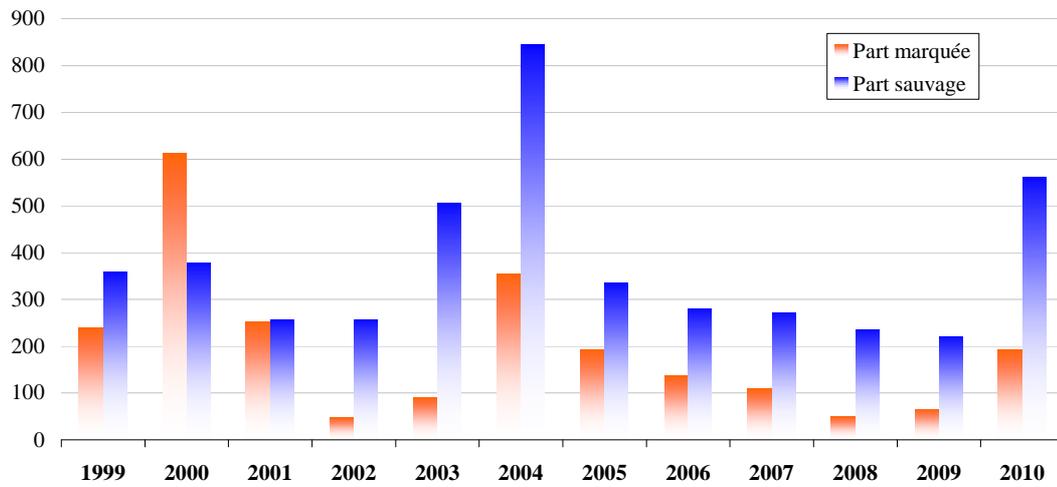


FIGURE 12-B : ESTIMATIONS DES TAUX DE RETOURS DES POISSONS MARQUES COMPTES A CHATEAULIN PAR ANNEE DE DEVERSEMENTS

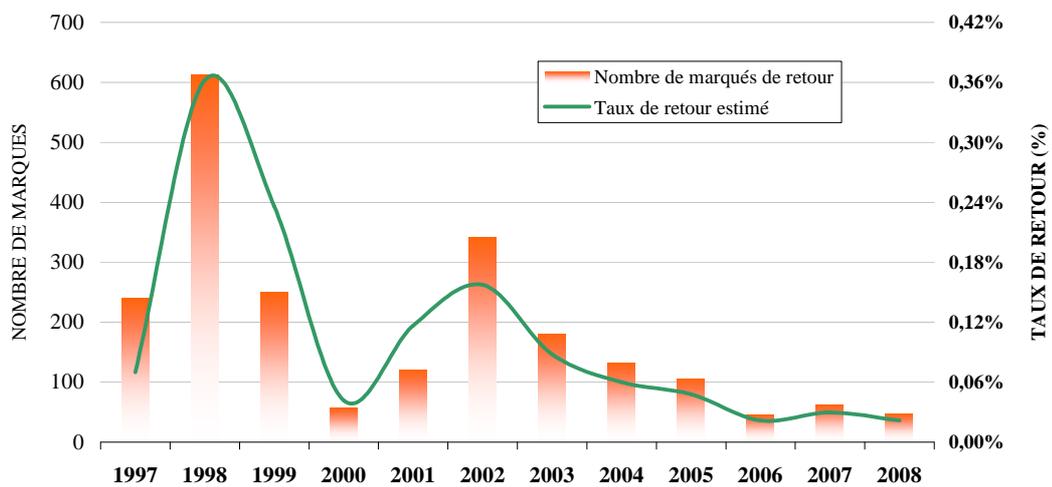
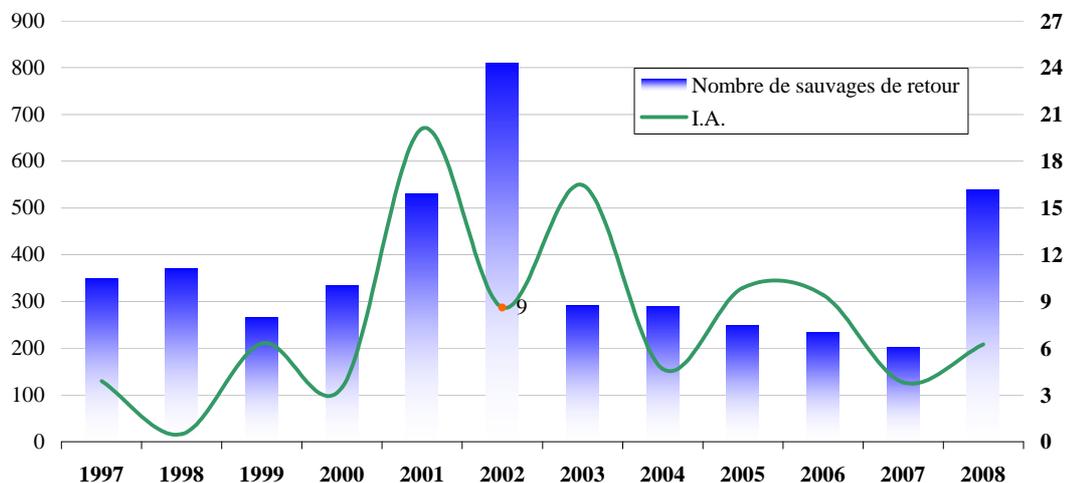


FIGURE 12-C : COMPARAISON ENTRE LES RETOURS DES POISSONS NON MARQUES COMPTES A CHATEAULIN ET LES I.A. CORRESPONDANTS



Le bassin voisin de l'Elorn, est un des rares à continuer des soutiens d'effectifs dans le cadre d'une compensation, au stade du smolt -malgré une bonne population naturelle de saumons. Depuis 4 ans, un contrôle de la montaison par vidéo (complétée par 15j de piégeage depuis 2 ans) y est réalisé. Le taux de retour a été calculé en tenant compte des arrivées décalées des 2 cohortes castillons et printemps, connues sur la base de la limite de tailles des 70 cm, pour les réaffecter à leur année de lâchés : ce taux de retour depuis 3 ans varie de 0,9 % à 3,7 %.

Ces différences de taux de retour sur les poissons marqués sont très importantes, d'un facteur 30 et demanderaient à être observées sur une plus longue chronique pour l'Elorn qui semble être singulier (peut-être liés à des habitats favorables, à l'absence de barrage, ...)

4.6.4.2. *Les retours des sauvages et les Indices d'Abondance*

Un exercice similaire peut être réalisé à partir des retours (dans les comptages agrégés à Châteaulin) de poissons issus de la reproduction naturelle avec l'indicateur automnal des Indices d'Abondance : les retours sont estimés en tenant compte de la catégorie castillon ou PHM (sur la base de la limite de taille des 70cm) et cumulés par cohorte de dévalaison théorique et donc par année d'inventaire automnal théorique.

La figure 12-c illustre cette comparaison et montre :

- Globalement une correspondance entre ces retours naturels et cet indice, aux imprécisions près de chacune des séries,
- une correspondance dans l'augmentation de 1999 à 2001, ou dans la décroissance en cours depuis 2003, entre des retours de naturels et les I.A. correspondants,
- Un déphasage important sur l'année 2002 entre de forts retours (chez les naturels comme chez les marqués) et un I.A. anormalement bas.

4.6.4.3. *Le taux de dispersion des poissons adultes*

Il n'y a pas de données directes sur le taux d'égarés des saumons adultes revenant sur le bassin de l'Aulne et les bassins voisins.

Les observations réalisées lors **des opérations de radiopistages** en 1999 et 2000 (rapports GHAAPPE et FDAAPPMA29) montraient que respectivement 14 et 19 saumons radiomarqués avaient dévalé la rivière avant la période de reproduction pour remonter sur l'affluent maritime ou les rivières voisines (Douffine, Elorn,...), soit respectivement un taux de 35 % et 22 % des poissons suivis.

Les suivis vidéo réalisés sur l'Elorn à Kerhamon ont enregistré certaines années, des retours de poissons marqués ne correspondant pas à l'absence de déversement sur cette rivière. En 2006 et en 2010 il n'y a pas eu de déversements, mais près d'une trentaine de poissons marqués ont été observés en 2007 et 2008 dans le premier cas, et près d'une vingtaine en 2011 pour le second :

- dans le premier cas, dans l'hypothèse où ils proviennent exclusivement d'un égaré à partir de l'Aulne, la trentaine de poissons correspondrait à environ 0,01 % des déversements sur ce bassin par an, c'est négligeable, sauf s'il y en a autant sur plusieurs autres bassins. Ce pourcentage de poissons égarés, pourrait alors constituer une perte quantitative non négligeable pour le programme de soutien sur l'Aulne,
- dans le second cas, il faudra attendre le retour 2012, pour avoir le chiffre total, mais il est vraisemblablement du même ordre de grandeur.

Documents consultés :

- Prévost E., Porcher J.P. 1999. Note sur la situation et l'évolution récente du stock de saumons sur le bassin de l'Aulne (Finistère). Document de travail provisoire. 3 p.
- Croze, O., Senécal A. et Woillez. 2002. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 2000. Rapport GHAAPPE RA03.01 pour FDAAPPMA29, Déc. 2000, 137p + annexes
- Dartiguelongue Jean. 2011. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Kerhamon. Suivi de l'activité ichtyologique en 2010, Rapport S.C.E.A. pour F.D.A.A.P.P.M.A. du Finistère. 81 p. + figures et annexes
- Lasseau H., A. Nihouarn & colls., 1992. 30 000 smolts= 1 000 saumons ? L'expérience Douffine-Favot dans le Finistère. Note FDAAPPMA29 et CSP Rennes, 10p.
- Anonyme. Fiches de piégeage de la station de Pont-de-Buis sur la Douffine 1990 à 1996..

5. BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme, 1993. Contrat de plan Etat-Région 1994- 1998, Proposition d'action en faveur des poissons migrateurs. Rapport CSP, 1993
- Anonyme, 1994. Condensé de la Réglementation relative aux poissons migrateurs, ONEMA, Stage « conception des passes à poissons », Octobre 1994
- Anonyme, 2000. Contrat de plan Etat-Région 1994- 1999, Proposition d'action en faveur des poissons migrateurs. OGM, Janvier 2000
- Anonyme, 2001. Cartographie des Habitats piscicoles sur l'Aulne canalisée (29). Estimation du potentiel de production en juvéniles de saumon, FDAAPPMA29, Oct. 2001, 18p
- Anonyme, 2003. État des lieux des connaissances et Pré-diagnostic, Rapport SOGREAH pour le SAGE de l'Aulne/CG29, Janvier 2003, 204p.
- Anonyme, 2004. Opérations de Soutien d'effectifs en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne en 2002 et 2003. Modalités, bilans et suivi d'implantation des juvéniles. Rapport FDAAPPMA29, 23p + annexes
- Anonyme, 2005. Efficacité du soutien d'étiage sur l'Aulne, ISL pour le SAGE de l'Aulne/CG29, Mai 2005, 19p.
- Anonyme, 2006. Le saumon en France en 2005, Note ONEMA, 4p
- Anonyme, 2006. Les poissons migrateurs en Bretagne CPER 2007-2013, OGMB, 12/2006, 23p
- Anonyme, 2006. Opérations de Soutien d'effectifs en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne en 2004 et 2005. Modalités, bilans et suivi d'implantation des juvéniles. Rapport FDAAPPMA29, mai 2006, 54p + annexes
- Anonyme, 2007. Opérations de Soutien d'effectifs en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne en 2006. Modalités, bilans et suivi d'implantation des juvéniles. Rapport FDAAPPMA29 juillet 2007, 35p + annexes
- Anonyme, 2008. La pêche au saumon en France en 2007, Rapport ONEMA, 4p
- Anonyme, 2008. Opérations de Soutien d'effectifs en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne en 2008. Modalités, bilans et suivi d'implantation des juvéniles. Rapport FDAAPPMA29, avril 2008, 24p + annexes
- Anonyme, 2008. Opérations de Soutien d'effectifs en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne en 2007. Modalités, bilans et suivi d'implantation des juvéniles. Rapport FDAAPPMA29, avril 2008, 40p + annexes
- Anonyme, 2009. Opérations de Soutien d'effectifs en juvéniles de Saumon atlantique sur le bassin versant de l'Aulne en 2009. Modalités, bilans et suivi d'implantation des juvéniles. Rapport FDAAPPMA29, avril 2009, 24p + annexes
- Anonyme, 2010. Inventaire frayères à saumons Atlantique sur l'Aulne rivière, ses affluents et les affluents de l'Aulne canalisée. Rapport FDAAPPMA29, Mars 2010, 16p
- Anonyme, 2010. Inventaire frayères à saumons Atlantique sur l'Aulne rivière, ses affluents et les affluents de l'Aulne canalisée Mars 2010, FDAAPPMA29
- Anonyme, 2010. Stranapomi. Préserver et restaurer les populations et leurs habitats, Agir sur la qualité des milieux et la continuité écologique, 2010
- Anonyme, 2011. Inventaire frayères à saumons Atlantique sur l'Aulne rivière, ses affluents et les affluents de l'Aulne canalisée. Rapport FDAAPPMA29, juin 2011, 21p
- Anonyme, 2011. Inventaire frayères à saumons Atlantique sur l'Aulne rivière, ses affluents et les affluents de l'Aulne canalisée Juin 2011, FDAAPPMA29
- Anonyme, 2011. Protocole de mise en oeuvre de l'expérimentation de remontée des poissons migrateurs sur l'Aulne canalisée. DDTM 29, 02/2011, 7p
- Anonyme, 2011. Suivi d'abondance de juvéniles saumon de neuf bassins versants du Finistère en 2010. Rapport FDAAPPMA29, 2011, 89p
- Anonyme, Bilan volet Poissons Migrateurs 2000-2006, Ouest Grands Migrateurs
- Anonyme, Janvier 2000. Bilan volet Poissons Migrateurs 1994-1999 Ouest Grands Migrateurs
- Anonyme, LA QUALITE DES RIVIERES en Finistère entre 2003 et 2005, AELB
- Anonyme, La Saga de Eau&Rivière (ex. Association pour la Protection et la Promotion du Saumon en Bretagne APPSB).24p. Site <http://eau-et-rivieres.asso.fr/icodia.info>
- Anonyme, Note d'accompagnement pour la procédure de classement des cours d'eau, Réseau Eau FNE, www.fne.asso.fr, 20/08/2010,5p
- Anonyme, Fiches de piégeage de la station de Pont-de-Buis sur la Douffine 1990 à 1996.
- Arago M.A., 2000. Bilan des actions « Poissons migrateurs » du contrat de plan Etat-Région 1994-1999 et propositions pour un programme « Rivières et poissons migrateurs » dans le contrat de plan Etat-Région 2000-2006. Ouest Grands Migrateurs Bretagne, 106 p. + annexes.
- Arago M.A., 2007. Bilan 2000-2006 du volet « milieux aquatiques et poissons migrateurs » du Contrat de Plan Etat-Région OUEST GRANDS MIGRATEURS, Janvier 2007, 62p
- Arago M.A., 2011. Etat des lieux de la population des anguilles sur le bassin de l'Aulne. Diagnostique de franchissabilité des ouvrages pour l'Anguille et propositions de restauration de la libre circulation. Rapport ONEMA Rennes, 50p.
- Arago M.A., V. VAUCLIN, 1999. Bilan du programme « Poissons migrateurs » du contrat de plan Etat-Région 1994-1999 en Bretagne. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2000) 357/358 :357-372
- Arrignon J., 1991. Aménagement piscicole des eaux douces. 631p. 4^e édition. edit. TecDoc Lavoisier
- BAGLINIERE J.L., CHAMPIGNEULLE A., 1986. Populations estimées of juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*) as indices of smolt production in the river Scorff, Brittany. J. Fish. Biol., 29 : 467-482.
- Baglinière J.L., Thibault M., Dumas J., 1990. Réintroductions et soutiens d'effectifs des populations animales en France : le cas du Saumon atlantique. Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Suppl., 5, 255-279.
- Bal G., 2011. Evolution des populations française de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) et changement climatique. Thèse Université de Rennes I, 165 p.
- Bassin de l'Aulne. Description des Habitats piscicoles : estimation du potentiel de production en Saumon. Application au calcul du TAC, FDAAPPMA, 1996, 34p

- Bassin de l'Aulne. Description des habitats piscicoles. Estimation du potentiel de production en saumon atlantique. Application au calcul du total autorisé de captures (TAC), FDAAPPMA29, Déc. 1996, 30p+annexes
- Brulard J., 1995. Analyse économique de la pêche de loisir du saumon en Finistère. FDAAPPMA29 / Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale de Bretagne-Basse-Normandie, 44 p.
- Brulard J., 1998. La pêche du saumon à la ligne sur l'Aulne en 1997. Suivi de l'effort de pêche et analyse économique de la pêche du saumon. Fédération pour la Pêche et la Protection du Milieu aquatique du Finistère, 80 p. + annexes.
- Brulard, 1995. Essai de valorisation économique de la pêche sportive du saumon en Finistère, Mémoire de DEA, 1995, 21p
- Carte frayères 1991, CSP 1991-1992, 14p dans Rapport sur les frayères, FDAAPPMA29 2010
- Chevallier Henri, 2007. L'eau un enjeu pour demain. Etat des lieux et perspectives. 351p
- Contrat de plan Etat-Région 1994- 1998, Proposition d'action en faveur des poissons migrateurs, Objectifs, CSP, 1993 ?
- Contrat de plan Etat-Région 1994- 1999, Proposition d'action en faveur des poissons migrateurs, Ouest Grand Migrateur, bilans, Janvier 2000
- CR LCPM Natura 2000 Comité de pilotage opérationnel. Relevé de conclusions. Réunion du 20 janvier 2010
- CR LCPM Natura 2000 Comité de pilotage opérationnel. Relevé de conclusions. Réunion du 1 mars 2010
- CR LCPM Natura 2000 Comité de pilotage opérationnel. Relevé de conclusions. Réunion du 22 février 2011
- CR LCPM Natura 2000 Réunion organisée au sujet de l'expérimentation d'automne relative à la remontée des saumons dans l'Aulne. Réunion du 19 novembre 2010
- Croguennec Eric 2011. Suivi par vidéo-comptage de l'Activité Ichtyologique en 2009. Rapport SMATAH Mars 2011 Version 02. 60p.
- Croze O., 2005. Radiotracking : a useful tool for the Aulne Atlantic Salmon rehabilitation program. AQUATIC TELEMETRY In: Fifth Conference on Fish Telemetry held in Europe , June 2003
- Croze O., 2008. The impact of the channeled part of the aulne river on the upstream migration returning adult atlantic salmon as determining by radiotracking AMERICAN FISHERIES SOCIETY SYMPOSIUM.
- Croze O., Senécal A. et Woillez, 2000. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 1999. Rapport GHAAPPE RA00.04 pour FDAAPPMA29, Oct. 2000, 72p + annexes :
- Croze, O., Senécal A. et Woillez 2001. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Déplacement des individus au cours de la campagne 2000. Rapport GHAAPPE RA01.06 pour FDAAPPMA29, Juil. 2001, 37p + annexes :
- Croze, O., Senécal A. et Woillez, 2002. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne. Campagne 2000. Rapport GHAAPPE RA03.01 pour FDAAPPMA29, Déc. 2000, 137p + annexes
- Dartiguelongue Jean, 2011. Bilan des migrations à Châteaulin sur l'Aulne et à Pont-de-Buis sur la Douffine en 2010. Synthèse des migrations en 2010 sur l'Elorn et l'Aulne, Rapport S.C.E.A. pour F.D.A.A.P.P.M.A. du Finistère. 29 p. + figures et annexes
- Dartiguelongue Jean, 2011. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Kerhamon. Suivi de l'activité ichtyologique en 2010, Rapport S.C.E.A. pour F.D.A.A.P.P.M.A. du Finistère, 40 p. + figures et annexes
- Description des habitats piscicoles- Estimation du potentiel de productions des juvéniles sur l'Aulne, FDAAPPMA29, déc.1996
- Etude complémentaire : estimation du poids économique actuel et potentiel des activités liées à l'eau. Rapport final ACT-OUEST pour le SAGE Aulne-, 2004, 41p+ annexes.
- Germis G., 2011. Bilan à mi-parcours du volet « poissons migrateurs du Contrat de Plan Etat-Région 2007-2013, Rapport BGM Février 2011, 107p.
- Germis, G., 02/2011. Bilan à mi-parcours du volet « poissons migrateurs du Contrat de Plan Etat-Région 2007-2013
- Gestion globale de l'Aulne et poissons migrateurs, CSP, 1998
- GIEC, 2007 : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, 103 pages.
- Groupement d'intérêt public Bretagne environnement, www.bretagne-environnement.org
- La pêche à la ligne du saumon sur l'Aulne en 1997, FDAAPPMA29, fév. 1998, Première partie : suivi de l'effort de pêche et analyse économique de la pêche au saumon, 28p+annexes.
- Lasseau et Nihouarn & cols., 1992. « 30 000 smolts= 1000 saumons ? L'expérience Douffine-Favot dans le Finistère ». Note FDAAPPMA29 et CSP Rennes, 10p.
- Le réseau Natura 2000 en Finistère. natura2000.environnement.gouv.fr
- Le Saumon de l'Aulne, Quel avenir, 2003, plaquette de la FDAAPPMA29, 12p
- Penn Ar Bed N°55 Le SAUMON 1968, 37p.
- Perrier C., Guyomard R., Baglinière J.L., Evanno G., 2011. Determinants of hierarchical genetic structure in Atlantic salmon populations: environmental factors versus anthropogenic influences. Molecular Ecology doi: 10.1111/j.1365-294X.2011.05266.x
- Porcher J.-P., Prévost E., 1996. Pêche du saumon dans les cours d'eau du Massif Armoricaïn. Fixation du nombre total de captures autorisé (TAC) par bassin. Notice explicative et propositions 9/10 pour l'année 1996. GRISAM, Évaluation et gestion des stocks de poissons migrateurs, Documents scientifiques et techniques, 2, 10 p.
- Porcher J.P., 1992. Poissons migrateurs, Contrat « retour aux sources ». Ministère de l'Environnement/Conseil Supérieur de la Pêche, 169 p.
- Porcher J.P., Ledouble O Propositions de programmes de gestions des biefs pour améliorer la circulation des poissons migrateurs sur l'Aulne, ONEMA, Avr. 2005, 15p
- Porcher, 1996. Le saumon atlantique en France en 1995. Captures par les pêcheurs amateurs et professionnels en eau douce-Éléments de connaissance et de gestion des stocks. Rapport ONEMA, avril 1996, 63p.

- Porcher, 1996. Gestion des prélèvements de saumons par bassin : définitions et mises en place des TAC pour les cours d'eau bretons, 11p
- Portail du Contrat de rade de Brest : www.rade-brest.fr
- Prévost E., 2003. Les poissons migrateurs, un patrimoine régional. Synthèse des débats et résumés des interventions, Conseil Régional de Bretagne, Ouest Grands Migrateurs, Colloque à Rennes le 16/10/2003
- Prévost E., Baglinière J.L. 1995. Présentation et premiers éléments de mise au point d'une méthode simple d'évaluation en eau courante, du recrutement en juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar*) de l'année. In : Gascuel D. (ed.), Durand J.L. (ed.), Fonteneau Alain (ed.).
- Prévost E., J-L. Baglinière, 1993. 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. Premier Forum Halieumétrique, Rennes. Session 1 : Dynamique des Ressources Halieutiques, 10p.
- Prévost E., Nihouarn A., 1999. Relation entre indicateur d'abondance de type CPUE et estimation de densité par enlèvements successifs pour les juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar L.*) de l'année. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 352, p.15-29.
- Prévost E., Porcher J.P., 1999. Note sur la situation et l'évolution récente du stock de saumons sur le bassin de l'Aulne (Finistère). *Document de travail provisoire*. 3 p.
- Prévost E., Porcher J.-P., 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, Documents scientifiques et techniques, 1, 18 p.
- Richard A., 1999. Gestion piscicole: interventions sur les populations de poissons, repeuplement des cours d'eau salmonicoles. *Collection Mise au Point*, ONEMA, 256p
- SAGE AULNE, Conseil Général 29 : www.cg29.fr
- Salanié J., P. Le Goffe et Y. Surry, 2004. Evaluation des bénéfices procurés par le démantèlement de barrage hydroélectrique : le cas de la pêche au saumon sur la Sélune, *Ingénieries n°39*
- Salanié J., Y. Surry et P. Le Goffe, 2004. La pêche au saumon dans le massif armoricain : état des lieux et mesure de l'effort de pêche, BFP, 375 : 35-70.
- Sauquet E., J-P. Vidal, A. Dupeyrat, F. Hendrickx, R. Samie, C. Perrin, M. Gaëckler 2010. Impacts anthropiques et étiages de la Garonne à l'horizon 2030. Présentation ppt, 13 diapos
- Sauquet et al. 2007. Examen de la vulnérabilité de la ressource en eau vis à vis des fluctuations climatiques. Application aux étiages du bassin du Rhône, Asteeorg conférences Barcelone 2007, diaporama 17p.
- Site OSUR2 WEB : www.eau-loire-bretagne.fr
- Soubeyroux J.-M. et al., 2011. Impact du changement climatique en France sur la sécheresse et l'eau du sol. Projet ClimSec. Rapport final. Direction de la Climatologie de Météo France, Mai 2011, 72p.
- Structure génétique des populations de saumon Atlantique en France. Charles Perrier, 2010, Thèse UNIVERSITE DE CAEN/BASSE-NORMANDIE 159p+annexes.
- Suivi d'abondance de juvéniles de saumon de neuf bassins versants du Finistère en 2010 : FDAAPPMA29, 2011
- Thibault Max, Rainelli Pierre. La disparition du saumon en Bretagne : idée préconçue ou réalité historiquement prouvée. In: *Norois*. N°107, 1980. pp. 353-370.
- Vauclin V., 13/06/1995. Vers une évaluation de l'impact économique de la pêche à la ligne du saumon en Bretagne, OGM, 2p
- Vauclin V., 2004. Le saumon en 2003 en France et dans l'Atlantique Nord. Conseil Supérieur
- Vauclin V., 2007. La gestion internationale des poissons migrateurs : exemple du saumon. Rencontres poissons migrateurs, mars 2007
- Vidal et al, 2010. Caractérisation et prévision des sécheresses et étiages en France à partir de la chaîne hydrométéorologique Safran-Isba-Modcou, Soubeyroux, LA HOUILLE BLANCHE/N° 5-2010
- Vidal J.P., 2011. Apport méthodologique pour la caractérisation des événements de sécheresses : résultats du projet ClimSec. Séminaire de restitution ClimSec, 30/06/2011
- Vion F., 2005. Analyse des projets d'introduction, d'extension, de réintroduction et de restauration du saumon atlantique (*Salmo salar L.*) dans le monde, mémoire de DESS
- Voetglé B., 2006. Etude de faisabilité pour l'implantation d'un système de comptage sur l'Aulne et sur l'Ellé afin de quantifier la migration des grands salmonidés. Rapport SIEE pour FDAAPPMA29, Septembre 2006, 32p + annexes.

6. ANNEXES

Thème	Période	Avant 1991	1991-1995	1994-1998	2000-2006	2007-2013 ***	Total provisoire (€)	
	Type		Contrat « retour aux sources »	CPER				
<i>Soutien de stock</i>	<i>Estimation :800 KF</i>		1 000 KF	2 824 KF	696 566 €	420 000 €(700 K€ prévus)	1 821 K€	44%
<i>Libre-circulation</i>			7 passes :3 600 KF	11 passes : 2 720 KF		Pertuis : 41 740 €	1 005 K€	24%
<i>Evaluation du suivi</i>				1 818 KF	Radiopistage : 187 996 € I.A. Aulne : 61 164 €	Vidéo: 83 783 € Frayère : 6 000 € I.A. Aulne**;4 750 €	681 K€	16%
<i>Gestion de la ressource</i>				183 KF			28 K€	1%
<i>Restauration du milieu</i>			1 000 KF	2 147 KF			635 K€	15%
<i>Cartographie habitat</i>			500 KF					
<i>Communication</i>			300 KF		33 740 €			
Total	800 KF *		6 400 KF	9 692 KF (5 200 KF prévus)	979 465 €	721 032 € (sur 1 040 K€ prévus)	4 171 K€	

Francs ou euros non constants ; *, minimum ; **, au prorata des jours ; ***, en cours

Annexe 1 : Récapitulatif du coût des programmes saumon sur l'Aulne

Surface en m ²	Linéaire décrit km	Profond	Plat	Plat courant	Radier	Rapide	Eq. Rad/Rap	%
Aulne rivière	29,8	163 739	134 911	119 917	19 834	7 756	78 555	31
Beurc'hoat	19,7	4 274	12 661	47 237	12 114	9 373	33 466	13
Rivière d'argent	4,4	3 639	2 654	16 641	1 114	3 735	8 707	3
Ellez	14,3	32 376	54 442	38 777	5 892	1 986	26 612	11
Affluents canal	37,8	4 600	28 009	71 755	17 107	14 805	51 863	21
Douffine+Rivoal	23,2	18 915	31 914	72 794	12 837	19 685	53 456	21
	129	227 543	264 591	367 121	68 898	57 340	252 659	100

Annexe 2-1 : Répartition des surfaces sur le bassin de l'Aulne (1996)

	B. Versant (km ²)	Longueur de cours d'eau (km)	Radier (km ²)	Rapide (km ²)	Rapport Rad-Rap /bassin
Aulne	1 243	129,5	69	57,4	1/6
Odet	542	122,5	102,7	71,6	1/3

Annexe 2-2 : Comparaison entre les bassins de l'Aulne et de l'Odet voisin (1996)

	Equivalent Rad-Rap (m ²)	Production en smolts		Production adulte
Aulne rivière et affluents	147 340	3 516	58 %	322
Affluents aulne canal	51 863	1 556	20 %	219
Douffine et Rivoal	53 456	1 604	21 %	226
Total	252 659	7 580		1 069

Annexe 2-3 : Potentiel en production de smolts et d'adultes (1996)

Surface en m ²	Profond	Plat	Plat courant	Radier	rapide	Surf. Equiv. Rad-Rapd	Production en smolts	Production adulte
6 biefs	559 028	30 144	82 759	44 394	5 557	72 532	2 175	307
Ensemble de l'Aulne canalisée						287 960	8 639	1 218

Annexe 2-4 : Potentiel de la partie canalisée ennoyée (2001)

Annexes 2 : Surface productive et productivité du bassin de l'Aulne (source, FDAAPPMA29)

	Surface m ²	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ELORN	137 542		7,98	22,61	15,81	26,42	32,42	48,9
AULNE	252 659	3,9	0,5	6,31	3,49	20,1	8,61	16,47
ODET	246 236	56,67	15,13	39,96	33,73	45,66	48,92	68,18

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Moyenne
ELORN	40,00	34,66	78,38	69,62	59,51	71,31	96,47	27,73
AULNE	4,79	9,88	9,42	3,81	6,24	6,18	5,81	8,02
ODET	56,77	77,62	88,29	27,60	26,67	51,40	52,04	45,63

Annexe 3-1 : Comparaison de l'indice d'abondance pondéré sur l'Aulne et sur 2 bassins voisins de 1997 à 2010

Indice d'Abondance moyen			Station et nom des secteurs (en gris, déversements)	
Avant les transferts avant 2003	Pendant les transferts période 2003-2010	Rapport		
6	11	1,9	aulne 1	<i>Moulin Roche</i>
6	7	1,1	aulne 2	<i>Moulin Neuf</i>
4	9	2,1	aulne 3	<i>Trobescont</i>
2	4	2,2	aulne 4	<i>Pont-Pierres</i>
6	15	2,5	aulne 5	<i>Forêt Fréau</i>
5	8	1,9	aulne 6	<i>Le Goasq</i>
12	24	2,0	aulne 7	<i>Lémézec Izella</i>
2	15	6,3	beurch2	Saint-Ambroise
1	2	2,7	beurch3	Rugolennec

Annexe 3-2 : Relation entre le transfert de géniteurs sur les frayères de 2002-2009 et les Indices d'Abondance correspondants

Annexes 3 : Evolution et comparaison de l'indice d'abondance pondéré sur l'Aulne

Annexe 4-1 : Comparatif par secteur du recensement des frayères trouvées depuis 1991

Année de migration	2010*		2009*		1996**	1991**	
	Np						
Secteur							
Aulne rivière Pont Triffin-Penit / Saint Laurent	Np	68 %	2	75 %	5	5	33%
Aulne rivière Pénity / Saint Laurent - Pont Pierres	0		0		1		
Aulne rivière Pont Pierres – Pont Troël	2		3		0		
Beurc'hoat	11		0		0		
Rivière d'Argent	0		0		3		
Ruisseau de la Mine	0		0		1		
Ellez Confluence Aulne – Barrage du Pont Morvan	2		0		35	15	
Ellez Barrage du Morvan – Pont CD14 St Herbot	0		1		3	3	
Aulne Rivière et affluents amont	15		6		48	23	
Ster Goanez	0	0 %	0	0 %	41	16	39%
Crann	0		0		20	7	
Affluents intermédiaires	0		0		61	23	
Vernic	1	32 %	0	25 %	0	18	29%
Trois Fontaines	5		2		6	33	
Rosveguen	0		0		2	2	
C'hann	1		0		0	2	
Affluents du bas du bassin	7		2		8	55	
Total	22	100 %	8	100 %	117	101	100 %

*, données FDAAPPMA29 ; **, ONEMA

Annexe 4-2 : Relation possible entre le nombre de géniteurs ayant frayé et la migration sur l'Aulne

Secteur	Nombre minimum de barrages à franchir	Année de migration 2010		Année de migration 2009		Année de migration 1996		Année de migration 1991	
		Géniteurs en 2010	% de la migration	Géniteurs en 2009	% de la migration	Géniteurs en 1996	% de la migration	Géniteurs en 1991	% de la migration
Affluents du bas du bassin (Vernic, Trois Fontaines)	7	12	1,6 %	4	1,5 %	12	0,7 %	102	7,0 %
Affluents intermédiaires (C'hann, Rosveguen, Ster Goanez)	12	2	0,2 %	0	0,0 %	86	5,2 %	40	2,8 %
Aulne Rivière et affluents amont	22	30	4,0 %	12	4,4 %	136	8,2 %	60	4,1 %
Nombre total de géniteur estimé		44	6 %	16	6 %	234	12 %	202	13 %
Effectif migrant compté à Châteaulin ¹ ou estimé ²		745		275		1 650		1 450	

¹ SMATAH et FDAAPPMA29; ², Porcher et Prévost 1999

Annexes 4 : Bilan du recensement des frayères sur l'Aulne depuis 1991

Annexe 5-1 : Caractéristiques des lâchés (SHEMA) et soutien d'étéage (source CG29, CAMA)

Année	Nb de jours de lâchés	Volume lâché	Part du total prévu	Part prélevée pour AEP	Valeur lâchée (m ³ /s)	
		(m ³)	%	%	minimale	maximale
Convention de soutien d'étéage de 92 à 2004 : respect du DOE au point nodal						
2002	86	9 158 400	91,6		0,5	2,5
2003	168	10 856 160	97	44	0,3	1
2004	34	8 081 856	100	42	0,5	1
2005	80	9 563 616	100	63,5	0,84	1,5
Convention de soutien d'étéage du 16/05/2006 : mise à disposition de 10Mm3 du 1/06 au 30/09						
2006	95	9 465 120	100	61,7	0,25	1,5
2007	0	0	Débit estival suffisamment élevé			
2008	0	0	Débit estival suffisamment élevé			
2009	52				0,6	0,8
2010	61				0,08	1,2
2011 (AU 19/09)	42					

Débit caractéristique	Acronyme	Valeur pour l'Aulne (m ³ /s)
Débit d'objectif d'étéage	DOE	2,15
Débit de seuil d'alerte	DSA	1,7
Débit de crise	DCR	0,75
Débit d'étéage quinquennal	QMNAS	1,7

Annexe 5-2 : Débits et valeurs caractéristiques sur l'Aulne (source SAGE Aulne)

Annexe 5 : Bilan des campagnes de soutiens d'étéage depuis 2002

Barrages (Hauteur moy.)	Passe : année de réalisation	Franchis- sabilité (Expertise Onema)	Remarques
1. Guilly-Glaz (0 - 4,50 m)	2006	facile	Passe à poissons multi-espèces. Enrochements dangereux pour les smolts au pied du barrage
2. Châteaulin ($\Delta H = 1,30$ m)	1995	facile	Passe à bassins et salle de visualisation remplaçant l'ancienne passe à bassins (1860) contiguë au bajoyer RD
3. Coatigrac'h ($\Delta H = 1,97$ m)	2000	Moyen- difficile	Restauration à l'identique en 2000 de la passe de 1860. Passe à bassins contiguë au bajoyer RD, efficace par eaux moyennes . Attractivité concurrencée par déversement sur barrage, et par un ruisseau débouchant en rive opposée
4. Toularodo ($\Delta H = 1,90$ m)	1995	moyen- facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës, avec pré-barrage, placée au centre du déversoir (+ 2 anciennes passes de 1934)
5. Prat Hir ($\Delta H = 1,95$ m)	1970	moyen- difficile	Passe à bassins à paroi déversante sous-dimensionnée. Au milieu du déversoir, fonctionnelle uniquement par eaux basses
6. Pen-ar-Pont ($\Delta H = 2,02$ m)	1995	facile	Passe à bassins et glissière à canoës contiguës au bajoyer en RD
7. Le Guillec ($\Delta H = 1,69$ m)	1995	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës placée au centre du déversoir (+ 2 anciennes passes de 1934)
8. Trésiguidy ($\Delta H = 1,88$ m)	1995	moyen- difficile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, au centre du déversoir
9. Lothery ($\Delta H = 2,02$ m)	1994	moyen- facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, au milieu du déversoir
10. Coat Pont ($\Delta H = 1,99$ m)	1971	moyen- difficile	Passe à bassins à paroi déversante sous-dimensionnée. Au milieu du déversoir, fonctionnelle uniquement par eaux basses
11. Steraon ($\Delta H = 1,92$ m)	1995	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir
12. Saint-Algon ($\Delta H = 1,89$ m)	1997	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir et ancienne passe à sauter (1937)
13. Buzit ($\Delta H = 1,97$ m)	1997	moyen- difficile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir et ancienne passe à sauter (1937)
14. Rozvéguen ($\Delta H = 1,97$ m)	vers 1965	moyen- facile	Passe à bassins à paroi déversante sous-dimensionnée. Au milieu du déversoir, fonctionnelle uniquement par eaux basses . Présence régulière d'enrochement au pied du seuil
15. Nénez ($\Delta H = 1,98$ m)	1997	moyen- difficile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir (et avant 1997 aucun équipement antérieur pour le franchissement)
16. Prat Pourric ($\Delta H = 2,17$ m)	1970	difficile	Passe à bassins à paroi déversante sous-dimensionnée. Au milieu du déversoir, fonctionnelle uniquement par eaux basses
17. Kersalic ($\Delta H = 1,62$ m)	1963	moyen- difficile	Rampe à canoë (passe à nager) au milieu du déversoir. Aval du seuil tapissé d'enrochement
18. Kerbaoret ($\Delta H = 1,93$ m)	1997	moyen- difficile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir et ancienne passe à sauter (1939) jusqu'à cette date. Présence régulière d'enrochement au pied du seuil
19. Châteauneuf ($\Delta H = 1,95$ m)	1998	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir et ancienne passe à sauter (1957) jusqu'à cette date
20. Bizernic ($\Delta H = 1,95$ m)	1957	facile	Echancrure profonde (passe à sauter) au milieu du déversoir (1957) et glissière à canoës (1969) le long du bajoyer de l'écluse, débouchant trop en aval du barrage

Barrages (Hauteur moy.)	Passe : année de réalisation	Franchis- sabilité (Expertise Onema)	Remarques
21. Boudrach ($\Delta H = 1,95$ m)	1957	facile	Echancrure profonde (passe à sauter) au milieu du déversoir (1957) et glissière à canoës (1969) le long du bajoyer de l'écluse, débouchant trop en aval du barrage
22. Moustoir ($\Delta H = 1,95$ m)	1998	moyen- facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir : jusqu'à cette date aucun aménagement pour le poisson depuis l'édification du barrage dans les années 1830
23. Goaker ($\Delta H = 1,82$ m)	1998	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir en remplacement d'une passe à bassins successifs au milieu du déversoir (1975). Enrochements gênants au pied du barrage.
24. Lanmeur ($\Delta H = 1,89$ m)	1965	moyen- facile	Passe à bassins à paroi déversante sous-dimensionnée. Au milieu du déversoir, fonctionnelle uniquement par eaux basses
25. Rosily ($\Delta H = 1,97$ m)	1999	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir et ancienne passe à sauter peu efficace (1975) jusqu'à cette date côté pertuis
26. Méros ($\Delta H = 1,98$ m)	1999	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir et ancienne passe à sauter peu efficace (1975) jusqu'à cette date côté pertuis
27. Roz-ar-Gaouen ($\Delta H = 1,71$ m)	1999	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir et ancienne passe à sauter peu efficace (1975) jusqu'à cette date côté pertuis. Présence régulière d'enrochements au pied du seuil
28. Pénity-Raoul ($\Delta H = 2,27$ m)	1999	facile	Passe à ralentisseurs mixte poissons-canoës avec pré-barrage, placée au milieu du déversoir et ancienne passe à sauter jusque là, peu efficace
29. Moulin Vert ($\Delta H = 1,60$ m)		facile	Passe à ralentisseurs
30. Moulin de la Roche ($\Delta H = 0,90$ m)		Ruine ou presque	Passe à ralentisseurs
31. Moulin Neuf ($\Delta H = 1,5$ m)		facile	Passe à ralentisseurs
32. Moulin d'Aulne ($\Delta H = 1,05$ m)		moyen- facile	Pas de dispositif, enrochement
32. Moulin Conval ($\Delta H = 1,50$ m)		difficile	Pas de dispositif, Problème de franchissement. Déclaré ouvrage "Grenelle" et sujet d'une étude en 2012 préalable à son effacement
33. Moulin de Pont-Pierres ($\Delta H = 0,75$ m)		facile	Pas de dispositif, brèche
34. Moulin de Kervinniau ($\Delta H = 0,50$ m)		moyen- facile	Pas de dispositif
35. Moulin de Quélenec ($\Delta H = 0,7$ m)		Ruine ou presque	
36. Moulin de Pont Ar Gorret ($\Delta H = 0,90$ m)		facile	Pas de dispositif
37. Lemézec ($\Delta H = 0,7$ m)		Ruine ou presque	

Annexe 6 : Liste et caractéristiques des barrages sur l'Aulne et affluents (données Onema, 2011 ; Croze et al., 1999)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010
Douron Penzé	(115)	(110)	(50)	(160)	(113)	(300)	X	X	(11)	X	X			X															
Elorn	(160)	(120)	(100)	(250)	(187)	(300)	X	X	(136)		X																		
Mignonne								X																					
Aulne Douffine								X	(22)	X	X	(289)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Goyen	(50)	(30)	(45)	(45)	(60)	(100)	X	X	(5)	X	X																		
Odet Jet Steir	(370)	(160)	(250)	(370)	(278)	(550)	X	X	(21)	X				X															
Aven	(120)	(60)	(120)	(250)	(155)	(140)	X		(29)	X																			
Ellé-Isole	(310)	(145)	(210)	(270)	(230)	(350)	X	X	(3)	X																			

Annexe 7-1: Origines des géniteurs (et nb) de saumons pour le bassin de l'Aulne (Source, FDAAPPMA29)

		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
Aulne	Pa							84995	28000			73173	84680	59097		28562	80077	64134	69732	67452	63013	81829	78696	77042	81682			
Aulne canal	Pa																								2500			
	PSm																								22500			
Affluents	Pa						23700	72685	72000			70534	54360	20403		41516	94902	99944	102047	107903	82643	89099	95871	92121	79372			
	Sm															970												
Aulne + afflu	Pa	91021	10000	131830	48000	108837				102000	114600				92000													
Douffine	Pa	1980	1450															42781	41868	47563	46115	65179	38729	42388	51575	40490		
	Sm		23161	30400	31680	30000	30750	32017	30700	32710	33000	23019	30440	26500	44490	32700												
Totaux Pa + PSm + Sm		93001	34611	162230	79680	138837	54450	189697	130700	134710	147600	166726	169480	106000	138490	103748	217760	205946	219342	221470	210835	209657	216955	220738	226544			

Pa = parrs, PSm = pré-smolts, Sm = smolts

D'après Baglinière, Thibault et Dumas, (1990)	Période	Technique élevage	Nb de jeunes saumons déversés							Références
			Total	Effort annuel moyen	Œufs, alevin nourris ou non	Stade		origine		
						Tacons	Présmolts et smolts	Pays ou rivière	%	
Aulne	1974-1987	Ruisseau ou pisc.	243 600	18 700	96 000	66 000	81 600	Ecosse, France (Ellé, Aven et riv. Bretonnes)	39,68	Prouzet, 1979 ; Nihouarn (NP)

Annexe 7-2 : Récapitulatif des déversements pratiqués sur le bassin de l'Aulne (Sources, FDAAPPMA29 & Baglinière et al., 1990)

Annexes 7 : Effectifs et origines des déversements pratiqués sur le bassin de l'Aulne

Activités	Volume actuel	Potentiels	Cibles	Conditions
Pêche saumon	450 pêcheurs 4.000 sorties 180.000 €	Scénario amélioration 8000 sorties/360000€ scénario débarrage: 9000 à 15000 sorties si ressource durable de 0.5 M€ jusqu'à 1M€/an	Pêche touristique: 3000 à 7000 sorties par an selon scénario	Qualité de l'eau Développement ressource Organisation produit
Pêche truite	Env. 5.000 pêcheurs 70.000 sorties / an env.1.500.000 €	100.000 sorties et plus jusqu'à 2.500.000 €	Pêche touristique 0,5 à 1.million € / an	Organisation - promotion hébergement
Pêche blanc	100 à 150.000 €	Doublement possible	Vacanciers en séjour	Animation sites riverains canal
Randonnées pédestres d'activités sur sites	500.000 sorties ou + Dépenses : 2.000.000 € ?	Développement de sites d'attraction (+ 50 à 100 %)	Habitants et vacanciers	Animations / événements / grappes
	Produits organisés : 250.000 €	CA produits x 2 ou 3	Randonneurs confirmés	(hébergement et promotion)
Randonnées cyclistes	7.000 sportifs VTT Créneau spécifique	X 10.000 journées	Sportifs VTT région	Hébergements / circuits
	x 100.000 sorties familiales 500.000 € ?	Développement des sites d'attraction - voie verte (+ 50 à 100 %)	Habitants et vacanciers	Animation des sites – aménagement sécurisés
Équitation d'extérieur	Env. 5.000 cavaliers 3.000.000 €	Promenades / randonnées + 50 %	Cavaliers régionaux / nationaux + 1.000.000 €	Hébergements - circuits – promotion - événements
Plaisance fluviale	500 bateaux >>Châteaulin - 100.000 € maxi	Doublement (+100.000 €) 100 bateaux / an en amont >> Châteauneuf	Plaisanciers rade de Brest + anglais en escale	Accueil / restauration Animation sites amont + navigabilité
Location fluviale	4 bateaux 13 semaines / an 50.000 € location +25.000 € dépenses	10 bateaux 15 semaines 150.000 € +60.000 € dépenses	Clientèle régionale majoritaire Groupes	Navigabilité Animation des sites Promotion
Bateaux à passagers	1 / 20.000 € 3.000 passagers	3 bateaux - 10 à 15.000 passages - 100 à 200.000 €	Habitants - groupes	- vacanciers Animation des sites
Canoë-kayak	3.500 sorties Centres polyvalents 300.000€ avec hébergements	Initiation / entraînement	- randos limitées 500.000€?	Scolaires / vacanciers / habitants

(source Rapport final ACT-OUEST pour le SAGE Aulne, 2004)

Annexe 8 : Estimation du poids économique actuel et potentiel des activités liées à l'eau sur l'Aulne

	1894	1900	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912 ⁽¹⁾
Aulne	400	100	100	100	120	193	274	300		200 ⁽²⁾	368 ⁽³⁾	282
Elorn ⁽⁴⁾							31	34	64	96	101	78
Trieux										305	270	

Source : Roule (L.), 1913, op. cit., pp. 25-26.(1) Année incomplète: de février à juin sur l'Aulne; février et mars sur l'Elorn.(2) Dont 56 en zone maritime et 144 en rivière.(3) Dont 144 en zone maritime et 227 en rivière.(4) Au port de Landerneau.

Annexe 9-1 : Captures de saumons dans l'Aulne, l'Elorn et le Trieux, de 1894 à 1912.(Thibault, 1980)

ANNEES	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Nbre CAPTURES	800	650	500	400	500	500	1000	400	700	700	700	420	800	700	600	600	700	550	490

ANNEES	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Nbre CAPTURES	190	120	400	180	170	130	75	130	200	110	40	150	100	200	30	80	150	150	140

ANNEES	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*	2009*	2010*
Nbre CAPTURES	350	250	1040	700	720	424	277	250	200	250	52	144	178	75	176	67	54	45	43

* captures brutes

Annexe 9-2 : Captures de saumons à la ligne sur l'Aulne (source ONEMA)

Annexe 9 : Historiques des captures de saumons sur l'Aulne

semaine	Tableau des comptages vidéo (fichiers bruts SMATAH)											
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 JAN - 7 JAN			1	1	3	3			2		1	
8 JAN - 14 JAN					10	11	8	2	2		1	
15 JAN - 21 JAN					1	3	28	12	13	3	19	
22 JAN - 28 JAN			1	6	3		7		5	4	12	
29 JAN - 4 FEV			2	8	2					3	10	
5 FEV - 11 FEV	1			5	1	1		1	1		2	
12 FEV - 18 FEV	2			3	1	4	4	2		2	2	
19 FEV - 25 FEV	1		1	4	1		3	1	2	1	3	
26 FEV - 4 MAR			1	9			4	2	4	1	0	
5 MAR - 11 MAR				5	1	1	3	1	1	3	0	
12 MAR - 18 MAR	3			2	3	9		3	3	2	1	
19 MAR - 25 MAR			2	2	1	14	2	5	1	3	0	
26 MAR - 1 AVR			1	5	5	9	1	9	3	3	1	
2 AVR - 8 AVR			1	3	19	2		8	3	1	2	
9 AVR - 15 AVR	2		3	1	7	4	10	4			1	
16 AVR - 22 AVR	6	2	2	6	25	2	1	6	6	1	0	
23 AVR - 29 AVR		3	5	4	13	10		4	11	2	1	
30 AVR - 6 MAI		2	3	1	8	2		5	1	1	2	
7 MAI - 13 MAI			7	5	2	14	17		10	3	2	0
14 MAI - 20 MAI			7	15	10	10	15		8		2	4
21 MAI - 27 MAI	4	1	8	4	9	23	12		2		14	
28 MAI - 3 JUIN	16	1	2	2	8	10	7		2		17	
4 JUIN - 10 JUIN	13	4	10	1	2	5	9		2		6	
11 JUIN - 17 JUIN	43	42	25	3	15	6	2				0	
18 JUIN - 24 JUIN	48	91	63		3	19	5			1	2	
25 JUIN - 1 JUIL	91	130	65	13	9	18	6			1	1	0
2 JUIL - 8 JUIL	58	175	43	10	11	46	5		2		4	13
9 JUIL - 15 JUIL	67	68	42	48	40	28	9			4	48	
16 JUIL - 22 JUIL	8	157	62	28	74	116	2		4		84	
23 JUIL - 29 JUIL	42	115	30	62	25	101	23		12		44	
30 JUIL - 5 AOU	68	102	41	22	15	91	8	1			7	33
6 AOU - 12 AOU	42	23	45	32	3	50	4	15	24		8	54
13 AOU - 19 AOU	16	40	11	7	20	68	13	38	5		16	
20 AOU - 26 AOU	18	10	2	7	3	56	36	26	7		32	
27 AOU - 2 SEP	13	12	2	1	13	35	18	15	25		48	
3 SEP - 9 SEP	3	1	11	1		8	12		15		33	
10 SEP - 16 SEP	12	5	1	2	5	17	2		5	5	6	
17 SEP - 23 SEP	6		1	3		3	6		1	1	2	6
24 SEP - 30 SEP	12		0	2	3	2	5			3	2	16
1 OCT - 7 OCT	1		5	2	2	4	2		-2	1	2	22
8 OCT - 14 OCT	1		7	4	3	20	3		-1	2	2	11
15 OCT - 21 OCT	-2		6		-1	16				1	1	1
22 OCT - 28 OCT	-7		1	1	3	30	8		1	2	-1	0
29 OCT - 4 NOV	13		3	2	2	11	4		2		-2	4
5 NOV - 11 NOV	7		1	2	8	4	1		1	1	3	15
12 NOV - 18 NOV	-1		-1	3	3	11				1		21
19 NOV - 25 NOV	2		-1	4	7				5	2	5	7
26 NOV - 2 DEC	0		2	7	10		8	6			3	
3 DEC - 9 DEC	0		5		10	2	1	6	2		3	
10 DEC - 16 DEC				6		6	12				2	4
17 DEC - 23 DEC	5		1	6	14	5					14	
24 DEC - 30 DEC			3	6	5		1	2			4	6
total	599	992	517	305	394	964	321	193	205	80	80	645

semaine	Tableau des arrêts vidéo (fichiers bruts SMATAH)											
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	100%	100%	100%	0%	63%	26%	3%	0%	100%	99%	0%	51%
2	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	9%	12%	0%	56%	0%
3	100%	100%	100%	27%	0%	0%	0%	0%	7%	7%	22%	0%
4	100%	100%	100%	27%	0%	0%	0%	0%	28%	7%	0%	0%
5	100%	53%	100%	0%	0%	0%	0%	45%	7%	8%	0%	45%
6	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	10%	14%	0%	10%	13%
7	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	45%	100%	0%	0%	23%
8	100%	0%	100%	11%	0%	0%	0%	45%	80%	7%	51%	0%
9	100%	0%	100%	0%	0%	4%	0%	0%	100%	13%	0%	40%
10	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	5%	3%
11	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	7%	100%	0%	4%	0%
12	100%	0%	100%	0%	0%	4%	0%	0%	92%	0%	5%	0%
13	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	45%	0%	0%	0%
14	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	57%	96%	0%	52%	0%
15	100%	0%	100%	0%	0%	3%	6%	0%	100%	5%	6%	0%
16	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	91%	0%	8%	20%
17	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	91%	0%	0%	1%
18	100%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	100%	90%	0%	7%	0%
19	100%	2%	0%	0%	18%	0%	0%	100%	100%	0%	38%	26%
20	100%	0%	0%	0%	21%	0%	6%	100%	100%	0%	0%	3%
21	0%	0%	0%	0%	3%	0%	12%	100%	100%	3%	0%	0%
22	1%	0%	6%	0%	13%	0%	7%	100%	47%	51%	3%	3%
23	0%	0%	4%	0%	40%	13%	6%	100%	100%	0%	7%	0%
24	4%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	55%	0%	6%
25	0%	37%	0%	0%	22%	34%	0%	100%	100%	0%	13%	0%
26	21%	7%	16%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	24%	50%	0%
27	0%	0%	5%	0%	0%	10%	9%	100%	100%	54%	13%	0%
28	30%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	45%	0%	4%
29	0%	20%	15%	0%	0%	0%	8%	100%	100%	0%	0%	0%
30	0%	8%	11%	0%	17%	0%	8%	100%	100%	44%	0%	0%
31	0%	0%	23%	0%	0%	0%	0%	52%	100%	51%	0%	0%
32	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	100%	0%	0%	0%
33	0%	0%	0%	0%	2%	18%	0%	38%	100%	64%	0%	0%
34	0%	0%	0%	6%	37%	15%	5%	52%	100%	46%	0%	0%
35	0%	0%	0%	4%	8%	0%	0%	0%	100%	64%	14%	0%
36	0%	0%	0%	0%	29%	0%	0%	8%	100%	69%	19%	0%
37	0%	0%	11%	0%	30%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%
38	0%	0%	0%	0%	6%	0%	12%	100%	100%	0%	19%	0%
39	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%
40	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	100%	65%	56%	28%	0%
41	2%	16%	0%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	53%	0%
42	0%	100%	0%	0%	23%	0%	64%	100%	80%	28%	34%	0%
43	0%	100%	0%	22%	2%	0%	0%	100%	100%	0%	46%	0%
44	0%	100%	0%	0%	0%	0%	3%	100%	100%	0%	0%	0%
45	0%	100%	0%	0%	13%	10%	100%	100%	90%	0%	7%	0%
46	19%	100%	12%	68%	7%	6%	100%	100%	89%	55%	85%	0%
47	4%	100%	0%	100%	1%	0%	10%	100%	90%	0%	0%	0%
48	6%	100%	0%	100%	3%	12%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
49	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	6%	100%	0%	0%	0%
50	0%	100%	0%	28%	0%	30%	0%	20%	100%	0%	7%	0%
51	0%	100%	0%	0%	11%	0%	0%	13%	100%	0%	72%	0%
52	100%	48%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	73%	0%	17%	4%
Moy.	42%	31%	31%	11%	8%	4%	10%	60%	88%	18%	14%	4%

1999 Suivi PER à partir du 21/05; 2000 à 2009 suivis SMATAH ; 2010 suivi SMATAH et rapport de synthèse FDAAPPM29

Annexe 10 : Tableaux du fonctionnement et des comptages vidéo à Châteaulin

Semaine *	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
8		1											
9		1											
10		1											
11		2											
12		2											
13		0					3						3
14		0					4				2		6
15		0					2						2
16		1					4	1					5
17		0					1	3			2		6
18		2					2	13		3			18
19		3					1	1					2
20		3						7		2	1		10
21		1				3			2	6	2		13
22		6			1	14		7	6	3	6		37
23		7			6	5	6	5	2	5	8	6	43
24		23		4	21	18	6	5	2	6	5	14	81
25		0		5	12	28	6			7	6	19	83
26		9		12	12	31	2	6	1	10	5	17	96
27	6	0	23	5	28	71	11	2	6	11	16	31	204
28	1	5	17	12	29	11	9	30	5	9	12	23	157
29	7	15	5	11	55	42	16	6	21	15	18		189
30	1	2	17	19	29	18	43	35	25	21	29		236
31	1	0	9	19	23		23	62	41	31	34		242
32	7	4	7	12			29	45	45	24	12		174
33	3	2	2				22		22	12	8		66
34	2	4		4			17		11	12	17		61
35		6		2						15	17		34
36		2		6						4	10		20
37	7	3		10						9			19
38		5		56						4			60
39	3	7											0
40	9												0
41													0
42	6			8									8
43	4												0
44				2									2
45				2									2
46	7												
Total	64	117	80	189	216	241	207	228	189	209	210	110	1879

*, Semaine standard

Annexe 11-1 : Tableau des effectifs hebdomadaires piégés à Châteaulin (source FAAPPMA 29)

Châteaulin	1999 ⁽¹⁾	2000 ⁽¹⁾	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nb semaine	20	33	6	21	9	9	21	16	13	20	22	5
% de l'année	27%	63%	13%	33%	19%	19%	36%	29%	25%	38%	36%	12%
1ere capture	5-juil	24-fev	2-juil	14-juin	3-juin	24-mai	29-mars	20-avr	22-mai	30-avr	8-avr	4-juin
Dernière capture	22-oct	24-oct	27-août	8-nov	2-août	24-juil	20-août	11-août	21-août	17-sept	7-sept	13-juil
nb piégé	62	119	80	189	216	241	207	228	189	209	210	110
nb gardés	41 ⁽¹⁾	91 ⁽¹⁾	69	183	197	189	193	199	185	179	192	75
% gardés	66 %	76 %	86%	97%	91%	78%	93%	87%	98%	86%	91%	68%
nb relâchés	22	26	7	3	19	52	14	29	4	30	18	35
nb morts	1	2	4	3	0	3	0	0	7	0	0	1
% de femelle			77%	57%	71%	59%	64%	65%	48%	64%	65%	63%
% de marqués			49%	71%	15%	28%	43%	32%	28%	16%	24%	16%
Taille moyenne (cm)					61,5	61,8	62,2	61,9	60,1	60,1	61,3	58,4
% castillon					86%	82%	79%	78%	88%	88%	85%	93%
% printemps					14%	18%	21%	22%	12%	12%	15%	7%

⁽¹⁾: radiopistage, GHAPPE et FAAPPMA 29

Annexe 11-2 : Tableau des caractéristiques des piégeages à Châteaulin (source FAAPPMA 29)

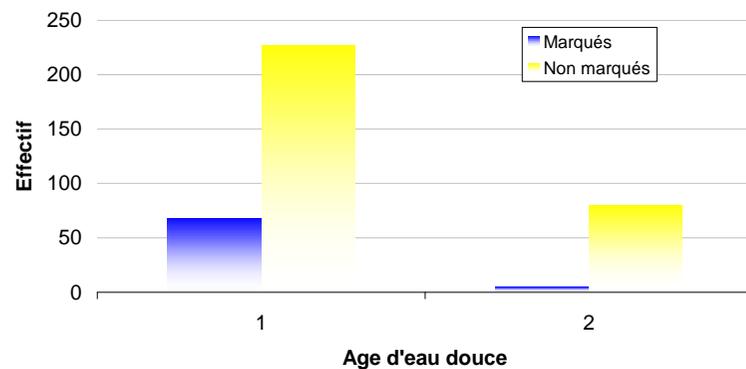
Annexe 11 : Caractéristiques des piégeages et effectifs de saumons piégés sur l'Aulne

Annexe 12-1 : Répartition des âges de rivière et de mer de 2003 à 2010 (JL Baglinière, 2011)

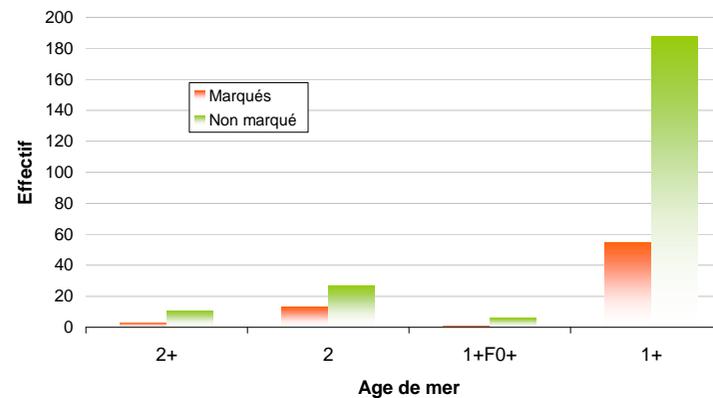
Age de mer		2+			2			1+F0+			1+			Total	
Age de rivière		1	2	Tot.	1	2	Tot.	1	2	Tot.	1	2	Tot.		
Marqué	oui	3	0	3	12	1	13	1	0	1	51	4	55	72	24%
	non	8	3	11	14	13	27	2	4	6	133	55	188	232	76%
Total		11	3	14	26	14	40	3	4	7	184	59	243	304	
		5%			13%			2%			80%				

code
âge de
mer
2+ : petit saumon d'été
2 : petit saumon de printemps
1+F0+ : castillon de seconde remontée
1+ : castillon

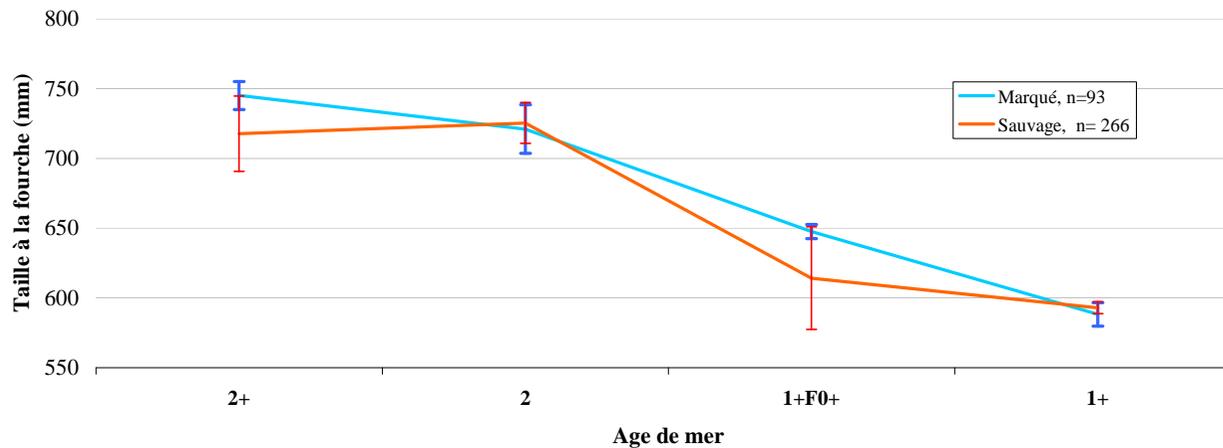
Annexe 12-2 : Age d'eau douce des saumons adultes piégés à Châteaulin de 2003 à 2010



Annexe 12-3 : Répartition de l'âge de mer chez les saumons adultes piégés à Châteaulin de 2003 à 2010



Annexe 12-4 : Relation entre la longueur fourche et l'âge de mer (I.C. à 95%)



Semaine*	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1		0	2										0		0		0		0	0	
2	1	0	7										0		0		1			0	
3	2	0											0				1			1	
4	1	0											0				0				
5		0											0			0	0				
6		0											0			0	0			0	0
7		0											0		0	0	0		0	0	0
8		0											0		0	0			1	0	
9													0		0				0	0	
10													0		0				0	0	0
11													0		0	0	0		0	0	
12	0												0		0	0		0	0		0
13	0												0		0	0			0		
14	0	0											0		0	0			0	0	
15	1	0											0		0	0	0	0	0	0	0
16	0	0											0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0		2									1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	0	3	2									0	1	0	0	0		0	0	0
19	1	0	1	2	6								0	0	0	0	0	0	1		0
20	0	1	3		0			0	0	0	1		2	0	0	0		0	1		0
21	1	1	3		0			0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	0	1	0
22	1	1	1		0			0	0	0	0	0	0	0	0	0		1			2
23	0	3	3		4			0	0	0	0	0	0	0	1			0	0	1	1
24	0	2	5	4	3			2	1	0	4	0	0	0	1	1		1	0	2	1
25	3	3	21	3	0	0		2	0	0	0	8	1	0	0	0			0		3
26	6	8	5	7	0	0		2	1	0	1	4	0	0	2	0	0		1	0	3
27	14	3	21	11	12	0		0	0	0	1	8	0	0	0	0	0		3		0
28	2		11	7	97	12	15	2	4	0	6	3	2	0	0	0	0	0	4	0	3
29	34	37	23	12	32	44	10	2	1	0	9	18	2	0	0	1	1	2	0	0	0
30	2	83	19	10	23		0	11	9	2	9	30	1	0	3	0		2	1	0	0
31	1	80	22	17	29		2	7	1	1	0	18	0	1	0	1		2	0	0	1
32		98	9	17	54	10	0	5	7	0	20	9	2	0	4	4	0	0	1	3	2
33		80	2	18	10	12	0	0	8	1	2	9	1	0	1	2	1	7	1	1	17
34		73	0	21	3	5	0	8	0	1	0	8	11	0	6	18	4	3	3	3	1
35		29	32	3	2	0	5	2	1	0	7	1	10	0	0	8	0	0	1	0	0
36		13	30	2	0	13	1	0	5	4	2	0	2	0	0	4	1	1	5	0	1
37		10	34	16	98	11	1	0	0	0		0	1	0	0	0	0	15	4	1	4
38		7	15	52	10	15	1	2	0	10		1	0	0	1	1	2	7	1	0	0
39		7	16	6	24	15	0	0	0	0		18	0	0	1	0	1	14	0	0	1
40		21	21	41	1	8	0	0	1	0	14	27	1	0	1	0	2	2	0	0	2
41	3	67	11		1	14	0	0	12	0	1	15	3	0	0	6	1	0	14	3	6
42	2	17	0	2	18	5	3	0	1	0	12	21		0	3	0	11	2	1	0	0
43	1	23	10	24	28	15	0	0	0	0		29		0	2	0	5	0	0	5	0
44		57	53	11	0	11	7	0	4	0	2	6		0	0	2	10	1		1	3
45		21	20	11	0	1	2	7	4	0		2		0	9	5	6	0		4	10
46		12	10	11	9	0	18	8	22	0	16		2		1	1	3	18	0	5	
47	2			35	0	58	42	20	0	0	4	0		0	1	0	2	0	3	2	
48	4	37		71	30	24	0	11	0	0	7	10		1	2	0		12	2		
49	4	0		43	0	14	0	10	5	0		3		0	0	0		20			
50		63		0	0	3	11	0	0	0		2		0	0	0					1
51		26		0	0	12	11	0	0	5		0		0	0	0	0	0	0		
52	6	0		0	0			0	0	0		0		0	0	0	0	0	0		
Total	105	881	414	459	485	320	119	115	65	40	102	252	40	5	38	57	67	93	53	28	62

*, Semaine civile

Annexe 13-1 : Tableau des effectifs des poissons piégés à Pont-de-Buis (source FAAPPMA 29)

Pont de Buis	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nb sem. piégées	31	45	31	31	34	25	24	23	23	12	21	32	40	24,3	44,1	45,6	39,1	42,6	44,6	37,7	45,1
% de l'année	60%	87%	60%	60%	65%	48%	46%	44%	44%	23%	40%	62%	77%	47%	85%	87%	75%	82%	85%	72%	87%

nb piégés	105	881	414	459	485	320	119	115	65	40	102	252	40	5	53	57	67	93	53	28	62	
nb gardés												103	27	3	15	11	1	17	18	13	9	
% gardés												41%	68%	60%	28%	19%	1%	18%	34%	46%	15%	
nb relâchés												149	13	2	38	46	66	76	35	15	53	
nb mort												0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	
% de femelles									100%	58%	100%	71%	65%	60%	60%	68%	45%	44%	38%	61%	50%	
% de marqués	70%	97%	99%	97%	99%	98%	96%	78%	86%	93%	85%	92%	75%	60%	60%	60%	60%	63%	82%	75%	46%	58%

Annexe 13-2 : Tableau des caractéristiques des piégeages à Pont-de-Buis (source FAAPPMA 29)

Annexe 13 : Caractéristiques des piégeages et effectifs de saumons piégés sur la Douffine