

EXPERTISE SAUMON – BARRAGE DE POUTES POUR MEEDDAT

**PAR
JEAN-CLAUDE PHILIPPART
FNRS/UNIVERSITE DE LIEGE**

TABLE DES MATIERES GENERALE

<u>Chapitre 1.</u> Objet de l'expertise et contexte de sa réalisation	1
<u>Chapitre 2.</u> Enseignements tirés de l'analyse de l'état actuel de la population du saumon et de son habitat dans l'axe Loire-Allier.	21
<u>Chapitre 3.</u> Analyse bibliographique succincte des impacts quantitatifs et qualitatifs du complexe hydroélectrique de Poutès-Monistrol sur la population du saumon du Haut -Allier	45
<u>Chapitre 4.</u> Analyse de l'argumentation concernant les incidences négatives potentielles sur le saumon de facteurs autres que le complexe hydroélectrique de Poutès-Monistrol	63
<u>Chapitre 5.</u> Analyse succincte des deux options principales proposées par EDF pour améliorer, en faveur des poissons migrateurs et du saumon, le barrage de prise d'eau de Poutès-Monistrol	87
<u>Chapitre 6.</u> Conclusions et recommandations	103

JUILLET 2009

**EXPERTISE SAUMON – BARRAGE DE POUTES
POUR MEEDDAT**

PAR

JEAN-CLAUDE PHILIPPART

CHAPITRE I

OBJET DE L'EXPERTISE ET CONTEXTE DE SA REALISATION

TABLE DES MATIERES

1.1. Objet de l'expertise	3
1.2. Réalisation pratique de l'expertise	4
1.3. Présentation du complexe hydro-électrique de Poutès-Monistrol	4
1.4. Eléments nouveaux du contexte de réalisation de l'expertise par rapport à la gestion future du saumon de Loire-Allier et aux projets d'avenir du site du barrage de Poutès	8
1.5. Structure du rapport	9
1.6. Sélection de références bibliographiques	10
1.7. Annexes	11

1. 1. Objet de l'expertise

Le cadre de notre expertise est défini dans la lettre que Monsieur le Ministre d'Etat Jean-Louis Borloo (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire - MEEDDAT) et Madame la secrétaire d'Etat à l'écologie Chantal JOUANO nous ont adressée en date du 30 avril 2009. Les termes de ce courrier valant ordre de mission d'aide à la décision sont les suivants :

« La mise en place d'un réseau écologique national , nommé « trame verte et bleue (TVB) » en France a été la mesure prioritaire demandée par le Groupe « Préserver la Biodiversité et les Ressources naturelles » lors du Grenelle de l'Environnement. Cette demande a été motivée par le constat de la fragmentation importante du territoire induisant un fractionnement et une fragilisation des populations animales et végétales. La trame verte et bleue vise donc à permettre les migrations naturelles de ces espèces et à favoriser leur adaptation au changement climatique. Dans ce cadre, la situation des obstacles à la migration des poissons est à l'étude.

Des expertises conduites par des établissements publics ont conclu que le complexe hydroélectrique de Poutès Monistrol, dans le Département de la Haute-Loire, était de nature à mettre en échec la réussite du programme de restauration d'un stock de saumon atlantique dans le bassin Loire-Allier et menacé d'une condamnation par la Commission européenne, le Gouvernement français étudie l'opportunité d'effacer le barrage de Poutès pour assurer la sauvegarde du saumon de la Loire.

Cette démarche s'inscrit dans un contexte général caractérisé par la volonté de développer les énergies renouvelables (objectif 23 % en 2020), de respecter la Directive Cadre sur l'Eau (66 % des masses d'eau en bon état écologique en 2015) et de stopper l'érosion de la Biodiversité en 2010.

L'arbitrage n'est pas aisé.

D'un côté, le concessionnaire EDF et les élus locaux, se fondant sur des expertises commanditées par le concessionnaire, contestent les expertises publiques et l'impact négatif du barrage, arguant que seules quelques dizaines de saumons remontent jusqu'au barrage et que sa démolition ne fera pas revenir le saumon compte tenu des autres causes qui menacent l'espèce : bouchon vaseux de l'estuaire, seuils en aval du bassin, pollutions physiques et chimiques diverses, extractions de granulats, surpêche et braconnage.

De l'autre , les associations de protection de la nature et les pêcheurs soutiennent au contraire les préconisations des expertises publiques, estimant que le barrage rend difficile l'accès à 60 % des frayères de l'axe principal de l'Allier (hors affluents) avec un impact majeur à la dévalaison (retards dans la retenue et mortalités supérieures à 50 %) et militent pour son effacement. Elles soulignent l'importance des efforts engagés pour apporter une réponse aux autres causes, notamment au bouchon vaseux et à l'état sanitaire des saumons. Pour ces associations, le maintien du barrage est susceptible de compromettre la réussite du plan de sauvegarde du saumon de la Loire (dernier grand fleuve d'Europe parcouru par le saumon). »

1.2. Réalisation pratique de l'expertise

Notre expertise s'est déroulée en trois étapes :

- une première étape a consisté à prendre connaissance du dossier « Renouvellement de la concession de Poutès Monistrol » à partir des nombreux documents qui nous ont été communiqués par la Direction du contrôle des usages et de l'action territoriale de l'ONEMA mais aussi à partir de recherches personnelles dans la littérature scientifique et sur Internet ;
- une mission sur le terrain exécutée du 15 au 19 juin 2009 nous a permis non seulement de visiter le site de Poutès-Monistrol et de rencontrer M. Le Préfet de la Haute-Loire et les intervenants locaux (EDF, élus locaux, représentants des pêcheurs et des associations de protection de la nature) directement concernés mais aussi d'avoir une série d'autres contacts tout le long de l'axe Allier-Loire, à Chanteuse (Conservatoire National du Saumon Sauvage) et à Langeac, à Vichy (LOGRAMI et ONEMA) et au barrage des Lorrains (VNF), à la DIREN Centre à Orléans (DIREN, ONEMA, LOGRAMI) et sur le site de l'ancien barrage de Maison Rouge sur la Vienne (Université de Tours et ONEMA) et enfin à Nantes à la DR de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (GIP Estuaire, DR des Affaires Maritimes, LOGRAMI, ONEMA) et aux sièges de l'Association des Pêcheurs professionnels de Loire Atlantique et de la Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique. A l'occasion de ces différentes rencontres nous furent communiqués une série de documents dont plusieurs inédits et reprenant des observations et résultats tout à fait récents
- une dernière étape a consisté en une série d'échanges d'informations par mèl ou téléphone en vue d'obtenir des éclaircissements sur certains points du dossier ainsi que des documents complémentaires utiles.

Nous remercions vivement toutes les personnes qui ont apporté, d'une manière ou de l'autre, leur appui et leur collaboration à la préparation, à l'exécution et à la réussite de notre mission sur le terrain du 15 au 19 juin ainsi qu'à l'élaboration du dossier final d'expertise 'Saumon Poutès'

1.3. Présentation du complexe hydro-électrique de Poutès-Monistrol

Le complexe hydroélectrique de Poutès-Monistrol, mis en service en 1941, est situé sur le haut cours de l'Allier, à l'amont de la ville de Langeac, à environ 860 km de la mer et 80-90 Km de la source de ce principal affluent de la Loire (fig. 1/1). L'usine hydroélectrique de Monistrol d'Allier est alimentée par conduite forcée à partir de deux réserves d'eau : le barrage de Poutès construit sur l'Allier (= branche ou chute Allier) dont le débit moyen annuel ou module est de 16,9 m³/s) et les barrages de St Prejet et de Pouzas construits sur un petit affluent de l'Allier, l'Ance du Sud (= branche ou chute Ance du Sud). Les informations techniques qui suivent proviennent du document EDF remis lors de notre passage à Monistrol le 15 juin 2009 et révèlent parfois quelques légères discordances par rapport à des chiffres trouvés dans des dossiers plus anciens. Mais le document technique de référence reste l'étude de Travade et al. (2005).

Branche Ance du Sud (Puissance : 15 MW ; Production : 35 GWh)

La retenue d'eau principale est le barrage de St-Préjet (capacité utile de 0,35 Mm³) sur l'Ance du Sud (module : 3,03 m³/s) renforcée par la retenue de Pouzas (capacité utile de 0,04

Mm³) sur un affluent, la Virloge. La conduite forcée présente une chute de 196 m et fait transiter un débit maximum de 10 m³/s (deux turbines Francis de débit unitaire 7 et 3 m³/s)

Branche Allier (Puissance : 15 MW ; Production : 47 GWh) (fig. 1/2)

Le barrage de Poutès (commune d'Alleyras) est un barrage de type poids, d'une hauteur de 17,7 m, d'une largeur de 70 m et comportant 3 vannes de décharge de type « secteur ». La prise d'eau est située en rive gauche entre 7,5 m et 13 m sous le niveau normal de la retenue d'une capacité utile de 1,7 Mm³ et d'une longueur de 4,1 Km. L'eau parvient à l'usine de Monistrol par une galerie + conduite forcée sous une chute de 63 m et à un débit maximum d'équipement de 28 m³/s (165 % du module) vers 2 turbines Francis d'une capacité de 17 m³/s chacune. L'usine est équipée d'une troisième petite turbine de 3,2 m³/s qui fonctionne pendant les périodes de bas débit. La dérivation de l'eau au barrage de Poutès court-circuite un tronçon de 9,5 km de l'Allier, le Vieil Allier, alimenté en permanence par un débit réservé minimum de 2,5 m³/s depuis 1993 (1,5 m³/s en 1992 et 0,5 m³/s avant cette date).



Figure 1/1. Carte de situation du complexe hydro-électrique de Poutès - Monistrol (Haute-Loire) dans le bassin de la Loire (Travade et al., 2005)

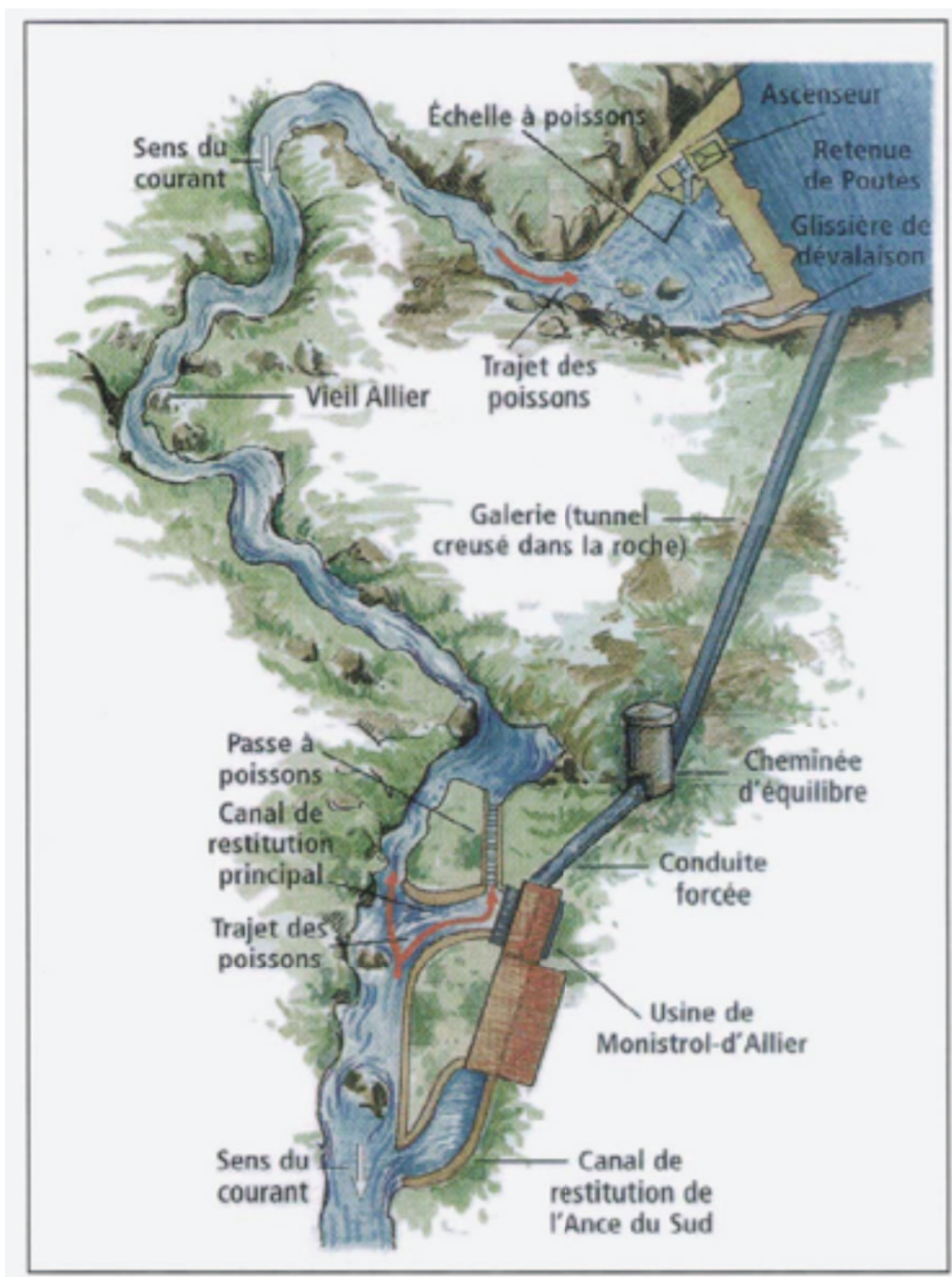


Figure 1/2. Schéma du complexe HE de Poutès-Monistrol (Bouchardy, 1999)

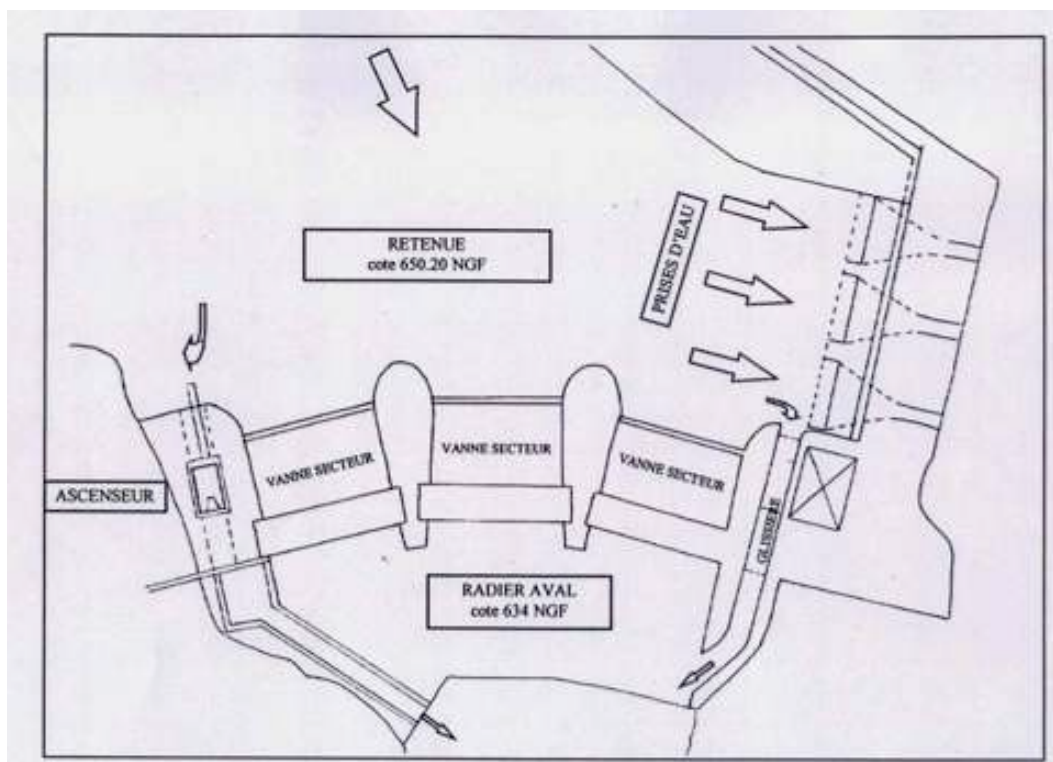


Figure 1/3. Schéma du barrage de Poutès indiquant la position des passes migratoires pour la montaison et la dévalaison (Travade et al., 2005).



Figure 1/4. Vue par l'aval du barrage de Poutès et de son échelle à poissons à ralentisseurs (Fiche n° 25 de l'expertise CSP-ONEMA par Steinbach, 2005).

Le complexe hydroélectrique de Poutès-Monistrol est équipé de dispositifs techniques spéciaux ou géré selon des modalités particulières en vue de faciliter la migration des poissons en montaison et en dévalaison (fig. 1/3 et 1/4).

Pour la montaison, il existe (depuis 1986) à la base du barrage en rive droite une échelle à poissons constituée d'une passe à ralentisseurs prolongée par une passe à bassins qui débouche dans un ascenseur à poissons au fonctionnement automatisé. Les poissons remontés dans l'ascenseur sont systématiquement filmés par un système vidéo puis relâchés, via une goulotte, dans la retenue à l'amont. Un débit d'attrait est injecté près de l'entrée de l'échelle au moyen d'un tuyau ou à certains moments, par déversement artificiel à la vanne droite du barrage (depuis 2003), de manière à générer dans le Vieil Allier un débit total de 5-6 m³ destiné à faciliter la remontée des poissons migrateurs et spécialement du saumon.

Pour la dévalaison, le barrage est équipé (depuis 1984) en rive gauche d'une passe de dévalaison constituée d'un entonnement par lequel transite un débit de 1,5-2,0 m³/s. Cet entonnement se prolonge par une goulotte en tobogan qui restitue les saumoneaux à la rivière. La passe de dévalaison est éclairée au moyen de lampe à vapeur de mercure pour améliorer l'attraction des saumoneaux et des autres smolts de salmonidés. Les poissons dévalants sont systématiquement dénombrés grâce à un enregistrement vidéo en continu.

Au niveau de la restitution de l'eau turbinée par l'usine de Monistrol, des aménagements sont en place pour réduire les formes parasites d'attraction des saumons vers les flux d'eau sortant des turbines. Une échelle à poissons de jonction (depuis 1994) permet aux poissons attirés dans le canal principal de restitution de l'eau de l'Allier de remonter dans le tronçon court-circuité du Vieil Allier. Le canal de restitution de l'Ance du Sud est aménagé pour rendre difficile le passage des saumons et leur saut dans le bassin de dissipation à la sortie des turbines.

Le barrage de Poutès (861 Km de l'estuaire et 70 Km en aval des sources de l'Allier) se trouve en plein dans la zone historique de reproduction du saumon qui s'étendait sur environ 200 Km entre Pont du Château (711 Km de l'estuaire) et Luc (919 Km de l'estuaire et 15 Km en aval des sources de l'Allier). Mais par rapport aux meilleures zones actuelles de reproduction du saumon qui commencent à Langeac (829 Km de l'estuaire), le barrage de Poutès se trouve au tiers inférieur de cette zone, ce qui signifie que 2/3 du linéaire de bonnes frayères se trouve en amont du barrage. La partie de l'Allier située en amont du barrage de Poutès représente 47 % du potentiel de production de saumoneaux dans le tronçon de l'Allier en amont de Vichy et 36 % du potentiel de production de ces saumoneaux de la totalité du bassin de l'Allier (Travade et al., 2005). En cela, le barrage de Poutès occupe donc une position stratégique dans le processus de renouvellement naturel de la population du saumon.

1.4. Eléments nouveaux du contexte de réalisation de l'expertise par rapport à la gestion future du saumon de Loire-Allier et aux projets d'avenir du site du barrage de Poutès

Notre expertise s'est réalisée dans le contexte d'un certain nombre de plans et d'actions nationales déjà évoquées comme : Trame Verte et Bleue, Développement des Energies renouvelables, Directive Cadre sur l'Eau, Directive Faune -Flore - Habitat et Natura 2000, Stopper l'Erosion de la Biodiversité en 2010. Nous avons aussi dû tenir compte de deux éléments relativement nouveaux et à caractère plus local :

(a) Le volet Saumon atlantique de la version 2009-2013 du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise (voir Annexes 1/1 à 1/ 7).

Pour le saumon de l'Allier qui concerne le plus directement le projet de renouvellement de la concession de Poutès, ont été prises récemment (2008) un certain nombre d'options nouvelles très importantes au plan des pratiques de soutien d'effectif par des déversements de jeunes saumons d'élevage (par exemple arrêt de tout soutien d'effectif dans une zone refuge sanctuaire en amont de Langeac strictement réservée à la reproduction naturelle) et au plan du suivi scientifique pointu dans les domaines de la génétique, de la pathologie et de l'écologie des populations, sous l'égide de la DIREN Centre et avec la guidance d'un Groupe d'experts Saumon et d'un Comité scientifique international.

(b) Emergence d'un projet alternatif EDF de réaménagement du site du barrage de Poutès

La demande d'EDF pour le renouvellement de la concession de Poutès Monistrol porte sur une formule de reconduction en l'état de l'équipement avec améliorations diverses envisagées (clause de revoyure) après obtention de la concession (EDF, 2008). Cette formule est unanimement soutenue par les élus locaux (Collectif Elus locaux, 2009 ; ANEM, 2008) mais refusée tout aussi unanimement par les Associations de protection de l'Environnement et les pêcheurs qui réclament l'arasement du barrage (Collectif Associations environnementales, 2008).

Au moment de la prise en charge de ce dossier en début mai, nous avons eu connaissance via Internet, d'un article de Presse du 18 mai 2009 évoquant l'existence d'un 'compromis sur le barrage de Poutès' portant sur une formule alternative proposée par EDF d'aménagement du barrage de prise d'eau et ayant apparemment reçu l'aval des associations de protection de la Nature ! Après confirmation de l'existence de cette solution alternative par le MEDDAT, l'ONEMA et la Société EDF elle-même « Concession de Monistrol. Proposition Alternative. Eléments techniques de présentation » (Meyerfeld, EDF, 2009), nous avons évidemment été amené à tenir compte de cet élément nouveau. Cette 'Solution alternative' prévoit le remplacement du barrage actuel haut de 17 m par un nouveau seuil peu élevé de prise d'eau situé quelques centaines de mètres en amont et un aménagement de suréquipement de la branche Ance du Sud du complexe hydro-électrique. Cette formule n'est soutenue par les élus locaux mais elle a reçu un accueil favorable auprès des associations de protection de l'environnement sous certaines conditions (au minimum simultanément des travaux d'arasement du barrage et de construction du nouveau seuil).

1.5. Structure du rapport

De manière un peu caricaturale, on pourrait dire que le débat relatif au renouvellement ou non de la concession du barrage de Poutès porte concrètement sur la question suivante : est-il justifié de perdre une capacité de production d'énergie hydroélectrique renouvelable et économiquement intéressante pour EDF et les collectivités locales, dans le but de tenter de sauver le grand saumon de la Loire au bord de l'extinction (à peine une cinquantaine de reproducteurs remontent actuellement vers les frayères en amont du barrage de Poutès) et menacé par beaucoup d'autres facteurs humains (pêche, braconnage) et de dégradation environnementale (pollution et réchauffement des eaux, freinage de la migration de remontée

des géniteurs par les obstacles physiques sur le cours aval, etc.) indépendants du barrage en question ? Eclatante illustration de la lutte entre Economie et Ecologie !

Compte tenu de notre formation et de notre compétence scientifique en biologie des populations de poissons et des milieux aquatiques, nous traiterons donc logiquement cette expertise en abordant le problème sous l'angle de la conservation du saumon de la Loire et de son habitat par rapport aux impacts actuels (et peut-être futurs en cas de renouvellement de la concession) de la présence et du fonctionnement du complexe hydroélectrique de Poutès-Monistrol.

Dans le Chapitre 2, nous rappelons l'importance exceptionnelle du saumon Loire-Allier comme ressource de Biodiversité nationale et européenne et nous dressons un bilan succinct de l'état de sa population dans l'axe Allier. Nous recadrons la situation d'aujourd'hui dans le contexte d'une évolution historique à laquelle le barrage de Poutès, construit en 1939-1941 dans les gorges du Haut Allier, a participé de manière jugée fort négative par tous les experts en la matière. Nous décrivons ensuite les principaux aspects de la biologie de la population du saumon de l'Allier au cours de la dernière décennie en évoquant les choses qui fonctionnent encore relativement bien et celles qui fonctionnent moins bien. Nous fournissons enfin à cette occasion quelques informations sur le résultat des nouvelles mesures de gestion prises en 2008 sur le modèle de celles prévues par le Plan de Gestion Saumon Loire 2009-2013 et nous dégageons quelques-unes des implications qui en découlent en terme de protection prioritaire du milieu dans la zone refuge sanctuaire en amont de Langeac, incluant évidemment le barrage et la retenue de Poutès.

Dans le Chapitre 3, nous passons en revue les différents impacts connus de l'aménagement hydroélectrique de Poutès-Monistrol en insistant sur les modalités de leur obtention et sur la représentativité des observations réalisées.

Dans le Chapitre 4, nous faisons le point succinctement sur les principaux facteurs, autres que le barrage de Poutès, qui contribuent aussi ou pourraient contribuer, plus ou moins fortement, à la régression-stagnation démographique et à la bonne santé du saumon de la Loire. Tous les éléments passés en revue correspondent aux arguments utilisés par les partisans du maintien du barrage en appui à leur cause.

Le Chapitre 5 est consacré à l'analyse succincte des deux projets EDF pour le barrage de Poutès : le projet de maintien de la situation actuelle, avec quelques améliorations et la 'Solution alternative' de restructuration totale du site de la prise d'eau vers l'usine de Monistrol.

Le Chapitre 6 présente la synthèse et les conclusions de notre expertise Saumon-Poutès ainsi qu'un ensemble de recommandations relatives à la protection du saumon et de son habitat dans un cadre beaucoup plus large que celui du site de Poutès.

1.6 .Sélection de références bibliographiques

ANEM (Association nationale des élus de la Montagne), 2008. Argumentaire pour le renouvellement de la concession du barrage de Poutès-Monistrol, 3 pages (novembre 2008).

Anonyme (2009). Un compromis sur le barrage de Poutès ? Extrait d'un article de journal

publié le 18 mai 2009 et relatant l'Assemblée générale à Brioude de l'Association protectrice du saumon pour le bassin Loire-Allier .

(Collectif Associations environnementales), (2008). Effacer le barrage de Poutès : c'est économique, c'est écologique et sans conséquence énergétique. SOS Loire vivante, European River Network, Loire vivante, France Nature Environnement, WWF, Fédération nationale Pêche, ANPER, 11 pages (novembre 2008).

(Collectif Elus locaux), 2009. Barrage de Poutès...Ce qu'en pensent les élus locaux et les collectivités concernées. Dossier d'information et de revendication.

EDF, 2008. L'aménagement de Monistrol d'Allier, 8 pages

Meyerfeld, 2009 . Concession de Monistrol. Proposition alternative. Eléments techniques de présentation. Document Power Point.

Travade, F., P. Bomassi et J.M. Bach, 2005. Impact de l'aménagement hydroélectrique de Poutès-Monistrol (Allier) sur les poissons migrateurs. Bilan des études réalisées de 1983 à 2000. Rapport EDF HP-76/2001/039/A, 90 pages.

1.7. Annexes

Annexes 1/1 à 1/7

Annexe 1/1. Extrait du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise 2009-2013.

1.4. La gestion du saumon : organisation spécifique

1.4.1 Rappel du contexte

Depuis plusieurs dizaines d'années, le saumon fait l'objet de programmes de restauration successifs sur le bassin de la Loire. En 1994, la sauvegarde de cette espèce emblématique est inscrite au sein du Plan Loire grande Nature. A l'issue du PLAGEPOMI 2003-2007 et du deuxième plan Loire en 2006, des actions fortes ont pu être réalisées : fermeture de la pêche, effacement de plusieurs ouvrages constituant des obstacles importants pour les migrations, mise en place d'un réseau d'outils de suivi de l'espèce et construction d'une grande salmoniculture.

En 2007, la direction de l'eau du Ministère de l'Écologie demande à la DIREN de bassin Loire-Bretagne, co-secrétaire du COGEPOMI, de :

- **piloter l'écriture et la mise en œuvre d'un nouveau plan de gestion du saumon** dans le cadre du Plan Loire III,
- **coordonner l'action des différents partenaires impliqués** dont les principaux opérateurs que sont l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), l'association Loire Grands Migrateurs (LOGRAMI) et le Conservatoire National du Saumon Sauvage (CNSS).

1.4.2 Mise en place d'une nouvelle gouvernance

Le rôle de chacun des opérateurs a été précisé :

- Le CNSS est dorénavant responsable de l'ensemble de la filière du repeuplement ce qui inclut les captures de géniteurs, la production de juvéniles et leurs déversements pour l'ensemble du bassin de la Loire.
- LOGRAMI est en charge des suivis en continu (tels que les stations de comptage) et plus généralement de la coordination du recueil des données biologiques.

Il convient de rappeler que l'ONEMA est l'organisme technique français de référence sur la connaissance et la surveillance de l'état des eaux et sur le fonctionnement écologique des milieux aquatiques et, à ce titre, participe à l'élaboration et à la mise en œuvre des actions relatives à la sauvegarde du saumon.

Pour assister la DIREN dans l'écriture et la mise en œuvre du plan, un groupe technique, nommé le **Comité des Experts « Saumon »** et réunissant l'ONEMA, LOGRAMI et le CNSS a été constitué.

En parallèle, un conseil scientifique, composé principalement de spécialistes internationaux, s'est réuni en février 2008 et a émis des orientations sur l'écriture du plan. Ce conseil de 9 membres, créé par le CNSS pour traiter des aspects d'élevage et de repeuplement, a vocation à être élargi dans sa composition et requalifié dans ses attributions pour traiter l'ensemble des thématiques abordées par le plan de gestion.

Plus généralement, la DIREN a réamorcé un dialogue avec un certain nombre de partenaires extérieurs (financeurs, associations de protection de la nature, producteurs d'hydroélectricité, pêcheurs, collectivités locales...).

Annexe 1/2. Extrait du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise 2009-2013.

6.3.3 Objectifs de restauration par espèce

6.3.3.1 Le saumon

- Objectifs généraux

Pour la période 2009-2013, il s'agit d'enrayer l'extinction de l'espèce en :

- sauvegardant les individus encore présents sur le bassin
- conservant un noyau de population apte à survivre dans le milieu

Pour atteindre cet objectif, l'ensemble des mesures proposées devra conduire à limiter au niveau minimum l'impact des différentes pressions qui s'exercent sur la population (braconnage, maladies) et sur ses zones de vie (obstacles aux migrations, qualité de l'eau et des habitats ...)

- Stratégie globale

Sur le bassin de l'Allier

L'étude des potentialités du bassin met en évidence que la zone amont de l'Allier est la meilleure en terme d'habitats de reproduction. La préservation des qualités de cette zone apparaît donc comme indispensable à la sauvegarde de l'espèce.

Aussi, la zone à l'amont de Langeac sera considérée comme une zone « refuge », à préserver, réservée au saumon sauvage :

- zone au sein de laquelle l'impact des pressions anthropiques doit être réduit au maximum (obstacles et principalement le barrage de Poutès, qualité de l'eau ...)
- zone réservée à la population naturelle dans laquelle aucun repeuplement ne sera effectué
- zone au sein de laquelle un suivi particulier sera réalisé sur les saumons adultes à la montaison, sur les nids de frai et l'incubation des œufs, sur les juvéniles en phase de croissance puis lors de leur dévalaison.

Par ailleurs, l'ensemble des mesures mises en œuvre à l'échelle du bassin doit favoriser l'accès d'un maximum de saumons à cette zone « refuge » et la dévalaison jusqu'à la mer.

Sur les sous-bassins de la Gartempe et de l'Arroux

Le programme consiste à poursuivre la réintroduction du saumon en vue de stabiliser la présence d'une population de saumon sur ces sous-bassins.

Annexe 1/3. Extrait du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise 2009-2013.

7.2 Plan de gestion « saumon »

7.2.1 Protéger et gérer le saumon

7.2.1.1 Mettre en place un statut adéquat du saumon du bassin de la Loire

Mesure 21. Proposer une modification réglementaire pour adapter le statut de l'espèce à sa situation actuelle.

7.2.1.2 Contrôler le respect de l'interdiction de la pêche

Mesure 22. La pêche du saumon est interdite sur le bassin de la Loire.

Mesure 23. Il est recommandé que la pêche du saumon soit interdite à l'aval de la limite transversale de la mer.

Mesure 24. Les services de police de l'eau et de la pêche porteront une attention particulière à la lutte contre le braconnage. Des plans de contrôle seront mis en place sur tous les axes prioritaires.

Mesure 25. Des opérations d'information et de sensibilisation seront menées sur ce sujet auprès et avec les fédérations départementales de pêche et les associations de pêcheurs professionnels.

7.2.1.3 Préciser et limiter l'impact des différentes pressions sur le saumon

Mesure 26. Préciser l'impact de la pêche accidentelle. (Mettre en place un suivi particulier avec les pêcheurs professionnels).

Mesure 27. Préciser les conditions de migration des adultes sur le bassin de la Gartempe : réalisation d'une étude de radiopistage.

7.2.1.4 Encourager le partenariat avec les collectivités

Mesure 28. Mettre en place un partenariat avec les collectivités notamment les Etablissement Publics territoriaux de bassin pour décliner le plan saumon sur des sous-bassins cohérents.

Annexe 1/4. Extrait du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise 2009-2013.

7.2.2 Repeupler en juvéniles de saumon

Les modalités du repeuplement pourront évoluer sur la durée du plan pour être adaptées au vu des aléas naturels et de l'amélioration des connaissances.

Principe : Aucun repeuplement n'est effectué à proximité des zones où de la reproduction naturelle a été constatée à l'hiver précédent.

7.2.2.1 Les captures de saumons sauvages adultes

Mesure 29. Le repeuplement en saumon sur le bassin de la Loire est réalisé à partir de géniteurs sauvages capturés dans l'Allier au printemps à Vichy.

Mesure 30. Les captures de géniteurs sauvages sont étalées sur la période de migration afin de disposer d'un échantillon représentatif de la diversité du contingent migrant.

Mesure 31. Le nombre de géniteurs sauvages capturés est adapté annuellement au vu du nombre de géniteurs de retour. Toutefois, ce nombre n'excédera pas 50 et respectera un sex ratio de un mâle pour une femelle.

7.2.2.2 La production de juvéniles de saumon

Mesure 32. Une partie de la reproduction artificielle sera réalisée à partir de smolts dévalants

Mesure 33. Devant le déficit chronique de mâles pour la reproduction artificielle (1 mâle pour 4,7 femelles en 2007) et des difficultés rencontrées lors du reconditionnement de ceux-ci, l'utilisation de la cryoconservation de sperme sera envisagée.

Mesure 34. Une partie de la reproduction artificielle pourra être réalisée à partir de tacons spermants.

Mesure 35. La production est orientée afin de maximiser le nombre de juvéniles issus de géniteurs capturés dans l'année, avec une contribution égale de ces géniteurs à tous les stades de déversements (base ESSD).

7.2.2.3 Les déversements

Mesure 36. L'ensemble des juvéniles de saumons déversé sur le bassin de la Loire est suivi de façon à identifier, lors de retours de géniteurs, les individus nés dans la rivière de ceux issus de la reproduction artificielle (traçabilité génétique et assignation parentale pour les stades alevins, ablation de la nageoire adipeuse pour les stades plus avancés comme les smolts). (voir mesure n°58).

Sur l'Allier

Mesure 37. Dans la zone « refuge » à l'amont de l'Allier, aucun déversement ne sera réalisé.

Mesure 38. A l'aval de la zone « refuge », des déversements d'alevins sont réalisés sur l'Allier et sur ses affluents.

Mesure 39. A l'aval de la zone « refuge », des déversements de smolts sont réalisés sur l'Allier.

Mesure 40. A l'aval de la zone « refuge », des œufs seront placés en incubateurs de terrain.

Annexe 1/5. Extrait du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise 2009-2013.

Sur la Gartempe

Mesure 41. Sur la Gartempe et ses affluents, **des déversements d'alevins sont réalisés.**

Mesure 42. Sur la Gartempe, **des déversements de smolts sont réalisés.**

Sur l'Arroux

Mesure 43. Sur l'Arroux et ses affluents, **des déversements d'alevins sont réalisés.**

Mesure 44. Sur l'Arroux, **des déversements de smolts sont réalisés.**

7.2.2.4 L'évaluation des repeuplements

Mesure 45. **L'efficacité des déversements sera évaluée sur chaque sous-bassin** (suivi par pêches de tacons à l'électricité, voir mesure n° 53)

Annexe 1/6. Extrait du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise 2009-2013.

7.2.3 Recueillir des données biologiques

7.2.3.1 Poursuivre le suivi existant par stations de comptage

Mesure 46. Poursuivre le suivi des migrations à partir des 8 stations de contrôle présentes sur le bassin.

Mesure 47. Mettre en place un suivi sur deux nouveaux axes : la Sioule à St Pourçain et la Loire à Roanne.

Mesure 48. Pérenniser les dispositifs de suivi existant : établir un partenariat à l'échelle du bassin avec l'ensemble des propriétaires des ouvrages disposant de stations de contrôle (conventions pluriannuelles ...).

7.2.3.2 Evaluer les pertes en ligne et en préciser les causes

A la montaison

Mesure 49. Evaluer l'état du stock de saumon entrant dans le bassin de la Loire : mettre en place une étude destinée à identifier le nombre de saumons adultes entrant dans l'estuaire et leur état sanitaire.

Mesure 50. Mettre en place un suivi des migrations de saumons adultes sur l'ensemble de l'axe Loire-Allier pour identifier les zones à problème et préciser les causes des pertes en ligne (pit-tags, radiopistage)

Lors de la reproduction

Mesure 51. Poursuivre le suivi de la reproduction naturelle : recenser les frayères sur l'ensemble des zones de reproduction du bassin.

Mesure 52. Evaluer la survie des œufs sur les zones de reproduction (test de survie sous-graviers) (y compris les affluents)

Mesure 53. Poursuivre le suivi de la croissance des juvéniles : réalisation de pêches de tacons à l'électricité.

A la dévalaison

Mesure 54. Evaluer le stock de juvéniles dévalants sortant du bassin de la Loire : mettre en place des points de contrôle sur l'ensemble de l'axe :

- à la sortie de la zone « refuge » pour l'Allier,
- à l'aval de la zone productive pour tous les sous-bassins (y compris les affluents)
- à la sortie du bassin de la Loire,
- au besoin, à certains points de contrôle des remontées lorsque cela est techniquement faisable.

Mesure 55. Mettre en place un suivi des migrations de smolts dévalants par transpondeurs (pits-tags) et/ou par radio-pistage.

7.2.3.3 Identifier de nouveaux axes de restauration

Mesure 56. Prospecter de nouveaux axes potentiellement favorables au saumon (estimer le gain biologique attendu et les contraintes techniques, financières ...) et plus particulièrement :

- le bassin de la Vienne y compris ses affluents
- les affluents de l'Allier

Annexe 1/7. Extrait du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise 2009-2013.

7.2.4 Mettre en place des actions de recherche

7.2.4.1 Identifier la/les causes de l'état sanitaire dégradé des saumons

Mesure 57. Mettre en place un programme de recherche pour identifier les causes des blessures (quantification annuelle précise des blessures, recherches sanitaires...)

7.2.4.2 Distinguer la part du stock provenant des opérations de soutien des effectifs de celle provenant de la reproduction naturelle

Mesure 58. Evaluer la part de la contribution du repeuplement et de la reproduction naturelle à la population de saumon du bassin.

7.2.4.3 Identifier la population de saumon de l'Allier

Mesure 59. Caractériser la population des saumons de l'Allier en lien avec son comportement : identifier s'il existe des sous-populations.

7.2.4.4 S'appuyer sur l'expertise technique et scientifique

Mesure 60. Pérenniser le Comité scientifique et le faire évoluer (composition, mandat ...) pour couvrir l'ensemble des thèmes abordés dans le plan de gestion.

Mesure 61. Associer les structures scientifiques existantes (Conseil scientifique du Plan Loire, Conseil scientifique de l'ONEMA, GRISAM ...)

Mesure 62. Comprendre les modalités de renouvellement de la population : création d'un modèle de dynamique de population.

7.2.5 Communiquer sur les enjeux et les actions

Mesure 63. Réaliser et mettre en œuvre un plan de communication « grand public ».

**EXPERTISE SAUMON – BARRAGE DE POUTES
POUR MEEDDAT**

PAR

JEAN-CLAUDE PHILIPPART

CHAPITRE 2

**ENSEIGNEMENTS TIRES DE L'ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DE
LA POPULATION DU SAUMON ET DE SON HABITAT
DANS L'AXE LOIRE-ALLIER**

TABLE DES MATIERES

2.1. Caractère unique, écologique et génétique, de la souche du saumon atlantique Loire-Allier	23
2.2. Contexte actuel de l'état démographique du saumon Loire-Allier et des actions en cours ou programmées pour assurer sa conservation durable	25
2.2.1. Recadrage historique en insistant sur le rôle du barrage de Poutès	25
2.2.2. Tendence d'évolution de la population du saumon pendant la période 1995 -2009	28
2.2.3. Nombre de saumons qui remontent de la mer	29
2.2.4. Dénombrement des frayères et estimation de la pose des œufs	33
2.2.5. Production des juvéniles d'automne	35
2.2.6. Production des saumoneaux dans la rivière	35
2.3. Conclusions	38
2.3.1. Diagnostic démographique	38
2.3.2. Mesures de protection,	38
2.4. Références bibliographiques	42

Dans ce Chapitre 2, nous rappelons l'importance exceptionnelle du saumon Loire-Allier comme ressource de Biodiversité nationale et européenne et nous dressons un bilan succinct de l'état de sa population dans l'axe Allier. Nous recadrons la situation d'aujourd'hui dans le contexte d'une évolution historique à laquelle le barrage de Poutès, construit en 1939-1941 dans les gorges du Haut Allier, a participé de manière jugée fort négative par tous les experts en la matière. Nous analysons ensuite les principaux aspects de la biologie de la population du saumon de l'Allier au cours de la dernière décennie en nous référant principalement aux rapports généraux d'activités LOGRAMI pour les années 2006, 2007 et 2008 (Bach et al., 2007, 2008, 2009), aux rapports spécifiques des opérations de radiopistage en 2006 et 2007 (Bach et al. 2008) et aux derniers (qui donnent les bilans des années antérieurs) rapports (Bach et al., 2009, 2008, 2007) des suivis, pour le compte de EDF, des remontées et dévalaisons des saumons au barrage de Poutès.

Cette analyse est faite par rapport à l'enjeu du sauvetage d'une population de l'espèce *Salmo salar* en grand danger d'extinction avec un effectif reproducteur annuel de moins de 500 individus par an dans l'Allier à Vichy.

2.1. Caractère unique, écologique et génétique, de la souche du saumon atlantique Loire-Allier

2.1.1. Un saumon migrateur au long cours

Le saumon de la Loire est la dernière forme survivante en Europe occidentale d'un grand saumon capable d'effectuer une migration de reproduction en rivière sur une distance de près de 1 000 km. De telles formes de grands saumons existaient naguère dans d'autres fleuves comme le Rhin et l'Elbe ainsi que la Meuse, la Seine et la Garonne où ils sont disparus à cause des activités humaines (barrages de navigation et hydroélectriques + pollution industrielle et urbaine + pêche commerciale+ braconnage) avant de bénéficier depuis les dernières décennies d'importants programmes de réintroduction (Thibault et Billard, 1987 ; WWF, 2001), utilisant d'ailleurs souvent des saumons de souche Loire-Allier (; Martin, com pers. juin 2009). En Europe, seule la Petchora en Russie abrite un saumon sauvage au long cours et en Amérique du Nord, il y peu d'exemples de rivières à saumon aussi longues que l'axe Loire-Allier.

Le saumon de Loire-Allier représente donc un patrimoine de biodiversité exceptionnel, de valeur non seulement nationale mais aussi européenne et mondiale. C'est spécialement à ce titre qu'il a bénéficié depuis les années 1970 de toute l'attention des Services de l'Etat à travers une succession d'actions et de plans de gestion d'abord nationaux (Plan saumon en 1976-1980, Plan national Poissons migrateurs en 1981-1990, Contrat CSP Retour aux sources en 1992) puis régionaux (Plans Loire Grandeur Nature I, II et III) et/ou par bassin (PLAGEPOMI Loire depuis 1996) dont le dernier 2009 – 2013 lancé en 2009. Il a aussi été l'objet en 2001-2004 d'un important programme européen LIFEONAT/F/7252 Intitulé 'Sauvegarde du grand saumon de Loire ' (Bach et al., 2005).

2.1.3. Bioécologie

Les caractéristiques écologiques originales du saumon de la Loire et de son affluent l'Allier ont été décrites en détail dans plusieurs publications scientifiques et ouvrages de vulgarisation (Cuinat, 1980, 1987 ; Cuinat et Bomassi, 1987 ; Baglinière et Porcher, 1994). La

principale de ces caractéristiques est le fait que la population reproductrice en eau douce est constituée d'une majorité de grands saumons (70-110 cm Lt) qui ont séjourné 2 et 3 ans en mer et dont certains se présentent dans l'estuaire de la Loire en fin d'année (septembre-octobre) pour se reproduire à la fin de l'année suivante dans les hauts cours du bassin ligérien, de nos jours le Haut Allier jusqu'en Lozère et ses affluents et, jadis la Haute Loire et ses affluents, avant que l'accès à celle-ci ne soit bloqué par la construction de grands barrages-retenues totalement infranchissables. Le cycle de vie d'une cohorte ou classe d'âge du saumon de la Loire peut donc couvrir 4-5 années, exceptionnellement 6-7, avec une combinaison d'individus qui séjournent 1 à 2 (3) ans en rivière et 1 à 3 (4) ans en mer.

Grâce à une telle stratégie démographique, le saumon de Loire est capable de faire face à des épisodes de mauvaises conditions environnementales (faibles débits, crues destructrices, hautes températures, autres événements catastrophiques.) qui affectent la phase de vie en eau douce pendant la résidence en rivière et lors des grandes migrations de montaison et de dévalaison.

2.1.3. Génétique

Au plan de la génétique, des études en cours à l'Inra de Rennes (travaux de G. Evanno et Ch. Perrier), tendent à confirmer ce que l'on pouvait raisonnablement penser, à savoir que les saumons de l'Allier forment une entité génétiquement distincte de celles formées par les saumons du Sud-Ouest (Adour), de Bretagne, de Basse Normandie et de Haute Normandie. De plus, les résultats de ces études génétiques révèlent (Evanno, com. pers. juin 2009) que ces saumons de souche Allier-Loire n'ont pas perdu trop de diversité génétique et n'ont pas été trop fortement influencés (introgressés) par des gènes extérieurs apportés par les saumons utilisés pour des repeuplements et dont certains provenaient de Scandinavie et même d'Amérique du Nord (rivières du Québec).

Le statut génétique particulier (originalité et presque pureté) des saumons de Loire-Allier offre l'opportunité aux scientifiques spécialisés d'approfondir leurs recherches afin d'identifier, à terme, les bases génétiques des particularités écologiques et écophysiologiques adaptatives de la souche et de pouvoir appliquer ces connaissances à sa conservation dynamique dans un environnement changeant. Des études réalisées dans les bassins hydrographiques d'autres grandes rivières à saumons en Scandinavie (R. Teno en Finlande ; Vähä et al. 2008)) et en Amérique du Nord (R. Penobscot, Maine, USA ; Spidle et al., 2001) révèlent en effet l'existence au sein de ces grands réseaux hydrographiques de sous-populations de saumons génétiquement distinctes qui colonisent les différents cours d'eau ou sous-bassins et qui pourraient représenter des adaptations locales à des conditions environnementales particulières au point de vue de la distance à la mer (longueur des migrations), du régime des températures (périodicité des migrations de montée et de descente), de la morphologie du lit mineur et du substrat, etc..

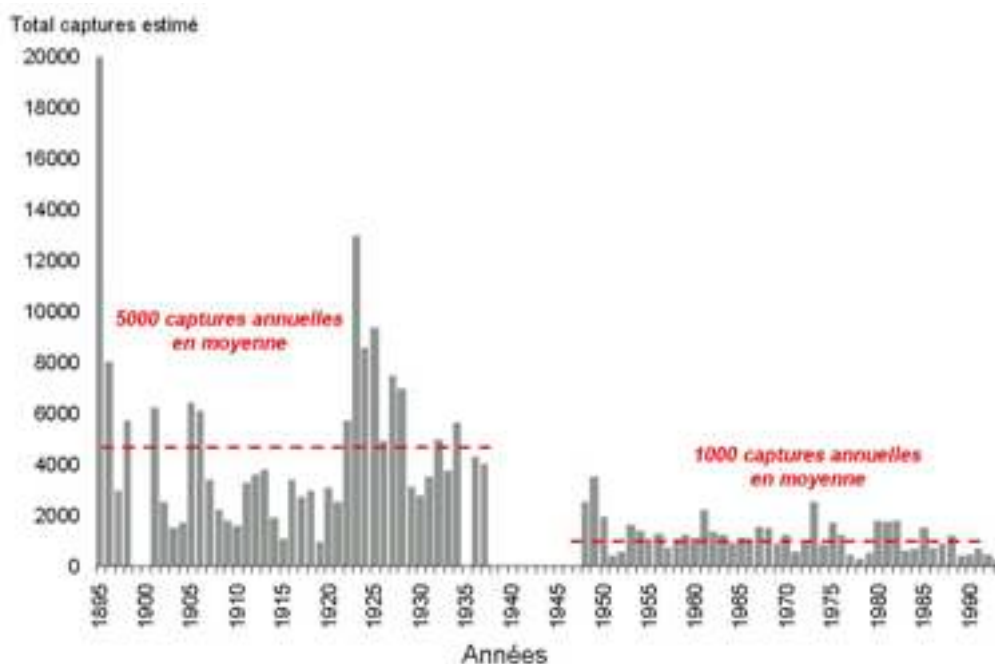
De telles différenciations géographiques des saumons de la Loire devaient probablement exister lorsque l'espèce se reproduisait dans le haut cours de toutes les rivières issues du Massif Central et pourraient subsister à l'intérieur de l'axe Allier, ce que les études en cours à l'Inra Rennes recherchent (Evanno, 2008). Dans un temps très proche, la connaissance de la génétique des saumons Loire-Allier deviendra un nouvel outil de préservation et probablement de restauration de la souche.

2.2. Contexte actuel de l'état démographique du saumon Loire-Allier et des actions en cours ou programmées pour assurer sa conservation durable

2.2.1. Recadrage historique en insistant sur le rôle du barrage de Poutès

Jusqu'au milieu des années 1980, les seules informations sur l'abondance du saumon dans le bassin de la Loire et dans l'Allier provenaient des statistiques des pêches à la ligne et aux engins. C'est seulement à partir de 1984 que furent mis en place progressivement plusieurs dispositifs de comptage des saumons et des autres espèces de poissons en migration de remontée dans des échelles à poissons (ascenseur au barrage de Poutès en 1986, échelle à poissons à Vichy en 1996 ; échelle à poissons à Langeac en 2003) et de descente dans des exutoires de dévalaison (barrage de Poutès en 1984). Les statistiques halieutiques ont été poursuivies jusqu'en 1994, date de l'interdiction de toute forme de pêche dans l'ensemble de l'axe Loire-Allier.

L'analyse de ces diverses statistiques révèle les grandes tendances de l'évolution de l'abondance du saumon qu'il faut mettre en parallèle avec les modifications majeures de son habitat (milieu physique et qualité de l'eau) par les activités humaines (ouvrages de navigation, barrages retenues et hydroélectriques, pollution des eaux) et des pratiques de pêche en eau douce, en estuaire et en mer. Les principales étapes de l'évolution démographique du saumon de Loire-Allier sont les suivantes auxquelles le barrage de Poutès a contribué à différentes étapes de son existence. depuis sa mise en service en 1941.



Sources : CSP DR6

Figure 2/1 . Estimation du nombre de saumons capturés dans le bassin de la Loire en 1896-2006 (source : P. Steinbach, 2005 ONEMA).

A la fin du 19^{ème} siècle, juste avant la construction des premiers barrages importants sur le haut cours de la Loire et de la plupart de ses affluents, le potentiel de production des saumons dans le bassin devait être de l'ordre de grandeur de 100 000 individus remontant dans l'estuaire (Steinbach, 2005). Du début du siècle à 1940, les prises de saumons dans le

bassin de la Loire n'atteignent plus en moyenne que 5 000 /an avec des maxima d'environ 13 000 en 1923 (fig. 2/1). Cette forte régression du saumon par rapport à son abondance au siècle précédent apparaît comme une conséquence (comme dans les autres grands cours d'eau à migrateurs européens, WWF, 2001) des nombreux aménagements hydroélectriques réalisés entre 1895 et 1927 dans les gorges du Massif Central où les superficies des frayères accessibles se sont réduites à 8 %, (sous la forme de 295 ha essentiellement situées sur l'Allier) du potentiel initial du bassin (Steinbach, 2005).

De la fin des années 1940 au début des années 1960, les captures dans le bassin de la Loire tombent à un millier de saumons en moyenne (perte de 80 % par rapport à la situation au début du siècle), avec des maxima de 3 500 – 4 000 et des minima de quelques centaines de poissons. Les experts piscicoles de l'époque (voir Cuinat et Bomassi, 1987) attribuent principalement cette perte de rendement à la construction sur le Haut Allier en 1939-1941 du barrage de prise d'eau hydroélectrique de Poutès un obstacle totalement infranchissable par les saumons adultes et qui a entraîné la stérilisation totale de l'important potentiel (47 % du bassin de l'Allier) des meilleures frayères et zones de production de juvéniles.

La part de la perte de rendement de la pêche du saumon strictement imputable au barrage de Poutès est toutefois difficile à estimer car d'autres facteurs ont pu intervenir. Tout d'abord, une superficie de 30 ha de bonnes frayères sur le haut cours de l'Allier (amont Langogne) avaient déjà été stérilisées à la fin du 19^{ème} siècle par l'édification du barrage hydroélectrique de St Etienne du Vigan (12 m de hauteur), arasé en 1998 dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature I. Par ailleurs les années d'après la 2^{ème} guerre mondiale et spécialement les décennies 1950 et 1960 ont été marquées par de forts développements de l'activité industrielle et des mutations dans l'agriculture qui ont probablement généré une pollution accrue de l'eau dans le moyen et le bas Allier et dans l'axe Loire avec des répercussions sur la survie des saumons au moment de leurs migrations et dans certains de leurs habitats de résidence comme adultes et juvéniles. De plus, cette période a connu le développement de la pêche commerciale sur les stocks mixtes de saumon dans l'Atlantique Nord et le maintien d'une pêche substantielle aux engins dans l'estuaire de la Loire.

Ce qui, en revanche, est hautement probable et d'une importance capitale par rapport à la question qui nous occupe est que la construction du barrage de Poutès a accentué l'extinction de la ou des sous-populations de saumons localement adaptées qui existaient probablement (au vu des connaissances actuelles sur la structuration génétique des populations de saumon dans les grands réseaux fluviaux ; cf 2.1.3) dans le haut Allier avant la construction des barrages de St Etienne du Vigan et de Poutès. En effet, le saumon atlantique est caractérisé par un comportement de 'homing reproducteur' tel que les adultes effectuent leur migration de montaison pour aller se reproduire dans la partie de la rivière où ils sont nés. Empêchés par les barrages d'atteindre leurs frayères, les saumons originaires des tronçons concernés du Haut Allier n'ont pu assurer normalement leur descendance pendant les 2-3 années après l'édification des ouvrages puis le cycle s'est interrompu définitivement et pendant un durée telle (de fin 1900 à 1998 pour St-Etienne du Vigan ; de 1941 à 1986 pour Poutès) qu'il y a probablement eu perte d'un pool de gènes adaptés à la vie dans cette partie de l'Allier située à 900 km de la mer, à près de 1 000 m d'altitude et offrant environ 60 % du potentiel de production de saumoneaux dans l'axe Allier+ Chapeauroux sur la base des données actuelles (Bomassi, com pers juin 2009). C'est un point très important qui doit faire l'objet des recherches génétiques les plus approfondies en rapport avec le nouveau Plan de Gestion du Saumon de la Loire 2009-2013.

Du début des années 1960 à la fin des années 1980, les captures de saumons dans le bassin de la Loire se maintiennent au niveau d'un millier d'individus/an malgré une dégradation de la transparence migratoire en montaison sur l'axe Loire-Allier résultant de la construction de divers ouvrages transversaux (seuils de prise d'eau des centrales nucléaires, barrage mobile de Blois, pont-barrage de Vichy) et de l'enfoncement du lit au niveau de certains ponts à cause de l'extraction des matériaux alluvionnaires.

Tableau 2/1. Statistiques des captures des saumons dans les trois passes migratoires de l'Allier (source : rapports LOGRAMI) et relation avec l'hydraulicité de la Loire à Montjean (source : Rapport Steinbach, 2009).

Année	Poutès	Langeac	Vichy (Chanteuge) Bassins**	Hydraulicité Loire *** Montjean 1/03-30/06	
1986	10	-	-	+ 0,6	
1987	43	-	-	- 0,1	
1988	110	-	-	+ 0,5	
1989	21	-	-	- 0,2	
1990	4	-	-	- 0,5	
1991	3	-	-	- 0,5	
1992	11	-	-	- 0,5	
1993	9	-	-	- 0,5	
1994	23	-	-	+ 0,3	
1995	6	-	-	+ 0,3	
1996	67	-	-	- 0,4	

1997	35	-	389	- 0,5	
1998	31	-	267	0,0	
1999	130	-	515	+ 0,1	
2000	112	-	379	0,0	
2001	53	-	400	+ 1,0	
2002	40	-	541	- 0,3	
2003	154	-	1238	- 0,4	
2004	89	216	662	50	- 0,2
2005	74	142	510	50	-0,2
2006	153	246	950	50	0,0
2007	53	103	567	50	0,0
2008	39	95	421	50	+ 0,3
2009*	(3)	arrêt	(487)	-	?
2004-07	369	707	2689		

• au 30 juin ** prélèvement pour salmoniculture *** données Steinbach-ONEMA

Mais cette période 1970-1980 marque aussi la prise de conscience (Cuinat, 1980, 1987 ; Cuinat et Bomassi, 1987) qu'il faut sauver le saumon Loire-Allier en aménageant des passes migratoires aux obstacles, en contrôlant-interdisant l'extraction de granulats dans le lit mineur (arrêt en 1981) des cours d'eau et en développant de nouvelles actions de repeuplement. Ainsi en 1984, le barrage de Poutès est équipé d'une passe de dévalaison et, suite à cette opération, sont organisés dans l'Allier en amont du barrage des repeuplements de

réintroduction avec des jeunes saumons de souche Allier (Bomassi et Travade, 1987). En 1986, une passe de montaison (ralentisseurs + bassins + ascenseur) est mise en service. Cet aménagement rétablit, après 45 ans d'interruption du processus biologique de migration, une possibilité de production de saumoneaux dévalants dans le Haut Allier et de remontée de saumons adultes vers des habitats historiques de reproduction. En 1988, deux ans après la mise en service de la passe migratoire, 110 saumons remontent à l'amont du barrage de Poutès (tabl. 2/1) et s'y reproduisent.

Au début des années 1990 et probablement à la suite de 5 années consécutives (1989 à 1993) à faible hydraulicité (Steinbach, 2005), les captures annuelles de saumons dans le bassin de la Loire tombent à environ 200 individus. Les captures à Poutès (tabl. 2/1) s'élèvent au total à 27 poissons en 4 années (1990-1993), ce qui devrait correspondre à une remontée d'une centaine de poissons/an à Vichy (cf fig 2/3). A ce moment, la survie du saumon de la Loire est vraiment gravement menacée et des mesures énergiques sont prises comme l'interdiction totale de la pêche en 1994 et un accroissement des efforts de soutien d'effectif par des repeuplements en saumons d'élevage de souche Loire–Allier provenant de la salmoniculture d'Augerolles.

2.2.2. Tendance d'évolution de la population du saumon pendant la période 1995 -2009

Pour la période 1996 -2009, les comptages des saumons organisés dans les passes migratoires de Vichy, Langeac et Poutès fournissent (tabl. 2/1) des effectifs qui reflètent de manière objective des éléments de la dynamique de la population issue de reproductions naturelles et de repeuplements de divers types (fig. 2/2) et soumise à l'action des facteurs hydroécologiques mais aussi à l'influence d'opérations majeures de rétablissement de la continuité fluviale (passes à poissons) ainsi que l'efficacité des ouvrages de franchissement utilisés pour l'interception et le comptage des migrants.

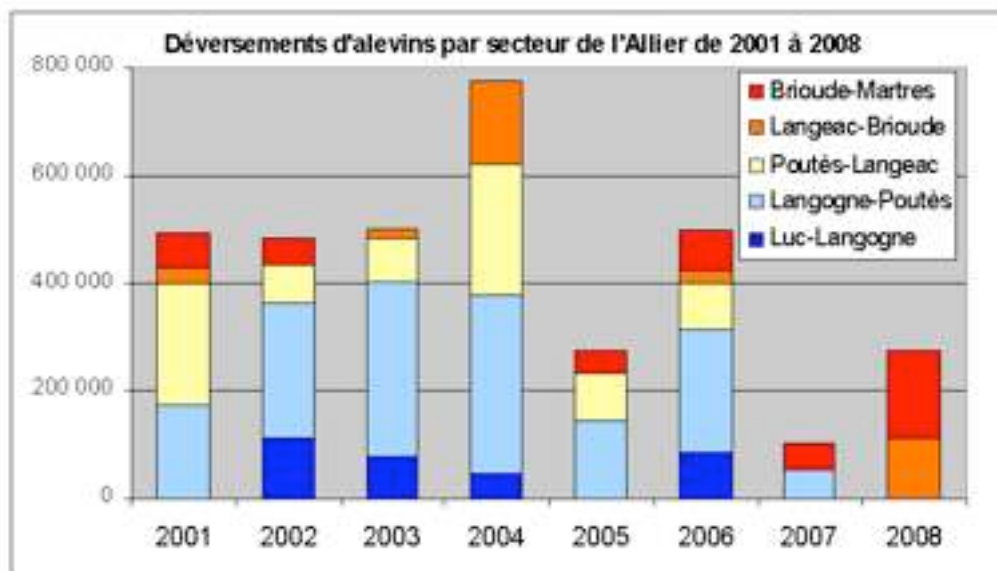


Figure 2/2. Statistiques des déversements dans différents secteurs de l'Allier d'alevins de saumons produits à la salmoniculture de Chanteuge. Notons le changement de stratégie de soutien d'effectif en 2008 avec l'arrêt des déversements dans la zone refuge sanctuaire en amont de Langeac (source : P. Martin CNSS, 2009) .

En 2008, la distribution du saumon dans le bassin de la Loire (fig. 2/3) se caractérise par la présence de l'espèce dans l'ensemble de l'axe Loire-Allier jusqu'à proximité de la source de l'Allier en Lozère.



Figure 2/3. Carte de la répartition géographique du saumon dans le bassin de la Loire en 2008 (source : ONEMA 2008). Les carrés noirs indiquent la position des grands barrages impassables vers la Haute Loire et la Haute Sioule

2.2.3. Nombre de saumons qui remontent de la mer (tabl 2/1)

2.2.3.1. *Remontées à Vichy (au printemps) depuis 1997*

Les remontées de saumons assez faibles enregistrées à Vichy en 1997 et 1998 reflètent la phase de reconstitution de la population grâce aux soutiens d'effectifs entrepris à partir de 1994 au moment du grave creux démographique (100 poissons/an ?). Les remontées deviennent plus importantes à partir de 2002 pour atteindre des maxima exceptionnels en 2003 et 2006 et retomber ensuite en 2007, 2008 et 2009 (incomplet) en se stabilisant autour d'un effectif annuel d'environ 500 sujets. Ces remontées se concentrent essentiellement au printemps et concernent des grands saumons en majorité âgés de 2 et 3 hivers de mer, ce qui indique que la structure de population caractéristique des saumons de l'Allier a été conservée malgré une contribution probablement significative des saumons d'élevage (tacons de 4 semaines et saumoneaux).

Il apparaît toutefois que les saumons adultes issus des déversements de jeunes saumons smoltifiés ne représentent qu'une assez faible proportion (environ 20-24 % en 2005-2008, voire à peine 10 % en 2009 ; Bach, com per juin 2009) des captures totales à Vichy et qu'ils correspondent à un taux de retour extrêmement faible : 1 adulte pour 833,

588, 2500 et 2000 saumoneaux respectivement pour les cohortes d'élevage 2003, 2004, 2005 et 2006. Ces résultats quantitatifs sont très éloignés de ceux qui étaient attendus par le projet LIFE 2001-2004 : assurer le retour de 2 700 saumons à Vichy avec le déversement annuel d'environ 200.000 saumoneaux (Bach et al., 2005). Mais, au plan qualitatif, il semble que les saumons issus des repeuplements en saumoneaux présentent des caractéristiques biométriques (longueur, âge de mer) fort comparables à celles des sujets sauvages ou issus de repeuplements en tacon mais il est actuellement impossible de discriminer ces deux groupes, chose qui va désormais être possible grâce au programme lancé à l'occasion du PLAGEPOMI 2009-2013 (voir Evanno, 2008)

Les nombres de saumons adultes qui remontent à Vichy sont toutefois encore insuffisants pour considérer que le saumon de la Loire est sauvé de l'extinction mais la situation actuelle permet d'espérer, dans l'état actuel des connaissances, une évolution démographique favorable à condition que soient résolus un certain nombre d'autres problèmes examinés dans la suite de ce rapport et que soient maximisées les possibilités de reproduction naturelle dans la zone refuge sanctuaire délimitée en 2008 en amont de Langeac ainsi que l'efficacité des repeuplements en tacons et en saumoneaux en aval de cette zone.

2.2.3.2. Remontée à Poutès (en automne) de 1986 à ce jour

Pour la période 1997-2008, les remontées de saumons à Poutès ont varié entre un minimum de 35-31 en 1997-1998 au moment de la phase de reconstitution du stock après les 'années noires' 1990-1996 et un maximum de 154 -153 en 2002 et 2006 au moment des pics de 1238 et 950 poissons à Vichy.

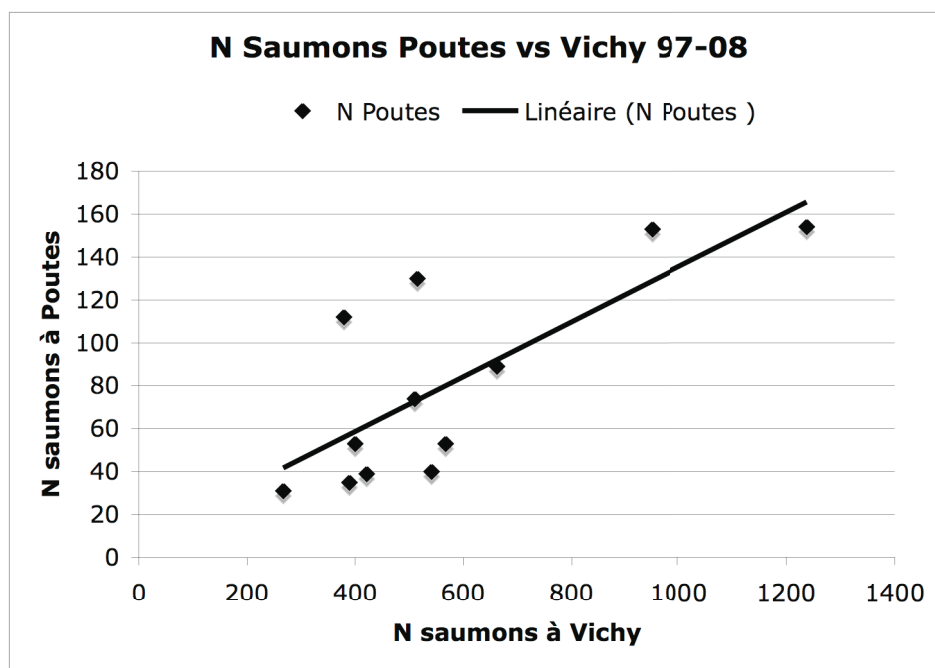


Figure 2/4. Relation entre le nombre de saumons comptés dans les passes migratoires de Vichy (printemps) et de Poutès (automne) en 1997-2008. (source : LOGRAMI).

La comparaison des remontées dans les deux stations met en évidence une relation (fig. 2/4) selon laquelle il y a logiquement d'autant plus de saumons à Poutès qu'il y en a

Vichy, sauf en 2003 où la remontée exceptionnelle à Vichy (au printemps) ne s'est apparemment pas marquée à Poutès (en automne) à cause de conditions hydrologiques automnales très défavorables. Globalement, il existe une variabilité interannuelle des remontées avec des bonnes années et des mauvaises années selon les conditions hydroécologiques au moment de la descente des saumoneaux et de la montée des adultes. Les faibles effectifs enregistrés les dernières années (53 et 39 individus en 2007 et 2008) ne signifient pas que la population est en déclin grave et durable. Il faut attendre les prochaines années pour mesurer l'évolution de la situation.

La proportion des saumons passés à Vichy (principalement au printemps) et qui parviennent à franchir le barrage de Poutès (principalement en automne) varie selon les années entre un maximum de 17,0 % en 2006 et un minimum de 10,3 % en 2007 et vaut en moyenne 13,6 % sur 5 ans (2004-2008), ce qui est faible par rapport au potentiel d'accueil des géniteurs en amont de Poutès (47 %) Les plus fortes proportions de passages à Poutès sont logiquement observées les années à forte hydraullicité (1999, 2001).

La population des saumons qui franchissent le barrage de Poutès comprend essentiellement des sujets de 2 et 3 hivers de mer mais en proportion très variable selon les années (fig. 2/5) .

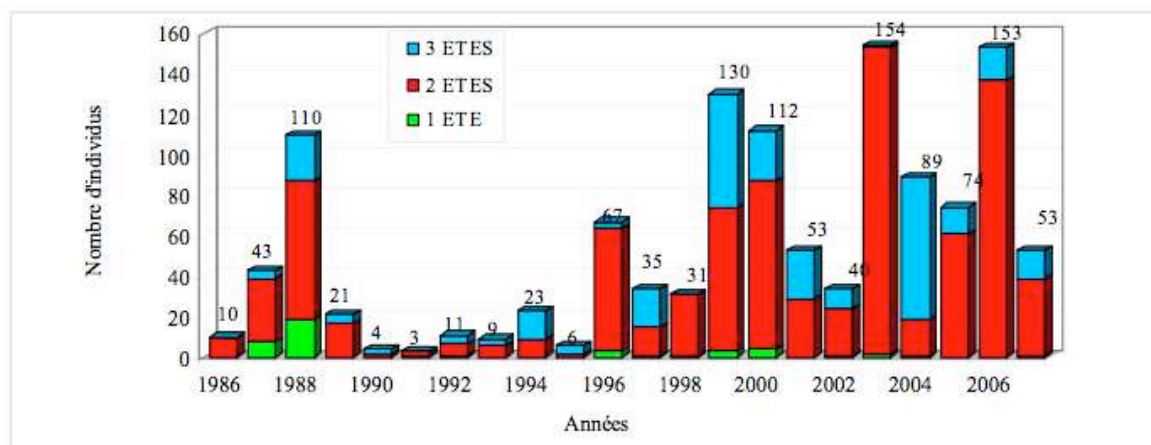


Figure 2/5. Structure par âges des saumons remontées dans la passe migratoire (ascenseur) du barrage de Poutès. (source : Rapports EDF/LOGRAMI).

2.2.3.3. Remontées à Langeac (à l'automne) depuis 2004

Pour la période 2004-2008 où des comptages ont été effectués simultanément à Vichy, Langeac et Poutès, il apparaît que sur $n=802$ saumons dénombrés à Langeac, $n= 408$, soit environ 51 % (1 saumon sur 2), passent l'ascenseur du barrage de Poutès pour accéder à un linéaire potentiel de frayères de 59 km. Ce passage se fait au terme d'une migration de remontée d'environ 36 km dont 26,5 km de très bons habitats naturels et 9,5 km dans le Vieil Allier alimenté par un débit de base réservé de 2,5 m³/s, par des lâchers artificiels programmés de 5- 6 m³/s à Poutès et des lâchers naturels en cas de crue et de coup d'eau. Cette répartition de la population des géniteurs dans le tronçon Langeac - aval de Poutès et dans le tronçon amont de Poutès semble correspondre, quantitativement, à une exploitation normale de la ressource des habitats de frayère disponibles.

Pour la même période 2004-2007, il apparaît que par rapport aux 2 976 saumons comptabilisés à Vichy au printemps, les n=802 saumons dénombrés à Langeac, représentent environ 27 % du contingent total des géniteurs (1 saumon sur 3). Les 2/3 des saumons qui passent à Vichy, soit se reproduisent dans d'Allier à l'amont de Vichy entre Issoire et Langeac (linéaire de km de qualité moyenne à mauvaise pour les oeufs) et dans ses affluents (Allagnon), soit meurent (température excessive > 25 °C en juillet 2006, problèmes pathologiques, braconnage, etc.) pendant leur séjour estival dans cette partie de la rivière de qualité moindre qu'à l'amont de Langeac.

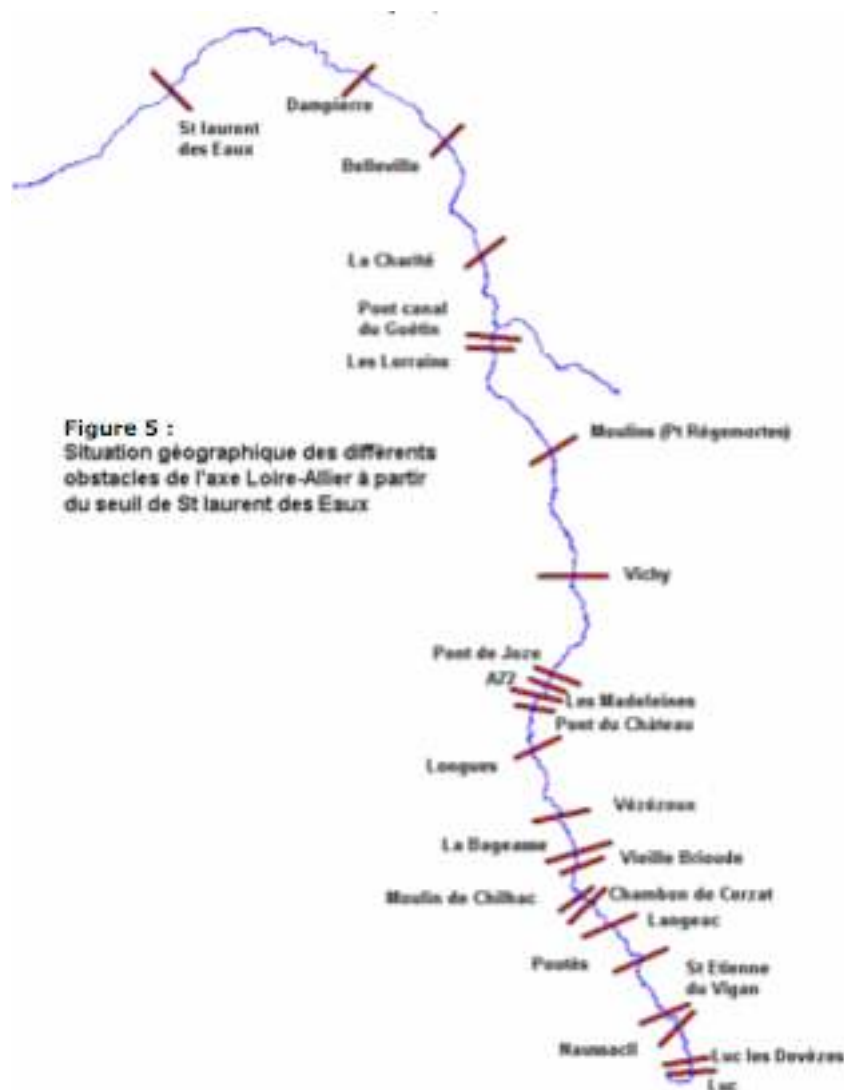


Figure 2/6. Localisation des différents obstacles sur l'axe Loire-Allier à partir du seuil de Saint-Laurent des Eaux sur la Loire (Bach et al., 2008).

Il est évident qu'un accroissement durable du stock du saumon de l'Allier nécessite des actions énergiques pour améliorer la reproduction naturelle efficace des saumons qui restent entre Vichy et Langeac, soit en améliorant la survie des œufs et juvéniles dans les frayères de cette zone, soit, et plus logiquement, en facilitant-accélérant leur remontée vers la zone refuge sanctuaire à l'amont de Langeac (11 obstacles à franchir ; fig. 2/6.) où les chances de survie estivale et le succès de la reproduction hivernale sont meilleurs. Le problème de la migration de remontée des saumons à partir de Vichy a fait l'objet de deux

importantes opérations de radio-pistage réalisées par LOGRAMI en 2006 dans des conditions hydroécologiques très mauvaises (25°C en début juillet à Vichy) et assez peu représentatives et en 2009 (30 individus marqués entre le 27 mars et le 5 mai ; tous en vie au 30 juin) mais ces derniers résultats sont partiels. Ce point sera évoqué quand nous examinerons la question des freinages et blocages migratoires dans l'axe Loire-Allier.

2.2.4. Dénombrement des frayères et estimation de la pose des œufs

Des relevés aériens (hélicoptère) des frayères effectués en fin d'année depuis 2000 révèlent (fig. 2/7) le nombre de nids de ponte et leur répartition et densité dans les différents tronçons de l'Allier de qualités et potentialités de production de juvéniles variables. Ces études confirment la capacité de l'Allier à encore accueillir des reproductions naturelles de saumon et les analyses détaillées suggèrent une sous-utilisation des meilleurs habitats de frayère à l'amont de Poutès, à cause d'un déficit de géniteurs dans cette zone. Pour la période 1997-2004, selon Bomassi (2005) de l'ONEMA, la dépose des ovules est en moyenne par an de 2 761.000 sur l'ensemble de l'Allier en amont de Vichy pour seulement 414.000 en amont de Poutès, soit 15 % du total alors que la majorité (60%) des potentialités productives de saumoneaux se trouvent dans cette partie amont de la rivière. Accroître l'accès des géniteurs à l'amont de Poutès et assurer une exploitation optimale de cette zone naturelle bien préservée apparaît comme une priorité absolue du Plan de Gestion 2009-2013, ce qui soulève automatiquement la question du maintien de ce barrage (Bomassi, 2005)

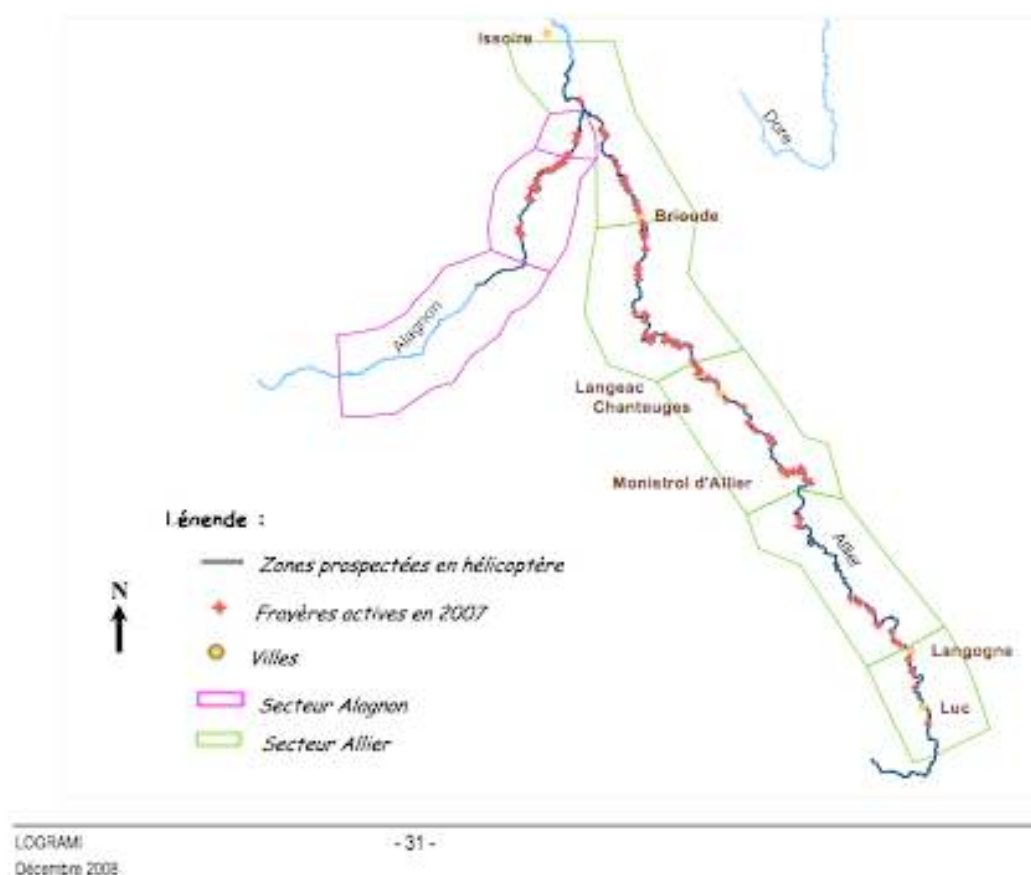


Figure 2/7. Carte de la répartition des frayères de saumons dans le Haut Allier en 2007 (source : rapport LOGRAMI). La zone des frayères actives est située en amont du confluent de la Sioule.

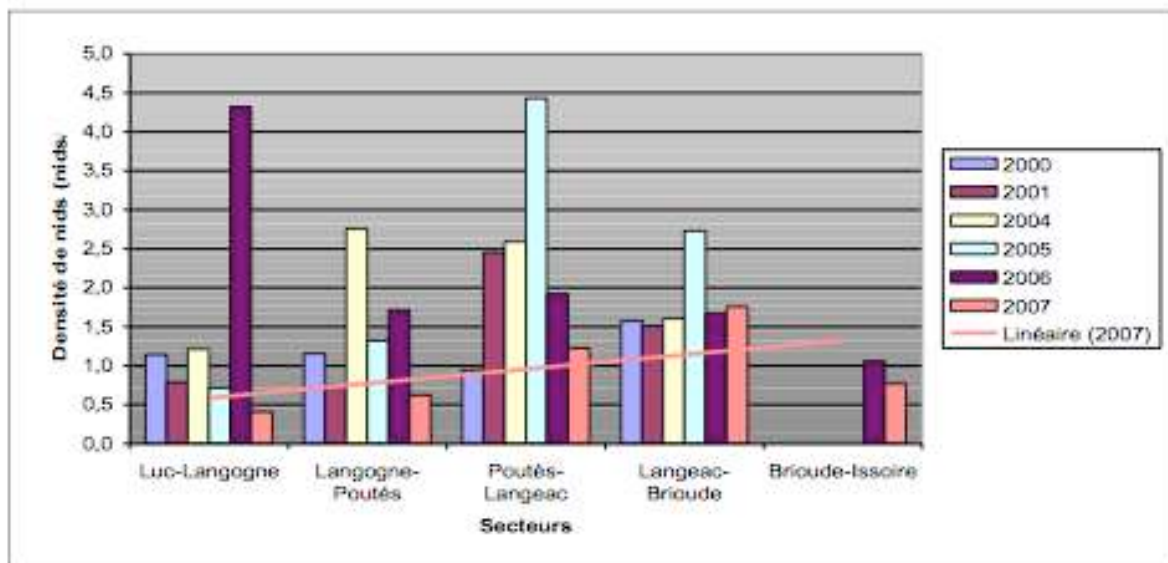
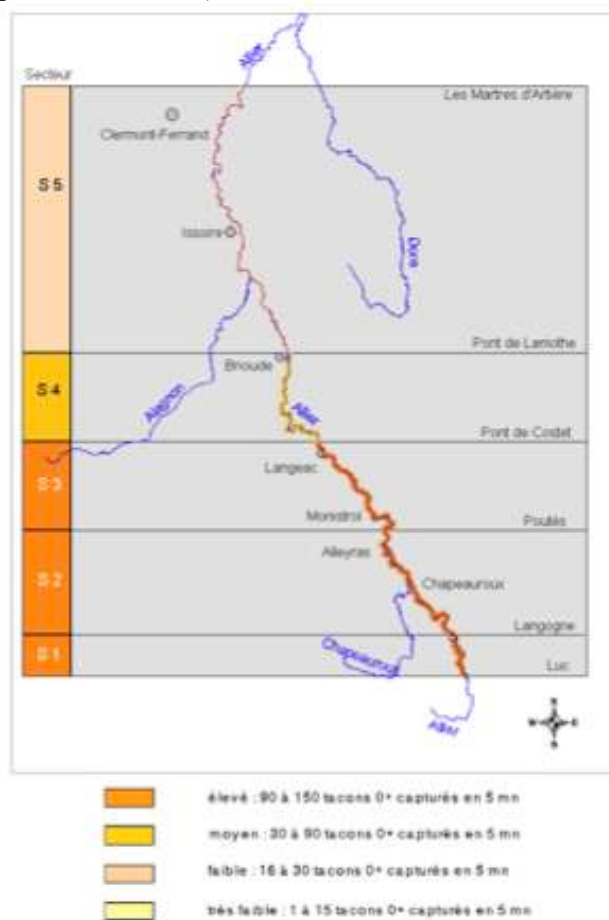


Figure 2/8. Densité des nids de saumon dans les différents secteurs du Haut Allier en 2000-2007 (source : rapport LOGRAMI).



source : CSP DR6

Figure 2/9 . Carte de répartition de la productivité effective en jeunes saumons 0+ dans différents tronçons de l'Allier (Steinbach, 2005).

2.2.5. Production des juvéniles d'automne

A partir de recensements par pêche à l'électricité effectués à l'automne, les experts piscicoles estiment la productivité des différents secteurs de la rivière (fig. 2/9). Il apparaît que les habitats les plus favorables représentés en orange foncé se trouvent en amont de Langeac.

Dans une deuxième étape on calcule une estimation du nombre absolu de tacons 0+ produits (fig. 2/10). La faible production enregistrée en 2007 ne traduisait pas une régression mais s'explique par le faible niveau des repeuplements cette année (à peine 100.000 petits tacons ; voir fig.2/2).

Le chiffre pour l'année 2008 correspond à la mise en application de la nouvelle stratégie de gestion conservatoire du saumon qui exclut les repeuplements dans une zone sanctuaire d'environ 95 km en amont de Langeac où la seule reproduction naturelle est possible et favorisée. Il s'agit d'un premier résultat encourageant pour ce nouveau mode de gestion. On enregistre notamment de très bonnes productions de juvéniles sauvages dans le secteur Langeac-Poutès mais un déficit sensible de production dans le secteur en amont de Poutès, par manque de géniteurs par rapport au potentiel d'habitat.

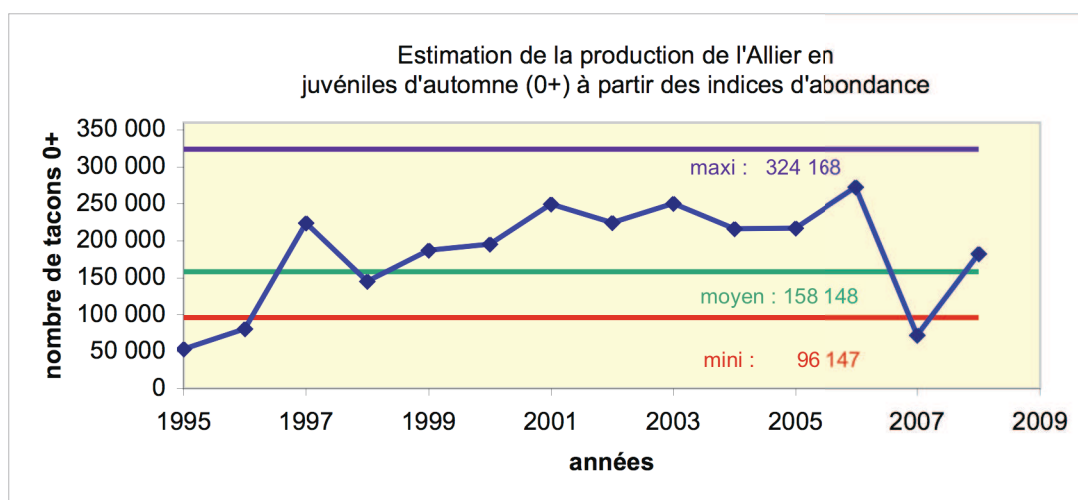


Figure 2/10. Estimation de la production de tacons 0+ d'automne dans l'Allier (de Clermont – Ferrand à Rogleton) de 1995 à 2008 (source : CNSS, 2008).

2.2.6. Production des saumoneaux dans la rivière

On connaît très bien (tabl. 2/2) le potentiel de production de saumoneaux dans les différents tronçons de l'Allier qui, dans l'ensemble, devrait générer annuellement environ 120 000 saumoneaux. D'après cette évaluation par expertise, près de 60 % de cette production potentielle est localisée en amont de Poutès et représenterait un effectif d'environ 34.000 poissons en moyenne et 69.000 poissons au maximum.

Tableau 2/2. Estimation par expertise des potentialités de production de saumoneaux dans l'Allier (source : Bomassi, 2005).

Secteur	Longueur (Km)	Potentialités		% prod
		Milliers de smolts Moy.	Max	
Amont de Poutes (S1 et S2)	59	33,6	68,8	60,7
Poutes à Langeac (S3)	36	12,4	25,1	21,2
Langeac à Brioude (S4)	38	6,1	12,6	10,6
Brioude à Pont A72 (S5)	90	5,8	12,1	10,2
Total	223	57,9	118,6	100,0

Tableau 2/3 . Eléments de quantification de la dévalaison des saumoneaux dans l'Allier au barrage de Poutes (source : Rapports EDF/LOGRAMI).

Année	N dévalants comptés	N dévalants estimés	N sauvages estimés
2008	?		
2007*	30 861	12 200 - 39 800	912-14 065
2006*	**4 625	6 400 - 31 500	
2005*	**32 161	16 000 - 44 000	
2004	14 736		
2003	18 366		
2002*	29 368	8 000 - 33 000	
2001	12 002		
2000	14 230		
1999	13 266		

* déversement nul par le barrage d'où comptages reflétant fidèlement les effectifs de dévalants

** pas de saumoneaux (1+ en 2005 et 2+ en 2006) issus des reproductions naturelles de 2003 détruites par la crue de décembre

La production effective de saumoneaux (issus des reproductions naturelles et des alevinages) n'est connue que grâce aux comptages effectués par EDF/LOGRAMI au niveau de l'exutoire de dévalaison qui fonctionne au barrage de Poutès depuis 1984 dans une version préliminaire et depuis 1994 dans une version optimisée apparemment efficace à 85 à 90% quand il n'y a aucun déversement par les vannes de crue du barrage (tabl. 2/3). Cette situation idéale pour réaliser des comptages fiables s'est présentée en 2002 (n= 29 368), 2005 (32 161) et 2007 (n=30 861) et 2006 (n= 4 625), dévalaison en 2006 étant anormalement faible à cause d'un effet cumulé de l'absence de saumoneaux 2+ sauvages issus de la reproduction de 2003 (crue dévastatrice de décembre) et des faibles repeuplements effectués en 2005 (maladie dans l'élevage).

Dans les conditions des dernières années, le nombre de saumoneaux qui franchissent le barrage de Poutès en dévalaison est de l'ordre de grandeur de 30.000 poissons /an. Ce nombre est une valeur minimale qui ne tient pas compte des saumoneaux qui entrent dans la retenue et

n'en sortent pas vivants à cause de leur consommation par les poissons et oiseaux piscivores (mortalité de 25% par effet retenue ; voir Ch 3) et de leur entraînement dans la prise d'eau vers les turbines (mortalité de 10 %, voir Ch 3). Quoiqu'il en soit, une dévalaison effective au barrage de Poutès d'environ 30.000 saumoneaux est cohérente avec la fourchette des estimations de production potentielle moyenne (33 300) et maximale (68 800) des 59 km de la rivière en amont (tabl. 2/2).

Pour l'Allier en aval de Poutès, un essai d'estimation du flux des saumoneaux dévalants a été menée en début 2009 à hauteur de Chanteuge au moyen de la méthode de capture-marquage-recapture et en utilisant un piège rotatif flottant. Le bon déroulement de cette expérience a été perturbé par une crue de la rivière mais pour la période de fonctionnement normal du piège, le rendement de celui-ci a pu être estimé à environ 5% de la population dévalante (P. Martin, com pers juin 2009). Mais nous n'avons pas de donnée sur l'abondance de la population concernée.

Dans la Loire inférieure à Grandjean, est conduite depuis quelques années (2004) une opération de capture des saumoneaux dévalants au moyen d'un filet guideau manœuvré par un pêcheur professionnel spécialement appointé par le CNSS. Cette étude apporte des informations qualitatives (tailles des poissons, poissons originaires de pisciculture ou non, périodicité de la dévalaison par rapport au débit et à la température, etc). Les observations faites au printemps 2009 concernent 78 saumoneaux dont 17 (28 %) de sujets à nageoire adipeuse coupée correspondant à des poissons relâchés dans l'Allier après élevage à la salmoniculture de Chanteuge. Les dévalaisons s'étalent entre le 7 avril et le 25 mai avec une concentration maximale pendant la 3^{ème} décennie d'avril sans différenciation apparente entre les poissons sauvages et d'élevage. Malgré leur intérêt, ces échantillonnages sont extrêmement faibles pour une exploitation scientifique solide portant sur un aspect de la biologie du saumon aussi difficile à appréhender qu'est le comportement de dévalaison.

Au sujet du flux de saumoneaux dévalants dans la Loire, il est intéressant de rappeler les résultats d'une étude (Cuinat et al., 1980) réalisée en 1975-1977 et qui a consisté à relâcher dans l'Allier à Vieille Brioude des saumoneaux marqués individuellement (étiquette) puis à les recapturer dans le système de prise d'eau de la centrale électronucléaire de Saint-Laurent des Eaux. La population des saumoneaux dévalants a été estimée (intervalles de confiance à 95 %) à entre 18 000 et 49 000 en 1975, entre 30 000 et 59 000 en 1976 entre 33 000 et 108 000 en 1977. A cette époque, les captures de saumons répertoriées officiellement dans le bassin de la Loire approchaient le millier de poissons par an. Les auteurs notent encore que la dévalaison semble commencer, selon les années, au milieu ou à la fin mars, et devient très peu intense à partir de la fin mai et qu'elle semble le plus souvent maximale entre le 10 avril et le 20 mai. Cette périodicité de dévalaison observée en 1975-1977 est fort comparable à celle observée en 2009.

Chez un saumon à longue migration comme dans l'axe Loire Allier, il est vraiment essentiel d'améliorer rapidement les connaissances sur l'écologie comportementale, l'écophysiologie et la génétique écologique des saumoneaux de cette souche comme base à une stratégie adaptée efficace de conservation.

2.3. Conclusions

2.3.1. Diagnostic démographique

Malgré de faibles effectifs (500 géniteurs /an à Vichy), la population relictuelle du saumon de l'Allier à 700-900 km de la mer présente encore une capacité de fonctionnement naturel au point de vue de la colonisation des habitats de frayère, de la reproduction (2 à 3 millions d'œufs /an) et de la production de juvéniles tacons et de saumoneaux dévalants (dans les meilleures conditions, 30 000 saumoneaux/an comptés à Poutès). De ce fait, cette population garde un potentiel de reconstitution naturelle, c'est-à-dire d'accroissement démographique, qui doit absolument être favorisé par tous les moyens et en faisant appel aux connaissances les plus récentes de la génétique et de l'écologie (dynamique des populations), ce qui est l'objectif du nouveau plan de Gestion 2009-2013. Comme déjà réclamé par le GRISAM en 2005, il est indispensable d'engager une analyse de la dynamique de population par modélisation pour tenter de prédire les scénarios possibles d'évolution démographique du saumon de Loire-Allier.

Sur la base du constat de l'état actuel de la population, on n'insistera jamais assez sur le caractère exceptionnel du maintien, au début du 21^{ème} siècle et en Europe occidentale industrialisée, d'un cycle naturel du saumon dans un grand fleuve comme l'axe Loire-Allier. A l'heure de l'intérêt croissant pour l'écologie, de la préservation de la biodiversité et le développement durable, la conservation et le sauvetage de ce saumon et de son habitat apparaît comme un défi éco-technologique de la plus grande actualité et de la plus grande urgence. Il s'impose donc vraiment de gagner la bataille du saumon de la Loire dans le prolongement du projet LIFE de l'Union européenne en 2001-2004 « Sauvegarde du Grand Saumon de la Loire »

2.3.2. Mesures récentes positives en faveur du saumon Loire -Allier

L'importance de l'enjeu du sauvetage du grand saumon de Loire-Allier s'est récemment traduite par la prise de bonnes dispositions et/ou d'engagements clairs à travers les plans et projets de plans de gestion des milieux aquatiques pour la qualité de l'eau, la continuité écologique et les habitats hydromorphologiques qui concernent directement l'espèce saumon atlantique : Projet 2007 SDAGE Loire-Bretagne (Directive Cadre sur l'Eau), PLAGEPOMI Loire-Bretagne 2009-2013, Réseau Natura 2000 et Plan français OSCAN. Mais l'important pour le saumon est de concrétiser rapidement toutes ces bonnes dispositions et engagements.

(a) PLAGEPOMI Loire-Bretagne 2009-2013

La version 2009-2013 du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise, comprend un important volet 'Saumon atlantique dans la Loire' déjà évoqué au Chapitre 1.

(b) Projet 2007 SDAGE Loire-Bretagne (Directive Cadre sur l'Eau)

Le Projet de Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne a prévu des dispositions pour 'Ouvrir les rivières aux poissons migrateurs « (Point 9) : 9A. Assurer la continuité écologique des cours d'eau ; 9B. Restaurer le fonctionnement des circuits de migration ; 9 C. Assurer une gestion équilibrée de la ressource piscicole et 9D Mettre en valeur le patrimoine halieutique .



Figure 2/11. Cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire (Projet SDAGE Loire-Bretagne 2007).



Figure 2/12. Cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique (Projet SDAGE Loire-Bretagne 2007).

Par rapport à la disposition 91A :

- tout l'axe Loire-Allier est reconnu comme un milieu où il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.

Par rapport à la disposition 9B :

- la totalité de l'axe Loire-Allier est reconnu comme devant bénéficier d'une protection complète des poissons grands migrateurs amphihalins (fig. 2/11) selon la sectorisation suivante de l'aval vers l'amont: le saumon atlantique ainsi que l'anguille sur tout l'axe depuis l'estuaire jusqu'en Lozère et les autres espèces (truite de mer, lamproies marine et fluviatile et alose) de l'estuaire jusqu'approximativement l'aval de la confluence Allagnon-Allier. Cela implique de solutionner en priorité les problèmes de libre circulation en remontée et en descente.

- une partie importante du cours du Haut Allier (fig. 2/12), dans la zone des frayères du saumon, est reconnue comme un réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des eaux au sens de la Directive Cadre sur l'Eau de l'Union européenne.

(c) Réseau Natura 2000

Dans la Décision du 12 décembre 2008 de l'Union européenne (UE 2008) sont acceptés en zone Natura 2000 3 sites de Haute Loire qui comprennent le cours principal de l'Allier et de ses affluents (tabl. 2/4)

Tableau 2/4 . Les sites Natura 2000 incluant l'Allier en Haute Loire (sites acceptés par la Décision UE du 12 décembre 2008.

Habitats d'espèces d'intérêt communautaire	Site FR 830 1075 Gorges de l'Allier et affluents Haute Loire 10 339 ha 50 km de rivière Doc 12/06/2008	Site FR 8301074 Val d'Allier, Vieille Brioude,Langeac Haute Loire 2 730 ha Doc 27/06/2006	Site FR 830107 Val d'Allier et Limagne brivadoise Haute Loire 749 ha Doc 02/12/2008
--	---	---	---

Saumon atlantique	+	+	+
Moule perlière	+	-	-
Cordulie à corps fin	+	+	-
Gomphe serpentif	-	-	+
Ecrevisse à pattes blanches	+	-	-
Lamproie de Planer	-	+	+
Lamproie marine	-	-	+
Toxostome	+	+	+
Chabot	+	+	+
Triton crêté	+	-	+
Loutre	+	+	-

Ces sites sont désignés en raison de la présence d'habitats d'espèces aquatiques (en tout 11 espèces, sans compter les oiseaux) d'intérêt communautaire dont le saumon atlantique (tabl. 2/4). Le plus important de ces sites est le FR 830 1075 « Gorges de l'Allier et affluents » qui couvre une superficie de 10 339 ha et un linéaire de rivière de 50 km.

En raison de cette inscription en zone protégée Natura 2000, une partie importante du cours du Haut Allier, notamment les meilleurs habitats de frayère pour le saumon bénéficie de la disposition du SDAGE (DCE) qui prévoit de maintenir et d'améliorer l'état de la qualité de l'eau (fig. 2/12).

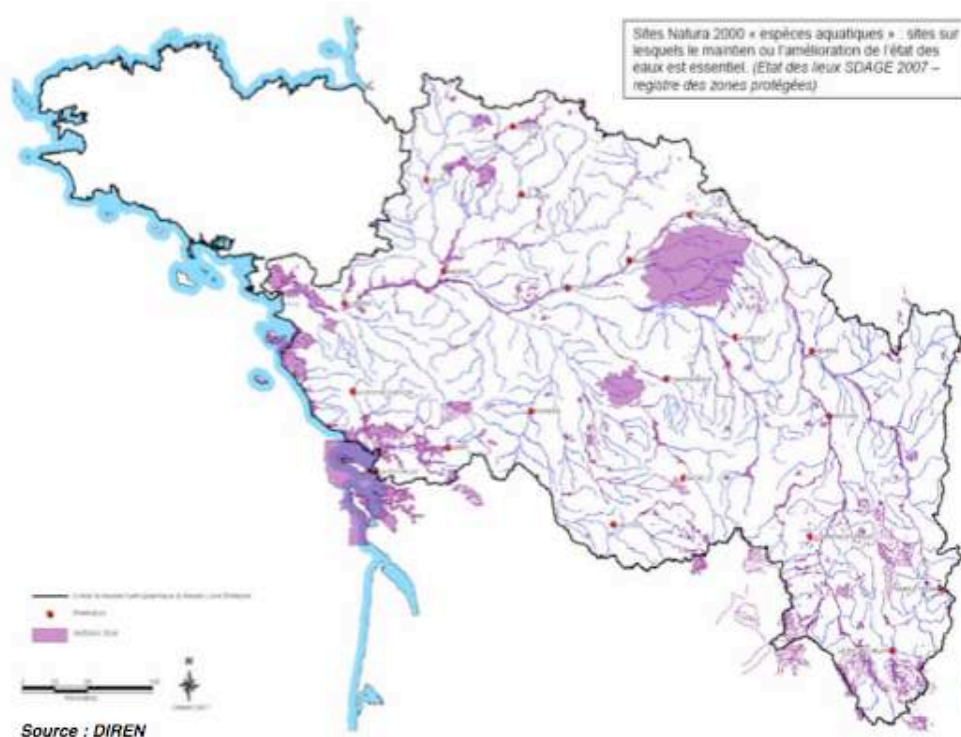


Figure 2/13. Carte des sites Natura 2000 - Espèces aquatiques du bassin de la Loire dans lesquels il est essentiel de maintenir ou d'améliorer l'état des eaux au sens de la DCE (source : Etat des lieux SDAGE 2007 Registre des zones protégées). Il faut noter le classement du Haut Allier dans cette catégorie de milieu aquatique.

(d) Plan français OSCAN (Organisation de Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord)

Depuis 2007, la France dispose d'un plan de mise en œuvre des recommandations de l'OCSAN (Organisation de Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord) en matière de protection, de gestion et de mise en valeur du saumon atlantique et de son habitat. Ce plan reprend largement les dispositions des divers plans nationaux et européens en leur donnant une forte implication et visibilité internationale, notamment par rapport à la phase marine de la vie du saumon.

2.4. Références bibliographiques

Bach, J.-M., T. Parouty et A. Baisez, 2009. Amélioration de la connaissance sur la biologie et la dynamique des populations de poissons migrateurs du bassin de la Loire. Bilan des activités de l'année 2008. Rapport LOGRAMI, 50 pages (avril 2009).

Bach, J.-M., A. Baisez et J. Boucault, 2009. Suivi de l'ascenseur du barrage de Poutès en 2008. Rapport LOGRAMI/EDF, 20 pages

Bach, J.-M., J. Boucault et M. Lelièvre, 2008. Amélioration de la connaissance sur la biologie et la dynamique des populations de poissons migrateurs du bassin de la Loire. Bilan des activités de l'année 2007. Rapport LOGRAMI, 82 pages (décembre 2008).

Bach, J.-M., J. Boucault, M. Lelièvre et M. Trotet, 2008. Suivi de la dévalaison 2007 des saumoneaux au droit du barrage de Poutès. Rapport LOGRAMI/EDF, 34 pages.

Bach, J.-M., J. Boucault et M. Lelièvre, 2008. Suivi de l'ascenseur du barrage de Poutès en 2007. Rapport LOGRAMI/EDF, 18 pages

Bach, J.-M., M. Lelièvre, M. Trotet, 2008. Expertise du système de dévalaison de Naussac II et évaluation globale des conditions de dévalaison des saumons sur l'Allier. Rapport LOGRAMI, 71 pages (septembre 2008).

Bach, J.-M., M. Lelièvre et M. Trotet, 2008. Evaluation de la libre circulation sur l'axe Loire Allier. Suivi par radio-pistage de la migration anadrome du saumon atlantique en 2006. Rapport LOGRAMI, 134 pages (février 2008).

Bach, J.-M. et M. Lelièvre, 2007. Suivi de l'ascenseur du barrage de Poutès en 2006. Rapport LOGRAMI/EDF, 17 pages

Bach, J.-M., M. Lelièvre, F. Marie, et M. Trotet, 2007. . Suivi de la dévalaison 2006 des saumoneaux au droit du barrage de Poutès. Rapport LOGRAMI/EDF, 31 pages.

Bach, J.-M., M. Lelièvre, A. Postic-Puivif, J. Viillard, P. Baran, P. Bomassi, C. Brugel, 2007. Programme de restauration du saumon atlantique dans le bassin de la Loire. Bilan des activités de l'année 2006. Rapport LOGRAMI/ONEMA, 93 pages (septembre 2007).

Bach, J.-P., M. Lelièvre, A. Postic, J. Viillard, P. Bomassi & C. Brugel, 2005. Rapport technique final d'activités 2001-2004 du Projet LIFE00NAT/F/7252 « Sauvegarde du Grand Saumon de la Loire ». LOGRAMI-CSP, 95 pages.

Bachelier, R., 1963-1964. L'histoire du saumon en Loire. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 211-212-213 – 49 pages + annexes.

Baglinière, J.-L. et J.-P. Porcher, 1994. Caractéristiques des stocks de reproducteurs et comportement lors de la migration génésique. pp. 101-122. In : Guéguen, J.C. et P. Prouzet (Ed.), Le saumon atlantique. Biologie et Gestion de la Ressource. IFREMER, 330 pages.

Bernatchez , L., J. Dodson & H. Guderly, 2009. Bases génomiques fonctionnelles de l'adaptation locale : importance pour la conservation génétique du saumon. Dossier du CIRSA (Centre Interuniversitaire de Recherche sur le Saumon atlantique), Québec , 5 pages.

Bomassi, P., 2005. La reproduction naturelle sur l'Allier. 6^{ème} DR CSP, 9 pages.

Bomassi, P., 1985. Comparaison des retours d'adultes après marquage de saumons d'élevage selon l'origine des œufs : souche Allier ou souche écossaise. Colloque franco-québécois sur la restauration des rivières à saumons, mai 1985.

Bomassi , P. et F. Travade, 1987. Projet de réimplantation du saumon dans la partie supérieure de l'Allier : expériences sur la possibilité de dévalaison des saumoneaux au barrage hydro-électrique de Poutès en 1983 et 1984, pp. 183 -194. . In : Thibault, M. et R. Billard, Ed. Restauration des rivières à saumons. INRA, Paris, 444 pages

CNSS, 2008. Déversement de smolts de saumon atlantique dans la Gartempe et dans le haut Allier. Conservatoire National du Saumon Sauvage, Chanteuge, 21 pages.

Cohendet, F. , 1993. Le saumon de l'Allier : son histoire, sa vie, son devenir. Thèse de doctorat Université Paul Sabatier, Toulouse, 795 pages.

Cuinat, R., 1987. Atlantic salmon in an extensive French river system : the Loire-Allier, pp. 389-399. In : Mills D. & D. Piggins Ed.

Cuinat, R., 1980. Le saumon du Bassin Loire-Allier, pp. 26-32. In : Le saumon en France, Saumon, 34.

Cuinat, R. et P. Bomassi, 1987. Evolution de la situation pour le saumon du bassin Loire - Allier, de 1979 à 1985, pp. 39-52. In : Thibault, M. et R. Billard, Ed.. Restauration des rivières à saumons. INRA, Paris, 444 pages

Cuinat, R., P. Bomassi, B. Bousquet, G. Joberton & A. Marty, 1980. Observations sur les juvéniles (smolts) de saumon atlantique bloqués dans la prise d'eau d'une centrale nucléaire sur la Loire. In : Grover J.H. (ed), Allocation of Fishery Resources. Proceedings of the Technical Consultation on Allocation of Fishery Resources, Vichy (France), 20-23 April 1980, FAO, Rome, 623 pages.

Guéguen, J.C. et P. Prouzet, 1994. Le saumon atlantique. Biologie et Gestion de la Ressource. IFREMER, 330 pages.

Evanno, G. , 2008. Analyse de la diversité génétique des saumons atlantique du bassin de l'Allier : origine des géniteurs (sauvage/élevage) et structuration spatiale et temporelle. Rapport INRA Rennes, 3 pages.

Plan de Gestion Anguille de la France, 2008. Application du règlement R(CE) n° 1100/2007 du 18 septembre

SAGE Allier aval, 2008. Schéma d'aménagement et de gestion des eaux du bassin versant de l'Allier aval.. Diagnostic de la ressource en eau, des milieux aquatiques et des usages du bassin de l'Allier aval. Rapport final Décembre 2008. 102 pages

SAGE Allier aval - Schéma d'aménagement et de gestion des eaux du bassin versant de l'Allier aval, 2008. Diagnostic de la ressource en eau, des milieux aquatiques et des usages du bassin de l'Allier aval. Rapport final Décembre 2008. 102 pages

SDAGE Loire-Bretagne, 2007. Projet de Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne. Projet adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne le 30 novembre 2007. Comité de bassin Loire-Bretagne, 123 pages

http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage_et_sage/projet_de_sdage/les_documents

SDAGE Loire-Bretagne, 2007. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne. Documents d'accompagnement. Résumé de l'état des lieux. Projet adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne le 30 novembre 2007. 49 pages

http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage_et_sage/projet_de_sdage/les_documents

SDAGE Loire-Bretagne, 2008. Additif au projet de schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne. Additif adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne le 4 décembre 2008. DIREN de bassin Loire-Bretagne & Agence de l'eau Loire-Bretagne, 47 pages.

Spidle, A.P., W.B. Schill, B. A. Lubinski & T. L. King, 2001. Fine-scale population structure in Atlantic salmon from Maine's Penobscot River drainage. *Conservation Genetics*, 2 : 11-24.

Steinbach, P. , 2005. Contexte migratoire du bassin de la Loire. Expertise de l'axe Loire – Allier et des conditions de migration du saumon. Rapport CSP – Plan Loire, 46 pages = annexes.

Thibault, M. et R. Billard (Ed.) ; 1987. Restauration des rivières à saumons. INRA, Paris, 444 pages.

Union européenne, 2008. Décision de la Commission du 12 décembre 2008 adoptant, en application de la directive 92/43/CEE du Conseil, une deuxième liste actualisée des sites d'importance communautaire pour la région biogéographique continentale. Notification sous le numéro C(2008) 8039. Journal officiel de l'Union européenne. L 43/63 13.02/09.

Vähä, J.-P., J. Erkinaro, E. Niemelä & E. Primmer, 2008. Temporally stable genetic structure and low migration in an atlantic salmon population complex : implications for conservation and management. *Evolutionary Applications* 1 : 137-154.

WWF, 2001. The status of wild salmon : a river by river assessment. WWF-US , WWF-Norway , WWF European Freshwater Programme, 172 pages.

**EXPERTISE SAUMON – BARRAGE DE POUTES
POUR MEEDDAT**

PAR

JEAN-CLAUDE PHILIPPART

CHAPITRE 3

**ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE SUCCINCTE DES IMPACTS
QUANTITATIFS ET QUALITATIFS CONNUS DU COMPLEXE
HYDROELECTRIQUE DE POUTES - MONISTROL SUR LA
POPULATION DE SAUMON DU HAUT ALLIER**

TABLE DES MATIERES

3.1. Présentation succincte du complexe hydro-électrique de Poutès-Monistrol	47
3.2. Rappel des nombreuses études réalisées spécialement sur le site de Poutès Monistrol ou l'ayant concerné lors d'études plus générales	47
3.3. Effets sur la migration de montaison	50
3.3.1. Migration de remontée à hauteur de l'usine de Monistrol	50
3.3.2. Remontée des saumons dans le Vieil Allier à débit réduit	50
3.3.3. Franchissement/non franchissement du barrage de Poutès par la passe migratoire mise en place en 1986	51
3.3.4. Traversée par les saumons adultes de la retenue de Poutès	52
3.4. Effets sur le succès quantitatif et qualitatif de la dévalaison des saumoneaux provenant de l'Allier en amont de Poutès	54
3.4.1. Efficacité de la dévalaison des saumoneaux par l'exutoire de surface au barrage	54
3.4.2. Retardement de la dévalaison	55
3.4.3. Mortalité des saumoneaux par passage dans les turbines	55
3.4.4. Surmortalité par prédation des saumoneaux dans la retenue	56
3.4.5. Mortalité des saumoneaux après leur passage par l'exutoire de dévalaison	56
3.4.6. Déversement des saumoneaux par le barrage	56
3.4.7. Déficit de production de tacons et saumoneaux dans le cours naturel de la rivière recouvert par la retenue	57
3.4.8. Bilan des impacts sur les saumoneaux en dévalaison au barrage de Poutès	57
3.5. Effets sur la qualité de l'habitat de frayère et de production de juvéniles dans le Vieil-Allier en débit réservé et dans l'Allier soumis à des effets d'écluse (hydropeaking)	58
3.5.1. Vieil Allier	58
3.5.2. Allier en aval de la restitution de l'usine de Monistrol	59
3.6. Conclusions	60
3.7. Références bibliographiques	61

Dans ce Chapitre 3, nous passons en revue les différents impacts connus de l'aménagement hydroélectrique de Poutès-Monistrol en insistant sur les modalités de leur obtention et sur la représentativité des observations réalisées. Nous tenons compte de quelques apports nouveaux d'informations collectées après l'expertise du GRISAM de fin 2005.

Comme biologiste 'expert poissons', nous partageons globalement l'analyse des faits menée en 2005 par le GRISAM qui regroupe quand même les meilleurs experts scientifiques français du saumon atlantique et de son habitat.

3.1. Présentation du complexe hydro-électrique de Poutès-Monistrol

Cet aspect de la question a été traité dans le Chapitre 1, point 1.3

3.2. Rappel des nombreuses études réalisées sur le site de Poutès-Monistrol ou l'ayant concerné lors d'études plus générales

Le tableau 3/1 a,b donne la liste des nombreuses études qui ont été réalisées depuis 1983 au niveau du complexe hydroélectrique de Poutès Monistrol, préalablement à des aménagements d'amélioration à réaliser ou après la réalisation de ceux-ci pour en évaluer l'efficacité ou les optimiser. Ces études ont généralement été réalisées par les services spécialisés d'EDF avec la collaboration de partenaires divers tels que le CSP-ONEMA, le CEMAGREF, l'INRA, le GHAAPPE, l'association LOGRAMI et quelques autres. Les résultats de ces études de 1983 à 2002 sont très bien synthétisés dans le document EDF par Travade et al. (2005) et nous nous y référons largement. Des résultats plus récents sont repris dans l'expertise GRISAM (2005).

Tableau 3/1a. Liste des études réalisées par EDF et partenaires sur le site de Poutès-Monistrol de 2002 à ce jour (EDF, 2009 ; com. pers. Decoux).

Année	Etude	Organisme
2002-09	suivi annuel ascenseur et comptage passages	LOGRAMI-EDF
2002-09	suivi annuel exutoire et comptage dévalants	LOGRAMI-RDF
2004	radiopistage de contrôle d'efficacité de la goulotte de dévalaison	LOGRAMI-EDF
2005	test d'inocuité de l'exutoire de dévalaison	LOGRAMI-CSP-EDF
2006	test de contrôle d'efficacité du nouveau revêtement de la goulotte de dévalaison	LOGRAMI-CSP-EDF
2007	test d'efficacité de l'exutoire de dévalaison	LOGRAMI-CSP-EDF

Tableau 3/1b. Liste des études réalisées par EDF et partenaires sur le site de Poutès – Monistrol en 1983-2001 (Travade et al., 2005).

ANNEE	AMENAGEMENTS ET ETUDES	ORGANISME
1983	Test et mise au point exutoire de dévalaison	EDF R&D - CSP
1984	Test et mise au point exutoire de dévalaison	EDF R&D - CSP
1984	Mesure de la mortalité de transit des smolts dans les turbines	GHAAPPE - EDF R&D
1985	Faisabilité et conception ascenseur à poissons	EDF R&D - CSP
1986-2001	Suivi annuel ascenseur et comptage passages	EDF R&D - CSP - LOGRAMI
1986-2001	Installation et suivi réseau de thermographes	EDF R&D
1986	Construction de l'ascenseur à poissons	EDF GEH
1986	Etude du comportement des adultes de saumon (radiopistage)	CSP - EDF R&D
1987	Etude du comportement des adultes de saumon (radiopistage))	CSP - EDF R&D
1987	Construction du dispositif de restitution de l'exutoire de dévalaison	EDF GEH
1989	Etude de l'utilisation d'éclairage pour optimiser l'efficacité de l'exutoire de dévalaison	GHAAPPE - CSP
1992	Amélioration de l'ascenseur (bassins aval, cage ascenseur, déversement amont)	EDF GEH – EDF R&D
1994	Augmentation du débit réservé dans le Vieil Allier	EDF GEH – Agence de l'Eau
1994	Construction de la passe à poissons à l'usine de Monistrol	EDF GEH
1994	Modification du dispositif de dévalaison	EDF GEH
1994	Test du nouvel exutoire de dévalaison	CSP
1994	Installation d'une nouvelle turbine pour limiter les éclusées à l'aval de Monistrol	EDF GEH
1994	Test de la passe à poissons de Monistrol	CSP – Fed. AAPPMA
1998	Stabilisation du plan d'eau à l'amont de l'usine de Monistrol (optimisation du fct. de la passe à poissons)	EDF GEH
1998	Etude de l'habitat des salmonidés dans le Vieil Allier	Cemagref
1998	Installation de suivi par transpondeurs des saumons adultes à Monistrol et Poutès	EDF GEH
1998	Suivi par transpondeur des passages de saumons	LOGRAMI - CSP – EDF R&D
1999	Etude du comportement des adultes de saumon à la montée et des juvéniles à la dévalaison (radiopistage)	LOGRAMI - CSP – EDF R&D
2000	Etude du comportement des juvéniles à la dévalaison (radiopistage)	LOGRAMI - CSP – EDF R&D
2001	Comptage des juvéniles à la dévalaison	LOGRAMI

Complémentaire à ces études spécifiques EDF sur le site, plusieurs aspects de la biologie des saumons de l'Allier ont été étudiés par LOGRAMI dans la zone d'influence du complexe de Poutès-Monistrol mais dans le cadre d'investigations plus larges portant sur l'ensemble de l'Allier, notamment le radio-pistage des adultes en remontée en 2006 (Bach et al., 2008) et 2009 (étude en cours) et le radio-pistage de saumoneaux en dévalaison depuis la prise d'eau de Naussac II en 2007 (Bach et al., 2008). Il y a aussi eu des études sur les populations de jeunes saumons (dénombrements annuels des nids et des juvéniles 0+, statistiques des repeuplements) dont les résultats sont présentés dans des rapports LOGRAMI, ONEMA et/ou CNSS déjà évoqués au Chapitre 2.

Les études réalisées par les différents organismes ont porté sur les six principaux types d'impact potentiel du complexe hydroélectrique sur le saumon :

- i) perturbation de la migration de remontée à hauteur de l'usine de Monistrol ;
- ii) remontée difficile des saumons dans le Vieil Allier à débit réduit ;
- iii) franchissement/non franchissement du barrage de Poutès par la passe migratoire (ascenseur) mise en place en 1986 ;
- iv) traversée de la retenue par les saumons adultes en remontée ;
- v) succès quantitatif et qualitatif de la dévalaison des saumoneaux provenant de l'Allier en amont de Poutès ;
- vi) dégradation de la qualité de l'habitat des frayères et des zones de production de juvéniles dans le Vieil Allier en débit réservé et dans l'Allier en aval de Monistrol soumis à des effets d'écluse (hydropeaking) .

Par rapport à ces différents impacts potentiels, les étapes majeures de l'évolution structurelle et fonctionnelle de l'aménagement de Poutès-Monistrol sont les suivantes :

- *) en 1985, construction d'un exutoire de dévalaison au barrage de Poutès et amélioration continue de l'ouvrage notamment en 1994 (modification structurelle de l'ouvrage) et en 2005 (diminution de la rugosité de la goulotte)
- *) en 1986, mise en service de l'ouvrage de franchissement en remontée du barrage de Poutès comprenant une passe à ralentisseurs, une passe à bassins et un ascenseur puis, en 1992, amélioration de cet ascenseur ;
- *) en 1994, aménagement d'une passe migratoire de jonction à l'usine de Monistrol et mise en place de nouvelles conditions de fonctionnement de l'aménagement consistant en : i) la fixation d'un débit réservé de 2,5 m³/s (15 % du module) au lieu de 0,5 m³/s et ii) la suppression des éclusées à l'aval de Monistrol par adjonction d'un groupe de restitution complémentaire capable de turbiner des faibles débits de 1 à 3,5 m³/s.
- *) en 2003, mise en place de lâchers expérimentaux au barrage de Poutès pour créer des appels d'eau pour les saumons en remontée dans le Vieil Allier.

3.3. Effets sur la migration de montaison

3.3.1. Migration de remontée à hauteur de l'usine de Monistrol

D'après le radio-pistage de 11 saumons effectué en 1986 -1987, l'usine de Monistrol représentait un point de blocage pour la quasi totalité des saumons se présentant à la restitution de l'eau de l'eau turbinée. Ces saumons séjournaient de 1 à 40 jours à l'aval du canal de fuite et n'entraient dans le Vieil Allier que lors de crues (déversement à Poutès) largement supérieure (70 m³/s) au débit turbiné), lors de lâchers artificiels (minimum 5 m³/s pendant 36 h) associées à un arrêt de l'usine pendant le lâcher et avec le débit réservé de 0,5 m³/s mais exclusivement en automne à l'approche la période de reproduction. Cette situation a été améliorée en 1994, avec l'aménagement d'une passe de jonction à l'usine de Monistrol et la fixation d'un débit réservé de 2,5 m³/s (15 % du module) au lieu de 0,5 m³/s dans le tronçon court-circuité de 9,5 Km.

Une expérience de radio-pistage commencée au printemps 1999 a permis d'étudier le comportement de 14 saumons se présentant à Monistrol au printemps (n=9) et en automne (n=5). A l'exception de 2 poissons morts, tous les saumons radio-marqués parvenus à Monistrol s'engagent dans le Vieil Allier dans les conditions hydrauliques et avec les retards suivants :

- 6 poissons dans les conditions du débit réservé de 2,5 m³/s sans déversement au barrage de Poutès et avec environ 1 jour de retard (n=4), 5 jours (n=1) et 24 jours (n=1) ;
- 6 poissons dans les conditions d'un déversement naturel (3,5 à 200 m³/s) au barrage de Poutès avec un retard de 0 jour (n=1), 10-17 jours (n=3) et 161-162 jours incluant l'arrêt estival (n= 2).

Lors de l'expérience de radio-pistage menée en 2006 avec un échantillon de saumons capturés en Loire moyenne (n=17) et à Vichy (n=30), un seul poisson arrive à Monistrol le 5 octobre après avoir parcouru 22,2 km en 51,5 h (à une vitesse moyenne de progression de 0,43 km/ h). Il s'engage dans le tronçon court-circuité après 7 h 40 de prospection du site, sans utiliser la passe à ralentisseurs au pied des turbines et en profitant d'un lâcher d'eau expérimental de 3 m³/s réalisé par EDF au barrage de Poutès pendant 27 h (du 5/10 9 h 30 au 6/10 12 h 30) pour simuler un coups d'eau.

En 2009, est lancée une nouvelle grande expérience de radio-pistage de saumons adultes basée sur le marquage de 30 individus interceptés dans le piège de l'échelle à poissons de Vichy. Mais à ce jour (fin juin 2009), aucun de ces poissons radio-pistés n'est encore remonté jusqu'à Monistrol et au-delà alors que 3 saumons non marqués ont déjà été dénombrés dans l'ascenseur.

3.3.2. Remontée des saumons dans le Vieil Allier à débit réduit

Le radio-pistage effectué en 1986-1987 indique que sur les 11 saumons qui se présentent à l'usine de Monistrol, 6 réussissent à remonter le Vieil Allier jusqu'au barrage dans les conditions hydrauliques et avec les retards migratoires suivants :

- 1 saumon remonte de Monistrol à Poutès en 2 jours environ lors d'une crue automnale de 80 m³/s ;

- 1 saumon remonte en 13 h lors d'un lâcher artificiel de 5 m³/s au printemps ;
- 1 saumon remonte en 9 jours au printemps à la faveur d'un débit de dévalaison de 1 à 1,5 m³/s et d'un lâcher de 5 m³/s ;
- 3 saumons remontent en respectivement 6,11 et 13-16 jours à l'automne avec un débit réservé de 0,5 m³/s sans déversement naturel ou artificiel périodique à Poutès.

Le radio-pistage réalisé en 1999, dans des conditions hydroécologiques nouvelles associées à un débit réservé de 2,5 m³/s au lieu de 0,5 m³/s avant 1994, révèle que parmi 12 saumons entrés dans le Vieil Allier, 2 restent dans ce milieu à proximité de l'usine de Monistrol et 10 parviennent à remonter jusqu'au pied du barrage de Poutès avec un retard migratoire < 1 jour (n=2), de 1 à 3 jours (n=4) et de 6 à 23 jours (n=4).

Lors du radio-pistage de 2006, un saumon (n° 1134) parmi les n=30 individus marqués à Vichy remonte le Vieil Allier à partir du 5/10 pendant une phase de coup d'eau artificiel de 5,5 m³/s (débit réservé de 2,5 m³/s + lâcher artificiel de 3 m³/s). Dans ces conditions de débit, le saumon arrive au pied du barrage de Poutès le 6 octobre après 15 heures de migration à une vitesse moyenne de 0,63 Km/h.

Le bilan des observations 1999-2006 pour un échantillon de 13 saumons radio-pistés entrés dans le Vieil Allier est un retard <1 jour (n=3), de 1 à 3 jours (n=4) et de 6-23 jours (n=4), donc biologiquement non négligeable.

3.3.3. Franchissement/non franchissement du barrage de Poutès par la passe migratoire mise en place en 1986

3.3.3.1. Remontée des saumons dans l'ascenseur

Le barrage de Poutès est équipé d'un ascenseur à poissons qui fonctionne dans sa configuration actuelle depuis 1993. Pendant cette période, les passages enregistrés par vidéo observation ont varié entre un minimum de n=3 en 1991 pendant les 'années noires' du saumon de la Loire et un maximum de n=154 en 2003 lors de la remontée exceptionnelle de 1 238 saumons à Vichy. A ce niveau du bassin de l'Allier à Poutès, les remontées se déroulent principalement en automne juste avant la reproduction mais certains géniteurs remontent au printemps dans la foulée de leur longue migration depuis la mer.

Compte tenu de la hauteur de l'obstacle à franchir (16 m) et de la technologie complexe mise en œuvre (passe à ralentisseurs + passe à bassins + ascenseur), il faut reconnaître qu'il s'agit d'une très belle réalisation technologique. Mais le contexte écologique local par rapport à l'avenir du grand saumon de la Loire est tel qu'on est en droit d'attendre une efficacité totale de l'ouvrage concernant :

- i) sa franchissabilité par un nombre maximum de poissons qui se présentent à sa base et
- ii) le temps nécessaire aux poissons pour parvenir dans l'ascenseur et arriver dans la retenue.

Quelques informations sur ces questions ont pu être apportées par des études télémétriques.

3.3.3.2. Comportement des saumons qui ne passent pas le barrage

Lors du radio-pistage réalisé en 1986 -1987, juste après la construction de la passe migratoire de Poutès, les 6 saumons remontés de Monistrol jusqu'au pied du barrage trouvent aisément la passe à ralentisseurs mais aucun n'entre dans la cage de l'ascenseur bien que certains effectuent des séjours multiples dans les bassins. Suite au constat de l'efficacité nulle de l'ascenseur, des améliorations sont apportées en 1992 aux différentes composantes (bassins aval, cage ascenseur, déversement amont) de la passe migratoire

Le radio-pistage de 1999, avec une échelle à poissons de montaison améliorée, indique que sur les 10 saumons arrivés au pied du barrage de Poutès, 5 passent à l'amont en utilisant l'ascenseur mais après un retard de 7,13,22, 42 et 173 jours (dans ce dernier cas incluant l'arrêt estival) tandis que 5 restent en aval après des prospections au pied du barrage et dans l'échelle à poissons, très nombreuses pour $n=3$ poissons et plus brèves pour $n=2$ poissons. L'efficacité de l'ascenseur est de 50 % (5/10) mais les auteurs de l'étude estiment que ce chiffre pourrait être ajustée à 63 % (5/8) si l'on considère que les 2 saumons ayant passé peu de temps en aval du barrage n'étaient pas programmés (homing) pour aller se reproduire en amont du barrage.

Lors du radio-pistage de 2006, un saumon (n° 1134) arrivé au pied du barrage le 6 octobre le franchit le 18 novembre, à un débit de 2,5 m³/s en aval de l'obstacle. Dans ce cas, l'efficacité de l'ascenseur est de 1/1 =100 %. Il faut signaler qu'à la même époque, le barrage de Poutès a été franchi par un deuxième saumon radio-marqué à Vichy (n° 261) en 2006 mais qui, après avoir perdu rapidement sa marque radio, a néanmoins pu être localisé à Poutès grâce à un double marquage au moyen d'une puce électronique (Tiris). Dans le cas du saumon radio-pisté, le franchissement du barrage survient toutefois après une période de blocage de 43 jours au cours de laquelle le poisson fait 6 incursions dans l'échelle à poissons dont une première 8 jours après son arrivée sur le site.

A l'occasion de cette étude télémétrique ont pu aussi être réalisées des observations sur le comportement du saumon en aval du barrage par rapport aux conditions hétérogènes de débit (déversement artificiel de 3 m³/s par la vanne droite, part du débit réservé de 2,5 m³/s injecté par un tuyau ennoyé débouchant à droite de l'entrée de la passe à ralentisseurs, déversement naturel du barrage en cas de débit supérieur au débit maximum turbiné) ainsi qu'aux différents niveaux de l'échelle à poissons.

En conclusion, il apparaît que pour l'ensemble des expériences de radio-pistage menées au cours de la période 1999-2006 avec la configuration actuelle de l'échelle à poissons du barrage de Poutès, on a enregistré au total 7 cas de franchissement du barrage et 5 cas de non franchissement, soit une efficacité minimale de franchissement de (7/12) soit 58 % ou environ 2/3. Ce pourcentage de franchissement peut devenir plus élevé (9/12) soit 75 % ou 3/4, si l'on tient compte que certains saumons qui se présentent au pied du barrage, mais peu fréquemment, ne sont pas programmés (à travers leur comportement de homing) pour aller se reproduire en amont du barrage. Quoi qu'il en soit, ces évaluations de l'efficacité du franchissement du barrage de Poutès sont basées sur d'assez petits échantillons de poissons radio-pistés et doivent être considérées avec prudence. Mais c'est actuellement les seules données objectives qui existent et elles révèlent le blocage d'1 saumon sur 4, ce qui est évidemment trop élevé à ce niveau stratégique de la zone frayère sanctuaire (47 % du potentiel des bons habitats de ponte sur l'Allier) où va se jouer l'avenir du saumon sauvage de l'Allier.

Pour ce qui concerne le retard migratoire, les chiffres relatifs à 5 saumons arrivés au pied du barrage en automne sont 7,13,22, 42 jours en 1999 et 43 jours en 2006, soit une moyenne de 25 jours, ce qui reflète manifestement un problème sérieux de blocage des futurs reproducteurs. Tant pour le blocage que pour le retard migratoire des saumons radio-pistés, on pourrait évoquer l'interférence de biais méthodologiques liés à l'expérimentation (stress de la capture et du radio-marquage intrastomacal). Toutefois, la prise en considération de l'ensemble des résultats du radio-pistage sur l'axe migratoire Vichy- Poutès en 2006, mais aussi en 2009 (résultats partiels en fin juin) indique que les obstacles physiques de l'Allier considérés comme franchissables par les saumons sont effectivement franchis sans retard par les poissons porteurs d'un émetteur, ce qui tend à exclure l'existence d'un biais méthodologique lors des expériences de 2006 et 2009. Mais on ne peut pas exclure cette possibilité de biais lors de l'expérience de 1999 (5 non franchissements sur 10 + retard de 7 à 42 jours chez 4 migrateurs automnaux) parce qu'elle s'est déroulée dans des conditions autres que celles de 2006 et 2009 : remise à proximité Monistrol de saumons radio-marqués capturés dans des stations de l'aval mais assez rapprochées.

L'analyse sommaire des tailles et âges des saumons vidéo-contrôlés dans l'ascenseur du barrage de Poutès semble indiquer que les poissons qui franchissent cet obstacle sont en général moins grands et vieux que ceux dénombrés dans les passes migratoires de Vichy et Langeac. Cette différence correspondrait à une sélection des tailles et pourrait refléter le fait que les plus grands saumons éprouvent des difficultés à traverser le tronçon court-circuité de 9,5 km qui bénéficie de conditions hydro-écologiques moins favorables (progression rendue difficile par la trop faible hauteur d'eau sur les radiers et les seuils naturels, risques accrus de prédation ou de braconnage,...) que le cours non régulé de l'Allier en aval. Mais cet aspect de la question nécessiterait une analyse statistique plus fine.

Comme souligné par le rapport GRISAM (2005), une meilleure gestion des lâchers artificiels d'appel des saumons aurait probablement permis de réduire les impacts à la remontée qui viennent d'être évoqués. Mais une étude éco-hydraulique approfondie est nécessaire pour optimiser ce mode de gestion.

3.3.4. Traversée par les saumons adultes de la retenue de Poutès

La seule donnée sur le comportement de migration d'un saumon entre la sortie de l'ascenseur à poissons du barrage de Poutès et l'amont de la retenue de 4,5 Km provient de l'expérience de radio-pistage de 2006. Elle concerne un saumon (n° 1134) déversé dans la retenue le 18 novembre et qui, sept heures plus tard, se trouve en amont de la retenue après avoir parcouru 5,9 Km à une vitesse moyenne de 0,84 Km/h. D'après cette information unique, il n'existe apparemment pas d'effet retenue sur la migration de remontée des saumons.

3.4. Effets sur le succès quantitatif et qualitatif de la dévalaison des saumoneaux provenant de l'Allier en amont de Poutès

3.4.1. Efficacité de la dévalaison par l'exutoire de surface au barrage pour les saumoneaux qui arrivent à ce niveau

Dans sa configuration actuelle (depuis 1994), l'exutoire de dévalaison du barrage de Poutès fait transiter un nombre de saumoneaux qui atteint (tabl. 3/1) près de 30.000 individus au cours des années (2002, 2005 et 2007) caractérisées par des conditions hydrologiques telles qu'il n'y a aucun déversement naturel au barrage et donc aucun passage de poissons par la voie des vannes de crue. Il s'agit de saumoneaux issus des reproductions naturelles et des déversements de tacons d'élevage qui connaissent d'importantes variations annuelles. Les experts spécialistes du saumon de l'Allier (Bomassi, 2005) estiment que des dévalaisons annuelles de l'ordre de grandeur de 30.000 saumoneaux reflètent bien la productivité des habitats à saumon du Haut Allier.

Tableau 3/1 . Eléments de quantification de la dévalaison des saumoneaux dans l'Allier au barrage de Poutès (source : Rapports EDF/LOGRAMI).

Année	N dévalants comptés	N dévalants estimés
2008	?	
2007*	30 861	12 200 -39 800
2006*	**4 625	6 400 - 31 500
2005*	**32 161	16 000 - 44 000
2004	14 736	
2003	18 366	
2002*	29 368	8 000 - 33 000
2001	12 002	
2000	14 230	
1999	13 266	

* déversement nul par le barrage d'où comptages reflétant fidèlement les effectifs de dévalants

** pas de saumoneaux (1+ en 2005 et 2+ en 2006) issus des reproductions naturelles de 2003 détruites par la crue de décembre

Sur la base d'une expérience de radio-pistage effectuée en 1999-2000 sur 50 saumoneaux marqués relâchés dans la retenue et sur 22 de ces saumoneaux ayant effectivement franchi le barrage par les turbines (3/22), par les vannes de crue (2/22) et par l'exutoire de surface (17 /22), il apparaît qu'en condition de non déversement au barrage, 10-15 % des saumoneaux sont entraînés dans la prise d'eau vers les turbines et 90-85 % utilisent l'exutoire de dévalaison. Ce résultat est très satisfaisant pour ce type d'aménagement d'autant plus qu'une amélioration majeure a été apportée en 2003 (mise en place d'un nouvel exutoire de dévalaison avec augmentation de la lame d'eau à l'entrée, meilleure progressivité de la mise en vitesse et augmentation du débit qui est passé de 1,5 à 2 m³/s). Mais, malheureusement, le vrai problème qui se pose pour les saumoneaux au barrage de Poutès n'est pas l'efficacité de l'exutoire de dévalaison mais le retardement dans le franchissement de cet exutoire (point 3.4.2) et surtout le fait que certaines années (à faible hydraulité) beaucoup de poissons ne parviennent pas à traverser la retenue, probablement à cause de mortalités par prédation (point 3.4.4.) ou d'une désorientation comportementale.

3.4.2. Retardement ou blocage de la dévalaison dans la retenue et au barrage

Dans les conditions de fonctionnement de l'exutoire de dévalaison en 1999-2000, l'étude par radio-pistage réalisée sur 50 smolts d'élevage relâchés dans la retenue (et sur 22 sujets ayant effectivement franchi le barrage) a mis en évidence (Travade et al., 2005) un freinage de la migration de dévalaison supérieure à 2 jours pour 50 % des effectifs et pouvant atteindre 12 jours chez certains poissons. Mais à peine $22/50 = 44$ % des saumoneaux traversent avec succès la retenue (56 % de pertes) .

Dans le rapport GRISAM (2005), nous trouvons une information relative à l'année 2004 selon laquelle, sur 35 saumoneaux marqués relâchés dans la retenue, seulement 48 % parviennent à franchir le barrage tandis que près de 52 % n'y parviennent pas pour diverses raisons possibles mais inconnues (mortalité dans la retenue par prédation ou une autre cause, désorientation dans la retenue, passage par les turbines, perte de l'émetteur) .

En 2007, une importante expérience de radio-pistage (Bach et al., 2008) a permis de caractériser le comportement de dévalaison de saumoneaux à partir de l'amont ($n=28$) et de l'aval ($n=6$) de la retenue de Naussac II et a apporté quelques informations sur la traversée de la retenue et le passage du barrage de Poutès. Parmi les saumoneaux relâchés en amont de Naussac, 7 parviennent à Alleyras puis 1 meurt à l'entrée de la retenue, 4 restent dans la retenue de Poutès et seulement 2 passent le barrage mais l'un meurt dans le Vieil Allier tandis que le second poursuit sa dévalaison jusqu'aux barrages des Lorrains près du Bec d'Allier. Les 6 saumoneaux relâchés à Alleyras n'atteignent jamais la retenue de Poutès. Donc, lors de cette expérience, seulement $2/13 (=15$ %) saumoneaux radio-marqués entrés dans la retenue réussissent à dévaler au barrage de Poutès (=85 % de pertes) et un seul poursuit sa migration au-delà. On peut supposer que ce faible succès est en partie imputable à la méthode d'étude (marquage des saumoneaux), aux conditions environnementales peu favorables (température élevée en avril 2007) et à la prédation par les poissons ou oiseaux piscivores) sans qu'il soit possible de quantifier la contribution de ces différents facteurs. Ce chiffre de très faible succès (15 %) de franchissement de la retenue par les saumoneaux en 2007 reflète probablement une certaine surestimation de la gravité du problème mais cette gravité est réelle .

Sur la base des expériences de marquage, les pourcentages de perte apparente des saumoneaux dans la retenue de Poutès sont de 56 %, 52 % 85 %, soit une moyenne de 64 % de perte ou 2 poissons sur 3. Pour des raisons liées aux méthodes d'étude (saumoneaux de pisciculture, stress des manipulations et du marquage, plus grande visibilité pour les prédateurs, ce chiffre est probablement surestimé par rapport à ce qui se passe dans la population des saumoneaux sauvages) mais il reflète l'existence d'un réel phénomène préoccupant.

3.4.3. Mortalité des saumoneaux par passage dans les turbines (Travade et al., 2005)

D'après une expérience réalisée en 1984, des jeunes salmonidés qui passent dans les turbines de l'usine de Monistrol fonctionnant à faible, moyen et fort régime subissent une mortalité de respectivement 41, 35,5 et 48% , soit 41 % en moyenne. L'impact quantitatif sur la population des saumoneaux dévalants dépend de la fraction de cette population dévalante qui est entraînée dans la conduite forcée vers les turbines. Lors d'une expérience par radio-pistage effectuée en 1999-2000, cette fraction a été estimée à environ 13 %, ce qui conduit à estimer la mortalité par passage dans les turbines à 5-10 % (nous prendrons le chiffre de 10 % par la suite) de la population dévalante survivante au niveau du barrage et cela malgré le fait que la prise d'eau est située en profondeur à 7,5 -13,0 m.

3.4.4. Surmortalité par prédation des saumoneaux dans la retenue (Travade et al., 2005)

Le séjour des saumoneaux dans la retenue de Poutès favorise certainement la prédation par des poissons piscivores (truite commune, brochet) et par des oiseaux piscivores, particulièrement le cormoran. D'après les études par radio-pistage, cette prédation se situerait dans la fourchette de 12 à 40 % de la population dévalante, sous réserve d'un biais expérimental (plus grande sensibilité de saumoneaux équipés d'un émetteur). Quand toute la population des cormorans est présente sur les bords de la retenue, la prédation par cette seule espèce atteindrait 12 à 25 % de la population des saumoneaux transitant dans le milieu à ce moment, c'est-à-dire plutôt en début de dévalaison. Dans la situation de 2000, cette prédation toucherait 2,5 à 5 % de la population totale des saumoneaux dévalants. Les vidéo-comptages des saumoneaux entraînés dans l'exutoire de dévalaison du barrage révèlent aussi de nombreux comportements de prédation par des truites communes mais le phénomène n'a pas été spécifiquement quantifié.

3.4.5. Mortalité des saumoneaux après leur passage par l'exutoire de dévalaison

Lors d'une étude réalisée au printemps 2005 par EDF/LOGRAMI, il est apparu que les saumoneaux restitués dans l'Allier en aval du barrage de Poutès subissent une mortalité immédiate substantielle (50%) provoquée par les traumatismes physiques (principalement l'écaillage) dûs au passage à grande vitesse des poissons au contact de la surface devenue excessivement abrasive de la glissière de l'aménagement. Après remédiation de ce problème au cours de l'année 2005 (placement d'un nouveau revêtement en résine sur la goulotte), ce facteur substantiel de mortalité affectant les saumoneaux dévalant par l'exutoire a été éliminé (tests d'inocuité réalisés en 2006 et 2007).

Les saumoneaux entraînés dans la glissière de l'exutoire de dévalaison et restitués à la rivière, peut-être avec un effet de désorientation et d'étourdissement par leur chute d'une hauteur de 4-5 m, sont probablement affectés par une prédation par les poissons piscivores concentrés au pied du barrage mais le phénomène n'est pas quantifié et doit toutefois être marginal lorsque la dévalaison se déroule en vagues (effet de saturation des prédateurs).

3.4.6. Déversement des saumoneaux par le barrage

Lorsque le débit de l'Allier est supérieur à une valeur d'environ 30 m³/s correspondant à la somme au débit maximum dérivé vers les turbines et du débit alimentant les passes à poissons (dont 1,5 m³/s pour l'exutoire de dévalaison), les vannes du barrage sont ouvertes pour laisser s'écouler l'eau. Pendant la période de dévalaison de la mi-mars à la mi-mai, le déversement naturel du barrage est une voie de passage pour les saumoneaux dévalants qui contribue à faire transiter un nombre de poissons très variable selon l'intensité, la fréquence et la durée des épisodes de haut débit. Lors de l'expérience de radio-pistage réalisée en 1999-2000 sur des saumoneaux (n=50) radio marqués relâchés dans la retenue, la proportion des poissons franchissant le barrage par les vannes de crue a été estimée à 9 % , pour 14% par les turbines et 77 % par l'exutoire de dévalaison. Mais ce chiffre de 9 % est valable uniquement pour les conditions hydrologiques particulières qui existaient pendant la période de l'expérience et ne peut pas être appliqué à d'autres situations. Il est généralement admis que la dévalaison des saumoneaux par les vannes du barrage de Poutès n'est pas une cause de perturbations (traumatismes physiques, désorientation) susceptibles d'entraîner une

surmortalité des poissons (blessures, plus grande sensibilité aux prédateurs rassemblés en aval de la chute) mais cela n'a jamais été étudié en détail sur le site

3.4.7. Déficit de production de tacons et saumoneaux dans le cours naturel de la rivière recouvert par la retenue

D'après une analyse effectuée par Steinbach (2005), la retenue du barrage de Poutès rend non productive 4,1 Km d'habitat salmonicole et entraîne un déficit annuel de production de 6 150 Equivalents Tacons Sauvages qui correspondent à 1 050 Equivalents Saumoneaux Dévalants.

3.4.8. Bilan des impacts sur les saumoneaux en dévalaison au barrage de Poutès

(a) Mortalité des saumoneaux

D'après les informations disponibles (points 3.4.4. et 3.4.3) et à titre d'hypothèse de travail très prudente vu les nombreuses incertitudes, approximations et faible échantillons étudiés, on pourrait considérer que sur 1 000 saumoneaux entrant dans la retenue :

- 740 survivent à la prédation ($12+40/2 = 26$ % en valeur intermédiaire) et arrivent au barrage ;
- 74 meurent lors de leur passage dans les turbines (10 % de ceux arrivés au barrage) ;
- 666 réussissent à franchir sains et saufs le barrage par les vannes ou par l'exutoire de surface (90 % de ceux arrivés au barrage).

Dans ce cas, la mortalité totale subie par les saumoneaux au niveau du barrage-retenu de Poutès serait de l'ordre de grandeur de 33 % du stock entrant dans la retenue. Par rapport au passage effectif d'environ 30.000 saumoneaux vidéo-comptés (= 67 % du stock) dans l'exutoire pendant les années où il n'y a pas de déversement au barrage, on calcule un effectif entrant de l'ordre de grandeur de 45.000 individus, ce qui est compatible avec la limite supérieure de productivité du milieu par rapport au nombre d'œufs pondus par les géniteurs sauvages et au nombre de tacons déversés (par ex. en 2005 et 2007 ; cf tabl. 3/1). La mortalité de saumoneaux causée par l'aménagement serait de l'ordre de grandeur de 15 000 sujets par an, un chiffre évidemment biologiquement tout à fait inacceptable.

Si l'on considère les chiffres de l'analyse développée au point 3.4.2, on estime la perte des saumoneaux au barrage à 64 % et le succès du franchissement du barrage à 36 %. Pour un effectif de 30 000 saumoneaux (= 36 % du stock entrant dans la retenue) comptés dans l'exutoire de dévalaison quand le barrage ne déverse pas, on calcule un stock de 83.000 poissons entrant dans la retenue. Cette valeur est largement supérieure à la limite haute de l'estimation de la production des saumoneaux à partir des œufs sauvages et des alevins déversés (tabl. 3/1). C'est donc que le pourcentage de mortalité considéré (64 %) est trop élevé.

Si l'on prend finalement une valeur moyenne entre 33 % et 64 %, on obtient une mortalité de 49 % qui est du même ordre de grandeur que celle proposée par le GRISAM (2005). Cela signifie que près de 30 000 saumoneaux pourraient être détruits au niveau du barrage-retenu de Poutès pendant les années à assez faible hydraulité caractérisées par un

déversement naturel nul au barrage et donc une rétention maximale des saumoneaux dans le plan d'eau.

Le fait que la mortalité des saumoneaux dévalants dans la retenue de prise d'eau hydroélectrique de Poutès puisse atteindre certaines années 15 000 ou 30 000 saumoneaux est particulièrement choquant dès lors que cela affecte les jeunes d'une espèce au bord de l'extinction. Il est possible que ces chiffres soient plus ou moins surestimés pour les diverses raisons méthodologiques déjà évoquées précédemment mais c'est les seuls qui sont disponibles et nous estimons que le doute doit bénéficier au saumon de la Loire menacé. Dans un tel contexte de grande incertitude mais aussi d'urgence écologique, il faut vraiment regretter qu' EDF n'ait jamais envisagé d'organiser une série d'expériences décisives en cette matière. Ces expériences auraient consisté à relâcher dans l'Allier à l'entrée de la retenue à différentes dates en avril- mai des lots de saumoneaux soit marqués (par elastomer de différentes couleurs par exemple) et à les récupérer à la sortie de la glissière de l'exutoire, soit équipés d'une puce électronique et détectés au moyen d'une antenne placée dans l'exutoire, soit encore radio-marqués. Ce type d'étude aurait contribué à largement lever le doute quant à l'importance réelle ou non des mortalités de saumoneaux liées à l'effet retenue + turbine.

(b) Retard de dévalaison

L'étude par radio-pistage réalisée en 1999-2000 sur quelques dizaines de saumoneaux a mis en évidence un freinage de la migration de dévalaison supérieure à 2 jours pour 50 % des effectifs et pouvant atteindre 12 jours chez certains poissons. Un tel retard enregistré à Poutès et concernant les saumoneaux issus du haut bassin le plus éloigné de la mer constitue un facteur de risque majeur qu'une fraction de la population de ces saumoneaux n'atteignent pas l'estuaire de la Loire et la mer suffisamment vite et tôt par rapport à leurs capacités physiologiques d'adaptation à l'eau de mer (cf. point 4.3à).

3.5. Effets sur la qualité de l'habitat de frayère et de production de juvéniles dans le Vieil-Allier en débit réservé et dans l'Allier soumis à des effets d'écluse (hydropeaking).

3.5.1. Vieil Allier (Valentin et al, 1998 ; Bomassi, com pers. juin 2009)

Le cours du Vieil Allier a été soumis pendant plus de 40 ans à un débit réservé de 0,5 m³/s (hors déversements du barrage lors des crues) avec un déficit marqué de débit solide. Ce tronçon court-circuité de 9,5 km contient actuellement assez peu de zones potentiellement productives en tacons d'autant plus qu'il comprend de grandes zones de pools profonds non colonisables par les juvéniles des salmonidés. De plus, depuis la crue de décembre 2003 qui a emporté de grandes quantités de matériaux alluvionnaires de granulométrie favorable, on n'observe plus aucune frayère active sur un gros tiers amont du Vieil-Allier, alors qu'auparavant il y en avait tous les ans. On ne dispose actuellement d'aucune estimation actualisée de la perte de production potentielle en jeunes saumons et en saumoneaux dévalants dans ce tronçon de l'Allier court-circuité par la prise d'eau alimentant l'usine de Monistrol. Par ailleurs, dans les conditions hydroécologiques actuelles du Vieil Allier, on ne pourrait pas attendre un gain substantiel de production en juvéniles de saumon par une simple augmentation du débit réservé. Mais une telle augmentation pourrait certainement faciliter la remontée des plus grands saumons qui pourraient être freinés dans leur progression par le manque d'eau sur certains radiers et seuils naturels.

3.5.2. Allier en aval de la restitution de l'usine de Monistrol

Depuis 1994, l'usine de Monistrol est équipée d'une troisième petite turbine supplémentaire qui peut fonctionner au fil de l'eau avec de faibles débits (1 à 3,5 m³/s), notamment le débit de soutien d'étiage relâché au barrage de Naussac. Cet équipement a permis de réduire les fonctionnements en régime d'éclusées qui provoquaient de fortes variations de la section mouillée et l'assèchement de frayères ou de zones de bordure-nurserie dans un tronçon de grande productivité. De fortes variations de débit et de niveau d'eau sont toutefois rapportées occasionnellement lors d'épisodes de déclenchement accidentel des groupes de Monistrol.

3.6. Conclusions

Une analyse critique et prudente des résultats de toutes les études significatives réalisées depuis une décennie sur le site de Poutès Monistrol et que nous avons eu l'occasion de consulter directement conduit à établir le bilan suivant.

(a) Impact sur la montaison des saumons adultes reproducteurs

- le passage de l'usine de Monistrol pose peu de problème avec le débit réservé de 2,5 m³/s + débits d'appel périodiques + échelle à poissons de jonction;
- la remontée des 9,5 km du Vieil Allier se fait avec retard (< 1 jour pour n=3, 1 à 3 jours pour n=4 et 6-23 jours pour n=4) ;
- le barrage est passé par 3 saumons sur 4 et avec un retard moyen très important de 25 jours (mesures sur n=5 poissons radio-pistés) ;
- la remontée dans la retenue n'est pas affectée.

(b) Impact sur la dévalaison des saumoneaux

- la mortalité cumulée par prédation dans la retenue et par passage dans les turbines pourrait être de l'ordre de grandeur de près de 15.000-30.00 saumoneaux par an pour un passage régulier de 30 000 poissons dans l'exutoire de dévalaison quand le barrage ne déverse pas naturellement;
- les saumoneaux qui réussissent à passer le barrage par l'exutoire plutôt efficace le font avec un retard (> 2 jours pour 50 % des poissons et jusqu'à un maximum de 12 jours) ce qui peut être très pénalisant pour atteindre la mer dans la bonne fenêtre écologique et physiologique (smoltification)

Le fait que le barrage de Poutès est vraiment un point noir pour la dévalaison du saumon se retrouve dans le document de Steinbach (2005), réactualisé en 2009, d'évaluation de la franchissabilité dans l'axe Loire-Allier (tabl 3/2).

Nom de l'ouvrage	franchissabilité						perte d'habitat	potentiel productif impacté		
	montaison			dévalaison				axe Allier	Allier et affluents	Allier et affluents amont de Vichy
	saumon	anguille	alose	saumon	anguille	alose				
1 - LE FRESNE	0	1	0+	0	0	0	0			
2 - PONT DUMNACUS (Pt-de-Cé)	0	0	0+	0	0	0	0			
3 - PONT WILSON (TOURS)	1	1+	2-	0	0	0	0			
4 - AMBOISE	1-	0+	1	0	0	0	0			
5 - BLOIS	0	0+	0+	0	0	0	0			
6 - ST LAURENT DES EAUX	1+	1+	1+	0	0	0	0			
7 - DAMPIERRE EN BURLY	1	1	1	0	0	0	0			
8 - BELLEVILLE SUR LOIRE	1-	1	1	0	0	0	0			
9 - LA CHARITE SUR LOIRE	1-	0+	1	0	0	0	0			
10 - PONT-CANAL DU GUETIN	1+ (2)	1+ (2)	2 (2+)	0	0	0	0	100%	100%	100%
11 - LES LORRAINS	1+ (2)	1+ (2+)	2- (2+)	0	0	1	0	100%	100%	100%
12 - PONT DE REGEMORTES	1+	2-	2	0	0	0	0	100%	100%	100%
13 - VICHY	2	2	2+	2-	0	2	0	100%	75%	100%
14 - JOZE	1-	1	1+	0	0	0	0	100%	68%	91%
15 - PONT A72	1	1	2+	0	0	0	0	100%	68%	91%
16 - MADELEINES	1-	1	2+	0	0	0	0	100%	68%	91%
17 - PONT DU CHÂTEAU	1	1	2-	0	0	0	0	100%	68%	91%
18 - LONGUES (BANQUE DE F.)	0+	1	1	0	0	0	0	100%	68%	91%
19 - VEZEZOUX	0+	1	1	0	0	0	0	91%	51%	68%
20 - LA BAGEASSE	2 (2-)	3 (3-)	2+	0	0	0	1	90%	51%	68%
21 - VIEILLE BRIOUDE	2+ (3-)	3	s.o.	1 (1+)	2	s.o.	1	89%	50%	67%
22 - MOULIN DE CHILHAC	1	1	s.o.	0	0	s.o.	1	83%	48%	63%
23 - CHAMBON DE CERZAT	1+	3-	s.o.	1	2	s.o.	2	81%	47%	62%
24 - LANGEAC	1	2	s.o.	3 (1+)	2	s.o.	2	76%	44%	59%
25 - POUTES-MONISTROL	3-	3	s.o.	5	5	s.o.	4	58%	36%	48%
26 - ST-ETIENNE DU VIGAN	2	3-	s.o.	0	0	s.o.	0	18%	9%	11%
27 - NAUSSAC 2	1	2	s.o.	4 (2)	4 (2)	s.o.	2	16%	8%	10%
28 - LUC - Les Devezes	2+	2+	s.o.	0	0	s.o.	1	0%	0%	0%
29 - LUC amont	2-	2	s.o.	0	0	s.o.	1	0%	0%	0%

0 : nul
1 : faible
2 : significatif
3 : important
4 : majeur
5 : maximum

Tableau 3/2. Franchissabilité des obstacles en dévalaison (et montaison) sur l'axe Loire-Allier (Steinbach, document de 2005 réactualisé en juin 2009, réunion du 8 juin 2009 à la DIREN Orléans). On notera que Poutès est aussi un point noir pour la dévalaison de l'anguille argentée.

(c) Impact sur la dévalaison des saumons adultes après reproduction
Non chiffrés

(d) Impact sur les habitats à saumon en aval du barrage

- dans le Vieil Allier, perte de 1/3 de la superficie de bons habitats de ponte par dénudation du bed-rock (combinaison de l'effet des fortes crues et d'un manque de recharge sédimentaire) ;

- en aval de la restitution de Monistrol, altérations réduites depuis l'arrêt du fonctionnement par éclusées.

En conclusion finale, il apparaît que le complexe du barrage-retenu de prise d'eau hydroélectrique de Poutès génère manifestement un ensemble d'impacts importants, sur la migration de remontée des saumons adultes (arrêt de 25 % des poissons + retards substantiels) et surtout à la dévalaison : mortalité de 1/3 à 1/2 du stock soit 15.000-30.000 saumoneaux certaines années et retards correspondant à au moins 3-4 jours et 100-200 Km de parcours en rivière. Mais il faut reconnaître que suite au manque flagrant de résultats de recherches précises sur ces questions, ces chiffres sont affectés d'une grande incertitude. Dans ce cas, cela doit bénéficier à la cause du saumon (Principe de précaution).

Un tel impact global est tout à fait incompatible avec l'atteinte d'un objectif ambitieux d'accroissement à moyen et long terme de la population sauvage autoreproductrice de l'espèce menacée « Grands saumon de la Loire » dans une zone qui vient d'être déclarée 'zone refuge sanctuaire' dédiée exclusivement à la reproduction naturelle par le nouveau Plan de Gestion 2009-2013. En cela, notre conclusion rejoint entièrement celle du GRISAM (2005).

Nous confirmons donc l'utilité écologique de supprimer le barrage de Poutès et sa retenue comme obstacles majeurs à la libre circulation du saumon en dévalaison et en montaison et de manière plus générale à la continuité écologique dans une zone de très grande valeur biologique.

3.7. Références bibliographiques

Bach, J.-M., J. Boucault et M. Lelièvre, 2008. Amélioration de la connaissance sur la biologie et la dynamique des populations de poissons migrateurs du bassin de la Loire. Bilan des activités de l'année 2007. Rapport LOGRAMI, 82 pages (décembre 2008).

Bach, J.M., M. Lelièvre, M. Trotet, 2008. Expertise du système de dévalaison de Naussac II et évaluation globale des conditions de dévalaison des saumons sur l'Allier. Rapport LOGRAMI, 71 pages (septembre 2008).

Bach, J.-M., M. Lelièvre et M. Trotet, 2008. Evaluation de la libre circulation sur l'axe Loire Allier. Suivi par radio-pistage de la migration anadrome du saumon atlantique en 2006. Rapport LOGRAMI, 134 pages (février 2008).

Bach, J.-M., M. Lelièvre, A. Postic-Puivif, J. Viillard, P. Baran, P. Bomassi, C. Brugel, 2007. Programme de restauration du saumon atlantique da/s le bassin de la Loire. Bilan des activités de l'année 2006. Rapport LOGRAMI/ONEMA, 93 pages (septembre 2007).

Bach, J.-P., M. Lelièvre, A. Postic, J. Viillard, P. Bomassi & C. Brugel, 2005. Rapport technique final d'activités 2001-2004 du Projet LIFE00NAT/F/7252 « Sauvegarde du Grand Saumon de la Loire ». LOGRAMI-CSP, 95 pages.

Bach, J.M., M. Lelièvre, M. Trotet, 2008. Expertise du système de dévalaison de Naussac II et évaluation globale des conditions de dévalaison des saumons sur l'Allier. LOGRAMI, pages, (septembre 2008).

Bach, J.-M. et M. Lelièvre, 2007. Suivi de l'ascenseur du barrage de Poutès en 2006. Rapport LOGRAMI/EDF, 17 pages

Bach, J.-M., M. Lelièvre, F. Marie, et M. Trotet, 2007. . Suivi de la dévalaison 2006 des saumoneaux au droit du barrage de Poutès. Rapport LOGRAMI/EDF, 31 pages.

GRISAM, 2005. Le complexe hydro-électrique de Poutès-Monistrol (Haute-Loire). Impact sur la population de saumon de l'Allier et sur les autres espèces migratrices. Rapport d'expertise.. 26 pages (octobre 2005).

Steinbach, P. , 2005. Contexte migratoire du bassin de la Loire. Expertise de l'axe Loire – Allier et des conditions de migration du saumon. Rapport CSP – Plan Loire, 46 pages = annexes.

Travade, F. , P. Bomassi et J.M. Bach, 2005. Impact de l'aménagement hydroélectrique de Poutès-Monistrol (Allier) sur les poissons migrateurs. Bilan des études réalisées de 1983 à 2000. Rapport EDF HP-76/2001/039/A, 90 pages.

Valentin S., Capra H., Coton T., Herouin E., Breuil P., Tholance S., Souchon Y., 1998. Simulation de l'habitat physique des salmonidés sur le Vieil-Allier, secteur de Poutès-Monistrol. Aide à la détermination du débit. Rapport Cemagref, Groupement de Lyon. 24 p. Janvier 1998.)

**EXPERTISE SAUMON – BARRAGE DE POUTES
POUR MEEDDAT**

PAR

JEAN-CLAUDE PHILIPPART

CHAPITRE 4

**ANALYSE DE L'ARGUMENTATION CONCERNANT LES
INCIDENCES NEGATIVES POTENTIELLES SUR LE SAUMON DE
FACTEURS AUTRES QUE LE COMPLEXE HYDRO-ELECTRIQUE
DE POUTES- MONISTROL**

TABLE DES MATIERES

4.1. Le blocage-freinage des remontées par des obstacles physiques sur l'axe Loire-Allier en aval de Poutès. Impact des extractions anciennes de granulats	65
4.1.1. Expertise ONEMA de 2005 actualisée en 2009 sur l'état de la continuité fluviale	65
4.1.2. Résultats du suivi par radio-pistage en 2006 par LOGRAMI	66
4.1.3. Résultats du radio-pistage réalisé en 2009 par LOGRAMI	67
4.1.4. Conclusions et recommandations concernant la continuité en remontée	68
4.2. Problèmes généraux de qualité chimique de l'eau dans les habitats de production de jeunes saumons	68
4.3. Le réchauffement des eaux au cours des dernières décennies dans la Loire moyenne et l'Allier	70
4.4. Le problème de l'estuaire de la Loire et de son bouchon vaseux	75
4.5. Le mauvais état sanitaire des saumons arrivant à Vichy et les mortalités importantes affectant les poissons pendant certaines périodes estivales.	78
4.6. Les prélèvements de saumons par le braconnage dans le domaine fluvial et par la pêche maritime	80
4.7. Le changement climatique à moyen et long terme	82
4.8. Conclusions	83
4.9. Références bibliographiques	84

Ce Chapitre 3 fait le point succinctement sur les principaux facteurs, autres que le barrage de Poutès, qui contribuent aussi plus ou moins fortement ou pourraient contribuer à l'avenir, à la stagnation-régression- démographique et à la bonne santé du grand saumon de la Loire.

4.1. Le blocage-freinage des remontées par des obstacles physiques sur l'axe Loire-Allier en aval de Poutès. Cas particulier des extractions anciennes de granulats

4.1.1. Expertise ONEMA de 2005 actualisée en 2009 sur l'état de la continuité fluviale

Il ressort de cette expertise par Steinbach (2005) que l'axe migratoire Loire est totalement transparent en remontée pour le saumon. C'est aussi largement le cas de l'axe migratoire Allier, à l'exception de quelques ouvrages qui sont rapportés comme des obstacles importants (Vieille Brioude et Poutès) ou significatifs (Vichy, La Bageasse, St-Etienne du Vigan même après son arasement en 1998).

Nom de l'ouvrage	franchissabilité						perte d'habitat	potentiel productif impacté		
	montaison			dévalaison				axe Allier	Allier et affluents	Allier et affluents amont de Vichy
	saumon	anguille	alose	saumon	anguille	alose				
1 - LE FRESNE	0	1	0+	0	0	0	0			
2 - PONT DUMNACUS (Pt-de-Cé)	0	0	0+	0	0	0	0			
3 - PONT WILSON (TOURS)	1	1+	2-	0	0	0	0			
4 - AMBOISE	1-	0+	1	0	0	0	0			
5 - BLOIS	0	0+	0+	0	0	0	0			
6 - ST LAURENT DES EAUX	1+	1+	1+	0	0	0	0			
7 - DAMPIERRE EN BURLY	1	1	1	0	0	0	0			
8 - BELLEVILLE SUR LOIRE	1-	1	1	0	0	0	0			
9 - LA CHARITE SUR LOIRE	1-	0+	1	0	0	0	0			
10 - PONT-CANAL DU GUETIN	1+ (2)	1+ (2)	2 (2+)	0	0	0	0	100%	100%	100%
11 - LES LORRAINS	1+ (2)	1+ (2+)	2-(2+)	0	0	1	0	100%	100%	100%
12 - PONT DE REGEMORTES	1+	2-	2	0	0	0	0	100%	100%	100%
13 - VICHY	2	2	2+	2-	0	2	0	100%	75%	100%
14 - JOZE	1-	1	1+	0	0	0	0	100%	68%	91%
15 - PONT A72	1	1	2+	0	0	0	0	100%	68%	91%
16 - MADELEINES	1-	1	2+	0	0	0	0	100%	68%	91%
17 - PONT DU CHÂTEAU	1	1	2-	0	0	0	0	100%	68%	91%
18 - LONGUES (BANQUE DE F.)	0+	1	1	0	0	0	0	100%	68%	91%
19 - VEZEZOUX	0+	1	1	0	0	0	0	91%	51%	68%
20 - LA BAGEASSE	2 (2-)	3 (3-)	1	0	0	0	1	90%	51%	68%
21 - VIEILLE BRIOUDE	2+(3-)	3	s.o.	1 (1+)	2	s.o.	1	89%	50%	67%
22 - MOULIN DE CHILHAC	1	1	s.o.	0	0	s.o.	1	83%	48%	63%
23 - CHAMBON DE CERZAT	1+	3-	s.o.	1	2	s.o.	2	81%	47%	62%
24 - LANGEAC	1	2	s.o.	3 (1+)	2	s.o.	2	76%	44%	59%
25 - POUTES-MONISTROL	3-	3	s.o.	5	5	s.o.	4	58%	36%	48%
26 - ST-ETIENNE DU VIGAN	2	3-	s.o.	0	0	s.o.	0	18%	9%	11%
27 - NAUSSAC 2	1	2	s.o.	4 (2)	4 (2)	s.o.	2	16%	8%	10%
28 - LUC - Les Devezes	2+	2+	s.o.	0	0	s.o.	1	0%	0%	0%
29 - LUC amont	2-	2	s.o.	0	0	s.o.	1	0%	0%	0%

0 : nul
1 : faible
2 : significatif
3 : important
4 : majeur
5 : maximum

Tableau 4/1. Franchissabilité des obstacles en montaison et dévalaison sur l'axe Loire-Allier (Steinbach, document de 2005 réactualisé en juin 2009).

Il faut particulièrement signaler qu'ont été rendus transparents à la migration de remontée du saumon plusieurs seuils créés par l'enfoncement du lit provoqué par l'extraction de matériaux alluvionnaires, un procédé désormais interdit depuis 1981. Les menaces liées à cette activité ne vont plus s'accroître mais il peut subsister localement et dans certaines conditions hydroécologiques des problèmes de franchissement par le saumon qu'il faudra progressivement résoudre.

On rappellera que par rapport à l'expertise du GRISAM en 2005, des travaux d'amélioration de la franchissabilité ont été récemment réalisés sur les barrages suivants sur l'Allier : l'aménagement d'ouvrages de franchissement au pont-canal du Guétin (en 2007) et au barrage des Lorrains (en 2008), deux obstacles situés à l'entrée de l'Allier.

4.1.2. Résultats du suivi par radio-pistage en 2006 par LOGRAMI (Bach et al., 2008)

Réalisé sur 17 saumons capturés-marqués en Loire moyenne et sur 30 saumons capturés-marqués à Vichy, le radio-pistage en 2006 met en évidence un problème significatif de franchissabilité (blocage total et/ou délais excessif de franchissement) sur 7 des 21 obstacles auxquels les poissons furent confrontés. Le seuil de St-Laurent des Eaux, le seuil des Guétins, La Bageasse, Vieille Brioude et St-Etienne de Vigan (ancien barrage arasé en 1998) sont classés 'Franchissables avec blocage et retard saisonnier' tandis que le Barrage des Lorrains et le barrage de Poutès sont classés 'Difficilement franchissables'. La figure 4/1 montre la carte de franchissabilité des obstacles testés par radio-pistage en 2006. Comme déjà évoqué, des aménagements ont été réalisés depuis 2006 sur certains obstacles pour les rendre plus aisément franchissables par le saumon, notamment les barrages des Guétins et des Lorrains (passe à alose) à l'entrée de l'Allier.

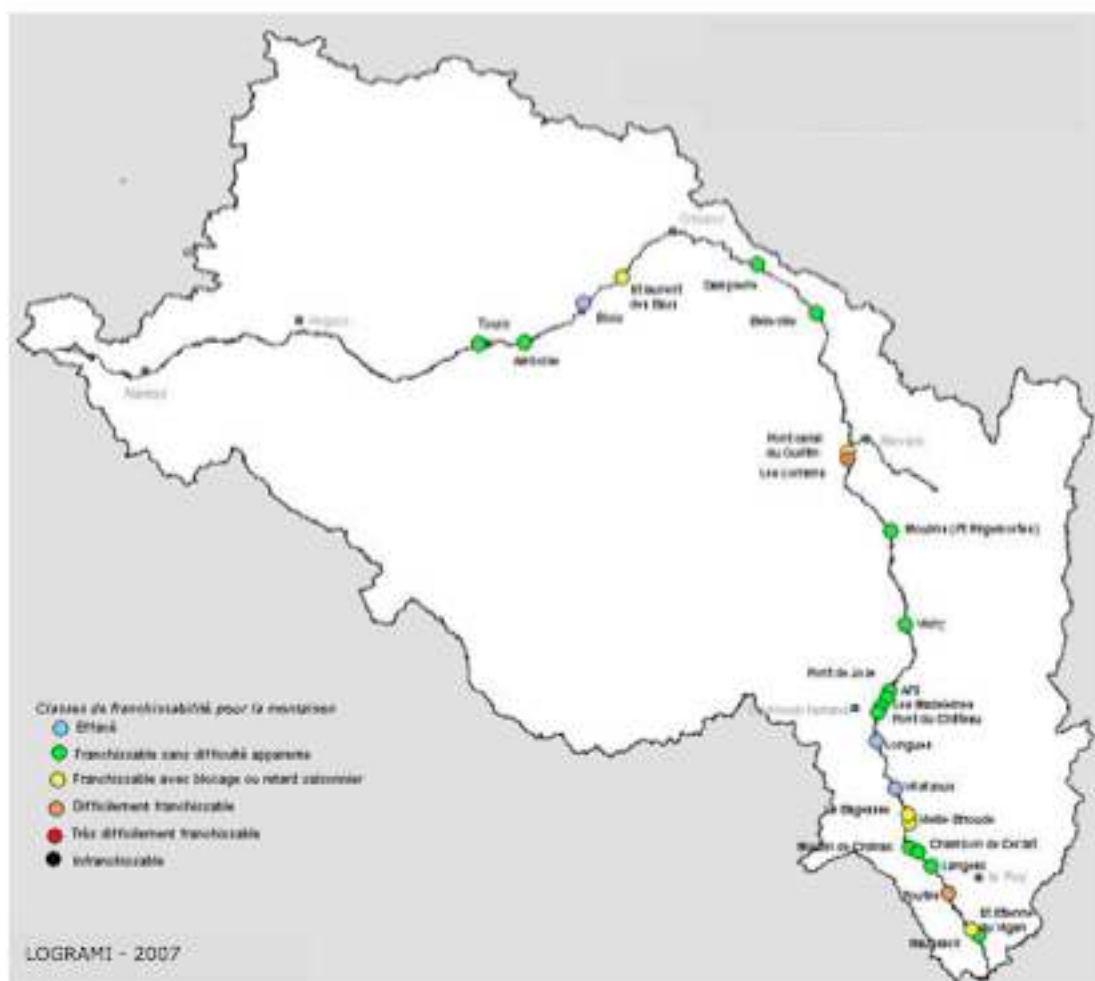


Figure 4/1. Carte de franchissabilité pour le saumon des obstacles expertisés par un suivi en radio-pistage en 2006 (source : rapport LOGRAMI, 2008).

Il faut signaler que l'opération de radio-pistage a été réalisée dans des conditions hydroclimatiques peu favorables pour le saumon (25°C en juillet sur l'Allier à l'amont de Vichy) et sur des individus ne présentant pas tous un bon état sanitaire (voir point 4.5). Il est possible que ces deux facteurs ont contribué à rendre certains saumons peu performants pour passer certains obstacles. Un autre aspect des résultats du suivi par radio-pistage en 2006 est le constat que beaucoup de saumons radio-marqués meurent ou disparaissent au cours de leur migration de remontée. Ce phénomène a atteint des proportions telles que sur les 16 saumons marqués en Loire moyenne et ayant gardé leur émetteur, 3 arrivent dans l'Allier et 1 seul (6 %) parvient à l'amont de Vichy. Parmi les 30 saumons marqués à Vichy et ayant gardé leur émetteur, un seul (3 %) parvient à l'amont de Langeac et poursuit sa migration vers l'amont en franchissant même le barrage de Poutès et celui de Naussac. De tels résultats aussi peu positifs obtenus en 2006 dans le cadre d'une opération de grande ampleur et très coûteuse (220.000 E) menée par LOGRAMI et ses partenaires ont laissé supposer à certains non-spécialistes de la question que la situation du saumon était vraiment mauvaise en aval du barrage de Poutès et que ce dernier n'était en rien responsable de l'état démographique préoccupant de l'espèce. En fait, il faut relativiser les choses dans la mesure où :

- i) le radio-pistage a porté sur un échantillon d'une partie des poissons migrateurs qui eux, en majorité, n'ont pas été perturbés par l'opération ;
- ii) la capture des saumons et leur équipement avec un émetteur induisent des stress qui ne sont pas favorables aux poissons d'autant plus que ceux-ci n'étaient pas dans un bon état sanitaire au départ ;
- iii) le hasard de la variabilité climatique a voulu que l'expérience se déroulât dans de très mauvaises conditions environnementales en raison de la température estivale très élevée de l'eau (plus de 25 °C en début juillet à Vichy), ce qui a provoqué des mortalités anormales.

4.1.3. Résultats du radio-pistage en cours en 2009 par LOGRAMI

En 2009, le suivi par radio-pistage a porté sur 30 saumons (dont 2 sans adipeuse issus des saumoneaux de Chanteuge) capturés à Vichy entre le 27 mars et le 5 mai. D'après LOGRAMI (J.-M Bach, com pers.), les 30 saumons étaient toujours en vie au 30 juin mais avaient pratiquement tous stoppé leur migration printanière pour se stabiliser dans des habitats estivaux. Parmi les saumons les plus en amont sur l'Allier, un seul (3 %) se trouvait à Prades en amont de Langeac dans la zone sanctuaire et 2 se trouvaient à l'amont de Vieille Brioude. Si les saumons non radiomarqués (400 / 430 = 93 % du nombre total des observés-relâchés en remontée à Vichy) se sont comportés comme les sujets radio-marqués, l'unique saumon radio-marqué arrivé à Prades devrait être accompagné d'une douzaine de saumons non marqués (parmi lesquels 3 effectivement sont déjà passés à Poutès ; Bach com. pers.) Au total, depuis qu'ils sont marqués, les 30 saumons radio-pistés cumulent 3 160 Km de progression et ont franchi 160 seuils ou barrages. La migration de remontée semble globalement mieux se dérouler en 2009 qu'en 2006 même si l'étude de 2009 révèle de nouveaux problèmes de franchissement de certains types d'obstacles dans des conditions hydrologiques particulières (par ex. seuil en enrochements du pont A72 pour les hauts débits). Globalement, on peut s'attendre à des résultats plus positifs mais l'expérience de 2009 n'est évidemment pas à l'abri de problèmes associés à l'expérience elle-même.

4.1.4. Conclusions et recommandations concernant la continuité en remontée

L'axe Loire-Allier est sur le point d'être complètement transparent sur une distance de près de 900 km depuis la mer pour le saumon mais aussi pour d'autres poissons migrateurs comme l'anguille sur l'entièreté du cours et l'alose jusqu'à l'amont de Vichy. De nouvelles études télémétriques sur le saumon devront continuer à identifier tous les problèmes de franchissement en remontée qui pourraient apparaître dans une large gamme de conditions environnementales puis apporter rapidement les solutions techniques adéquates, y compris des améliorations fines pour éviter que les saumons se blessent au passage des obstacles aménagés et dans les échelles à poissons. Il s'agit de progressivement rendre l'axe Loire-Allier parfaitement ouvert, quantitativement et qualitativement au saumon afin de maximiser son succès d'atteinte rapide au printemps des meilleures zones d'estivage (température fraîche) puis de reproduction dans la zone sanctuaire en amont de Langeac. Pour arriver à bien cerner tous les problèmes de franchissement d'obstacles qui se posent sur un axe fluvial, il est nécessaire de répéter les opérations de radio-pistage pendant au moins 3 années consécutives de manière à couvrir des conditions hydro-écologiques variables. Il faut aussi envisager une analyse scientifique approfondie des résultats (thèse par exemple) comme cela s'est fait sur le Gave de Pau (travaux de Chanseau) et sur la Garonne (travaux de Croze).

4.2. Problèmes généraux de qualité chimique de l'eau dans les habitats de production de jeunes saumons

Les éléments importants de l'habitat chimique du saumon sont la concentration en oxygène dissous (en partie dépendante de la température) et la teneur en ammoniacque ainsi que la présence de substances chimiques de synthèse dont les effets propres ou synergiques sont encore très mal connus. Les phases importantes du cycle de vie sont, d'une part, les migrations de remontée des adultes et de dévalaison des saumoneaux qui concernent tout l'axe migratoire et notamment l'estuaire avec le problème du bouchon vaseux examiné au point 3.4 et, d'autre part, la période de vie des œufs et larves sous gravier et la phase de croissance des juvéniles. Le fait que le cycle du saumon Loire-Allier ait pu se maintenir jusqu'à nos jours démontre que les conditions chimiques limitantes de la vie de l'espèce n'ont pas été dépassées mais la pollution de l'eau est certainement un des facteurs qui a pu contribuer à l'appauvrissement de la population dans le bassin, sans qu'il soit possible de caractériser clairement cet effet et encore moins de le quantifier.

Les différents états des lieux de la qualité des eaux qui sont actuellement disponibles pour l'ensemble du bassin de la Loire (données DCE par SDAGE Loire-Bretagne) ou pour certains départements comme celui de la Haute Loire (Conseil Général Haute Loire 2008) renseignent une qualité biologique (Indices biotiques basés sur les Invertébrés benthiques) très bonne à bonne dans le Haut Allier où se reproduit le saumon, et bonne à moyenne dans le Bas Allier, avec toutefois une situation notée médiocre dans la région de Clermont-Ferrand. Plus en aval dans l'Allier et plus encore dans la Loire, les niveaux de qualité de l'eau sont moins bons mais semblent rester globalement acceptables pour le saumon en période de migration de montaison et de dévalaison. Pour ce qui concerne les objectifs de qualité à atteindre pour répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau, il apparaît que l'atteinte du bon état écologique est prévue pour 2015 dans la plupart des masses d'eau du bassin supérieur de l'Allier et pour 2022 dans beaucoup d'autres situées plus en aval (fig. 4/3).

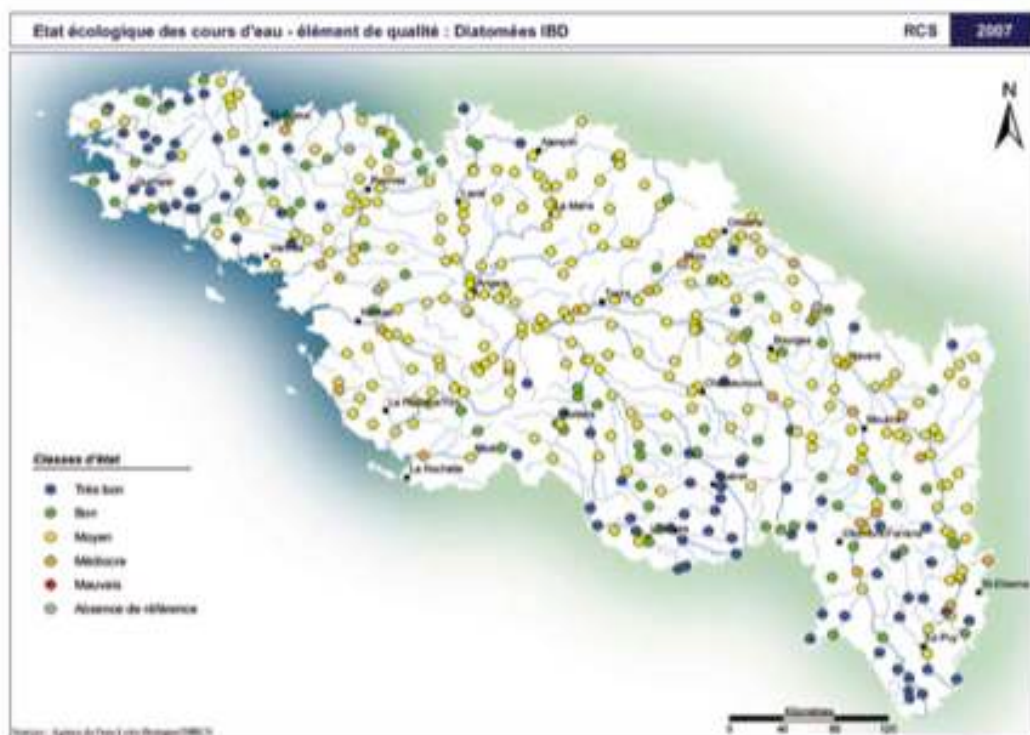
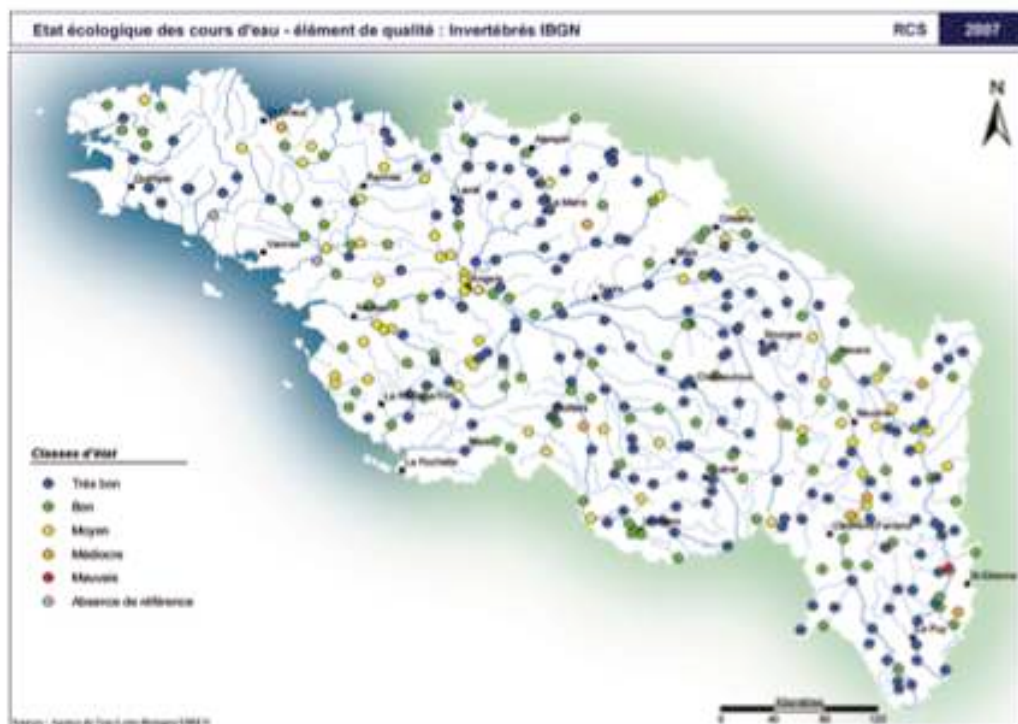


Figure 4/2. Données les plus récentes (2007) sur la qualité écologique des cours d'eau du bassin de la Loire d'après les Invertébrés benthiques (au-dessus) et les Diatomées (en dessous). Source : SDAGE Loire -Bretagne 2008. Situation très bonne à bonne dans l'Allier en amont de l'Allagnon mais moyenne et parfois médiocre en aval (influence villes).

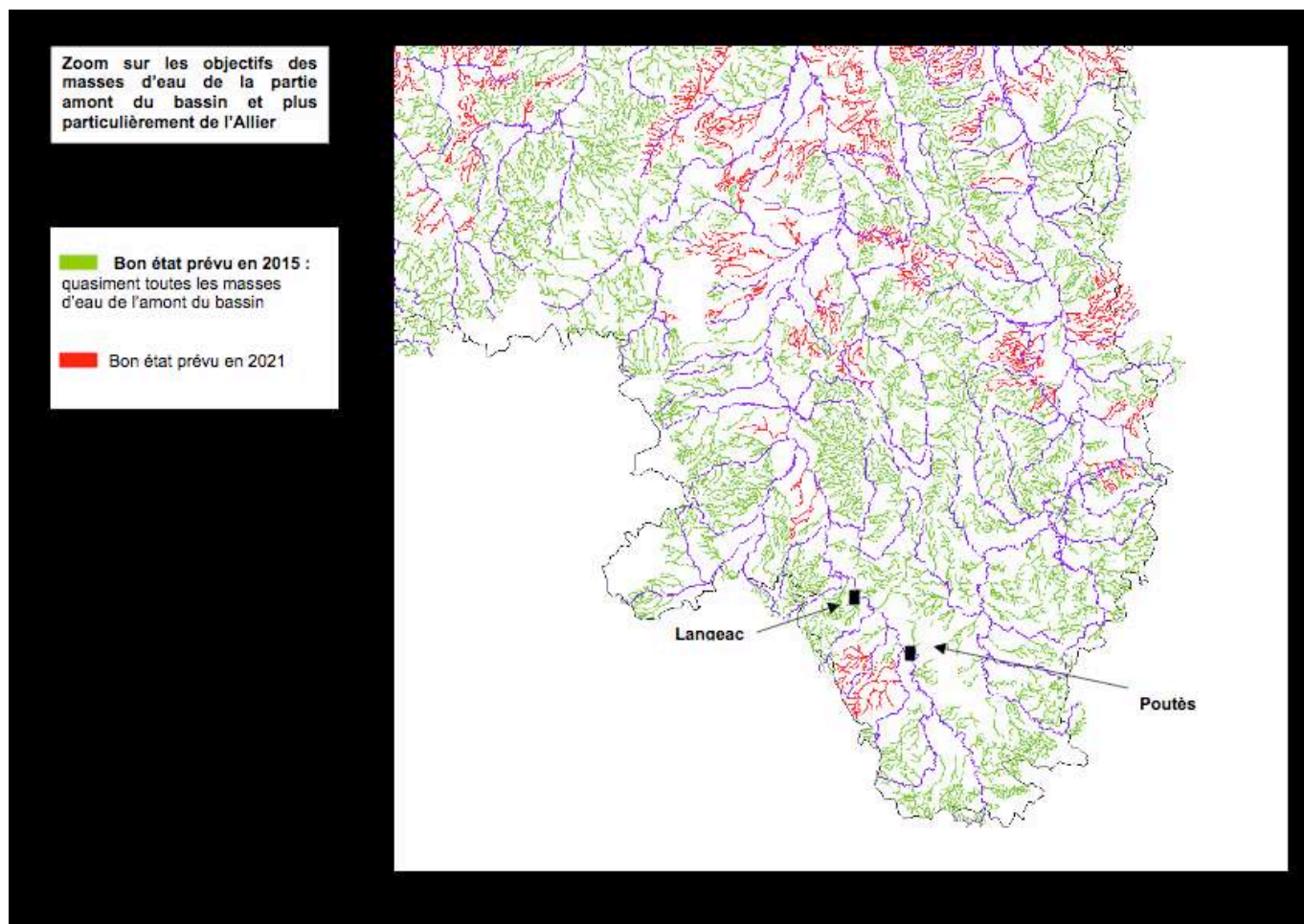


Figure 4/3. Carte des objectifs de qualité dans les masses d'eau du bassin supérieur de l'Allier (source : com. S Gauguery, DIREN Orléans)

Dans le contexte de planification de la gestion des eaux via les SAGE Allier aval en cours et Allier amont en phase de structuration, il est sans doute techniquement difficile d'envisager de restaurer valablement l'habitat de reproduction (vie sous gravier) dans la partie moyenne de l'Allier (aval Brioude) qui devrait toutefois être progressivement améliorée chimiquement pour permettre la vie de saumons repeuplés massivement sous la forme de tacons ou de saumoneaux si cette dernière technique évolue pour produire de meilleurs taux de retour. En revanche, il est absolument prioritaire, dans le contexte de la nouvelle gestion du saumon de la Loire inaugurée par la PLAGEPOMI 2009-2013, de mettre en place progressivement des mesures énergiques de préservation et de restauration de la qualité de l'eau salmonicole dans la zone sanctuaire des frayères à l'amont de Langeac. Dans cette zone où règne globalement un bon état écologique, il faudrait tendre vers un très bon état chimique dans une optique de préservation spécifique du saumon, et corollairement de toutes les espèces animales de grande valeur patrimoniale qui vivent dans cette partie de l'Allier et ses affluents inscrites dans des zones Natura 2000. Les étapes d'un tel Plan de préservation de la qualité salmonicole de l'eau dans le Haut Allier pourraient être les suivantes :

(a) Inventaire et analyse de toutes les données disponibles sur la qualité physico-chimique de l'eau par rapport aux besoins du saumon et inventaire + cartographie de toutes les sources de pollutions ponctuelles et diffuses, un peu dans l'esprit des Contrats de Rivière (à moins que cela soit déjà fait) ;

(b) Si nécessaire, approfondissement ou réalisation d'études complémentaires relatives : i) à des micropolluants comme principalement les HAPs (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), les PCBs et dioxines, les métaux lourds, les pesticides et d'autres substances à identifier par les experts et ii) aux apports d'algues (vertes et peut-être de cyanophycées productrices de toxines ichtyotoxiques) provenant de la retenue de soutien d'étiage de Naussac. Il ressort de nos divers contacts qu'une certaine mutation agricole dans le bassin du Haut Allier s'accompagne de pratiques nouvelles qui s'apparentent à de l'agriculture intensive (production de fourrage pour l'ensilage, production de maïs même en altitude ... et aussi juste à côté de la salmoniculture de Chanteuge, élevages hors sols, etc.) qui pourraient générer des pollutions chimiques et de l'eutrophisation (déficit d'oxygène + excès d'ammoniac, notamment dans le substrat de dépôt des oeufs) dangereuses pour le saumon comme cela s'est produit dans d'autres régions de France et notamment en Bretagne. On nous a aussi parlé d'opérations de traitement du bois'. Le rapport ONEMA par P. Steinbach (2005) évoque d'ailleurs clairement des problèmes d'excès de matières organiques décomposables, de NH4 et de DBO5 dans des parties de Haut Allier (influence de Nausac). C'est un milieu à surveiller particulièrement.

(c) Prise des mesures concrètes d'amélioration de la qualité de l'eau de l'Allier à travers des actions de prévention des pollutions et des actions d'épuration (nouvelles stations d'épuration ou rénovation d'anciennes stations). Lors de notre mission, nous avons été informé du fait que, par exemple, l'activité touristique estivale génère un accroissement de pollution organique non traitées en station d'épuration dans des localités (Prades par ex.) situées au cœur de la zone décrétée sanctuaire pour la reproduction du saumon. De telles localités devraient pouvoir bénéficier d'actions prioritaires de traitement des eaux usées, au nom de la protection exceptionnelle du saumon et de son habitat.

Dans le contexte actuel de la mise en œuvre des mesures DCE, la qualité des eaux devrait globalement s'améliorer dans les bassins concernés et, en tout cas, ne pas se détériorer là où la situation est bonne à très bonne.

4.3. Le réchauffement des eaux au cours des dernières décennies dans la Loire moyenne et l'Allier

Le saumon est une espèce d'eau froide qui ne supporte pas les températures de l'eau élevées (> 25°C), bien qu'il dispose d'une résistance thermique physiologique supérieure à celle de la truite commune (Elliot, 2006). En milieu naturel ouvert, libre d'obstacle sur les cours principaux et vers les affluents, il dispose d'une grande capacité de thermorégulation comportementale c'est-à-dire qu'il recherche activement les arrivées d'eau plus fraîches au niveau des affluents ou des flux provenant de la nappe aquifère dans les habitats d'eau profonde. Toutefois, certaines conditions climatiques extrêmes dans l'Allier peuvent provoquer des mortalités directes par stress thermique qui sont surtout visibles chez les adultes reproducteurs qui ne sont pas arrivés suffisamment tôt dans l'année dans la partie de la rivière située à plus haute altitude et protégée d'un réchauffement naturel excessif. L'analyse des régimes thermiques dans l'axe Loire-Haut Allier en 2006 montre clairement (fig. 4/4) qu'au moment où la température de l'eau approche des extrêmes létaux de 26-27°C dans l'Allier à Vichy (ainsi que dans la Loire), elle reste inférieure à 24 °C et non létale même si fort stressante, dans le Haut Allier à Poutès. Dans le cadre d'une gestion conservatoire à long terme du saumon de l'Allier, il est évidemment essentiel de permettre à celui-ci de circuler sans entrave vers et à l'intérieur du haut cours de l'Allier qui constitue un refuge thermique.

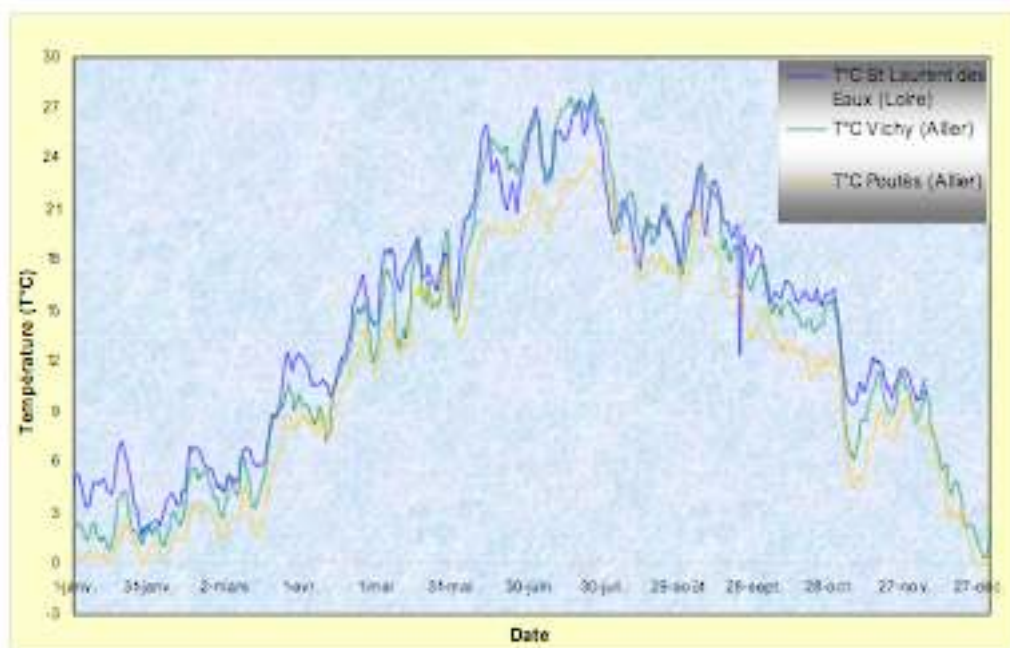


Figure 4/4. Illustration du régime thermique de la Loire à St-Laurent des Eaux et de l'Allier à Vichy et à Poutès en 2006. (source : LOGRAMI 2007).

Nous n'avons pas eu le temps de traiter des informations disponibles sur la température des eaux du Haut Allier au niveau des stations de Poutès - retenue et de Monistrol- fin de la zone à débit réservé (cf. Gosse et al., 1995 ; Travade com pers. juin 2009). Comme partout ailleurs, ces eaux ont probablement connu un réchauffement naturel mais l'analyse des tendances est rendue difficile par l'influence des effets liés à l'existence et à la gestion des plans d'eau artificiels (Naussac, Poutès). De telles informations sur l'évolution de la température de l'eau sont disponibles pour la Loire moyenne entre Belleville et Avoine grâce aux études de Moatar et Gailhard (2006) et plus récemment de Gosse et al. (2008).

Pour la période 1976-2003, Moatar et Gailhard (2006) observent un accroissement significatif de la température de la Loire de 1,5 à 2,0 °C au printemps (mars à mai) et en été (juin à août), un accroissement plus faible en hiver (décembre-février) et pas d'accroissement du tout en automne (septembre-novembre). Sous réserve de vérification, la situation devrait être fort comparable pour l'Allier à Vichy. Pour la Loire à nouveau, la reconstruction des températures du fleuve (à partir des températures de l'air à Orléans et des débits à Blois) de 1881 à 2003 montre que la hausse rapide de la température de l'eau en 1976-2003 s'inscrit dans une tendance générale à la hausse plus faible (+ 0,8°C en moyenne annuelle) au cours du siècle, avec des périodes de réchauffement marquées vers 1900 et 1945-1950.

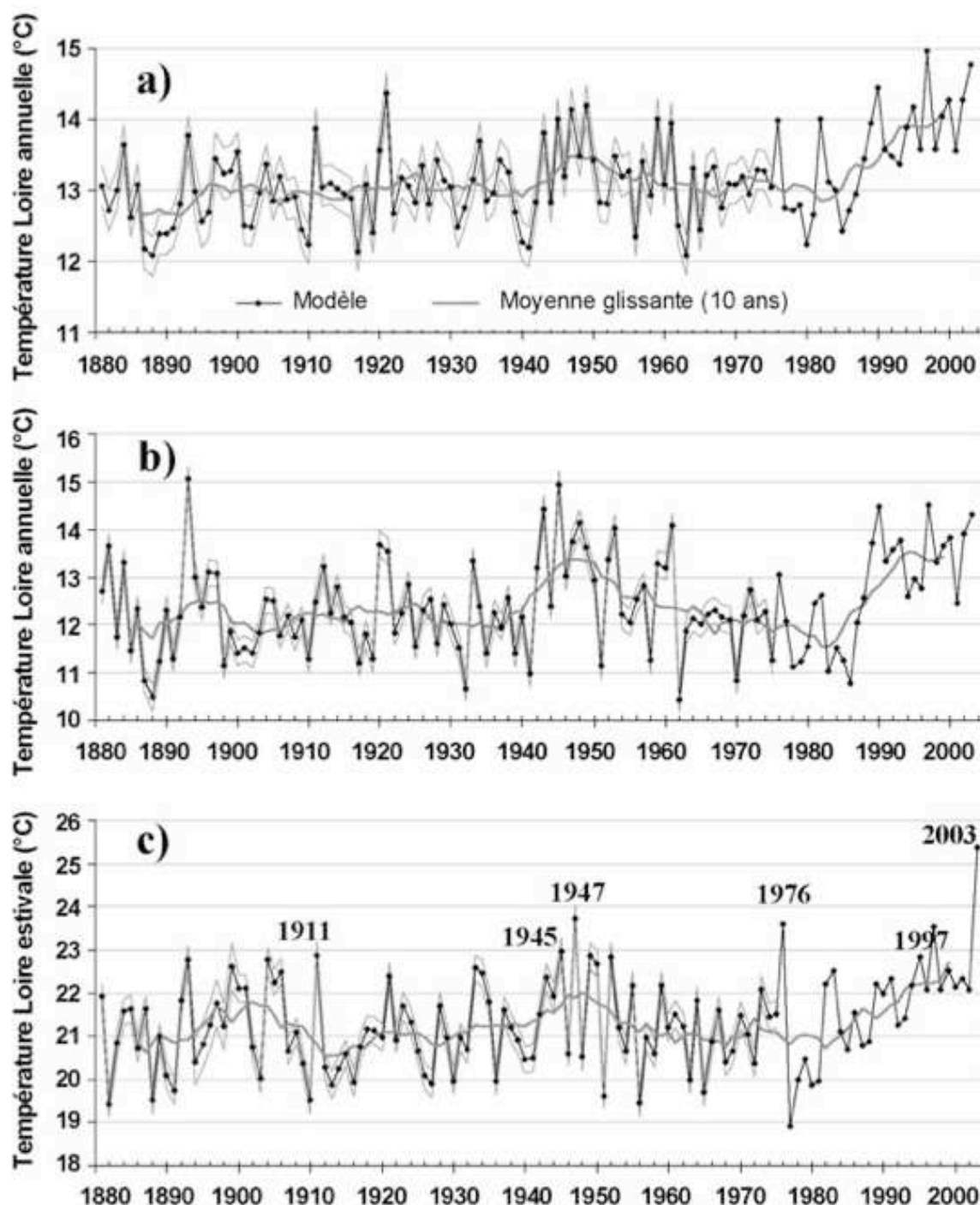


Figure 4/5. Evolution des températures moyennes de la Loire moyenne de 1881 à 2003. (a) moyennes annuelles, (b) moyennes printanières de mars à mai, (c) moyennes estivales de juin à août (source : Moatar et Gailhard, 2006). Le graphique b donne les températures moyennes exactement pendant la période de dévalaison des saumoneaux.

L'influence sur la biologie des saumons Loire-Allier de telles augmentations récentes de la température de l'eau n'a apparemment pas été étudiée de manière aussi approfondie que sur d'autres bassins hydrographiques comme ceux du Pays Basque (Adour), de Bretagne et de Normandie (Baglinière et al., 2004 ; Pont et al., 2009 ; Piou et Prévost, 2009).

Les études à long terme (années 1970-2005) sur les saumons peuplant les rivières

assez courtes de Bretagne, avec des zones de reproduction situées très près de la mer, ont mis en évidence les évolutions générales suivantes :

- une augmentation de la croissance des jeunes saumons conduisant à une smoltification plus précoce et donc à une diminution de l'âge moyen de smoltification ;
- suite à la croissance plus rapide des saumoneaux, une augmentation de la proportion des saumons géniteurs d'un seul été de mer (madeleinaux) au détriment des grands saumons de plusieurs hivers marins ;
- une accélération de la croissance des jeunes saumons due en partie à l'augmentation de la température de l'eau (de 1,5°C de 1975 à 2005 dans le Scorff) mais aussi à l'augmentation de la richesse nutritive de l'eau (apports de nitrates) ce qui, dans ce cas, ne clarifie pas l'analyse du problème .

Mais dans les rivières du Sud-Ouest, la modification de l'hydrologie des cours d'eau pourrait créer des conditions stressantes défavorables à la croissance des saumoneaux (Piou et Prévost, 2009). La question est donc complexe et il faut se garder de conclure trop rapidement.

Les statistiques sur les caractéristiques des saumons adultes de l'Allier capturés en migration à Vichy ou à Poutès ne révèlent apparemment pas un tel phénomène de rajeunissement de la population en réponse à une probable augmentation de la température des eaux car les grands saumons de 2 et 3 hivers de mer sont pratiquement les seuls présents (moins de 1% de madeleinaux) à ce niveau de l'axe fluvial à plus 700-900 cm de la mer. Mais on doit se demander si de tels madeleinaux, s'ils existent, ne restent pas plus en aval dans l'axe Loire, sans parvenir à se reproduire dans de bonnes conditions et en tout cas sans venir grossir les effectifs interceptés à Vichy. Le testage de cette hypothèse importante justifie une recherche spécifique à complètement organiser puisqu'on ne peut plus compter sur des statistiques de pêche aux engins ou à la ligne, vu que ces pêches sont interdites depuis 1994.

Un autre problème lié à la température de l'eau souvent évoqué par certains, notamment P. Martin du CNSS (Martin, 2009), est celui de la contrainte biologique qu'auraient les saumoneaux de commencer leur migration de dévalaison suffisamment tôt quand l'eau est relativement froide et/ou de l'effectuer suffisamment vite pour arriver dans l'estuaire à une température telle qu'il a toujours la capacité physiologique de s'adapter à la vie en eau de mer. Pour arriver à faire cela avec de bonnes chances de survie, le saumoneau disposerait, d'après une étude réalisée en Amérique du Nord (Mc Cormick, et al., 1999 ; Zydlewski et al., 2005) de 400 degrés-jours soit environ 25 jours à 15 °C. Si ce chiffre s'applique à l'axe Allier-Loire, cela signifierait selon le CNSS que les saumoneaux issus du Haut Allier auraient peu de chances de survivre à leur passage en mer lors des années chaudes et à faible hydraulité peu favorables à une dévalaison rapide. Mais cela reste à prouver pour les saumoneaux sauvages par rapport à ceux d'élevage (et leurs hybrides) et en tenant compte de l'existence d'une variabilité de la biologie de la smoltification selon les rivières et notamment selon la longueur des migrations de dévalaison à accomplir (cf Bœuf, 1994) et des conditions environnementales.

Dans l'état actuel des connaissances, on ne peut évidemment pas exclure que ces problèmes de dévalaison soient à l'origine des relativement faibles remontées de saumons adultes à Vichy malgré les repeuplements intensifs pratiqués, même ceux en saumoneaux qui

sont pourtant opérés le plus près de la mer. En cette matière, nous recommandons d'intensifier les recherches selon trois axes :

i) améliorer la connaissance du comportement de migration par rapport aux conditions environnementales, des saumoneaux le long du grand axe fluvial Allier-Loire-Océan atlantique, et spécialement dans l'estuaire mais en sachant que la seule méthode disponible, le radiopistage, introduit certains biais (stress lors de la capture et du marquage, utilisation de grands smolts d'élevage qui semblent migrer moins vite que les moyens saumoneaux sauvages) ;

ii) évaluer l'impact des poissons (silure, brochet) et oiseaux (cormorans, hérons) prédateurs au cours du long parcours migratoire des saumoneaux et

iii) étudier les composantes et bases génétiques et physiologiques de l'écologie comportementale de la migration des saumoneaux et spécialement du déterminisme de l'entrée en migration par rapport à l'environnement thermique de vie des juvéniles (existence de variants thermiques selon les sous-populations éventuelles à identifier ?).

En terme de conservation du saumon dans un milieu aquatique qui se réchauffe (1,5 à 2,°C en 30 an en Loire moyenne), il est primordial de mettre en place les mesures pour réduire au maximum, d'une part, les retards de dévalaison causés par les barrages de tous types et, d'autre part, les mortalités supplémentaires provoquées par l'entraînement forcé des poissons dans les prises d'eau et turbines hydroélectriques et par la prédation exercée par des poissons et des oiseaux sur les concentrations de saumoneaux dans les grandes retenues artificielles. C'est en cela (retardement des migrations) qu'un obstacle comme le barrage de Poutès peut poser problème car pour la dévalaison des saumoneaux, il semble, d'après la théorie de P. Martin du CNSS, que le succès ou l'échec puisse se jouer à quelques jours près selon la vitesse de la migration (1 jour = parcours de 10 à 70 Km).

Il reste enfin la question de l'effet de réchauffement de l'Océan et spécialement du Nord-Atlantique où se nourrit et grandit le saumon. D'après les dernières études (Howe et Todd, 2009 ; Friedland et al., 2005), le réchauffement de cette zone entraînerait une diminution de la production du plancton se répercutant sur la survie et la croissance des saumons ainsi que sur l'accumulation des réserves énergétiques graisseuses utilisées pendant l'arrêt de l'alimentation lors de la migration de reproduction en eau douce. Cet effet de la diminution des ressources alimentaires planctoniques dans l'Océan se traduirait par une diminution du nombre de saumons adultes qui reviennent en eau douce (fait observé dans diverses rivières) et peut-être une réduction de la capacité physiologique des géniteurs à effectuer une migration de reproduction à longue distance, par exemple dans l'axe Loire-Allier. Le mauvais état sanitaire observé chez les saumons capturés à Vichy pourrait refléter un tel état d'épuisement énergétique, mais il faudrait poursuivre des recherches sur cette hypothèse. De nouvelles informations sur les migrations et l'utilisation de l'habitat du saumon en mer vont être apportées par les résultats du projet SALSEA (2005) auquel participe le CNSS.

4.4. Le problème de l'estuaire de la Loire et de son bouchon vaseux

4.4.1. Tendance d'évolution de la qualité de l'eau dans l'estuaire

A l'occasion de notre passage à Nantes, l'équipe du GIP Loire Estuaire a fait une

présentation très détaillée et, pour plusieurs points, tout à fait originale de la situation environnementale actuelle de l'estuaire par rapport au problème du bouchon vaseux.

L'estuaire de la Loire a été profondément modifié par un certain nombre d'activités humaines : chenalisation de l'estuaire (impliquant endiguement, suppression de seuils, approfondissement du lit, comblement des bras et des vasières), extraction de sable, apports accrus de matières organiques dus à la pollution urbaine et à l'eutrophisation provenant de l'ensemble du bassin amont). Il en a résulté une remontée du front de salinité de 35 Km et il s'est formé dans l'estuaire de la Loire un important bouchon vaseux (1,2 millions de tonnes de vase) oscillant au gré du mouvement des marées. Ce bouchon vaseux génère à certaines périodes de l'année à faible hydraulité (été comme hiver) et à hautes températures des conditions toxiques (oxygène dissous, ammoniacque) pour les organismes aquatiques et spécialement pour les poissons sur des dizaines de kilomètres. Au début des années 1990, la situation du bouchon vaseux était devenue très préoccupante et responsable de mortalités piscicoles massives.

Depuis les années 2000, d'après un rapport ONEMA (2008), la situation ne s'est pas dégradée et s'est même sensiblement améliorée sur certains points grâce à la prise de mesures diverses : interdiction des extractions de sable dans la Loire, entretien du lit pour faciliter la remobilisation des sédiments et leur transport en mer, travaux sur les berges pour limiter la chenalisation, limitation des apports de substances eutrophisantes, notamment les phosphates, dans le bassin avec dans ce cas un effet visible de réduction de la production phytoplanctonique génératrice d'une charge de matières organiques décomposables).

Depuis 2007, le GIP Loire estuaire exploite un réseau de mesures en continu de la qualité de l'eau de l'estuaire (SYVEL = Système de Veille de l'Estuaire de la Loire) et élabore des projets de restauration de la qualité hydromorphologique de l'estuaire dans le but de rétablir un meilleur équilibre hydro-sédimentaire (par le rétablissement des vasières par exemple). Les données de ce réseau de mesures sont analysées pour identifier à différents niveaux de l'estuaire les conditions de température et d'oxygène dissous compatibles ou non avec la vie (le passage) de poissons salmonidés et notamment du saumon (GIP Loire Estuaire, 2009 ; Taverny et al., 2009). Ces outils d'aide à la gestion de l'eau développé par le GIP Estuaire Loire sont mobilisés dans le cadre de la mise en œuvre du Plan Loire Grandeur Nature III en faveur de l'environnement estuarien et de ses habitants que sont les poissons migrateurs et spécialement le saumon. Dans ce contexte, il est raisonnable d'attendre une amélioration de la situation dans les prochaines années.

4.4.2. Evaluation de la convenance actuelle de l'estuaire de la Loire pour le passage des saumons en montaison et dévalaison

Lors de notre passage à Nantes le 19 juin, le LOGRAMI (Baisez et Hoffmann, 2009 ; Hoffmann et Baisez, 1999) a communiqué une très intéressante analyse préliminaire originale (incluant des données de 2009) portant sur l'estimation de la période de remontée des saumons adultes et de descente des saumoneaux dans l'estuaire de la Loire.

4.4.2.1. Remontée des saumons adultes

Sur la base d'un radio-pistage effectué en Loire moyenne en 2006 (Bach et al., 2008), la vitesse de progression des saumons a été estimée en moyenne à 9,1 Km/jour et au maximum à 16,3 Km/j, ce qui correspond à deux scénarios de vitesse de progression. A ces

vitesse, la remontée des saumons sur la distance de 662 Km entre l'estuaire de la Loire à Cordemois et Vichy durerait en moyenne 73 jours à 9,1 Km/j et au minimum 41 jours à 16,3 Km/j. Sachant que la période de passage de 50 % des saumons à Vichy est en moyenne le 21 avril pour la période 2006-2009, la date moyenne d'arrivée dans l'estuaire de 50 % de la population migrante serait le 8 février et le 11 mars selon les deux hypothèses de vitesse de migration. La fenêtre de migration pour l'ensemble de la population couvrirait la période du début décembre au début mai. Dans de telles conditions, ces migrations de remontée se dérouleraient donc avant que le bouchon vaseux devienne toxique pour les poissons au point de vue de la température et de l'oxygène dissous (< 5 mg/l). Le problème du bouchon vaseux ne doit donc pas constituer un frein à l'exécution des autres actions prévues en 2009-2013 pour le sauvetage du saumon de la Loire.

4.4.2.2. Dévalaison des saumoneaux

La même démarche que pour les adultes a été appliquée aux saumoneaux sur la base des observations sur la périodicité des dévalaisons au barrage de Poutès situé à 879 Km de l'estuaire (pour la période 2006-2008, 50 % des passages en moyenne le 26 avril) et de données sur les vitesses de dévalaison dans l'Allier (radio-pistage LOGRAMI en 2007 par Bach et al., 2008) et vitesse de dévalaison de 48 Km/j) et dans la Loire moyenne (migration rapide de 30 Km/j et migration lente de 10 Km par jour selon Cohendet, 1993). Selon ces calculs, le parcours Poutès estuaire prendrait de 25 à 61 jours. Le passage des différents pourcentages du contingent des dévalants se ferait en moyenne (2006-2008) aux dates suivantes : 50 % le 21 mai (dévalaison rapide) -26 juin (dévalaison lente), 75 % le 23 mai -28 juin et 95 % le 30 mai-5 juillet. A cette période de l'année (concentration maximale des dévalaisons en mai-juin) les conditions physico-chimiques associées au bouchon vaseux ne semblent la plupart du temps pas critiques pour les saumoneaux en termes de température de l'eau (< 20°C) et d'oxygène dissous (>5 mg/l). Mais ces conclusions préliminaires plutôt optimistes doivent être confirmées sur de plus longues périodes pour tenir compte de conditions hydrologiques et thermiques plus défavorables. Par ailleurs, ces estimations sont basées sur un petit nombre d'observations comportementales par radio-pistage qui ne sont peut-être pas toutes représentatives. Des études complémentaires s'imposent absolument. Quoi qu'il en soit, la longueur de l'axe migratoire de descente est telle que tout retard de dévalaison risque d'amener les saumoneaux dans l'estuaire à un mauvais moment et cela d'autant plus que la Loire moyenne connaît depuis 3 décennies un réchauffement significatif (1,5 à 2,0°C en mars-mai) dû à l'augmentation de la température de l'air et de la diminution du débit.

Nous recommandons plus que jamais une amélioration des connaissances sur la migration des saumons dans l'estuaire de la Loire et la partie basse du fleuve grâce à un programme spécifique de recherche à lancer. Ce programme devrait être basé sur le suivi automatique de la remontée à partir de la mer de saumons porteurs d'une puce électronique (capture des saumons au chalut pélagique à l'entrée de l'estuaire ou au filet barrage plus en amont), combiné à un repérage automatique des passages au niveau d'antennes de détection placées dans des ouvrages successifs de franchissement. A ce sujet, nous signalons intérêt du système NEDAP installé dans le Rhin et la Meuse aux Pays-Bas avec prolongement en Allemagne et Belgique pour étudier la montaison des salmonidés et la dévalaison des anguilles argentées. Il est aussi indispensable de mieux connaître le comportement de dévalaison des saumoneaux dans la zone estuarienne, très critique en raison du changement de milieu qu'elle implique. Un aspect important du problème est de savoir ce que deviennent les smolts qui arrivent trop tard dans cette zone, à un moment où ils pourraient avoir perdu leur

capacité d'adaptation à l'eau de mer : périssent-ils obligatoirement ou passent-ils une année supplémentaire dans la Loire avant de reprendre leur dévalaison vers la mer l'année suivante ?

4.4.3. Référence des documents originaux mis à disposition

Baisez, A. et M.Hoffmann, 2009. Présentation Power Point du 19 juin 2009 à Nantes.

GIP Loire Estuaire, 2009. L'estuaire de la Loire et la migration de *Salmo salar*. Document du GIP Loire Estuaire, Journée d'information de Nantes le 19 juin 2009.

Hoffmann, M. et A. Baisez, 2009. Estimation des périodes de migration estuarienne des saumons atlantiques en migration anadrome et catadrome. Document LOGRAMI, 17 juin 2009.

4.5. Le mauvais état sanitaire des saumons arrivant à Vichy et les mortalités importantes affectant les poissons pendant certaines périodes estivales.

Depuis le début des années 1980, une forte proportion (jusqu'à 60 %) des saumons qui arrivent dans l'Allier à Vichy se trouvent dans un mauvais état sanitaire qui se traduit par la présence sur tout le corps de spectaculaires lésions cutanées d'apparences diverses. Il apparaît aussi que de nombreux poissons meurent pendant leur arrêt migratoire estival en amont de Vichy et au moment de la reproduction. Des mortalités touchent aussi des géniteurs sauvages prélevés chaque année pour alimenter la salmoniculture de Chanteuge. Il semble par ailleurs que le phénomène n'est pas récent puisque le dossier d'analyse vétérinaire de 2007 (Lautraite, 2007) rapporte qu'en 1987 la moitié des 20 saumons sauvages piégés à Langeac présentaient déjà de telles lésions cutanées.

Dès le début 2007, un examen vétérinaire approfondi a été entrepris sur 5 saumons capturés à Vichy (Lautraite, 2007). Il a permis d'identifier certaines pathologies assez classiques (saprologniose, parasite externe comme le crustacé *Argulus*) ainsi que le caractère traumatique probable de plusieurs autres comme les traces de filets ou des écaillures et des frottements sur un substrat dur pouvant être celui d'une passe à poissons ou d'un seuil. Cette première série d'analyses a, en revanche, exclu, du moins temporairement, des pathologies liées à des bactéries, à des virus, à des toxiques chimiques, à des toxines algales planctoniques (cyanobactéries) et à des carences alimentaires.

Une deuxième étude a été organisée en début 2009 sur la base d'un protocole précis élaboré par AFSSA-INRA (2008) et mis en œuvre par plusieurs partenaires pluridisciplinaires. Il était prévu d'analyser de manière approfondie une quinzaine de saumons prélevés dans la Loire moyenne mais en fait seulement 6 individus purent être pêchés et soumis aux analyses. Suite à un retard administratif, le programme d'analyse ne pourra vraiment commencer qu'à la mi-juillet 2009. En ce début juillet, les quelques premiers résultats disponibles ne révèlent rien de très différent de ce qui était déjà connu d'assez classique en 2007. Toutefois, quelques pistes nouvelles intéressantes vont être envisagées : celles de pathologies connues pour affecter les saumons en mer (com. pers. C. Michel, Inra).

Concernant le problème des lésions cutanées des saumons, les comptages et piégeages

pour le radio-pistage effectués à Vichy en début 2009 semblent révéler un moins mauvais état sanitaire cette année (com. pers. J.-M. Bach) que les années antérieures, ce qui est encourageant pour l'avenir.

Des contacts avec des personnes (O. Croze IMF Toulouse, L. Carry de MIGADO) qui étudient le saumon dans la Garonne (Croze, 2008) révèlent l'existence de blessures chez les saumons interceptés dans l'ascenseur à poissons de Golfech (10-20 % des poissons écaillés ou blessés) sans que l'ouvrage lui-même puisse être mis en cause et surtout 140 Km plus en amont au piège de Carbonne. Les blessures touchent majoritairement la face ventrale et peuvent être liées aux secteurs à faible tirant d'eau que les saumons ont à franchir en Garonne, mais également au passage de certains obstacles ou de certaines passes. Mais aucune pathologie particulière n'est apparue sur les saumons de la Garonne à l'exception d'un cas de saprolégniose développée sur un saumon radiomarcué. Les saumons sont surtout affectés par des blessures mécaniques. Les fortes mortalités de migrateurs observées certaines années sont apparues très corrélées à des problèmes de fortes températures. Elles peuvent être accentuées par des problèmes de qualité d'eau (mis en évidence à partir de concentrations en pesticides, mais pouvant également être liés à d'autres polluants non recherchés dans le cadre de l'étude de Croze sur la Garonne) mais c'est bien la température qui est identifiée comme le facteur déterminant. D'après O. Croze, ce cas reste probablement très particulier à la Garonne qui a vu son lit s'enfoncer considérablement du fait de l'intense activité des extracteurs de granulats jusqu'en amont de Toulouse et du fort prélèvement en eau que connaît sa nappe en été. Il est aujourd'hui reconnu qu'en été, en aval de Toulouse, c'est plus la Garonne qui alimente la nappe que l'inverse, ce qui limite fortement les possibilités d'apport par les résurgences d'eaux plus fraîches observées d'ordinaire dans les cours d'eau. Même si quelques abris thermiques ont été identifiés au droit de la confluence avec certains affluents, la faiblesse des zones concernées et les gros problèmes de la qualité de l'eau de ces derniers limitent les possibilités de stabulation dans ces secteurs de la Garonne. En retardant ou bloquant les poissons, les obstacles participent à ces mortalités en concentrant les poissons dans les zones de l'aval, les plus chaudes.

Pour la Loire même, les problèmes de qualité d'eau qui existent encore aujourd'hui sont logiquement d'autant plus importants qu'on se situe sur l'aval de l'axe, tant pour les polluants agricoles qu'industriels. Le bassin de l'Allier doit être moins directement concerné par ce problème, même si ces polluants peuvent perturber l'efficacité de la migration, de l'orientation, de la reproduction et peut-être de la résistance aux pathogènes et facteurs de stress. Une étude bibliographique approfondie de ces questions d'écotoxicologie s'impose vraiment pour tenter de comprendre ce qui se passe chez les saumons Loire-Allier. La question des abris thermiques estivaux au niveau de résurgences d'eau de nappe dans ces deux rivières mériterait aussi d'être examinée de plus près, tant dans le moyen et bas Allier qu'en Loire (rôle de l'aquifère de Beauce).

Enfin, il ne faudrait pas négliger la piste selon laquelle le mauvais état sanitaire observé chez les saumons capturés à Vichy pourrait refléter un état d'épuisement énergétique résultant de mauvaises conditions d'alimentation au niveau des aires de nourrissage océaniques soumises à un réchauffement et affectées par un déplacement des ressources alimentaires (Howe et Todd, 2009).

En conclusion, le problème de la mauvaise qualité sanitaire actuelle des saumons qui remontent à Vichy est sérieux mais commence progressivement à être circonscrit à travers des approches pluridisciplinaires qui devraient sans doute s'ouvrir à l'écotoxicologie, à la

génétique et à la recherche sur l'immunité et les stress environnementaux qui touchent les poissons. Sur ce plan, nous ne pouvons que recommander une accélération de la mise en place d'un programme de recherche intensif mobilisant toutes les ressources scientifiques et techniques nationales compte tenu de l'importance de l'enjeu 'Saumon de la Loire ' pour la préservation de la biodiversité et de la nécessité d'aller vite afin d'éventuellement réorienter certaines actions de pisciculture et de repeuplement.

(par ex. opérer la reproduction artificielle de sujets à identifier qui pourraient présenter une meilleure résistance immunitaire que d'autres).

4.6. Les prélèvements de saumons par le braconnage dans le domaine fluvial et par la pêche maritime

Un aspect important de la problématique du saumon Loire-Allier est le fait que l'on suspecte l'existence de formes d'exploitation dans le domaine public fluvial où toute pêche du saumon est interdite et dans le domaine maritime où, en pratique, les choses sont beaucoup moins régulées. Lors de la rencontre organisée à Nantes le 19 juin, nous avons pu prendre connaissance d'un certain nombre d'informations dont plusieurs tout à fait inédites.

4.6.1. Le domaine fluvial en amont de la limite de mer

Dans ces eaux où la pêche du saumon est interdite depuis 1994, l'interdiction récente (2009) de la pêche de la truite de mer, aisément confondue avec le saumon, devrait désormais assurer une meilleure protection du saumon. Les principaux risques de capture involontaire de saumons proviennent des pêcheurs d'aloses et de lamproie qui utilisent des filets barrages ou dérivants. Une meilleure connaissance de la dynamique temporelle de la migration des saumons en début d'estuaire à partir de la mer pourrait conduire à une interdiction de la pêche au filet pendant les périodes de passage principales des salmonidés migrateurs. Dans l'estuaire, le Président des Pêcheurs professionnels que nous avons rencontré à Viaud rapporte aussi des cas récents de capture de saumons par des pêcheurs amateurs aux engins pratiquant au carrelet.

Plus en amont dans le fleuve, l'ONEMA a aussi répertorié des cas de pêche 'involontaire' de saumons par les pêcheurs professionnels d'alose et de sandre ainsi que de réels actes de braconnage au moyen de filets maillants installés à proximité des épis déflecteurs aménagés le long des berges. Il serait aussi très important de mieux connaître dans cette partie du fleuve les périodes et voies de montaison des saumons ainsi que leurs habitats de repos et donc d'érassement- concentration afin d'une part, d'accorder un statut de protection total ou périodique (réserves) à ces zones biologiquement stratégiques pour l'espèce ou d'interdire certains types de filets et, d'autre part, pour mieux organiser la traque systématique des braconniers dans un domaine aquatique très vaste, par une équipe relativement réduite et surtout préoccupée par le problème de la civelle.

Enfin, pour ce qui concerne la Loire nettement plus en amont, les principaux actes de braconnage du saumon sont répertoriés dans les zones de stabulation temporaire des migrateurs en aval des barrages et des seuils. L'impact de tels actes devrait être réduit grâce à l'aménagement de ces obstacles pour les rendre transparents à la migration et réduire au strict minimum la durée de l'arrêt des saumons en aval.

4.6.2. Domaine maritime

A l'occasion de notre passage à Nantes, nous avons eu connaissance des résultats de production pour Saint-Nazaire sous la forme des statistiques de vente en criée au port de la Turballe : en 2007, 31,8 kg de saumon atlantique en pour une valeur de 319 E (prix moyen : 10 E/kg) et en 2008, 31,2 kg pour une valeur de 268 E (prix moyen : 8,6 E/kg). Ces poissons provenaient surtout du secteur de Belle Ile en mer. Il y a donc effectivement des captures de saumons par les marins pêcheurs mais les quantités restent à première vue assez faibles, sous réserve d'enquêtes plus approfondies.

Au point de vue de la réglementation, il nous a été rappelé que dans les eaux marines au-delà de 6 milles, est d'application le Règlement communautaire européen 850/98 du conseil du 30 mars 1998 (UE, 1998) qui prévoit la remise obligatoire à l'eau des saumons et truites de mer (adultes et smolts) capturés au moyen de filets remorqués. En revanche, aucune mesure de protection des deux espèces n'est formellement prévue entre cette limite des 6 milles et ce qui est considéré comme la limite de mer dans l'estuaire et où se pratique surtout la pêche professionnelle ou de loisir au moyen de filets maillants ou emmêlants. Par souci de cohérence, il serait judicieux d'étendre à cette zone littorale les mesures de protection qui s'appliquent au-delà des 6 milles et le Service compétent des affaires maritimes est apparemment prêt à prendre un arrêté régional dans ce sens. Mais à ce niveau, il faudrait aussi envisager une action inter-régionale englobant Pays de la Loire, Finistère et Poitou-Charentes.

En conclusion, il apparaît que pêche professionnelle et de loisir a certainement un effet sur les populations de saumons en montaison (et peut-être aussi en dévalaison) mais que les données sont beaucoup trop insuffisantes pour pouvoir quantifier le phénomène. En cette matière, nous recommandons donc :

- l'amélioration immédiate de la réglementation de la pêche dans le domaine maritime dans le sens d'une meilleure protection du saumon comme cela est prévu avec les propositions déjà évoquées précédemment ; mais, à terme, il faut envisager de donner au saumon de la Loire (eau douce + estuaire + partie des eaux marines (où mettre la limite ?) un statut de protection fort, comparable à celui accordé à l'esturgeon européen *Acipenser sturio* qui jouit d'une protection intégrale par la Directive Faune-Flore-Habitat ;
- la mise en place d'un programme de récolte d'informations sur les pêches secondaires et illégales du saumon dans l'axe Loire mais aussi Allier car la longueur de cet axe est telle que les prélèvements non autorisés peuvent atteindre des effectifs cumulés significatifs ;
- l'amélioration des connaissances sur la migration des saumons dans l'estuaire de la Loire et la partie basse du fleuve grâce à la collecte et à l'analyse scientifique de statistiques des captures conservées par certains pêcheurs professionnels avant 1994.
- l'étude par radio-télémetrie de la manière dont les saumons en montaison utilisent les différents habitats de la rivière et spécialement les zones de repos où ils ont tendance à se concentrer et sont particulièrement sensibles à la pêche illégale. (possibilité de mise en réserve de ces habitats stratégiques).

4.6.3. Référence des documents originaux mis à disposition

Lapoire, P., 2009. Note sur les captures de saumon dans la partie aval de la Loire. Rapport ONEMA Equipe Poissons migrateurs Bretagne-Pays de la Loire. Réunion d'information de Nantes le 19 juin 2009.

Direction Générale des Affaires Maritimes Pays de Loire, 2009. Saumon et truite de mer. (Pêche et protection en aval de la limite transversale de la mer) - Statistiques de la production de saumon atlantique en 2007 et 2008 à Saint Nazaire. Réunion d'information de Nantes le 19 juin 2009

Union européenne, 1998. Règlement (CE) N° 850/98 du Conseil du 30 mars 1998 visant à la conservation des ressources de pêche par le biais de mesures techniques de protection des juvéniles d'organismes marins. JO des Communautés européennes du 27 avril 1998, n° L 1

4.7. Le changement climatique à moyen et long terme

Les changements climatiques à moyen et à long terme vont évidemment affecter la dynamique des populations du saumon atlantique pendant ses phases de vie en mer (cf. projet SALSEA, 2005) et en eau douce. Mais l'intensité de ces effets va dépendre des scénarios d'évolution du climat considérés. Dans nos régions, les modèles prévoient généralement un réchauffement et une diminution de la pluviosité mais les choses pourraient être tout à fait différentes si le courant du Gulf Stream venait à être modifié suite à un ralentissement du tapis roulant océanique résultant de la fonte des glaciers du Groenland. Il y aurait alors un refroidissement favorable au saumon. Il faut aussi tenir compte d'un effet correcteur des mesures qui seront prises pour lutter contre ce réchauffement climatique (max 2°C en 2050 selon le G8 réuni récemment à Aquila !) Nous nous garderons donc bien d'entrer dans ce type de débat qui fait intervenir des phénomènes présentant de très grands degrés d'incertitude.

Pour ce qui concerne la réponse du saumon au réchauffement du climat en France, certains scientifiques (travaux de Lasalle, 2008 et de Lasalle et al., 2008 du Cemagref Bordeaux) estiment que les populations françaises du saumon les plus méridionales vont disparaître avant la fin de ce siècle si la température augmente de 3,4 °C à l'horizon 2100 selon le scénario A2 du Giec (évolution des gaz à effet de serre constatée depuis 2000). D'autres auteurs comme Beall, Baglinière et Piou et Prévost (2009) de l'INRA Rennes et St-Pée -sur -Nivelle pensent que le saumon de l'Adour et des rivières de Bretagne et de Normandie pourrait dans une certaine mesure s'adapter démographiquement et au point de vue de sa reproduction à un environnement thermique globalement plus chaud. Mais qu'en sera t-il du grand saumon de la Loire confronté à des migrations de 1 000 Km en montaison et dévalaison ? Seule une recherche approfondie, écologique, éco-physiologique et éco-génétique pourrait contribuer à le dire. Il est indispensable de lancer une telle étude dans le prolongement de celle actuellement en cours (Pont et coll., 2009).

Quoi qu'il en soit, les efforts de conservation du saumon doivent porter sur tous les moyens qui permettront à ces poissons, sauvages, d'élevage ou hybrides, de garder (ou de retrouver à la faveur de programmes de restauration génétique) un maximum de diversité génétique leur donnant plus de chance de s'adapter à un environnement changeant. Pour cela, il est essentiel de mettre les populations dans des conditions de reproduction naturelle dans

des habitats bien préservés et le plus diversifiée possible et où peuvent jouer les mécanismes de sélection naturelle et d'adaptation.

La perspective que des catastrophes climatiques puissent affecter le saumon dans 20 ou 50 ans n'est évidemment pas une raison de se démobiliser maintenant pour son sauvetage dans le bassin de la Loire et ailleurs en agissant sur les facteurs déterminants de menace que l'on peut encore contrôler parfaitement.

4.8. Conclusions

C'est une évidence scientifique que la survie de la population du grand saumon de la Loire est menacée par une multitude de facteurs dont les effets s'ajoutent ou se combinent dangereusement vu l'état actuel du stock (500 géniteurs chaque année à Vichy). Mais le problème est que l'on connaît très mal l'action précise (mécanismes, intensité, interactions) de plusieurs de ces facteurs liés à l'environnement (eutrophisation, micropolluants, température, des eaux douces et de la mer, facteurs de stress, pathogènes) Une première nécessité est d'améliorer la connaissance scientifique des phénomènes qui impliquent ces facteurs grâce à des enquêtes bibliographiques, des analyses de données existantes et des recherches nouvelles évoquées dans le texte qui précède et dont beaucoup se retrouvent d'ailleurs déjà dans le PLAGEPOMI-Saumon 2009-2013.

Si l'on maintient le choix de tenter de sauver ce monument de la biodiversité en France qu'est le grand saumon de Loire-Allier, il faut aussi agir sans tarder et sans tabou sur des facteurs de menace beaucoup plus clairement identifiés. Ces actions concernent, par exemple, le contrôle et le traitement des rejets d'eau usées industrielles et urbaines, l'interdiction totale de la pêche ainsi que l'effacement d'obstacles physiques du type grand barrage ou seuil (St Etienne du Vigan sur l'Allier et Maison Rouge sur la Vienne déjà effacés, et Poutès qui nous occupe) si leur impact global sur la population de saumon est jugé trop important, ce qui est le cas pour le barrage de Poutès au de l'analyse présentée au Ch. 3 . Pour ce qui concerne les barrages, très durables par définition, la mesure de la gravité de l'impact doit se faire non seulement par rapport à une situation actuelle mais surtout par rapport à une situation future que les gestionnaires de l'eau et des ressources aquatiques vivantes se sont engagés à rendre meilleure grâce à un arsenal de plans, programmes et mesures de conservation-restauration. des écosystèmes aquatiques dans leur ensemble et /ou de leurs différentes composantes. C'est vu sous cet angle de vue, tourné vers le futur, que le problème du barrage de Poutès prend encore plus d'acuité.

La perspective que des catastrophes (changement du climat, extension ou émergence de pathologies, découverte de l'effet négatif de cocktails de polluants chimiques, etc..) puissent affecter le saumon dans 10, 30, 50 ou 100 ans n'est évidemment pas, à nos yeux, une raison de se démobiliser maintenant pour assurer son sauvetage dans le bassin de la Loire et ailleurs en agissant sur les facteurs déterminants de menace que l'on peut contrôler. Pour cela, les gestionnaires disposent aujourd'hui d'un nombre croissant de nouvelles technologies environnementales dans différents domaines (technologies propres de production industrielle, traitement des eaux usées, passes migratoires diverses, prises d'eau et turbines hydroélectriques ichtyophiles, applications de l'outil de la télémétrie aquatique, techniques avancées de salmoniculture, génétique appliquée à la gestion des stocks à la salmoniculture) auxquels sont attachés de nouveaux métiers au service du développement durable.

4.9. Références bibliographiques

Bach, J.-M., M. Lelièvre, M. Trotet, 2008. Expertise du système de dévalaison de Naussac II et évaluation globale des conditions de dévalaison des saumons sur l'Allier. Rapport LOGRAMI, pages (septembre 2008).

Bach, J.-M., M. Lelièvre, M. Trotet, 2008. Evaluation de la libre circulation sur l'axe Loire-Allier : Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique en 2006. Rapport LOGRAMI, pages (septembre 2008).

Bach, J.-P., M. Lelièvre, A. Postic, J. Viillard , P. Bomassi & C. Brugel, 2005. Rapport technique final d'activités 2001-2004 du Projet LIFE00NAT/F/7252 « Sauvegarde du Grand Saumon de la Loire ». LOGRAMI-CSP, 76 pages.

Baglinière, J.-L., L. Denais, E. Rivot, J.-P. Porcher, E. Prévost, F. Marchand et V. Vauclin, 2004. Length and age structure modifications of the Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations of Brittany and Lower Normandy from 1972 to 2002. Rapport technique INRA-CSP, avril 2004.

Bœuf, G. , 1994. La phase de préadaptation à la vie en mer : la smoltification, pp. 47-63. In : Guéguen, J.C. et P. Prouzet (Ed.), Le saumon atlantique. Biologie et Gestion de la Ressource. IFREMER, 330 pages.

Cohendet, F., 1993. Le saumon de l'Allier : Son histoire, sa vie, son devenir. Compagnie Générale des Eaux, Association Internationale de Défense du Saumon atlantique, 795 pages.

Conseil Régional Haute Loire, 2008. La qualité des cours d'eau en Haute-Loire. Résultats de l'année 2007 du réseau départemental. Service technique Assainissement du Conseil Général Haute -Loire. 20 pages

Conservatoire National du Saumon Sauvage (CBNSS), 2009. Actualités 2004-2008, 11 pages.

Croze, O., 2008. Impact des seuils et barrages sur la migration anadrome du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) : caractérisation et modélisation des processus de franchissement Thèse de doctorat Université de Toulouse, 264 pages + annexes

Gosse, Ph., J. Gailhard et F. Hendrickx, 2008. Analyse de la température de la Loire moyenne en été sur la période 1949 à 2003. *Hydroécol. Appl.* , 16 : 233-274.

Gosse, Ph., L. Drouadaine, H. Prisker, T. Royer et F. Travade, 1995. Température de l'Allier à proximité du barrage de Poutes (Années 1986 à 1993). Rapport EDF Direction des Etudes et Recherches HE-31/94/010. 213 pages (mai 1995).

Guéguen, J.C. et P. Prouzet, 1994. Le saumon atlantique. Biologie et Gestion de la Ressource. IFREMER, 330 pages.

GRISAM, 2005. Le complexe hydroélectrique de Poutès- Monistrol (Haute Loire). Impact sur la population de saumon de l'Allier et sur les autres espèces migratrices. Rapport d'expertise , 26 pages (octobre 2005).

Elliot, J.M., 2006. Tolerance and resistance to thermal stress in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. *Freshwater Biology*, 25 (1) : 61-70.

Friedland, K.D., G. Chaput, J.C. MacLean, 2005. The emerging role of climate in post-smolt growth of Atlantic salmon. *ICES Journal of Marine Science*, 62 (7),: 1338-1349.

Howe, A. & C. Todd, 2009. The detrimental effect of recent ocean warming on wild Atlantic salmon. Communication at the European workshop for PhD and post-doctoral fellows on *Salmo salar* and *Salmo trutta* research, Southampton, 18-22 mars 2009.

AFFSA-INRA, 2008. Protocole d'observations, de prélèvements et d'analyses à effectuer sur les géniteurs de saumon de la Loire et de l'Allier atteints de lésions ulcéreuses lors de la montaison du printemps 2009. Rapport, 5 pages.

Lasalle, G., 2008. Impacts des changements climatiques globaux sur la distribution des poissons migrateurs amphihalins. Une approche par modélisation à l'échelle continentales. Thèse de doctorat à l'Université de Bordeaux I, 249 pages.

Lasalles, G., M. Buéger, L. Beaulaton et E. Rochard, 2008. Diadromous fish conservation plans need to consider global warming issues : An approach using biogeographical models. *Biological Conservation* , 141 : 1105-1118.

Lautraite, A., 2007. Interprétation des examens et analyses pratiqués sur les saumons de l'Allier capturés en mai 2007 à la passe de Vichy. Rapport à l'attention de DRSV Auvergne Limousin, 10 pages (octobre 2007).

Martin, P., 2009. Contraintes physiologiques, génétiques et environnementales dans l'initiation et la synchronisation de la dévalaison chez le saumon. Données à prendre en compte pour les programmes de restauration notamment des rivières longues. Communication à Orléans le 23 février 2009.

McCormick, S.D., R.A. Cunjak, B. Dempson, M. F. O'Dea & J.B. Carey, 1999. Temperature-related loss of smolt characteristics in Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the wild. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 56 (9) : 1649-1667.

Moatar, F. et J. Gailhard, 2006. Water temperature behaviour in the Loire River since 1976 and 1881 (Particularités thermiques des eaux de la Loire moyenne : évolutions depuis 1976 et 1981). *Comptes Rendus Géoscience* 338 (5) : 319 -328.

ONEMA, 2008. Note sur le bouchon vaseux. Note ONEMA du 20 février 2008.

Piou, C. et E. Prévost, 2009. Salmon shall be hot in 2030 , and so what ? Developing an individual -based model of *Salmo salar* to assess population dynamics under scenarios of climate change. Communication at the European workshop for PhD and post-doctoral fellows on *Salmo salar* and *Salmo trutta* research, Southampton, 18-22 mars 2009.

Pont, D. (coordinateur scientifique), 2009. Changement global et stratégies démographiques des populations piscicoles (modèles 'saumon' et 'chabot). Rapport intermédiaire de janvier 2009 du programme APR GICC 2005,

SAGE Allier aval - Schéma d'aménagement et de gestion des eaux du bassin versant de l'Allier aval, 2008. Diagnostic de la ressource en eau, des milieux aquatiques et des usages du bassin de l'Allier aval. Rapport final Décembre 2008. 102 pages

SDAGE Loire-Bretagne Projet 2007. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne. Documents d'accompagnement. Résumé de l'état des lieux. Projet adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne le 30 novembre 2007. 49 pages
http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage_et_sage/projet_de_sdage/les_documents

SALSEA, 2005, Salmon at Sea. An international Cooperative Research Programme on salmon at Sea, 58 pages. <http://www.nasco.int/sas/salsea.htm>

Spidle, A.P., W.B. Schill, B. A. Lubinski & T. L. King, 2001. Fine-scale population structure in Atlantic salmon from Maine's Penobscot River drainage. *Conservation Genetics*, 2 : 11-24.

Steinbach, P. , 2005. Contexte migratoire du bassin de la Loire. Expertise de l'axe Loire – Allier et des conditions de migration du saumon. Rapport CSP – Plan Loire, 46 pages + annexes.

Taverny, C. ., P. Elie et Ph. Boet, 2009. La vie piscicole dans les masses d'eau de transition. Proposition de grille de qualité pour la température, l'oxygène dissous, la salinité et la transparence. Etude CEMAGREF Bordeaux n° 131, mars 2009.

UE-Union européenne, 1998. Règlement (CE) N° 850/98 du Conseil du 30 mars 1998 visant à la conservation des ressources de pêche par le biais de mesures techniques de protection des juvéniles d'organismes marins. JO des Communautés européennes du 27 avril 1998, n° L 125, p.1.

Zydlewski, G.B., A. Haro & S. D. McCormick, 2005. Evidence for cumulative temperatures an initiating and terminating factor in downstream migratory behaviour of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 62 (1) : 68-78.

Qualité des Eaux superficielles en Région d'Auvergne

http://www.eauenauvergne.fr/dep_quali_43.html?alt=0 Haute Loire
http://www.eauenauvergne.fr/dep_quali_63.html?alt=0 Puy-de-Dôme-
http://www.eauenauvergne.fr/dep_quali_03.html?alt=0 Allier
http://www.eauenauvergne.fr/reg_quali.html

**EXPERTISE SAUMON – BARRAGE DE POUTES
POUR MEEDDAT**

PAR

JEAN-CLAUDE PHILIPPART

CHAPITRE 5

**ANALYSE SUCCINCTE DES DEUX OPTIONS PRINCIPALES
PROPOSEES PAR EDF POUR AMELIORER, EN FAVEUR DES
POISSONS MIGRATEURS ET DU SAUMON, LE BARRAGE DE PRISE
D’EAU DE POUTES MONISTROL**

TABLE DES MATIERES

5.1. Introduction : deux projets EDF pour Poutès	89
5.2. Formule de reconduction avec adaptation	89
5.2.1. Présentation du projet EDF	89
5.2.2. Analyse critique de la proposition de continuation	90
5.3. Solution alternative	91
5.3.1. Présentation du projet alternatif EDF	91
5.3.2. Analyse critique du projet alternatif EDF de nouvelle prise d'eau à Poutès	99
5.4. Conclusions	100
5.5. Références bibliographiques	101

5.1. Introduction : deux projets EDF pour Poutès

Dans l'analyse du dossier de renouvellement de la concession de Poutès-Monistrol, nous avons eu connaissance de deux propositions concrètes faites par le même ancien et nouveau candidat concessionnaire EDF de réaménagement du site pour tenter de réduire son impact environnemental, spécialement sur le saumon :

- Une formule de reconduction en l'état de la concession avec améliorations diverses envisagées après obtention de la concession . Cette formule est unanimement soutenue par les élus locaux mais refusée tout aussi unanimement par les Associations de protection de l' Environnement qui réclament l'arasement du barrage.

- Une 'Solution alternative' qui prévoit le remplacement du barrage actuel haut de 17 m par un nouveau seuil peu élevé de prise d'eau situé quelques centaines de mètres en amont et un aménagement de suréquipement de la branche Ance du Sud du complexe hydro-électrique. Cette formule n'est pas soutenue par les élus locaux mais elle a reçu un accueil favorable , sous certaines conditions, auprès des associations de protection de l'environnement qui nous l'ont confirmé lors d'une rencontre le 15 juin à Puy-en-Velay.

5.2. Formule de reconduction avec adaptation du barrage à un fonctionnement au fil de l'eau pendant la période critique de dévalaison des saumoneaux et réalisation d'améliorations complémentaires diverses et clause spéciale de 'revoiyure'

5.2.1. Présentation du projet EDF

Lors de notre visite du site de Poutès Monistrol le 15 juin 2009 nous avons pris connaissance des améliorations qu'EDF (EDF, 2009) entreprendrait en faveur de la libre circulation du saumon en dévalaison et en montaison si elle obtenait le renouvellement de la concession.

(a) Fonctionnement au fil de l'eau à cote basse pendant la période de dévalaison des saumoneaux.

Ce mode de fonctionnement impliquerait une première opération simple consistant à relever les vannes mobiles du déversoir de manière à réduire de 6 m la hauteur d'eau dans la retenue et à diminuer ainsi de 70 % la superficie de celle-ci, ce qui devrait réduire la mortalité par prédation aviaire ou pisciaire (part majeure de l'effet retenue pouvant représenter une mortalité de 15 000-30 000 saumoneaux certaines années ; voir 3.4.8). La deuxième opération consisterait à ramener l'actuel globalement assez efficace (90-95 %) exutoire de dévalaison au niveau de la cote basse de la retenue, ce qui serait une opération beaucoup plus lourde.

(b) Amélioration des conditions de montaison

Dans cette optique, il serait prévu : i) d'améliorer la passe de montaison en agrandissant la passe à bassins et en améliorant sa connexion avec la passe à ralentisseurs, ii) d'augmenter le débit réservé dans le Vieil Allier en le portant de 2,5 m³/s à 2,9 m³/s (17 % du module) de juin à septembre et iii) de créer des appels ponctuels d'eau dans le Vieil Allier grâce à des lâchers artificiels au barrage déclenchés aux moments où s'annoncent des remontées de saumons visualisés dans la passe migratoire de Langeac, iv) en réduisant les

attractions parasites des saumons adultes au niveau de la restitution du débit réservé et du jet plongeant de l'exutoire de dévalaison.

(c) Limitation des effets du fonctionnement en éclusées

Les mesures prévues seraient : i) la limitation à 20 cm des variations journalières de cote à Prades (10 km en aval de Monistrol), ii) le fonctionnement au fil de l'eau au pas journalier sur la branche Allier lorsque le débit naturel est inférieur à 20 m³/s toute l'année, iii) la limitation des éclusées de la chute Ance du Sud à 3,5 m³/s du 1^{er} juin au 30 septembre lorsque le débit naturel entrant est inférieur et iv) l'augmentation des débits réservés sur la branche Ance du Sud.

(d) Organisation d'un suivi des actions et d'une possibilité de révision après 10 ans des conditions d'exploitation de l'aménagement.

Ces dispositions consisteraient en « la création d'un Comité scientifique chargé de suivre la mise en place des améliorations et d'un Comité de pilotage présidé par le Préfet qui statuerait sur les orientations à prendre. La révision des conditions d'exploitation de l'aménagement se ferait grâce à une « clause spéciale de revoyure » prévue à la 10^{ème} année de la concession. Le Comité scientifique devrait procéder à une évaluation globale qui permettrait au Préfet, de décider, soit de la poursuite de l'exploitation et des conditions de celle-ci, soit de l'arasement du barrage s'il était démontré qu'il était l'obstacle devenu alors déterminant au programme de restauration du saumon ».

5.2.2. Analyse critique de la proposition de continuation

La formule précédemment décrite de la prolongation de Poutès nous amène à formuler les remarques suivantes :

Concernant le point (a), les modifications fonctionnelles et structurelles des lieux présentent plusieurs inconvénients :

- l'abaissement du niveau du plan d'eau va augmenter l'attraction des saumoneaux vers les grilles de la prise d'eau qui, par sa position en profondeur (de 7,5 à 13, 0 m) attire relativement peu les poissons (quand même 13 % de la population des saumoneaux dévalants d'après Travade et al. 2005). Sur ce point, l'expert M. Larinier estime : « qu'on ne sera pas gagnant au niveau de la dévalaison vu l'espacement des barreaux des grilles », à moins d'installer de nouvelles grilles à barreaux moins espacés (1,5-2,0 cm) mais dans ce cas, il y aura un problème avec la capacité de filtration et le génie civil ;
- en dehors de la période de dévalaison des saumoneaux, l'exutoire de dévalaison sera noyé par le rétablissement du niveau normal de la retenue, ce qui empêchera les mouvements vers l'aval d'autres espèces et des adultes de saumon et de truite en post-reproduction ;
- la goulotte de restitution des saumons adultes capturés dans l'ascenseur devra aussi être modifiée pour pouvoir fonctionner dans une configuration basse et haute de la retenue.

Au sujet du point (b), les diverses mesures prévues devraient être utiles mais on peut se demander, pourquoi, vu la gravité de la situation démographique du saumon, depuis une vingtaine d'années, elles n'ont pas été mises en oeuvre beaucoup plus tôt. Il est un peu

inquiétant de voir EDF resoumettre une formule d'amélioration selon une tactique des petits pas qui a fait, par le passé, que, par exemple, l'échelle de remontée, construite en 1986, n'a pas encore pu être rendue optimale pour le saumon à ce jour plus de 20 ans plus tard. EDF aurait été dans une position beaucoup plus favorable s'il avait mis à profit les 5 dernières années pour réaliser les améliorations annoncées au lieu d'attendre que la concession soit renouvelée. On est donc en droit de s'interroger sur le nombre d'années que mettrait EDF à améliorer la situation actuelle si la concession était renouvelée. De même pour la dévalaison, il était relativement simple d'effectuer une opération de radiopistage ou de marquage par puce électronique en déversant les poissons dans l'Allier en amont de la retenue pour mettre en évidence de façon très claire l'impact de la retenue jugé très pénalisant (voir point 3.4.8).

Les mesures présentées en (c) devraient normalement être favorables à l'habitat du saumon dans la 'zone refuge sanctuaire' réservée à la reproduction naturelle en aval de Monistrol jusqu'à Langeac. Mais les remarques faites au point précédent s'appliquent ici aussi.

La formule évoquée en (d) implique de reporter à plus tard des décisions majeures au sujet d'une question, la survie du saumon sauvage Loire-Allier, qui ne sera peut-être plus d'actualité à ce moment, si le saumon sauvage venait à disparaître définitivement de la rivière... De toute manière, 10 ans est une période trop longue qui devrait être ramenée à maximum 7 ans sur le modèle de ce qui s'est fait lors du renouvellement de la concession de Tuillière sur la Dordogne au début des années 2000.

5.3. Solution alternative impliquant le remplacement du barrage de Poutès par une prise d'eau de moindre hauteur

5.3.1. Présentation du projet alternatif EDF

5.3.1.1. Principe

D'après le document qui nous a été communiqué par M. Meyerfeld (2009) d'EDF (Division Production et Ingénierie), le principe de la proposition est le suivant :

« Substituer au barrage de Poutès un seuil effaçable et une prise fil de l'eau, située en amont rive gauche et connectée à la galerie existante par un petit tronçon de galerie supplémentaire .

Le barrage de 17 m de hauteur est complètement arasé

Le nouveau seuil est constitué d'un radier de 0,50 m à 1 m d'épaisseur, dont la face supérieure est calé au niveau du terrain naturel, surmonté d'une rehausse effaçable de 1,75 m ».

5.3.1.2. Description des ouvrages prévus (voir figures 5/1 à 5/4)

Nouveau seuil effaçable à construire

- Radier en béton d'une épaisseur de 0,5 à 1 m, d'une largeur de 5 m et d'une longueur de 60 m, calé à la cote 637,5 (cote estimée du fond du lit avant la construction du barrage) .

- Rehausse gonflable de 1,75 m de hauteur et de 60 m de longueur fixée sur le radier en béton à son extrémité amont.

- Passe à poissons de montaison et goulotte de dévalaison en rive gauche, dans le prolongement de la prise d'eau plus ou moins parallèle à la berge.

Prise d'eau latérale

- Plan de grilles fines de 1,50 m de hauteur et de 30 m de longueur (en 5 panneaux de 6 m séparés par des piles en béton de 0,30 m).
- Masque supérieur en béton de 1,50 m de hauteur.
- Dalle de roulement du dégrilleur à la cote 640,80 NGF.

Galerie vers la conduite forcée

- Même section que la galerie existante (fer à cheval 8,60 m² en partie amont).
- Radier 635 NFG à la prise, attaque montante avec une pente à 6-7 %, longueur 310 m, connexion en souterrain à 75 m à l'aval de la prise de Poutès.

Rehausse gonflable

- Constituée de caoutchouc armé très résistant développé par un fabricant de pneus
- Dispositif largement utilisé dans le monde depuis les années 1980 pour des rehausses de grande longueur (10 à 100 m) et de faible hauteur (1 à 3 m).
- Gonflage à l'eau ou à l'air par pompe placée dans un petit local en rive et avec manoeuvre lente et automatique.

Accès aux nouveaux ouvrages

- par prolongation sur environ 700 m de la piste forestière existante partant du hameau des Chastres.

5.3.1.3. Description du fonctionnement prévu

Les nouveaux ouvrages permettent l'utilisation des apports Allier au fil de l'eau par les groupes Allier de l'usine de Monistrol (G1 et G2 pour 12,5 à 6 m³/s et G3 pour 3 à 1,1 m³/s). Le débit maximum turbinable est de 28 m³/s et le débit réservé est de 2,9 m³/s (17 % du module). Les modalités de turbinages suivantes sont prévues :

- < 4 m³/s (débit réservé + débit minimal G3) : tous les apports restent dans la rivière.
- de 4 à 6 m³/s : 2,9 m³ en rivière et supplément de débit turbiné par G3 ;
- de 6 à 9 m³/s : 3 à 6 m³/s en rivière et G3 turbine 3 m³/s ;
- de 9 à 31 m³/s : 2,9 m³/s en rivière et combinaison de G1, G2 et G3 ;
- > 31 m³/s : la rehausse gonflable est progressivement abaissée, ce qui permet de garder le niveau de la retenue relativement constant (environ cote 639) et d'alimenter la rivière avec le débit réservé et les apports excédant 31 m³/s.

*5.3.1.4. Avantages environnementaux attendus selon EDF**(a) Pour les migrations des poissons*

Réduction de la hauteur de franchissement (divisée par 10) et longueur restante de 400 m (contre 3,5 km aujourd'hui).

- Disparition de l'effet retenue pour les poissons.
- Retour au lit naturel du cours d'eau entraînant un gain en potentiel de reproduction et de croissance.
- réalimentation du tronçon court-circuité par des sédiments.

Réduction de la hauteur de franchissement (divisée par 10).

Plus grande simplicité des dispositifs à mettre en œuvre (passe à bassins pour la montaison ;

exutoire + grille fine sur la prise d'eau pour la dévalaison).

Rehausse gonflable effaçable en crue.

En condition de déversement, l'ouvrage est transparent pour les poissons et les sédiments.

(b) Pour le transport des sédiments

Rehausse effaçable en période de crue.

= absence d'obstacle en crue permettant le rétablissement du transport solide et la remobilisation progressive des granulats situés sur les 2/3 amont de la retenue, avec pour effet une réalimentation des zones déficitaires de l'Allier en aval.

Mise en dépôt des sédiments fins.

Peu de sédiments entre le nouveau seuil et le barrage actuel.

Draguage par aspiration d'environ 70.000 m³ de fines dans les 700 m à l'amont du nouveau seuil et quelques terrassements mécaniques pour libérer la largeur de 60 m pour faciliter le passage des crues.

Dépôt en rive droite pour renaturation et entraînement progressif.

Utilisation complète de la largeur du seuil en crue et entraînement de sédiments fins par les débits courants.

5.3.1.5. Programme d'organisation des travaux

Les travaux seraient organisés en mettant à profit deux périodes de faibles débits consécutives afin de limiter les pertes de production selon le schéma suivant :

- juin-octobre année 1 : vidange complète de la retenue pour démontage des vannes et arasement à la cote 641 en parallèle avec la construction du nouveau seuil en béton, de la structure de prise d'eau et le creusement de la galerie

- novembre année n – mai année n+1 : remise en eau à 641, marche au fil de l'eau et fin des travaux de la galerie ;

- juin-octobre année 1 : vidange complète de la retenue, mise en place de la rehausse gonflable et d'un bouchon en galerie. La dérivation par les nouveaux ouvrages permet d'achever l'arasement avant fin de l'année n+1.

5.2.1.6. Coût de l'opération

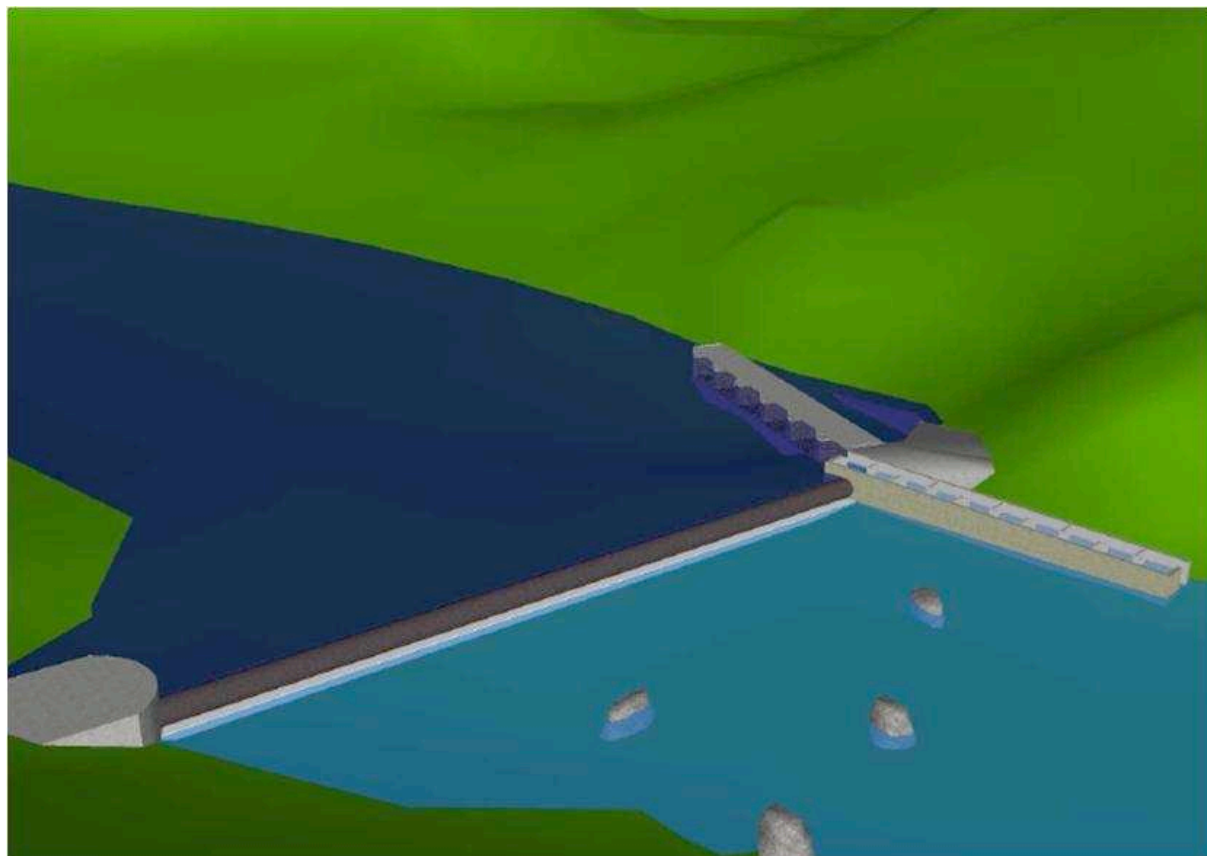
Sur la branche Allier du complexe hydroélectrique de Poutès Monistrol, le coût total de la solution alternative est estimé à 7-8 M euros, dont 4,5 à 5 pour les nouveaux ouvrages de production et 2 M euros pour la renaturation de la rivière.

Le projet de modernisation et de mise aux normes de la prise d'eau de Poutès s'accompagnerait d'un sur équipement de la branche Ance du Sud, pour un coût estimé à 2 M. euros.

Au total, l'opération se monterait à un coût total d'9-10 millions d'euros.

5.3.1.7. Production hydro-électrique

L'aménagement alternatif proposé par EDF du complexe hydro-électrique de Poutès Monistrol se traduirait par une diminution de production énergétique annuelle de 10 GWh (36 GWh versus 45) sur la chute Allier et une augmentation de 4 GWh (37 GWh versus 33) sur la chute Ance du Sud sur-équipée, soit une diminution globale de 6 GWh égale à % de la production actuelle de 79 GWh.



SUSQUEHANNA RIVER

(Pennsylvania, U.S.A.)

- Recreation
- 2.44 × 88.7 meters, 7 spans
(Replacement project-3 sections delivered,
4 pending)

Figure 5/1. Schéma de principe du nouveau seuil de prise d'eau vers l'usine hydroélectrique de Monistrol envisagée par EDF en remplacement du barrage de Poutès destiné à être arasé. Le seuil consisterait en une structure gonflable en caoutchouc (en-dessous) de 1,75 m de hauteur et effaçable pendant les crues (Documents EDF, Meyerfeld, 2009). (Il faut signaler que si le déversement du boudin se fait sur le béton, ce type de chute est infranchissable, même si elle n'est pas très importante, car le poisson ne peut prendre son appel).

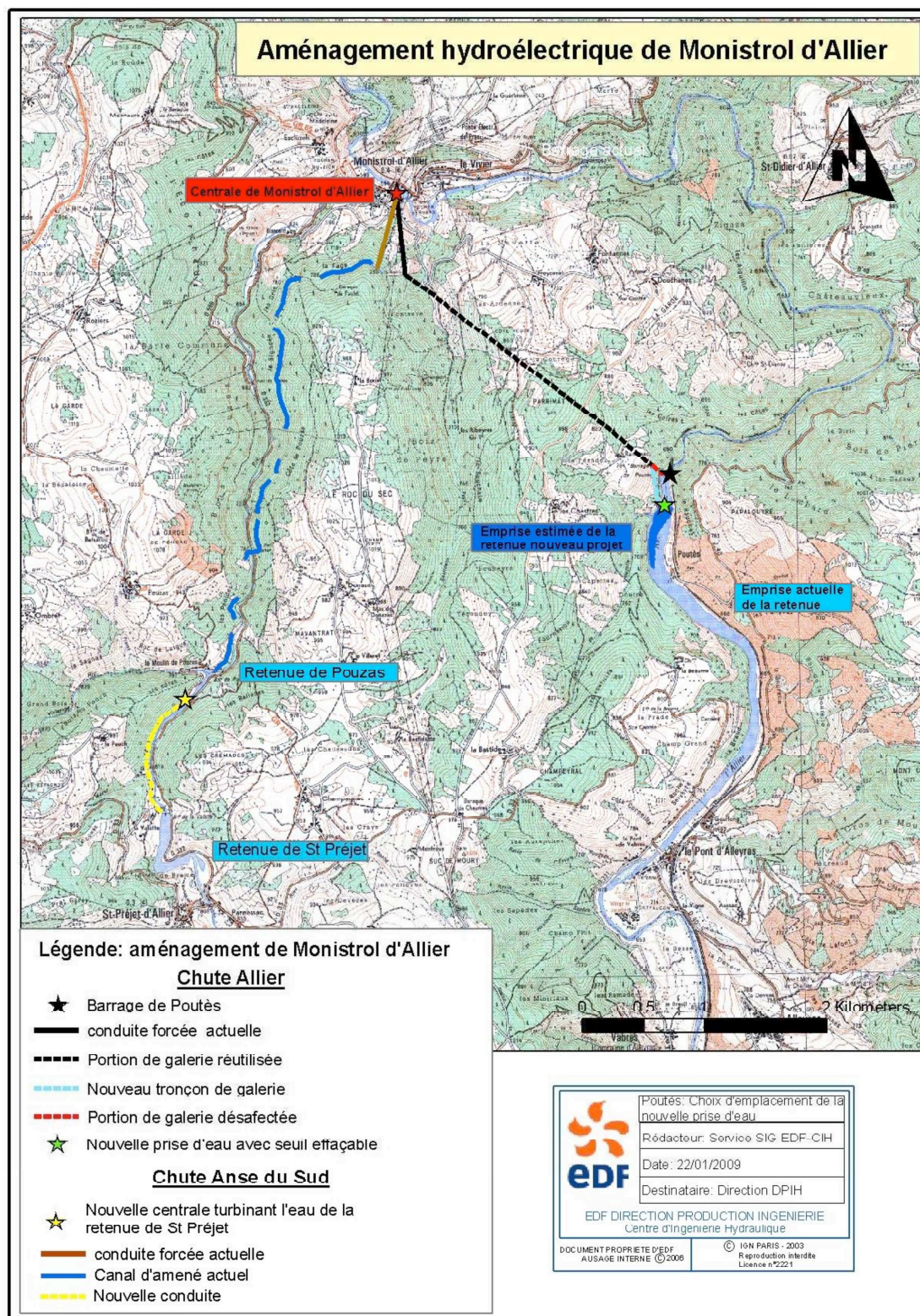


Figure 5/2. Carte générale de situation du complexe hydroélectrique de Poutès Monistrol montrant la position et la superficie de la retenue en amont de la prise d'eau alternative prévue par EDF en remplacement du barrage actuel.

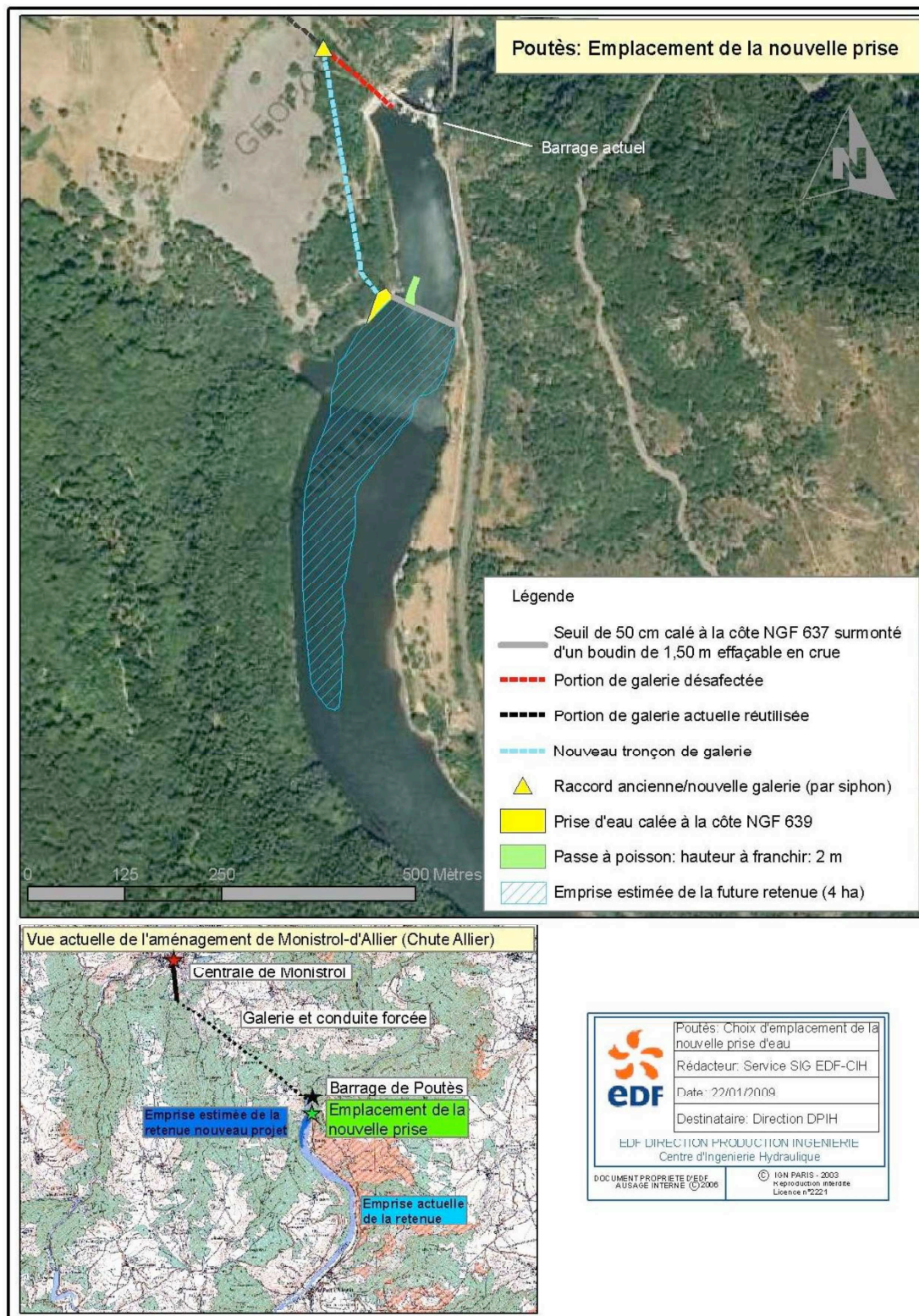


Figure 5/3. Carte de situation de la prise d'eau EDF alternative au barrage de Poutès montrant la diminution de l'emprise de la retenue et les aménagements à réaliser : seuil, prise d'eau, galerie à prolonger et échelle à poissons de montée.



Vue générale avant



Figure 5/4. Comparaison des emprises de l'actuelle retenue de Poutès (au-dessus) et de la nouvelle retenue (en-dessous) telle qu'elle se présenterait avec la solution alternative (Document EDF, Meyerfeld).

5.3.2. Analyse critique succincte du projet alternatif EDF de prise d'eau à Poutès

Cette partie de notre analyse se fonde en partie sur les remarques techniques formulées par l'expert M. Larinier (Larinier et Travade, 1999 ; Courret, D. & M. Larinier, 2008) que nous avons consulté, conformément à la lettre de mission. Mais avant tout chose, il est utile de rappeler que l'expression « seuil effaçable » utilisée dans le projet alternatif EDF s'applique à une opération d'abaissement d'un barrage gonflable et donc de la hauteur d'une chute mais sans que soit précisée la structure de la chute. Du point de vue de la migration des poissons, un seuil effaçable est un seuil qui ne pose absolument aucun problème de franchissement une fois abaissé.

La proposition alternative d'EDF paraît globalement séduisante mais les éléments tels que présentés ne sont même pas du niveau de la pré-faisabilité et posent un certain nombre d'interrogations quant à la possibilité technique de faire à la fois les choses suivantes :

(-) Assurer la transparence à la montaison (passage par passe + passage direct par le barrage gonflable + ou - dégonflé en condition de déversement notable) en rive gauche (problèmes d'accès pour entretien sur l'autre rive). Le passage direct par le barrage gonflable, même si la chute est limitée, ne pourra se faire que si les conditions d'appel sont acceptables (le déversement ne doit pas se faire sur un radier en béton, mais dans une fosse d'une profondeur suffisante). Dans la disposition prévue (schéma de la fig. 5/1), l'entrée de la passe est située beaucoup trop en aval du seuil et il risque de ne plus y avoir de continuité des écoulements entre le pied du seuil et l'entrée de la passe. Dans ce cas, les poissons se présentant lors des épisodes de déversement au barrage ne pourront plus retourner vers la passe lorsque les déversements vont s'arrêter et se trouveront piégés en pied de seuil. Il faut être particulièrement attentif aux situations de déversement faible à modéré, les plus fréquentes. Sur le plan de la montaison, il serait très utile de prendre connaissance des expériences étrangères avec ce type de barrage gonflable installé sur un cours d'eau où la migration du saumon est assurée avec efficacité.

(-) Assurer la transparence à la dévalaison (existence d'un exutoire de dévalaison efficace en bout de grille en surface et en rive gauche)

(-) Assurer le dégravement de la prise compte tenu que l'ouvrage de dégravement est en bout de grille au niveau du radier, en rive gauche également.

(-) Limiter la hauteur de chute à 2 m pour les conditions de débit réservé (chute = cote de retenue - cote niveau d'eau aval en condition de débit réservé). Mais on peut se demander s'il est techniquement possible de faire fonctionner une prise d'eau latérale si haut dans un bassin hydrographique à partir d'un barrage d'à peine deux mètres. Sur ce plan, il serait aussi utile de montrer des exemples de réalisations de ce type dans d'autres pays.

(-) Stabiliser la chute de façon à éviter une érosion ultérieure.

Pour ce qui concerne la migration du saumon, outre la transparence à la migration de dévalaison, il conviendrait d'exiger la transparence totale à la montaison, c'est-à-dire non seulement la présence d'une passe à poissons efficace en condition de débit réservé, mais également la possibilité de passage direct des poissons par le barrage en toute condition de déversement notable (et non pas simplement en crue). Il faut absolument qu'il y ait continuité entre le pied du seuil et l'entrée de la passe qui doit être ramenée au niveau du pied du

barrage, contrairement à ce qui apparaît sur le schéma EDF (fig. 5/1). Un autre aspect très important du problème est d'assurer une surveillance continue des ouvrages de franchissement, surtout pour la montaison, car l'encombrement de la passe migratoire par des débris divers peut freiner considérablement le passage des saumons adultes reproducteurs, voire l'empêcher totalement. L'obstruction d'un exutoire de dévalaison peut aussi retarder la migration de descente. Le problème prend une dimension particulière dans le site concerné qui est très peu accessible en raison de la topographie des lieux (gorges de l'Allier) et de la rudesse du climat hivernal.

En conclusion de cette analyse, nous estimons qu'avant d'envisager une acceptation de cette solution alternative proposée par EDF, il convient de demander à cette société de mener son étude au niveau faisabilité/APS, au moins pour tous les éléments se rapportant à la montaison, à la dévalaison, à la gestion de la prise d'eau (engrèvement, maintenance), ainsi qu'aux conditions hydrauliques sur et en pied du barrage gonflable (problème des conditions de franchissement directes du barrage en condition de déversement). Il faut absolument être assuré que les contraintes diverses révélées lors d'une telle étude approfondie ne conduiront pas à la construction d'un barrage nettement plus élevé que 2 mètres, ce qui ne serait pas une solution acceptable pour maintenir une production d'hydroélectricité sur la branche Allier du site de Poutès Monistrol. En pratique, la réalisation du projet alternatif d'EDF ne peut être envisagée qu'avec un contrôle complet des opérations par un Groupe d'experts intervenant dès la mise en forme plus avancée (APS = Avant-Projet Sommaire) de l'ouvrage, sur le modèle de ce qui s'est fait sur d'autres sites (Centrale de Tuillière sur la Dordogne, barrage d'Iffezheim sur le Rhin , etc.).

5.4. Conclusions

Le fonctionnement de la prise d'eau actuelle de Poutès à cote basse au fil de l'eau pendant la période de dévalaison des saumoneaux, n'améliorerait pas nécessairement la survie des saumoneaux dans la retenue car ce qui serait gagné en termes de diminution de la prédation par les poissons et les oiseaux risquerait d'être perdu en termes d'augmentation de l'entraînement forcé mortel des poissons dans la prise d'eau devenue plus proche de la surface. Par ailleurs, pour être fonctionnel, ce mode de gestion nécessitera une modification substantielle de la passe de dévalaison (abaissement de 6 m) et vraisemblablement des mises au point d'optimisation dans la nouvelle configuration. On risque d'être engagé, comme par le passé (l'échelle à poissons de remontée n'est toujours pas fonctionnelle à 100 % plus de 20 ans après sa construction), dans une succession d'interventions par petits pas, alors qu'il y a urgence pour le saumon et qu'il faudrait agir vite, fort et avec efficacité maximale. Le seul avantage de cette formule est de maintenir une sorte de status quo pour la production d'hydroélectricité et le retour financier qu'elle assure aux collectivités locales qui en ont bien besoin.

La proposition alternative faite par EDF d'araser l'ancien barrage et d'aménager une nouvelle prise d'eau en amont apparaît comme une sorte de reconnaissance implicite qu'il y a des problèmes à Poutès et qu'il faut radicalement changer quelque chose et tourner la page de cet ouvrage qui défraye les chroniques depuis sa construction et même avant. Cette formule de nouvelle prise d'eau apparaît à première vue environnementalement séduisante et acceptable mais avec toutes une série de réserves formulées précédemment (point 5.3) concernant la faisabilité technique de l'ouvrage et la garantie de son caractère vraiment ichtyophile tant pour la montaison que pour la dévalaison des saumons considérés en priorité.

L'avantage de cette formule est double : d'une part, elle représente une solution 100% neuve qui offre la possibilité de mettre en œuvre les meilleures technologies environnementales disponibles (objectif de haute qualité environnementale pour une prise d'eau en rivière) et, d'autre part, elle permet de maintenir une valorisation maximale de l'usine hydroélectrique de Monistrol pour la production d'énergie renouvelable, tout en pérennisant un retour financier aux collectivités locales évalué à près de 90 % de ce qu'il est dans la situation présente.

5.5. Références bibliographiques

Courret, D. & M. Larinier, 2008. Guide pour la conception de prises d'eau « ichtyocompatibles » pour les petites centrales hydroélectriques. Rapport GHAAPPE RA.08.04, 58 pages + annexes.

EDF, 2009. L'aménagement de Monistrol d'Allier, 8 pages

Larinier, M. et F. Travade, 1999, La dévalaison des migrateurs : problèmes et dispositifs. *Bull. Fr. Piscic.*, 353-354 : 181-210.

Larinier, M., J.-P. Porcher, F. Travade, C. Gosset, 1995. Passes à poissons : expertise et conception des ouvrages de franchissement. Collection Mise au point , Conseil Supérieur de la Pêche, Paris, 336 pages.

Meyerfeld, 2009 . Concession de Monistrol. Proposition alternative. Eléments techniques de présentation. Document Power Point.

Travade, F. , P. Bomassi et J.M. Bach, 2005. Impact de l'aménagement hydroélectrique de Poutès-Monistrol (Allier) sur les poissons migrateurs. Bilan des études réalisées de 1983 à 2000. Rapport EDF HP-76/2001/039/A, 90 pages.

**EXPERTISE SAUMON – BARRAGE DE POUTES
POUR MEEDDAT**

PAR

JEAN-CLAUDE PHILIPPART

CHAPITRE 6

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Au terme des analyses relatées dans les cinq premiers chapitres de ce rapport d'expertise, nous sommes arrivés aux trois conclusions suivantes :

* Dans sa configuration structurelle et fonctionnelle actuelle et dans celle proposée dans la demande EDF de renouvellement de la concession, le barrage de Poutès constitue un obstacle majeur au succès du sauvetage du grand saumon de la Loire tel que basé sur la stratégie de gestion développée en 2008 qui repose sur une maximalisation de la reproduction naturelle des saumons adultes dans les habitats de frayère du Haut Allier. La disparition de ce barrage s'impose donc.

* Pour maintenir la plus grande part de la production d'hydroélectricité à l'usine de Monistrol, il existe une solution alternative formulée par EDF qui consiste à remplacer le barrage actuel par un nouvel ouvrage de prise d'eau beaucoup moins élevé et qui serait rendu totalement transparent au passage du saumon et des autres poissons migrateurs.

*La suppression du barrage de Poutès est un geste fort mais insuffisant seul pour sauver le saumon de la Loire et qui doit donc impérativement être accompagné d'un ensemble d'autres mesures.

Ces conclusions et recommandations sont développées dans les 10 points qui suivent.

(1) Actuellement représenté par de faibles effectifs reproducteurs (environ 500 sujets capturés annuellement dans la passe à poissons de Vichy) sur l'Allier mais formant toujours une population sauvage qui fonctionne naturellement, le saumon sauvage de la Loire est la dernière forme survivante en Europe occidentale d'un grand saumon capable d'effectuer une migration de reproduction en rivière sur une distance de près de 1 000 Km (voir Note 1). De telles formes de grands saumons existaient naguère dans d'autres fleuves comme le Rhin et l'Elbe ainsi que la Meuse, la Seine et la Garonne où ils sont disparus à cause des activités humaines (barrages de navigation et hydroélectriques + pollution industrielle et urbaine + pêche commerciale+ braconnage) avant de bénéficier depuis les dernières décennies d'importants programmes de réintroduction utilisant d'ailleurs souvent des saumons de souche Loire-Allier via le Centre National de Conservation du Saumon Sauvage (CNSS) de Chanteuge.

(2) Le saumon Loire-Allier, véritable monument de la nature et représentant emblématique de la biodiversité aquatique, est une espèce d'intérêt communautaire européen (Annexes II et V de la Directive Habitat-Faune-Flore et Natura 2000) qui occupe un habitat d'eau douce situé à 100% sur le territoire national. La France a donc la responsabilité historique d'organiser une gestion durable de sa population et de son habitat (à travers l'application de la Directive Cadre sur l'Eau dans l'habitat d'une espèce aquatique d'intérêt communautaire, donc protégée) dans le prolongement du programme 2001-2004 LIFE00NAT/F/7252 'Sauvetage du Grand Saumon de la Loire' et en cohérence avec ses engagements internationaux résultant de son ralliement récent (2007) à l'OCSAN (Organisation pour la Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord).

(3). Le groupe d'experts saumon qui a participé à l'élaboration du Volet Saumon de la version 2009-2013 du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin de la Loire, a considéré que le sauvetage de la souche Loire -Allier menacée de l'espèce saumon atlantique devait désormais reposer prioritairement, non plus sur le soutien d'effectif par le repeuplement en poissons d'élevage qui a montré ses limites, mais sur la valorisation maximale des excellentes et importantes aires de reproduction et de production de saumoneaux sauvages qui existent encore dans la centaine de kilomètres du Haut Allier en amont de Langeac, désormais considérée comme 'zone sanctuaire' fonctionnant comme réservoir et refuge biologique. Le barrage-retenu de Poutès est situé au 1/3 inférieur de cette zone sanctuaire réservée à la reproduction naturelle du saumon et près de 50 % du potentiel de production de saumoneaux de l'Allier se trouve en amont de ce barrage (voir Note 2).

(4) Bien qu'ayant bénéficié depuis près de 25 ans de divers aménagements EDF pour favoriser la remontée des saumons reproducteurs vers des frayères en amont du barrage et la dévalaison des saumoneaux à partir du haut cours de l'Allier, le complexe du barrage-retenu-prise d'eau hydroélectrique de Poutès continue à avoir sur la population du saumon un impact jugé majeur compte tenu du contexte particulier qui caractérise cette partie du cours de la rivière comme indiqué au point précédent. Les problèmes les plus sérieux surviennent au moment de la remontée des géniteurs (blocage total d'au moins 25% des saumons + retards de migrations excessifs) et surtout lors de la dévalaison des saumoneaux en avril-mai, suite à un effet retenue + prise d'eau vers les turbines. La perte cumulée par prédation (oiseaux, poissons) ou désorientation dans la retenue et par passage dans les turbines pourrait (voir Note 3) être de l'ordre de grandeur de près de 1/2 ou 1/3 du stock total des dévalants, soit 15.000-30.000 saumoneaux par an pour un passage (comptage par vidéo) régulier d'environ 30 000 poissons dans l'exutoire de dévalaison quand le barrage ne déverse pas naturellement en conditions de faible hydraulité. En causant de telles pertes, le barrage-retenu de Poutès apparaît vraiment comme le 'défilé de la mort' pour les saumoneaux du Haut Allier. De plus, les saumoneaux qui réussissent à passer le barrage par l'exutoire, considéré comme assez efficace en soi, le font avec un retard moyen initial de plusieurs jours (un retard de 3-4 jours correspond à 100-200 Km de parcours en rivière selon les conditions hydrologiques) qui peut compromettre leur arrivée en mer dans les bonnes fenêtres physiologique (correspondant à la smoltification, c'est-à-dire à la capacité d'adaptation à l'eau de mer) et écologique (température et oxygène dissous dans la basse Loire et dans son estuaire où existe à certaines périodes de l'année un important bouchon vaseux potentiellement toxique pour les saumoneaux dévalants tardifs).

(5). L'impact global du barrage-retenu de Poutès apparaît comme un facteur majeur de risque de non atteinte de l'objectif du nouveau Plan de Gestion Saumon Loire 2009-2013 d'accroître à moyen et long terme la population sauvage autoreproductrice de l'espèce menacée « Grand saumon de la Loire » dans la 'zone refuge sanctuaire' à l'amont de Langeac dédiée exclusivement à la reproduction naturelle. En cela, notre conclusion rejoint entièrement celle déjà formulée par l'expertise faite en 2005 par le GRISAM qui regroupe quand même les meilleurs scientifiques français spécialistes de la biologie des populations de saumon atlantique et de son habitat et dont l'avis mérite d'être écouté et suivi. Nous confirmons donc fermement l'utilité écologique de supprimer le barrage de Poutès haut de 17 m et sa retenue de 4,1 Km de long comme obstacles majeurs à la libre circulation du saumon en dévalaison et en montaison dans le Haut Allier. Cette action contribuera, de manière plus générale, à la continuité écologique dans une zone protégée Natura 2000 (Les Gorges de l'Allier et affluents - FR 8301075) de très grande valeur biologique et , de surcroît, capable,

grâce à sa position en région d'altitude fraîche en été, de fonctionner comme un refuge thermique pour la faune aquatique (notamment beaucoup d'espèces Natura 2000 dont le saumon) confrontée au réchauffement climatique.

Apparaissant comme un ouvrage d'une autre époque, le barrage de Poutès n'a donc plus sa place au 21^{ème} siècle dans les gorges de l'Allier qui doivent être rendues à la nature sauvage et au saumon. Cette proposition représente un choix fort qui signifie que sur ce site précis, la protection et le développement du saumon, symbole de biodiversité aquatique exceptionnelle, doit prévaloir sur le développement de la production hydroélectrique, fusse-t-elle renouvelable (mais pas nécessairement verte dans le cas de l'hydroélectricité). Les frayères de l'unique grand saumon Loire-Allier n'existent que dans le Haut-Allier et ne peuvent, ni être recrées ailleurs, ni être remplacées par des déversements de poissons élevés en pisciculture, tandis qu'il y a de nombreux autres sites de moindre valeur biologique qui peuvent être aménagés pour produire de l'hydro-électricité. Le Haut Allier doit vraiment être considéré comme une « zone d'exception écologique » par rapport à l'implantation de nouveaux projets hydroélectriques.

(6). La perméabilisation maximale à la montaison et surtout à la dévalaison du barrage de Poutès ne peut être atteinte que par la solution extrême, selon une option 100 % orientée vers la protection du saumon et de l'écosystème rivière et qui est un effacement total du barrage (voir note 4), comme cela a été fait en 1998 au barrage de St. Etienne du Vigan situé une trentaine de kilomètres en amont de Poutès. Mais contrairement à ce qui s'est passé à St. Etienne du Vigan dont la fonction hydroélectrique préexistante était réduite, un arasement du barrage de Poutès conduira automatiquement à la suppression de la contribution de la chute Allier à la production d'hydroélectricité à l'usine de Monistrol qui ne serait plus alimentée que par la chute Ance du Sud. Il en résulterait une sous-utilisation d'un outil (chute + turbines) techniquement efficace, une perte de production annuelle de 45 GWh sur un total actuel de 79 GWh, une perte économique pour le futur concessionnaire et une diminution de moitié du retour financier, sous la forme de taxes professionnelles (environ 400.000 E/an) vers les collectivités locales qui en ont bien besoin dans une région à économie de montagne.

(7) La situation créée par la crise climatique et l'incitation généralisée, notamment par une Directive européenne Energie, à développer les formes de production d'énergie renouvelable, nous a conduit à envisager avec intérêt une solution de compromis innovante et à caractère pilote correspondant à une formule alternative proposée par EDF en 2009 (voir Note 5 et Ch 5) pour le réaménagement complet de la prise d'eau de Poutès et du mode de fonctionnement de l'ouvrage. Cette solution alternative consiste à raser le barrage actuel de prise d'eau et à construire quelques centaines de mètres en amont une nouvelle prise d'eau constituée d'un seuil peu élevé formé d'une structure gonflable abaissable en période de hautes eaux et équipé d'ouvrages appropriés de franchissement par le saumon en montaison et en dévalaison. Cette formule de nouvelle prise d'eau apparaît à première vue séduisante et acceptable mais avec toutes une série de réserves (voir Note 6) concernant la faisabilité technique de l'ouvrage et la garantie de son caractère vraiment performant et ichtyophile tant pour la montaison que pour la dévalaison des saumons considérés en priorité. L'avantage d'une telle formule de nouvelle prise d'eau (qu'il ne serait vraiment pas approprié d'appeler Poutès II !) serait double : d'une part, elle représenterait une solution 100% neuve qui offrirait la possibilité de mettre en œuvre les meilleures technologies environnementales disponibles (objectif de haute qualité environnementale pour une prise d'eau en rivière et pour les divers ouvrages de franchissement) et, d'autre part, elle permettrait, grâce à un sur-équipement modéré de la chute de l'Ance du Sud de maintenir une valorisation maximale (73 GWh au lieu de 79 GWh

actuellement) de l'usine hydroélectrique de Monistrol pour la production d'énergie renouvelable, tout en pérennisant un retour financier aux collectivités locales évalué à un peu plus de 90 % de ce qu'il est dans la situation présente.

En pratique, avant d'envisager une acceptation de cette solution alternative proposée par EDF, il conviendra toutefois de demander à cette société de mener son étude au niveau faisabilité/APS, au moins pour tous les éléments se rapportant à la montaison, à la dévalaison, à la gestion de la prise d'eau (engrèvement, maintenance), ainsi qu'aux conditions hydrauliques sur et en pied du barrage gonflable (problème des conditions de franchissement directes du barrage en condition de déversement). Il faut absolument être assuré que les contraintes diverses révélées lors d'une telle étude approfondie ne conduiront pas à la construction d'un barrage nettement plus élevé que 2 mètres, ce qui ne serait pas une solution acceptable pour maintenir une production d'hydroélectricité sur la branche Allier du site de Poutès Monistrol. Cela signifie que la réalisation du projet alternatif d'EDF ne peut être envisagée qu'avec un contrôle complet des opérations par un Groupe d'experts intervenant dès la mise en forme plus avancée (APS = Avant-Projet Sommaire) de l'ouvrage, sur le modèle de ce qui s'est fait sur d'autres sites (Centrale de Tuillière sur la Dordogne, barrage d'Iffezheim sur le Rhin, etc.).

(8) Pour les collectivités locales qui sont farouchement opposées à toute forme d'arasement du barrage de Poutès, la mise en place éventuelle d'une nouvelle prise d'eau selon les modalités décrites précédemment va inévitablement être mal perçue en raison de la légère, mais quand même réelle, perte de rentrées financières qu'elle devrait entraîner mais aussi et peut-être surtout pour des raisons plus psycho-sociologiques. Ces raisons sont associées au fait que sera ressenti comme une défaite morale tout changement majeur apporté localement au site de Poutès-Monistrol pour le rendre plus conciliable avec une protection optimale moderne du saumon dans son habitat de reproduction en Haut Allier. C'est pourquoi, il nous paraît essentiel que la mise en œuvre d'un tel projet de rénovation profonde du site de Poutès soit accompagné, non seulement d'une bonne campagne d'information sur les enjeux nationaux et européens de l'opération mais aussi d'un ensemble d'autres actions concrètes d'appui au développement socio-économique local (au moins pour compenser la perte d'une part des taxes professionnelles habituellement perçues ; opération gagnant gagnant) à travers la construction d'équipements collectifs liés à la rivière (stations d'épuration, accueil touristique) et la création d'activités dans de nouvelles filières basées, par exemple, sur les énergies renouvelables réellement vertes comme l'éolien qui semble représenter un gisement important dans le Massif Central.

(9) La restructuration profonde du barrage de Poutès pour le rendre transparent aux migrations des poissons est une mesure très forte et nécessaire (voir Note 7) mais évidemment pas suffisante pour espérer assurer un avenir durable au saumon Loire-Allier car celui-ci est soumis à plusieurs autres influences négatives tout au long de son cycle de vie en eau douce et en mer. L'analyse développée au Ch 4 révèle que certains problèmes sont pratiquement résolus (interdiction de la pêche en eau douce depuis 1994, interdiction de la pêche de la truite de mer en 2009, préparation de mesures pour la pêche littorale, aménagement et amélioration continue des obstacles physiques sur l'axe Loire-Allier) ou vont l'être progressivement (traitement des rejets d'eau polluée, ichtyotoxicité du bouchon vaseux estuarien) à la faveur de la mise en œuvre des mesures pour l'atteinte du bon état écologique des eaux de surface au sens de la Directive Cadre sur l'Eau de l'Union européenne, via le SDAGE Loire-Bretagne et les SAGE par sous-bassins notamment pour l'Allier aval et l'Allier amont (voir Note 8). Enfin, pour des problèmes comme le mauvais état sanitaire des saumons de l'Allier et le

réchauffement effectif des eaux au cours des dernières décennies et plus encore pour les changements climatiques à moyen et long terme, il existe d'énormes incertitudes. Sur ce plan, nous estimons toutefois que la perspective que des 'catastrophes' (changement du climat, extension ou émergence de pathologies, découverte de l'effet négatif de cocktails de polluants chimiques, effets en mer etc..) puissent affecter le saumon dans les prochaines décennies ne justifie absolument pas de se démobiliser aujourd'hui pour entreprendre des actions sur les facteurs de mortalité et de perturbation clairement identifiés (voir Note 9).

(10) Dans le contexte actuel des réglementations et programmes d'actions et de mesures en faveur du grand saumon de Loire Allier et de son habitat, l'importance de l'enjeu en matière de conservation d'une espèce d'intérêt communautaire et l'état d'urgence écologique créé par un niveau de population extrêmement bas (environ 500 adultes reproducteurs dans l'Allier à Vichy), nous recommandons la prise de quelques mesures exceptionnelles spécifiques au bassin de la Loire mais dont certaines pourraient aussi bénéficier au saumon et aux autres espèces migratrices dans d'autres bassins hydrographiques. Nous proposons d'agir selon les cinq principaux axes suivants :

(a) Statut de protection spécial pour le saumon de la Loire

Compte tenu des particularités génétiques et bioécologiques du saumon de la Loire et de son caractère unique en Europe, il serait judicieux de lui conférer un statut équivalent à celui d'une espèce endémique en grand danger d'extinction et susceptible de bénéficier d'une mesure de conservation maximale (espèce prioritaire au sens de la Directive Habitats Faune Flore, Annexe IV: espèce dont la conservation nécessite une protection stricte) comme celle accordée à l'esturgeon européen de l'Atlantique (*Acipenser sturio*) et au salmonidé Corégone oxyrhinque (*Coregonus oxyrhincus*). Au niveau national, il conviendrait de calquer le dispositif de protection mis en place pour l'esturgeon (voir Note 10) et donc de prendre un arrêté ministériel de protection spécifique pour le saumon (voir Note 11) du bassin de la Loire, en visant aussi une application de ce statut aux eaux marines. Le fait de placer le saumon de la Loire sous un tel statut de protection aurait plusieurs avantages : i) possibilité de mise en place d'un plan national de restauration mobilisant de moyens humains et financiers supplémentaires, ii) facilitation d'une démarche de reconnaissance de la vulnérabilité du saumon du bassin de la Loire dans les listes UICN, iii) stimulation d'une vigilance accrue sur cette espèce pour des projets ou activités susceptibles d'impacter la population et iv) orientation de l'action des services de contrôle.

(b) Actions prioritaires d'amélioration de la qualité des eaux et de la continuité écologique à l'approche et dans les zones de frayère du saumon sur l'Allier.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau via le SDAGE Loire-Bretagne et les SAGE pour les sous-bassins Allier aval et surtout Allier amont, nous préconisons l'organisation de prises de mesures d'épuration des eaux dans la zone des frayères du saumon dans le Haut Allier et spécialement dans la zone sanctuaire en amont de Langeac, en visant un objectif de préservation-restauration d'une qualité salmonicole spécifique aux besoins écologiques du saumon à tous les stades de son développement. Pour ce qui concerne la libre circulation du saumon, des actions doivent aussi être entreprises prioritairement sur l'axe Loire et surtout sur l'axe Allier pour maximaliser la transparence migratoire à la montaison (certains obstacles équipés d'ouvrages de franchissement continuent à poser des problèmes dans certaines conditions hydrologiques) et à la dévalaison (seuil du barrage de Naussac II, microcentrales hydroélectriques). Les solutions à appliquer

sont l'effacement total d'un maximum d'obstacles à la montaison même ceux équipés d'ouvrages de franchissement et l'aménagement systématique de dispositifs de protection efficaces des saumoneaux au niveau des prises d'eau des anciennes microcentrales hydroélectriques.

(c) Organisation systématiquement de la surveillance et de l'entretien technique des passes à saumon par une équipe spécialisée

A partir du moment où la vitesse de remontée des saumons vers les frayères du Haut Allier est un élément primordial du succès de leur reproduction, il est essentiel de vérifier qu'à tout moment pendant les périodes de migration, les ouvrages de franchissement ne soient pas obstrués par des débris divers ou des cailloux ou alimentés en eau de manière insuffisante ou excessive. Un axe de migration comme la Loire à partir de St. Laurent des Eaux et l'Allier est entrecoupé d'une vingtaine d'obstacles avec ouvrage(s) de franchissement jusqu'à l'amont de Langeac où se trouvent les meilleures frayères. Il suffit d'une obstruction sur un seul ouvrage dans cette partie de l'axe migratoire des saumons pour gravement perturber le déroulement normal de la remontée des reproducteurs, avec des conséquences qui peuvent être très graves pour le recrutement futur des jeunes. Une attention particulière devra être accordée à la surveillance continue de haute qualité du bon fonctionnement des ouvrages de franchissement qui devraient être aménagés sur le seuil de la nouvelle prise d'eau envisagée en remplacement du barrage de Poutès. Une telle surveillance pourrait se révéler difficile à assurer en raison de la difficulté d'accès au site en automne-hiver et du recours de plus en plus fréquent à des systèmes automatiques de fonctionnement qui n'exigent plus la présence de personnel sur place. De manière très terre-à-terre, nous recommandons donc la mise en place sur l'axe Loire-Allier d'une équipe spécialisée chargée de cette tâche essentielle de surveillance et d'entretien permanent des passes à poissons, et qui doit être indépendante des organismes chargés de la police de l'eau. Le financement d'une telle équipe devrait pouvoir être assuré par la contribution de plusieurs partenaires (propriétaires et exploitants des ouvrages hydrauliques, municipalités, Agence de l'Eau etc.) et selon des modalités à définir en s'inspirant de ce qui se fait dans les diverses régions de France.

(d) Accélération et renforcement des actions d'étude et d'enquête prévues dans le volet Saumon du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs dans le bassin de la Loire 2009-2013.

Ces études concernent le diagnostic de la population relictuelle Loire-Allier au plan de la génétique et de l'état sanitaire, la caractérisation de la qualité des habitats de reproduction et de production des juvéniles, la dynamique de la migration de montaison et de dévalaison, l'origine sauvage ou d'élevage des saumons adultes en remontée à Vichy, les phénomènes migratoires qui se déroulent dans l'estuaire de la Loire ainsi que l'impact des prélèvements par la pêche en mer et du braconnage tout le long de l'axe migratoire. Il s'agit d'informations essentielles pour améliorer la gestion de la population du saumon de Loire-Allier sur la base de données objectives qui auraient déjà dû être disponibles depuis longtemps compte tenu de l'importance du problème et de l'urgence des réactions à orchestrer face à la menace de l'extinction de cette souche. Dans cette optique, il conviendrait de mettre en place au niveau de l'administration une équipe scientifique et technique spéciale de pilotage coordonnée à l'échelle de tout le bassin du programme de sauvetage du saumon de la Loire comme à l'époque du programme LIFFE 2001-2004.

(c) Lancement des études et de programmes de recherche scientifique (débouchant sur des thèses de doctorat et des publications scientifiques) .

Les thèmes des recherches à développer sont des éléments de la dynamique des populations et de l'écologie comportementale (migrations de montaison et de dévalaison) en relation avec les variables environnementales et humaines chez le saumon Loire-Allier, en s'inspirant de ce qui a été fait pour les saumons de Bretagne, de Normandie et du Sud-Ouest. De telles recherches devraient mobiliser les ressources de divers organismes de recherche (INRA, Cemagref, CNRS, IFREMER, Museum, Universités, autres) et permettre notamment l'analyse écologique de nombreuses données (CSP, EDF, LOGRAMI, CNSS, etc.) comme les résultats des radiopistages de saumons adultes dans l'Allier en 2007 et 2009, les longues séries d'observation sur les remontées des saumons adultes dans les échelles à poissons de Vichy et Poutès et la dévalaison des saumoneaux dans l'exutoire de dévalaison de Poutès ainsi que les statistiques des repeuplements et les résultats des dénombrements des saumons juvéniles par pêche électrique. Il s'agit de combler au plus vite un étonnant et déplorable grave déficit de connaissance scientifique sur une population d'aussi grande valeur patrimoniale et d'aussi grand intérêt biologique que celle du grand saumon Loire-Allier.

Jean- Claude PHILIPPART
FNRS et Université de Liège

Le 19 juillet 2009

NOTES COMPLEMENTAIRES AUX CONCLUSIONS

Note n° 1

Malgré de faibles effectifs (500 géniteurs /an à Vichy), la population relictuelle du saumon de Loire-Allier à 700-900 km de la mer présente encore une capacité de fonctionnement naturel au point de vue de la colonisation des habitats de frayère, de la reproduction (2 à 3 millions d'œufs /an) et de la production de juvéniles tacons et de saumoneaux dévalants dans le Haut Allier. On n'insistera jamais assez sur le caractère exceptionnel du maintien, au début du 21^{ème} siècle et en Europe occidentale industrialisée, d'un cycle naturel du saumon dans un grand fleuve comme l'axe Loire-Allier. A l'heure de l'intérêt croissant pour l'écologie, de la préservation de la biodiversité et le développement durable, la conservation et le sauvetage de ce saumon et de son habitat apparait comme un défi éco-technologique de la plus grande actualité et de la plus grande urgence. Il s'impose donc vraiment de gagner la bataille du saumon de la Loire dans le prolongement du projet LIFE de l'Union européenne en 2001-2004 « Sauvegarde du Grand Saumon de la Loire »

Note n° 2

Edifié en 1939-1941 sur le Haut Allier, au milieu de la zone historique des frayères du saumon, le barrage de prise d'eau hydroélectrique de Poutès a d'emblée constitué un obstacle totalement infranchissable par les saumons adultes et a entraîné la stérilisation totale de l'important potentiel (47 % du bassin de l'Allier) des meilleures frayères et zones de production de juvéniles. Cette perturbation majeure de l'habitat stratégique de reproduction saumon a provoqué une diminution substantielle, mais non quantifiable avec précision, de l'abondance de sa population dans l'ensemble du bassin de la Loire. De plus, il est hautement probable que la construction du barrage de Poutès a accentué l'extinction de la ou des sous-populations de saumons localement adaptées qui existaient probablement dans le Haut Allier (au vu des connaissances actuelles sur la structuration génétique des populations de saumon dans les grands réseaux fluviaux). En effet, le saumon atlantique est caractérisé par un comportement de 'homing reproducteur' tel que les adultes effectuent leur migration de montaison pour aller se reproduire dans la partie de la rivière où ils sont nés. Empêchés par le barrage de Poutès d'atteindre leurs frayères, les saumons originaires des tronçons concernés du Haut Allier n'ont pu assurer normalement leur descendance pendant les 2-3 années après l'édification des ouvrages puis le cycle s'est interrompu définitivement de 1941 à 1984-1986, moment de la construction d'une passe migratoire de dévalaison et de montaison au barrage. Cette perturbation a duré tellement longtemps qu'il y a probablement eu perte d'un pool de gènes adaptés à la vie dans cette partie de l'Allier située à 900 km de la mer, à près de 1 000 m d'altitude et offrant environ 60 % du potentiel de production de saumoneaux dans l'axe Allier+ Chapeauroux.

Note n° 3

Il faut reconnaître que suite au manque flagrant de résultats de recherches précises sur ces questions, les chiffres proposés sont affectés d'une assez grande incertitude qui, à nos yeux, doit bénéficier à la cause du saumon (Principe de précaution). Dans le cas de la dévalaison par exemple, il était relativement simple d'effectuer une opération de radiopistage ou de marquage par puce électronique en déversant les poissons dans l'Allier en amont de la retenue pour mettre en évidence de façon très claire l'impact de la retenue jugé très pénalisant (voir point 3.4.8). Malheureusement cela n'a pas été fait.

Note n° 4.

Dans sa proposition de demande de renouvellement de la concession de Poutès, EDF propose d'apporter diverses améliorations techniques à l'équipement et particulièrement de faire fonctionner la prise d'eau actuelle à cote basse au fil de l'eau pendant la période de dévalaison des saumoneaux qui est la phase la plus pénalisante à causes des effets retenue. Nous avons estimé que cette formule n'améliorerait pas nécessairement la survie des saumoneaux dans la retenue car ce qui serait gagné en termes de diminution de la prédation par les poissons et les oiseaux risquerait d'être perdu en termes d'augmentation de l'entraînement forcé mortel des poissons dans la prise d'eau devenue plus proche de la surface. Par ailleurs, pour être fonctionnel, ce mode de gestion nécessiterait une modification substantielle de la passe de dévalaison (abaissement de 6 m) et vraisemblablement des mises au point d'optimisation dans la nouvelle configuration. On risquerait d'être engagé, comme par le passé (l'échelle à poissons de remontée n'est toujours pas fonctionnelle à 100 % plus de 20 ans après sa construction), dans une succession d'interventions par petits pas, alors qu'il y a urgence pour le saumon et qu'il faudrait agir vite, fort et avec efficacité maximale. Le seul avantage de cette formule serait de maintenir une sorte de status quo pour la production d'hydroélectricité et le retour financier qu'elle assure aux collectivités locales.

Note n° 5.

La proposition alternative faite par EDF d'araser l'ancien barrage et d'aménager une nouvelle prise d'eau en amont apparaît comme une sorte de reconnaissance implicite qu'il y a des problèmes à Poutès et qu'il faut radicalement changer quelque chose et tourner la page de cet ouvrage qui défraye les chroniques depuis sa construction et même avant.

Note n° 6

Pour ce qui concerne la migration du saumon au niveau du nouveau seuil de prise d'eau à construire en remplacement du barrage de Poutès, outre la transparence à la migration de dévalaison, il convient d'exiger la transparence totale à la montaison, c'est-à-dire non seulement la présence d'une passe à poissons efficace en condition de débit réservé, mais également la possibilité de passage direct des poissons par le barrage en toutes conditions de déversement notable (et non pas simplement en crue). Il faut absolument qu'il y ait continuité entre le pied du seuil et l'entrée de la passe qui doit être ramenée au niveau du pied du barrage, contrairement à ce qui apparaît sur le schéma EDF. Un autre aspect très important du problème est d'assurer une surveillance continue des ouvrages de franchissement, surtout

pour la montaison, car l'encombrement de la passe migratoire par des débris divers peut freiner considérablement le passage des saumons adultes reproducteurs, voire l'empêcher totalement. L'obstruction d'un exutoire de dévalaison peut aussi retarder la migration de descente. Le problème prend une dimension particulière dans le site concerné qui est très peu accessible en raison de la topographie des lieux (gorges de l'Allier) et de la rudesse du climat hivernal.

Note n° 7

Pour ce qui concerne un barrage comme celui de Poutès, ouvrage très durable par définition, la mesure de la gravité de l'impact sur la population de saumon doit se faire non seulement par rapport à une situation actuelle mais surtout par rapport à une situation future que les gestionnaires de l'eau et des ressources aquatiques vivantes se sont engagés à rendre meilleure grâce à un arsenal de plans, programmes et mesures de conservation-restauration des écosystèmes aquatiques dans leur ensemble et /ou de leurs différentes composantes.

Note n° 8

Le Projet de Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne a prévu des dispositions pour notamment 'Ouvrir les rivières aux poissons migrateurs « (Point 9) : 9A. Assurer la continuité écologique des cours d'eau et 9B. Restaurer le fonctionnement des circuits de migration. Par rapport à la disposition 9A : tout l'axe Loire-Allier est reconnu comme un milieu où il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Par rapport à la disposition 9B : i) la totalité de l'axe Loire-Allier est reconnu comme devant bénéficier d'une protection complète des poissons grands migrateurs amphihalins selon la sectorisation suivante de l'aval vers l'amont: le saumon atlantique ainsi que l'anguille sur tout l'axe depuis l'estuaire jusqu'en Lozère et les autres espèces (truite de mer, lamproies marine et fluviatile et alose) de l'estuaire jusqu'approximativement l'aval de la confluence Alagnon-Allier, ce qui implique de solutionner en priorité les problèmes de libre circulation en remontée et en descente et ii) une partie importante du cours du Haut Allier, dans la zone des frayères du saumon, est reconnue comme un réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des eaux au sens de la Directive Cadre sur l'Eau de l'Union européenne. Une partie importante du cours du Haut Allier qui comprend les meilleurs habitats de frayère du saumon est inscrite dans une zone Natura 2000 et le saumon y bénéficie de la disposition du SDAGE (DCE) qui prévoit de maintenir et d'améliorer l'état de la qualité de l'eau.

Note n° 9

Pour cela, les gestionnaires disposent de nombreuses nouvelles technologies environnementales dans différents domaines (technologies propres de production industrielle, traitement des eaux usées, passes migratoires diverses, prises d'eau et turbines hydroélectriques ichtyophiles, applications de l'outil de la télémétrie aquatique, techniques avancées de salmoniculture, génétique appliquée à la gestion des stocks à la salmoniculture) auxquels sont attachés de nouveaux métiers au service du développement durable.

Note n° 10

Sur la base des dispositions réglementaires de l'article L. 411-1 du code de l'environnement, l'arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la protection de l'espèce *Acipenser sturio* (esturgeon européen) précise dans son article 1 :

*Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier des animaux provenant du territoire national, de l'espèce *Acipenser sturio* (esturgeon européen) jeunes ou adultes, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, la destruction, la mutilation, la capture, l'enlèvement, la perturbation intentionnelle ou la naturalisation d'individus de ces espèces, qu'ils soient vivants ou morts, ainsi que leur transport, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat.*

Note n° 11

Au niveau européen, le saumon (*Salmo salar*) figure actuellement dans les annexes des textes suivants :

i) la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe III : espèces de faune protégées

Les espèces visées à l'annexe III doivent faire l'objet d'une réglementation nationale, afin de maintenir l'existence de ces populations hors de danger (interdiction temporaire ou locale d'exploitation, réglementation du transport ou de la vente...). Les parties ont l'interdiction de recourir à des moyens non sélectifs de capture ou de mise à mort qui pourraient entraîner la disparition ou troubler gravement la tranquillité de l'espèce).

i) La Directive Habitats (ou Habitats Faune Flore) Directive 97/62/CE complétant la Directive 92/43/CE

Le saumon, mais uniquement pour sa phase de vie en eau douce, est repris comme espèce d'intérêt communautaire non prioritaire dans l'Annexe II (*espèces dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation*) et dans l'Annexe V (*espèces dont le prélèvement dans la nature est réglementé*)

Au niveau national, le saumon (placé sur la liste rouge) fait l'objet d'une protection sur la base d'un arrêté du 8 décembre 1988 précisant dans son article 1 :

Sont interdits en tout temps et sur tout le territoire national : 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ; 2° La destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment les lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral.

Ainsi, le saumon fait actuellement l'objet d'une protection au titre des habitats qu'il fréquente mais les individus eux-mêmes ne sont pas spécifiquement protégés puisqu'ils restent exploitables par la pêche, sauf en cas de mesures locales d'interdiction comme c'est le cas depuis 1994 dans le bassin de la Loire.