AVANCEMENT DU PROGRAMME DE RESTAURATION DES POISSONS MIGRATEURS DU BASSIN DU RHIN EN ALSACE, FRANCE (1991-1999).

V. VAUCLIN, J.F. LUQUET

Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale Champagne-Ardenne, Lorraine,
Alsace - 18, rue de Nomeny, 57950 Montigny-les-Metz.

Reçu le 15 février 2000

Accepté le 20 juin 2000

Received 15 February, 2000

Accepted 20 June, 2000

RÉSUMÉ

Cet article rappelle le contexte géographique et le cadre international du bassin du Rhin. Il présente la situation et l'avancement des actions en faveur des poissons migrateurs amphihalins sur le corridor rhénan jusqu'en fin d'année 1999. Une attention particulière est portée aux actions concernant la partie française du bassin. Sont ensuite présentées les tendances actuelles et les perspectives envisageables pour la décennie 2001-2010 sur l'ensemble du bassin.

Mots-clés : Rhin, Alsace, poissons migrateurs, réintroduction, saumon atlantique, déversement de juvéniles, restauration des milieux, re-naturation, barrages, Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR).

AVANCEMENT OF THE MIGRATORY FISH PROGRAMM RESTAURATION OF THE RHINE BASIN IN ALSACE, FRANCE (1991-1999).

ABSTRACT

This paper describes the geographic context and the international frame of the Rhine basin. It presents the situation and the advancement of the operations in favour of migratory fish carried out on the Rhine corridor until the end of 1999. A special attention is given to the actions concerning the french part of the basin. The current tendencies and the previsible perspectives for the decade 2001-2010 are also presented.

Key-words : Rhine, Alsace, migratory fish, reintroduction, atlantic salmon, young fish release, habitat restoration, re-naturation, dams, International Commission for the Protection the Rhine (ICPR).

INTRODUCTION : LE RHIN, GÉOGRAPHIE ET CONTEXTE INTERNATIONAL

Le Rhin est un tributaire de la Mer du Nord et l'un des plus longs fleuves d'Europe occidentale, avec un cours principal de 1 320 kilomètres. Il possède un important réseau d'affluents de grande dimension, parmi lesquels on peut citer, l'Aar, l'Ill, le Neckar, le Main,

la Sieg et la Moselle. Son bassin versant mesure 185 000 km². Il est réparti à l'aval du Lac de Constance sur les territoires nationaux des Pays-Bas, du Luxembourg, de l'Allemagne, de la France et de la Suisse. Environ 12 % de son bassin versant se situe en France. Coulant globalement du sud au nord, le Rhin présente un parcours français de 185 km de long, qui matérialise la frontière franco-allemande. Son module est de 1 060 m³/s à Kembs à son entrée en France, contre 2 020 m³/s à son embouchure, située aux Pays-Bas.

Dans un contexte géographique marqué par une forte densité de population, le Rhin a subi dès le dix-huitième siècle d'importantes modifications visant à améliorer les échanges et la vie des populations riveraines installées dans sa plaine d'inondation naturelle, parfois à proximité immédiate de son lit mineur. Le bassin versant du Rhin est peuplé de 40 millions de personnes et l'économie des régions rhénanes est particulièrement développée, son cours principal et sa vallée étant fortement industrialisés.

Les principales altérations durables infligées au Rhin et à certains de ses affluents sont d'ordre physique. On peut citer brièvement la correction réalisée selon les plans de l'ingénieur TULLA (travaux de 1834 à 1906), qui a entraîné l'endiguement du lit mineur de Bâle à la mer. Le traité de Versailles (1919) a marqué le début des aménagements de canalisation pour favoriser la navigation marchande, tandis que l'aménagement hydroélectrique du parcours franco-allemand, constitué de dix grands barrages situés en dérivation ou au fil de l'eau débutait en 1932 par la réalisation du barrage de Kembs (en amont) pour s'achever en 1977 par la construction du barrage d'Iffezheim (en aval). Cette chaîne d'aménagements hydroélectriques a eu plusieurs conséquences :

- une compartimentation de la rivière en biefs successifs, qui a arrêté le flux solide du cours d'eau, obligeant à déverser annuellement 200 000 m³ de graviers à l'aval du barrage d'Iffezheim pour compenser l'effet de l'érosion progressive ;

- suppression de 90 % des zones courantes et raccourcissement de 15 km du linéaire naturel du fleuve.

Cependant, l'artificialisation du milieu physique ne constituait qu'une partie des nuisances subies par le Rhin car l'activité industrielle intense du bassin a aussi généré une très lourde pollution chimique entre 1950 et 1980 environ, avec un point culminant situé au début des années 1970, ce qui lui a valu la réputation peu enviable d'égout de l'Europe.

Le constat de ces nuisances, partagé par les différents pays riverains, a conduit à faire émerger un programme ambitieux de re-naturation globale, animé par la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR). Celui-ci inclut, entre autres volets, un projet de réintroduction du saumon atlantique (*Salmo salar* L.), pris comme témoin pertinent de la dégradation des milieux et comme indicateur emblématique d'une restauration réussie. Ce programme, initié suite à l'accident Sandoz de Bâle (pollution aiguë survenue en novembre 1986, voir ci-dessous) est à l'origine de l'intérêt porté aux poissons amphihalins depuis quelques années, et fait l'objet du présent bilan. Ne seront mentionnés ici que les faits relatifs au corridor rhénan et aux affluents alsaciens du Rhin, qui correspondent au domaine d'intervention de la CIPR, à l'exclusion des affluents internationaux importants tels que la Moselle. Cette dernière bénéficie d'actions écologiques orientées par la Commission internationale pour la protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS).

La coopération internationale et le projet de restauration du saumon atlantique

Prenant conscience de la difficulté de contrôler la qualité d'un fleuve réparti sur différents territoires nationaux, les différents pays riverains ont mis en place dès 1950 un forum de coopération transfrontalière destiné à traiter les problèmes liés à l'aménagement et à la pollution chimique du Rhin. Ce forum devient en 1963 la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR). Cette instance a contribué à initier un important effort de dépollution, axé sur l'industrie lourde et les collectivités, qui s'est traduit par une nette amélioration de la qualité de l'eau à partir des années 1980. Ces premiers résultats notables ont probablement eu un effet sur les peuplements piscicoles, bien que la preuve ne peut en être apportée faute de données biologiques solides concernant cette période de l'histoire récente du Rhin. On remarque cependant à partir du milieu des années 1980 les premières déclarations en France de prises de truites de mer par pêche à la ligne, qui donnent une première indication qualitative de la récupération de la qualité physico-chimique de l'eau.

La pollution aiguë survenue le premier novembre 1986 suite à l'incendie des entrepôts Sandoz à Bâle, s'est traduite par une mortalité estimée de 400 tonnes de poissons, dont 90 % d'anguilles, suite au lessivage de 20 tonnes de composés organophosphorés précurseurs d'insecticides durant les manœuvres d'extinction du feu. Outre les conséquences écologiques sur l'écosystème et la mise en évidence d'un défaut de données pertinentes sur le peuplement piscicole du fleuve (absence de « point zéro » des populations), cet accident a fait l'effet d'un déclic, accélérant les résolutions d'actions internationales pour la récupération d'un système écologique de meilleure qualité globale. En 1987, la CIPR intègre au « programme d'action Rhin » les poissons migrateurs amphihalins, essentiellement le saumon atlantique, dans ses objectifs et indicateurs de re-naturation de l'écosystème Rhin.

En France, une étude menée en 1989-1990 pour le compte du Ministère de l'Environnement permet de chiffrer les surfaces favorables à la reproduction et aux juvéniles de saumon sur le Vieux Rhin et le bassin de l'Ill, et conclut à la faisabilité d'une réintroduction du saumon atlantique (ROCHE, 1991). Un financement européen (programme Life - NORSPA) est alloué en 1992 à l'Association Saumon Rhin pour ce projet de réintroduction. En 1993, la Délégation Régionale Champagne-Ardennes, Lorraine, Alsace du Conseil Supérieur de la Pêche et l'Association Saumon Rhin prennent en main le pilotage des principales opérations liées au projet en ce qui concerne la partie alsacienne du bassin rhénan, en collaboration avec les principaux partenaires locaux. Ces actions sont intégrées au programme « Saumon 2000 », sous-entité du « Projet écologique global » adopté par les membres de la CIPR en 1991. D'autres actions sont simultanément menées dans le même esprit par les pays riverains, Allemagne, Luxembourg, Pays-Bas et Suisse. Elles ne seront pas abordées ici.

Les réalisations en faveur des poissons migrateurs

L'intitulé « Saumon 2000 » traduit clairement l'esprit du programme : la communauté multinationale des riverains du Rhin s'est dans un premier temps emparée du saumon atlantique, auquel l'essentiel des actions ont été consacrées jusqu'à présent.

Les actions en faveur des poissons migrateurs peuvent classiquement se décomposer en cinq chapitres qui seront présentés ci-dessous. La gestion des populations de migrateurs, quand elles existent, est du ressort du Comité de Gestion des Poissons

Migrateurs (CoGePoMi) du bassin Rhin-Meuse. Celui-ci est animé par la DIREN de bassin. Les travaux de ce comité, situés en marge des programmes de restauration, ne seront pas détaillés dans ce document.

Restauration et re-naturation des milieux

Sur le corridor rhénan, un effort significatif de remise en eau et de re-naturation d'anciens bras du Rhin est en cours depuis 1995, en lien avec le programme écologique global de la CIPR. Ces travaux font depuis peu l'objet de contrôles de peuplement piscicole avant et après restauration, permettant un certain niveau d'évaluation des effets de ces réalisations. Les résultats recoupent l'avis d'expert et les considérations générales sur le niveau typologique de ces milieux : s'ils apportent une diversité de faciès et de peuplement piscicole que le Rhin a largement perdu en raison de la canalisation et de la mise en biefs, ces milieux n'offrent pas ou peu de biotopes à juvéniles de saumon atlantique, faute d'une température et d'une pente adaptées (cas de l'Aspenkopf et du Breitsandgiessen ; VAUCLIN, 1999a et VAUCLIN, 1999b).

Le démantèlement de seuils inutilisés, qui pourrait améliorer le caractère naturel de certaines rivières, n'a pas été mis en œuvre sur la période 1991-1999 en Alsace. Le potentiel de production mis en évidence est conséquent : il comprend 117 hectares de radiers et de rapides propices à la vie des juvéniles de saumon et 61 hectares de frayères à saumons adultes, répartis sur le Vieux-Rhin, le bassin de l'Ill et la Lauter. Compte tenu de ceci, aucune opération de restauration de ces types d'habitats n'a été entreprise.

Le libre accès des poissons migrants à leurs zones vitales se heurte à différents obstacles. Le passage de l'estuaire du Rhin aux Pays-Bas est relativement difficile en raison du réseau complexe de voies existantes, dont certaines sont difficilement franchissables. A l'amont de l'estuaire et jusqu'au barrage d'Iffezheim, le Rhin est par contre dépourvu de tout obstacle physique aux migrations.

Les barrages du cours supérieur du Rhin méritent une mention particulière, compte tenu de leur position stratégique (contrôle de l'accès à plusieurs affluents salmonicoles), de leurs dimensions (dénivelées comprises entre 11,40 et 15,70 m) et de leur succession rapprochée. En effet, dix barrages sont alignés d'Iffezheim (aval) à Kembs (amont). L'accès aux quelques 41 km de cours « naturel » du Vieux Rhin franco-allemand dans le département du Haut-Rhin suppose le franchissement effectif des six barrages aval, plus le barrage « agricole » de Neuf-Brisach (Figure 1). Il faut donc pouvoir évaluer le taux de pénétration des poissons migrants en amont de sept barrages importants (gain écologique) et le coût économique des différents aménagements possibles pour leur franchissement. Au niveau réglementaire, le Rhin n'est pas assujéti au classement L 232-6 du Code rural : en raison de son caractère frontalier, il relève du traité international de Versailles (1919). La problématique de « continuité écologique globale » d'Iffezheim à Bâle fait donc actuellement l'objet de débats au sein de la CIPR. Outre les considérations sur l'existence d'habitats adéquats, la présence du saumon avant la vague de construction des barrages du Rhin supérieur (soit 1932) sur ce qui est actuellement le Vieux Rhin est incontestable et explique sa prise en compte dans le projet de réintroduction de cette espèce.

Si l'on fait abstraction du Rhin lui-même, l'accessibilité aux biotopes à saumon du parcours franco-allemand a été améliorée de 1991 à 1999, puisque 100 km d'axes migratoires ont théoriquement été rendus à la circulation des migrants. Ceci résulte de la réalisation de plusieurs passes à poisson, dont la majorité se situe sur l'Ill domaniale (Tableau I). Ces réalisations ont précédé le classement au titre de l'article L 232-6 du Code rural des principaux affluents alsaciens du Rhin et de l'Ill (Journal Officiel de la République Française du 24/12/99). Ce classement est assorti de la liste des espèces migratrices concernées, qui donne obligation de résultat sous cinq ans à compter de la parution de l'arrêté (Tableau II).

Les grands obstacles à la migration des salmonidés sur le Rhin en 2000

Figure 1

Tableau I

Passes à poissons construites sur le corridor rhénan en Alsace après 1990 (d'aval vers l'amont).

Table I

Fish-pass build on the Rhine corridor in Alsace after 1990.

Cours d'eau	Département	Barrage	Précision / Fonction	Dénivelé	Type	Année de construction	Coût (Kf)
Bruche	67	Dinsheim		1,5	passerelle rustique (rampe avec blocs)	1997	
Fecht	68	Innersheim				95	150
		Turckheim				98	50
		Walzbach				97	30
		Wihr au Val				96	50
III	67	Erstein	canal RD usines municipales	1,5	ralentisseurs	>95	
		Osthause	Alimentation dérivation	1,5	bassins	92-96	
		Matzenheim	Alimentation dérivation	0,8	ralentisseurs de fond	92-96	
		Benfeld	hydroélectricité	1,8	bassins et ralentisseurs	92-96	
		Huttenheim	Anciennement hydroélectricité	2,4	bassins	92-96	
		Kogenheim	hydroélectricité	2,1	bassins	92-96	
		Ebersheim	hydroélectricité	2,3	bassins	92-96	
		Enwihr/Mutte rsholtz	Maintien ligne d'eau	2	bassins	92-96	
	68	Maison rouge	Maintien ligne d'eau	1,2	bassins	92-96	
		Colmar barrage B2	Maintien ligne d'eau	2,6	bassins	92-96	
Rhin	67	Iffezheim		12	en construction		
Weiss	68	Kaysersberg				96	50
		Kaysersberg				95	50
		Kaysersberg				96	50
		Lapoutroie				99	20
		Lapoutroie				96	20
Zorn	67	Saverne (gare)	dérivation du canal usinier en RD GOLDENBERG	variable	bassin (modification de l'entrée de la passe souhaitable)	1997	
		Saverne (canal écluse 26)		1,4	en construction		

Tableau II

Liste des cours d'eau classés à l'article L 232-6 du Code rural (décret et arrêté du 15/12/99) - SAT : saumon atlantique, OBR : ombre commun, TRF : truite fario, TRM : truite de mer, BRO : brochet, ANG : anguille.

Table II

List of the rivers listed in the article L 232-6 of the Rural code (order and decree of the 15/12/99) - SAT : atlantic salmon, OBR : grayling, TRF : brown trout, TRM : sea trout, BRO : pike, ANG : eel.

COURS D'EAU	DEPARTEMENT	LISTE DES ESPECES
Lauter	Bas-Rhin (67)	SAT, OBR, TRF, TRM, ANG + BRO sur la vieille Lauter
Ill	Bas-Rhin (67)	SAT, OBR, TRF, TRM, BRO, ANG
	Haut-Rhin (68)	SAT, TRF, TRM, BRO, ANG
Bruche et affluents	Bas-Rhin (67)	SAT, OBR, TRF, TRM, ANG + BRO en 2 ^e cat.
Giessen de Sélestat et affluents	Bas-Rhin (67)	SAT, OBR, TRF, TRM, ANG + BRO en 2 ^e cat. (Giessen seul)
Lièpvrette et affluents	Haut-Rhin (68)	SAT, TRF, TRM, ANG
Fecht et affluents	Haut-Rhin (68)	SAT, TRF, TRM, ANG + BRO en 2 ^e cat. (Fecht seule)

En dépit de l'absence d'obligation réglementaire, un protocole d'accord international prévoit l'équipement en passes migratoires des barrages d'Iffezheim (en Allemagne) et de Gambsheim (en France) à l'horizon 2005. Le barrage d'Iffezheim est le premier obstacle aval sur la route des espèces migratrices, et il est la clé de l'accès au bassin de l'Ill, qui conflue avec le Rhin en amont de cet ouvrage. Les travaux de la passe à poissons d'Iffezheim ont commencé en 1999. Il s'agit d'une passe à bassins et fentes verticales qui doit être terminée en avril 2000. Son coût est de 55 millions de francs, partagés entre les états français et allemand et les exploitants de la chute (Electricité de France = EDF et Rhein Kraftwerk Iffezheim = RKI). L'ouvrage comportera une salle de contrôle vidéo, dont l'utilisation et le traitement des données seront assurés par les gestionnaires allemands, ainsi qu'un système de piégeage à tester à partir du printemps 2000, dans le cadre d'une collaboration technique franco-allemande.

Contrôle et évaluation de l'adéquation des milieux pour le cycle biologique des espèces

L'essentiel du contrôle de l'adéquation des milieux pour les salmonidés migrateurs a été réalisé en 1990 et 1991. Il a donné lieu à une cartographie des faciès hydrauliques adéquats assortie d'un rapport de synthèse (ROCHE, 1991). Ce travail concerne le Vieux Rhin franco-allemand (qui comprend 64 hectares d'équivalent radier-rapide, habitats à jeunes saumons) et le bassin de l'Ill et de son affluent la Bruche (53 hectares d'équivalent radier-rapide). Un certain nombre de cours d'eau de moindre importance n'a pas encore bénéficié de ce recensement, qui sera nécessaire avant 2005 pour définir l'intérêt et les

priorités d'aménagement d'ouvrages de franchissement. L'estimation actuelle de 117 ha d'habitats à juvéniles est donc à prendre comme une estimation par défaut de la capacité totale du système.

Une évaluation de la situation actuelle et des schémas alternatifs de gestion des débits devrait avoir lieu avant le renouvellement de la concession du barrage de Kembs en 2007. Ce barrage commande en effet l'alimentation hydraulique du Vieux Rhin franco-allemand. Actuellement, le débit réservé est de 20 m³/s durant l'hiver et de 30 m³/s en été, pour un module de 1 060 m³/s, le reste étant dérivé dans le grand canal d'Alsace, où il est turbiné par quatre barrages (Kembs, Ottmarsheim, Fessenheim et Vogelgrün) avant restitution au Rhin cinquante kilomètres en aval (voir Figure 1). Un débat fait actuellement émerger différentes hypothèses de gestion des débits qu'il sera nécessaire de chiffrer sous l'angle bio-économique. Des mesures préliminaires de température de l'eau ont été effectuées en 1999 par EDF dans l'optique de vérifier son adéquation avec les besoins des espèces piscicoles sténothermes d'eau froide. On devra ensuite évaluer les effets variables sur la température de différentes valeurs de débits possibles. Une étude plus globale des habitats hydrauliques pour les poissons (juvéniles de saumons, truites, ombres) est nécessaire pour permettre d'arrêter les solutions les plus favorables.

Alevinage et reconstitution d'une population de saumon atlantique

L'alevinage en juvéniles de saumon à différents stades a été l'une des premières actions initiées sur le bassin du Rhin en territoire français. un suivi annuel des résultats de ces alevinages a donné lieu à des bilans annuels depuis 1994 (ROCHE, 1994 ; ROCHE, 1995 ; ROCHE & GERLIER, 1996 ; ROCHE *et al.*, 1997 ; GERLIER *et al.*, 1998). Bien que le total annuel des déversements soit significatif, la saturation des habitats recensés comme favorables n'a été approchée qu'en 1995, soit une année sur huit (Figure 2). Une expression de ces alevinages en une unité homogène est indiquée en Figure 3, sur la base d'un taux standard de conversion des différents stades juvéniles au smolt d'un an (valeurs moyennes relevées dans RICHARD, 1999). On constate un effort quantitatif d'alevinage annuel inférieur à 4 000 équivalents smolts, à l'exception de l'année 1995 durant laquelle les déversements ont approché 13 000 équivalents smolts. L'origine géographique des œufs et produits d'élevage est diversifiée : Îles britanniques, Bretagne, Allier. Cette dernière origine est prépondérante depuis trois années (Figure 4), et des œufs issus de saumons capturés dans le Rhin à Iffezheim ont été employés pour la première fois durant l'hiver 1999-2000. Si les choix en matière d'origine géographique des œufs reflètent une préférence à *priori* pour les bassins où ont existé des populations de grands saumons à long séjour marin, c'est-à-dire l'Allier (population historique de trois hivers de mer), une réflexion locale, nationale et internationale (CIPR) mérite d'avoir lieu pour définir une stratégie optimisant les chances d'une réintroduction réussie du saumon. Il existe deux options actuelles un peu antagonistes : l'une est basée sur la diversité des origines « génétiques » et consiste à créer un melting-pot initial et l'autre s'appuie sur des arguments de type « similarité géographique » et conduirait à s'approvisionner sur des grands fleuves comparables au Rhin. Ces stratégies méritent d'être examinées contrairement, le plus clairement possible, sur la base de considérations théoriques

Figure 3
Déversement de juvéniles de saumon atlantique dans le Rhin Supérieur depuis 1991 : répartition par origine.

Figure 3
Atlantic salmon alevin release on the upper part of the Rhine basin since 1991 : distribution by origins.

Figure 3
Déversement de juvéniles de saumon atlantique dans le Rhin Supérieur depuis 1991 : conversion des alevinages en unités smolts et en équivalents adultes de retour (un et deux hivers de mer).

Figure 3
Atlantic salmon alevin release on the upper part of the Rhine basin since 1991 : conversion of young fish released in smolts and in adults (one and two-sea winter fish).

Figure 4

Déversement de juvéniles de saumon atlantique dans le Rhin Supérieur depuis 1991 : conversion des alevinages en unités smolts et en équivalents adultes de retour (un et deux hivers de mer).

Figure 4

Atlantic salmon alevin release on the upper part of the Rhine basin since 1991: conversion of young fish released in smolts and in adults (one and two-sea winter fish).

mais aussi d'exemples pratiques d'introductions réussies en matière de reconstitution de populations de saumons, de poissons ou d'autres espèces animales.

La conversion de ces alevinages en « équivalent saumons adultes » de retour en aval du barrage d'Iffezheim est indiquée sur la Figure 3, sur la base d'un taux de retour de 2 % du smolt à l'adulte. Elle a été exprimée pour l'année même de l'alevinage alors que ces retours s'effectueraient entre deux et trois ans après un déversement au stade alevin de printemps, soit un an de vie en eau douce et un ou deux ans de vie en mer. Sur la période de huit ans prise en compte, ces espérances de retour sont inférieures à 50 saumons adultes dans six cas sur huit, et de 264 saumons suite à la mise en charge plus importante de l'année 1995. Ces effectifs semblent modestes pour réamorcer une population autonome de saumons « indigènes » sur le Rhin, pour des raisons comportementales (probabilité de rencontre et d'appariement des géniteurs ?) et génétiques (risque d'effet fondateur dû à un pool génique trop faible). Il faut donc envisager une augmentation quantitative des déversements dans les prochaines années, assortie d'un maintien ou d'un gain qualitatif (choix des origines géographiques, modalité d'élevage et de déversement) pour avoir de réelles chances de succès de la réintroduction.

Au cours des opérations d'alevinage effectuées en Allemagne de 1988 à 1998, environ 4,5 millions de juvéniles de saumon ont été déversés dans la Sieg et ses affluents en Rhénanie-du-Nord-Westphalie et en Rhénanie-Palatinat; surtout au stade alevin. Environ 500 000 juvéniles par an sont déversés depuis 1993 sur cet hydrosystème, qui est le plus alimenté actuellement. La Wupper et la Dhünn ont également fait l'objet de déversements de petits saumons depuis 1993, avec un total cumulé de 220 000 individus de 1993 à 1998 (ANONYME, 1999). Des alevinages sont effectués depuis 1998 sur le bassin du Main en Bavière (Rhin supérieur), et sur la Rench et la Kinzig (Bade-Wurtemberg) depuis 1994. De 1994 à 1997, quatre affluents du Rhin supérieur ont été alevinés en Suisse à partir d'œufs de saumon importés de France. Les Pays-Bas ne disposent pas d'affluents propices au saumon et n'ont donc pas effectué d'alevinages

(ANONYME, 1999). Le bilan des alevinages en saumon effectués jusqu'en fin d'année 1998 sur le bassin du Rhin est donné dans le Tableau III.

Tableau III
Bilan des alevinages de saumons sur le bassin du Rhin (d'après ANONYME, 1999).
¹ alevins de saumons d'environ 2 à 4 cm et âgés de quelques semaines.
² adultes détectés avec certitude remontant de la mer du Nord jusqu'en 1998.
³ alevins de saumons issues de la reproduction naturelle dans les hydrosystèmes de la Sieg et de l'Ill.

Table III
State of the young salmon release on the Rhine basin (after ANONYME, 1999).
¹ salmon fries of about 2 to 4 cm and few weeks of age.
² adults detected with certainty ascending from the North Sea until 1998.
³ salmon fries from natural spawning in the Sieg and Ill hydrosystems.

TRONÇONS DU RHIN	PAYS	AFFLUENTS	DEBUT ALEVINAGE	EFFECTIFS ALEVINE ¹ JUSQUE 1998	PREMIERS RETOURS D'ADULTES	NOMBRE D'ADULTES DE RETOUR ²	PREMIERS ALEVINS SAUVAGES ³
Rhin inférieur	Allemagne	Sieg	1988	4,5 millions	1990	114	1994
		Wupper/Dhünn	1993	0,6	1998	8	
Rhin moyen	Allemagne	Ahr/Saynbach/ Lahn/Wisper	1994	1,3	1996	14	
	Luxembourg	Moselle/Sûre	1992	0,2	1994	4	
Rhin supérieur	Allemagne	Main	1998				
		Rench/Kinzig	1994				
	France	Lauter/Moder	1994				
		Ill/Bruche	1993	1,2	1995	44	1997
		Vieux Rhin	1994				
Haut Rhin	Suisse	St. Alban Dych/ Ergolz/Birs/Wiese	1995-98	0,3			
TOTAL				8,1 millions		184	

Des alevinages en truites « de mer » ont également été menés sur différentes rivières mais ne sont pas détaillés ici.

Contrôle biologique de l'état des populations

Saumon atlantique

Différents outils de contrôle de la population de saumon en phase de réintroduction ont été mis en œuvre en France et sont présentés ci-dessous.

Les opérations de pêche électrique ont essentiellement porté sur les juvéniles issus d'alevinages, afin de vérifier leur implantation automnale, exprimée en nombre d'individus pour 100 m² d'habitats favorables. L'implantation automnale renseigne sur la capacité des milieux à héberger cette espèce à ce stade, ainsi que sur la capacité d'adaptation des juvéniles déversés à leur nouveau biotope. Le Tableau IV récapitule les résultats acquis sur la vingtaine de stations tests de pêche électrique réparties sur les différents cours d'eau du bassin français du Rhin. On note la moyenne élevée de la densité automnale sur le bassin de la Bruche (32 tacons pour 100 m², mais avec un écart-type de 26), qui est

jusqu'ici le bassin le plus étudié sous cet angle (25 stations x années), ainsi que la bonne homogénéité des résultats selon les stations, à l'exception de celle de Duppigheim. Les affluents de la partie moyenne et haute de l'Ill, Fecht (et son affluent la Weiss), Doller, et Liépvrette (affluent du Giessen) présentent des densités automnales intéressantes, comprises entre 10 et 30 tacons pour 100 m². Le Vieux Rhin franco-allemand, selon les données de 28 stations x années, présente une moyenne de densité correcte (11 tacons pour 100 m²) mais avec un fort écart-type (13). Par contre, les autres cours d'eau et en particulier l'Ill et ses diffuences ne semblent pas capables d'héberger des densités significatives de jeunes saumons.

Tableau IV

Densités annuelles et moyennes de juvéniles de saumon 0+ dans le bassin alsacien du Rhin (pour 100 m² d'habitats adéquats).

- les valeurs indiquées en gras sont supérieures à la moyenne.
- les densités moyennes et les écart-types ont été arrondis à la valeur supérieure.

Table IV

Annual and mean density of young salmon (age 0+) in the Alsacian basin of the Rhine (for 100 m² of suitable habitat).

- the values put into heavy type are those superior to the average.
- mean values and standard variations have been corrected to the upper whole number.

COURS D'EAU	STATION	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	moyenne	écart-type	années x stations
Lauter	Scheibenhardt	29	0,3		3	1,6				9	15	4
Kreutzrhein	Offendorf				0,2					1		1
Contre-canal	Strasbourg			1,1	0,2	1,3				2	2	3
	Schoenau		5			1,9				4	3	2
Bruche	Hersbach		26					13	52	31	21	3
	Wisches 500m aval D804		67					94	72	79	15	3
	Dinsheim-Gresswiller	42	31	14	12	15	22	6	9	20	13	8
	Molsheim	50	70	50	18	29	20	4,3	22	34	23	8
	Dorlisheim (Bras d'Altorf)								20	21		1
	Duppigheim	4				0,8				3	3	2
	moyenne									32	26	25
Mossig	Romanswiller (aval village)	7								8		1
Ill	Bornen (bras latéral)		3	0						2	3	2
	Rothwasser (bras latéral)				0,7	0				1	1	2
	Ehnwhir					0	0	0		1	1	3
	Illhaeusern					0				1		1
	moyenne									1	2	8
Blind	Ehnwhir				0	0,3				1	1	2
Lutter	Benfeld								1,2	2		1
Giessen	Châtenois		0	1	1,9	7,5	0	0	0	2	4	7
Liepvrette	Châtenois					21		13	56	31	24	3
Fecht	Munster (aval ville)	10								11		1
	Ammerschwahr			18	20	21	23	10	26	21	6	6
	Ingersheim							26	13	20	10	2
	moyenne									19	7	9
Weiss	Kaysersberg (amont usine)	19								20		1
Doller	Guewenheim					18	0	3,8	14	10	10	4
	Reiningue			25	33	22	0	2,6		17	15	5
Vieux Rhin	Fessenheim pk 214.5				20	3,6			3	10	11	3
	Fessenheim pk 210.1							2,2	22	13	15	2
	Blodelsheim pk 205.9		24	1,6	0	22		4,1	13	12	12	6
	Chalampé pk 200.1		1,6	4	1,6	7	9	4,5	13	7	5	7
	Kembs pk185.7					31	52	5,6	9	25	23	4
	Kembs pk 182.5		22	0,5	0,2	8		0,8	2	7	10	6
	moyenne									11	13	28
TOTAL										16	19	104

Des pêches électriques en bateau ont également été effectuées depuis 1995 sous le barrage d'Iffezheim afin de capturer les saumons adultes de retour sur le Rhin. Ces opérations ont eu lieu dans un but d'évaluation qualitative des retours de saumons. L'état récapitulatif des poissons capturés par ce mode de prospection (saumon et truite de mer) est donné par les Tableaux V et VI. On constate des effectifs annuels de saumon modérés, le total des saumons pris sous Iffezheim en cinq ans étant de 47 individus. Ce chiffre doit être considéré avec prudence compte tenu de la rusticité de la méthode d'investigation. Jusqu'en 1999, ces pêches étaient en effet la seule méthode de dénombrement des saumons dans le Rhin supérieur. La mise en service de la passe à poissons d'Iffezheim et de son système de contrôle vidéo au printemps 2000 devrait donner des informations plus complètes et réellement exploitables.

Tableau V

Captures mensuelles cumulées de saumon atlantique réalisées par pêche électrique en bateau sous le barrage d'Iffezheim (Rhin).

Table V

Monthly cumulated catch of atlantic salmon made by electro-fishing from a boat below the Iffezheim dam (Rhine).

Effectifs mensuels cumulés	1995	1996	1997	1998	1999
juin	0	0	0	0	0
juillet	1	2	0	0	0
août	1	6	0	0	0
septembre	7	7	0	2	0
octobre	9	22	2	6	2
novembre	9	23	5	7	3
décembre	9	23	5	7	0

Tableau VI

Captures mensuelles cumulées de truite de mer réalisées par pêche électrique en bateau sous le barrage d'Iffezheim (Rhin).

Table VI

Monthly cumulated catch of sea trout made by electro-fishing from a boat below the Iffezheim dam (Rhine).

	1995	1996	1997	1998	1999	TOTAL
juin	1	4	12	2	10	29
juillet	24	21	34	6	17	102
août	25	41	34	6	17	123
septembre	28	44	34	7	17	130
octobre	36	51	36	8	17	148
novembre	36	61	48	9	18	172
décembre	36	63	48	9	18	174
TOTAL	36	63	48	9	18	174

En Allemagne, les contrôles de populations de juvéniles ont été menés de manière précise et ont permis de définir finement les habitats préférentiels des tacons selon six types morphologiques. Les premiers retours d'adultes ont été authentifiés et se chiffrent à plus d'une centaine de poissons, la Sieg venant en tête avec 114 saumons adultes vérifiés de 1990 à 1998, et une estimation de 800 à 1 000 saumons remontés sur la même période (ANONYME, 1999).

En 1996, une opération de radio pistage a été menée en France avec 22 saumons pris par pêche à l'électricité sous le barrage d'Iffezheim. Elle a été menée sur le Rhin en aval de Gamsheim et sur le bassin de l'III. Deux axes de remontée ont été mis en évidence et onze saumons ont franchi les barrages de l'III à Strasbourg puis se sont engagés sur la Bruche. Ces individus présentaient des blessures lors de leur recapture, en lien avec les difficultés de transit au niveau des barrages franchis. Les barrages des tronçons suivis ont ainsi pu être classés selon leur niveau de franchissabilité (GERLIER *et al.*, 1997, GERLIER et ROCHE, 1998).

Les biologistes hollandais du RIZA (Institut hollandais de gestion des eaux douces et de traitement des eaux usées) ont suivi de 1996 à fin 1999 les migrations de 396 truites de mer dans l'estuaire du Rhin, après marquage par transpondeur de ces individus pris en zone côtière de Mer du Nord et relâchés sur place. Le repérage des poissons marqués s'est effectué au moyen de quinze stations fixes et d'une trentaine de stations mobiles, selon la technologie Nedap-trail system. Ceci a mis en évidence une route préférentielle de migration dans l'estuaire, ainsi que des vitesses moyennes de progression allant de 14 à 26 kilomètres par jour. Enfin, seulement 12 % des poissons marqués ont pu franchir avec succès l'estuaire et atteindre le Rhin inférieur sur la période 1996-1998 (BIJ DE VAATE et BREUKELAAR, 1999).

Anguille

Afin de compenser la mortalité massive d'anguilles due à la pollution des établissements Sandoz en 1986, une étude sur l'effet des alevinages en civelles a été effectuée à partir de 1988. Elle a permis de mettre au point une technique de marquage des civelles par « balnéation-choc osmotique » à la tétracycline, suivie d'un alevinage de 500 kilogrammes de civelles provenant de la Loire. Les captures effectuées les années suivantes et jusqu'en 1998 par le Conseil Supérieur de la Pêche ont permis de suivre l'évolution de ces animaux. On note un taux surprenant d'anguilles marquées parmi les 474 individus capturés jusqu'en 1998, qui s'élève à 12 %. Par ailleurs, la croissance et l'argenture de ces individus marqués semblent comparables à celles des individus non marqués (MEUNIER et DUFOUR, 1999).

La pêche à l'électricité a aussi été mise en œuvre indirectement pour l'anguille, à travers les captures effectuées lors des pêches du Réseau Hydrobiologique et Piscicole, dans le cadre d'études ponctuelles ou lors de pêches de sauvetage. Les résultats ne seront pas analysés ici, mais figurent dans une exploitation particulière menée par MANNE (1999).

Enfin, les données de pêche professionnelle et de pêche à la ligne sont un gisement relativement inexploité pour l'instant, malgré une première investigation effectuée par la brigade départementale du Conseil Supérieur de la Pêche du Haut-Rhin (BOHN, 1999), dont des prolongements sont prévus en l'an 2000.

Lamproies et aloses

On ne possède pas d'éléments de contrôle biologique de ces espèces sur le Rhin moyen en aval d'Iffezheim. Les principales données sont à rechercher auprès des captures de pêche professionnelle aux Pays-Bas, en Allemagne et en France. Un bilan semble nécessaire à l'horizon 2000-2001.

Communication

Une place importante a été donnée en Alsace depuis 1992 à la communication en direction du grand public et des partenaires institutionnels et financiers, sous l'impulsion de l'Association Saumon-Rhin. Les supports employés pour cela sont divers : parution d'une centaine d'articles dans la presse quotidienne, de six bulletins de « Saumon-Rhin infos » correspondant à un tirage total de 85 000 exemplaires, participation à cinquante émissions de radio et diffusion de vingt reportages télévisés. Par ailleurs, une exposition itinérante a été présentée à l'occasion d'une centaine de salons. Près de deux cents interventions pédagogiques ont été menées dans les écoles, avec notamment des parrainages de jeunes saumons déversés par les enfants.

PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Les actions en faveur des poissons migrateurs s'intègrent dans un projet plus vaste de restauration des habitats aquatiques et alluviaux sur la bande rhénane. Parmi les projets de restauration en préparation, une quinzaine de bras latéraux du Rhin seront remis en eau et réhabilités. Ils fourniront de nouveaux habitats pour une faune variée, notamment les poissons, et pourront servir de refuge pour les grands migrateurs en cas de pollution chimique aiguë du Rhin lui-même.

La perspective centrale en matière de réintroduction du saumon est la poursuite des actions sur la période 2000-2005, avec l'objectif d'obtenir des résultats significatifs en terme de retours d'adultes, soit au moins 200 à 400 adultes contrôlés chaque année à la salle de vision d'Iffezheim sous un délai de cinq ans (horizon 2004). L'équipement d'une passe migratoire et d'un système vidéo au barrage de Gambsheim est un point très important, d'autant que le volet communication y sera largement pris en compte, avec une salle de vision permettant au public d'être témoin des passages de poissons. Ceci dépend d'un alevinage important en quantité et qualité, de la mise en service d'une station de reconditionnement des saumons adultes, co-gérée avec les partenaires internationaux, et d'une définition claire de la stratégie retenue.

Si la reconquête migratoire et biologique du bassin de l'Il et de ses affluents Bruche, Fecht, Lièpvrette et Lauch est prioritaire, la définition des actions à prévoir sur le Vieux Rhin devrait émerger à l'horizon 2005-2007 pour préparer le programme ultérieur (2007-2013). En effet, le Vieux Rhin représente plus de la moitié des zones productives en tacons recensées du côté français, et intéresse aussi les porteurs de projets allemands et suisses. Le débat sur la continuité biologique d'Iffezheim à Bâle et sur la gestion des débits réservés en aval du barrage hydroélectrique de Kembs revêt en ce sens une importance particulière.

A travers les restaurations de milieu (libre circulation notamment), le programme « saumon » doit profiter simultanément à la truite de mer. Compte tenu de sa souplesse écologique, et de sa présence actuelle sur le bassin, les effectifs de cette espèce sont susceptibles de remonter plus vite, de manière plus autonome et éventuellement plus durable que le saumon. Les préconisations de la CIPR en la matière sont de s'affranchir des alevinages pour profiter d'une remontée aussi naturelle que possible de la (des) population(s) de truites migratrices. On note par ailleurs un intérêt croissant pour d'autres espèces migratrices : anguilles, aloses et lamproies. Il y aurait place pour ces espèces dans un prochain programme élargi, au-delà de l'affichage saumon qui a prévalu jusqu'ici. A très court terme, il apparaît intéressant de faire le point des données existantes sur l'anguille et les autres espèces, en matière de prélèvement par pêche professionnelle et à la ligne dans les différents pays et en matière d'opérations de transfert ou de destruction. Dans le même esprit, il serait utile d'améliorer l'estimation de la population d'anguilles du Rhin fournie par les pêches à l'électricité du Réseau Hydrobiologique et Piscicole par des expérimentations complémentaires.

Pour l'ensemble des migrateurs, saumon, truite de mer, anguille notamment, les problèmes de dévalaison pourraient être évalués plus précisément. La question est importante dans l'analyse de faisabilité de la réintroduction des salmonidés sur le Vieux Rhin, dont l'accès est entravé par sept barrages hydroélectriques, mais elle se pose aussi pour l'Ill dans une moindre mesure. En ce sens, des expérimentations en grandeur nature pourraient s'avérer indispensables à l'horizon 2000-2005.

Sur l'ensemble des opérations « migrateurs », une meilleure association avec les partenaires internationaux est souhaitable, de la stratégie amont à l'application sur le terrain. Un fonctionnement autonome des projets nationaux a pu prévaloir jusqu'à un passé récent, mais risque de se traduire par des divergences nuisibles dans un futur proche ou au pire à un gaspillage de moyens. Ceci serait particulièrement regrettable dans l'hypothèse où un centre de reconditionnement de saumons adultes et de production d'œufs verrait le jour. Réciproquement, la pression internationale canalisée par la CIPR doit être relayée au niveau national afin de dégager les moyens nécessaires à la réussite du programme.

Au chapitre de la communication, le projet le plus important concerne une salle de vision pour le public au barrage de Gamsheim mentionné plus haut. La communication grand public reste d'actualité à travers les interventions auprès d'enfants en milieu scolaire, les expositions, et les différents supports médiatiques éprouvés. Plus anecdotique, une plaquette bilan des actions 1994-1999 en Alsace devrait voir le jour en l'an 2000. Enfin, il est sérieusement envisagé de recourir à des panneaux d'information sur certains sentiers ou sites particuliers à grande fréquentation ou encore des sentiers pédagogiques.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements à :

- Etienne Prévost, Alix Nihouarn, Matthieu Gerlier, Yves Gobillon, Martial Gerlinger, Philippe Goetghebeur, Gabriel Edel et les agents des Brigades départementales du CSP du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, pour la relecture de la version initiale ;

- Frantz Storck pour la relecture, la mise en forme des Figures et Tableaux et la synthèse d'une partie des données.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1999. Le Rhin est-il redevenu un fleuve salmonicole ? « Saumon 2000 ». Commission Internationale pour la Protection du Rhin, 62 p.
- BIJ DE VAATE A., BREUKELAAR A.W., 1999. Project migratie zeeforel, sea trout migration. Upstream migration of sea trout (*Salmo trutta* L.) in the Rhine delta, The Netherlands : progress report with results from the period 1996-1998. Institute for Inland Water Management & Waste Water Treatment, Lelystad, The Netherlands, 19 p. + annexes.
- BOHN P., 1999. Pêche de nuit de l'anguille à la ligne dans le Rhin et le grand canal d'Alsace. Evaluation de l'effort et du prélèvement par pêche à la ligne en 1999, 4 p. + annexes.
- GERLIER M., ROCHE P., LUQUET J.F., 1998. Suivi annuel des peuplements de juvéniles de salmonidés migrateurs en Alsace. Résultats 1997. Conseil Supérieur de la Pêche. 14 p. + annexes.
- GERLIER M., ROCHE P., 1998. A radio telemetry study of the migration of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and sea trout (*Salmo trutta trutta* L.) in the upper Rhine *Hydrobiologia* 371/372 : 283-293 p.

- GERLIER M., ROCHE P., EDEL G., 1997. Etude par radio pistage de la migration de saumons et truites de mer adultes dans le bassin rhénan alsacien. Résultats 96, 23 p. + annexes.
- MANNE S., 1999. Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP), synthèse des données du bassin Rhin-Meuse, période 1993-1998. Conseil Supérieur de la Pêche/Agence de l'Eau Rhin-Meuse, 58 p.
- MEUNIER F.J., DUFOUR S., 1999. Biologie de l'anguille (*Anguilla anguilla*) dans le Rhin alsacien : croissance, développement sexuel, acquisition de l'argenture. Convention Conseil Supérieur de la Pêche/GEPS, Université de Paris 7/Muséum national d'histoire naturelle, 7 p.
- RICHARD A., 1999. Gestion piscicole, interventions sur les populations de poissons, repeuplement des cours d'eau salmonicoles. Collection mise au point. Conseil Supérieur de la Pêche, 256 p.
- ROCHE P., 1991. Le saumon du Rhin : habitats et stocks potentiels en partie française. Conseil Supérieur de la Pêche, 36 p. + annexes.
- ROCHE P., 1994. Suivi annuel des peuplements de juvéniles de salmonidés migrateurs en Alsace. Résultats 1993. Rapport Conseil Supérieur de la Pêche Metz, 12 p.
- ROCHE P., 1995. Suivi annuel des peuplements de juvéniles de salmonidés migrateurs en Alsace. Résultats 1994. Rapport Conseil Supérieur de la Pêche Metz, 14 p.
- ROCHE P., GERLIER M., 1996. Suivi annuel des peuplements de juvéniles de salmonidés migrateurs en Alsace. Résultats 1995. Rapport Conseil Supérieur de la Pêche Metz, 17 p. + annexes.
- ROCHE P., GERLIER M., MANNE S., 1997. Suivi annuel des peuplements de juvéniles de salmonidés migrateurs en Alsace. Résultats 1996. Rapport Conseil Supérieur de la Pêche Metz, 14 p. + annexes.
- VAUCLIN V., 1999a. Etat du peuplement piscicole de l'Aspenkopf (67) après restauration et remise en eau. Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation régionale Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace, 5 p. + annexes.
- VAUCLIN V., 1999b. Etat du peuplement piscicole du Breitsandgiessen (67) après restauration et remise en eau. Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation régionale Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace, 5 p. + annexes.