



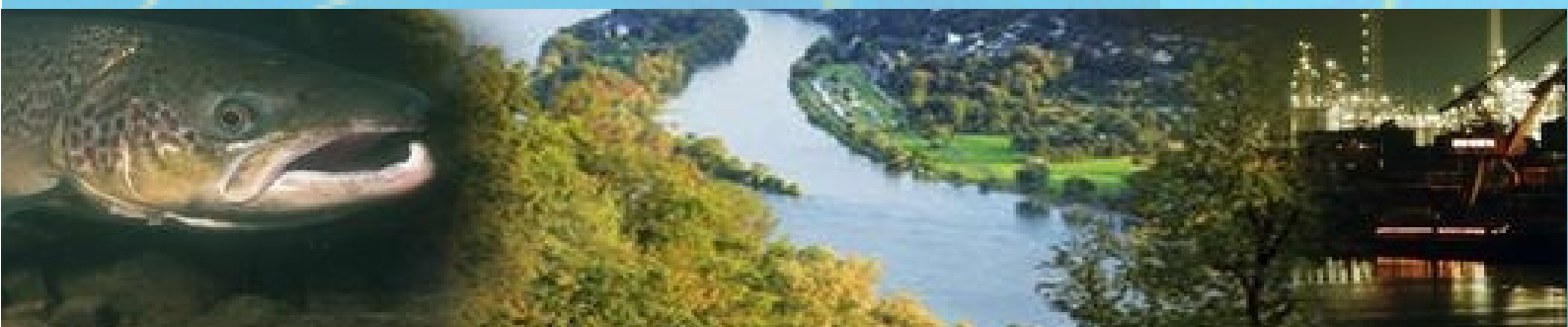
Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport n° 179



Editeur:

Comission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Coblenz
Postfach 20 02 53, D 56002 Coblenz
Téléphone +49-(0)261-94252-0, téléfax +49-(0)261-94252-52
Courrier électronique: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

ISBN 978-3-941994-08-9

© IKSr-CIPR-ICBR 2009



Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin

Rapport CIPR n° 179

1.	Situation de départ.....	2
2.	Contexte général.....	3
3.	Mesures déjà mises en œuvre pour les poissons migrateurs anadromes	5
4.	Mesures prévues dans les différents tronçons du Rhin pour les poissons migrateurs anadromes	6
4.1	Continuité et habitats.....	7
4.1.1	Delta du Rhin	7
4.1.2	Rhin inférieur	7
4.1.3	Rhin moyen	8
4.1.4	Rhin supérieur.....	10
4.1.5	Haut Rhin	14
4.1.6	Lac de Constance / Affluents du lac de Constance / Rhin alpin.....	15
4.2	Pression de la pêche	18
4.3	Procédure ultérieure / perspectives	20
5.	Protection de l'anguille, espèce menacée dans le bassin du Rhin.....	21
5.1	Situation de départ.....	21
5.2	Mesures de protection de l'anguille	23
6.	Bibliographie.....	25
	Annexe	26
	Tableau 1 : Mesures hydromorphologiques réalisées/programmées dans les rivières prioritaires du bassin du Rhin sélectionnées pour les poissons migrateurs anadromes	26
	Cartes.....	26
	MP-K 1 Distribution historique du saumon, de la truite de mer et de la truite du lac de Constance dans le bassin du Rhin	26
	MP-K 2 Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin à l'exemple du saumon, de la truite de mer et de la truite du lac de Constance	26
	MP-K 3 : l'anguille dans le bassin du Rhin.....	26

Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin

1. Situation de départ

Le **Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin** a pour objectif de mettre en évidence, dans un cadre financier et sur une période définis, les possibilités de réimplantation de populations de saumons en équilibre naturel dans le bassin du Rhin jusque dans la région bâloise. En Conférence sur le Rhin du 18 octobre 2007, les ministres ont confirmé leur volonté de rétablir progressivement la continuité du cours principal du Rhin jusqu'à Bâle et dans les rivières salmonicoles prioritaires. Le saumon est ici pris comme symbole et exemple représentatif de nombreuses autres espèces piscicoles migratrices telles que la truite de mer, la lamproie marine et la grande alose. La truite lacustre assume ce rôle d'espèce indicative dans le Rhin alpin et le lac de Constance. De plus, les mesures de réintroduction du saumon et de la truite lacustre ont des impacts positifs sur de nombreuses autres espèces animales et végétales et sont susceptibles d'améliorer durablement l'écologie du milieu rhénan dans son ensemble. L'amélioration de la continuité des cours d'eau est une des exigences fondamentales auxquelles doivent satisfaire les rivières, y compris les masses d'eau fortement modifiées. Ces mesures contribuent donc sensiblement à l'atteinte des objectifs de la directive cadre européenne sur la politique de l'eau (DCE).

Dans le cadre de la sélection des mesures (chapitres 3 et 4), il a été tenu compte des dispositions de protection des espèces de grands migrateurs et de leurs habitats dans la directive FFH¹ telles que visées à l'annexe II (zones spéciales de conservation des espèces), à l'annexe IV (protection stricte) et à l'annexe V (mesures de gestion concernant l'exploitation). Les Etats riverains du Rhin et membres de l'UE disposant de peuplements naturels d'anguilles ont en outre établi des plans nationaux de gestion de l'anguille au titre du règlement communautaire n° 1100/2007 ; ces plans sont présentés sous forme synthétique dans le chapitre 5.

Le Plan directeur joue en outre un rôle important dans les efforts de « Mise en réseau des biotopes sur le Rhin ».

L'« Analyse ichtyoécologique globale et évaluation de l'efficacité des mesures en cours et des mesures prévues dans le bassin du Rhin en vue de réintroduire les poissons migrateurs » (rapport CIPR n° 167) est un document de base sur lequel peut s'ancrer l'approche intégrée visant à restaurer durablement l'écosystème rhénan.

Cette analyse comporte des propositions de solutions et retient comme mesures principales :

- le rétablissement de la continuité vers l'amont et vers l'aval ;
- la réduction de la pression de la pêche ;
- la restauration qualitative et quantitative des zones de frai et de grossissement.

Les résultats de cette analyse fournissent sous l'angle technique toutes les propositions de mesures importantes visant à restaurer l'écosystème du bassin du Rhin pour la réintroduction des poissons migrateurs. Les impacts des mesures proposées sont décrits sur la base des connaissances disponibles. Lorsque l'expérience ou des résultats d'analyses concrets faisaient défaut, les impacts des mesures envisageables ont été

¹ Directive 92/43/CEE

estimés à l'aide d'hypothèses et de modélisations clairement définies sur la base de connaissances d'experts et de références bibliographiques.

Cette analyse systématique et détaillée donne aux Etats, régions et Länder du bassin du Rhin un outil d'aide à la décision leur permettant de choisir parmi les mesures proposées celles jugées prioritaires pour l'objectif de « réintroduction des poissons migrateurs ».

Les mesures sélectionnées au niveau national (cf. chapitre 4 et tableau en annexe) deviendront partie intégrante du programme de mesures DCE et du programme « Rhin 2020 » / « Saumon 2020 » (mise en œuvre progressive d'ici 2015 ou 2020/2027) ainsi que du « programme sur la truite lacustre ».

Partant des résultats obtenus jusqu'à présent, le « Plan directeur » fixe des priorités de réalisation par étapes des mesures, indique l'ordre de grandeur des coûts attendus et met en relief les recherches supplémentaires à engager.

Des cartes synoptiques montrent

- la distribution historique du saumon dans le bassin du Rhin (carte MP-K 1)
- les habitats potentiels susceptibles d'accueillir les saumons, truites de mer ou truites lacustres et les rivières dans lesquelles la continuité est rétablie (carte MP-K 2)
- les zones de présence de l'anguille dans le bassin du Rhin, celles où ses peuplements sont soutenus par des alevinages et celles où ses déplacements migratoires sont entravés par des ouvrages transversaux (carte MP-K 3)².

2. Contexte général

De nombreuses actions s'imposent pour rétablir et améliorer la continuité du Rhin et de ses affluents pour le saumon, la truite de mer, la lamproie marine, ainsi que pour de nombreux autres poissons migrateurs anadromes (frayant en eaux douces) et pour l'anguille catadrome (frayant en mer). Au cours de leur cycle de vie, ces grands migrateurs se déplacent de la mer vers les eaux douces ou des eaux douces vers la mer. La figure 1 montre le cycle de vie du saumon. Pour ces poissons, les écluses du Haringvliet dans le delta du Rhin représentent un obstacle de taille, de même que les usines hydroélectriques et les barrages du Rhin supérieur. En outre, de nombreux affluents frayères et zones de grossissement sont aujourd'hui impossibles à atteindre ou difficilement accessibles du fait des ouvrages entravant la migration.

² Dans le 1^{er} Plan de gestion du DHI Rhin, partie A, ces cartes portent les références K 14.1, K 14.2 et K 14.3

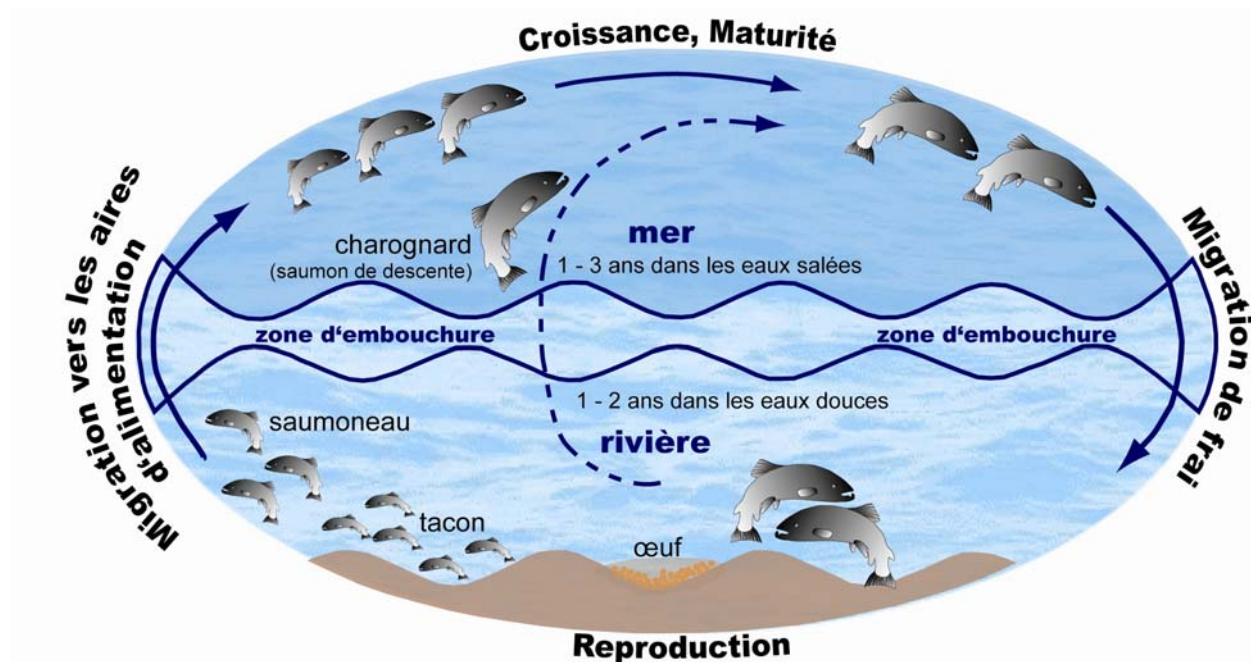


Fig. 1 : Le cycle de vie du saumon. Source : Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

La carte de la distribution historique des saumons (MP-K 1) montre que le bassin du Rhin était jadis un hydrosystème salmonicole de première importance en Europe. Dans son état naturel, le Rhin était exempt d'obstacles depuis la mer du Nord jusqu'aux chutes du Rhin à hauteur de Schaffhouse. Les poissons juvéniles quittant les zones de frai et de grossissement des affluents alpins, de la Forêt Noire et des Vosges, pouvaient rejoindre sans problème la mer du Nord et l'Atlantique, puis revenir frayer dans leurs rivières d'origine. Le cycle de vie des grands migrateurs était ainsi bouclé et le maintien de peuplements en équilibre naturel assuré.

L'aménagement hydraulique systématique du haut Rhin et du Rhin supérieur ainsi que des grands affluents rhénans tels que l'Aare, le Neckar, le Main et la Moselle et d'un grand nombre d'autres rivières dans le bassin, a fortement restreint la continuité fluviale de l'hydrosystème rhénan. Les frayères et habitats de juvéniles des poissons migrateurs sont en partie détruits ou ne sont plus accessibles.

En regard des nombreux aménagements imputables à l'exploitation du Rhin, pour la plupart irréversibles, le milieu salmonicole initial ne pourra être reconquis qu'en partie.

3. Mesures déjà mises en œuvre pour les poissons migrateurs anadromes

La CIPR coordonne depuis 1987 la mise en œuvre du programme « Saumon 2000 » dont l'objectif est la réimplantation du saumon, de la truite de mer et d'autres poissons migrateurs anadromes dans l'hydrosystème du Rhin. Ces efforts se poursuivent dans le cadre du programme « Rhin 2020 » et du processus de mise en œuvre de la directive cadre européenne sur la politique de l'eau (DCE).

Grâce aux efforts importants et aux investissements élevés réalisés par le passé, la qualité des eaux du Rhin et de la plupart de ses affluents est aujourd'hui telle que les poissons migrateurs y retrouvent des conditions de vie propices. Des études ichtyobiologiques récentes montrent que toutes les espèces de poissons jadis présentes dans le Rhin, à l'exception de l'esturgeon, sont de retour, même s'il faut souligner que certaines espèces ubiquistes dominent et que les poissons migrateurs, notamment le saumon, restent encore relativement rares (cf. rapport CIPR n° 173). Les lamproies marines et fluviatiles ont également profité de l'amélioration de la qualité de l'eau et ont recolonisé le Rhin par leurs propres moyens. Elles ne nécessitent aucune autre mesure de soutien mais profiteront toutefois du rétablissement de la continuité.

Les cours d'eau du bassin rhénan offrant aux poissons migrateurs des frayères et des habitats de juvéniles de bonne qualité ont été identifiés comme rivières prioritaires ; c'est sur ces rivières que se concentrent les mesures (cf. carte MP-K 2).

Les Etats riverains du Rhin, les responsables de l'entretien des voies navigables et les exploitants des usines hydroélectriques ont déjà réalisé de nombreuses mesures visant à améliorer la continuité et à reconquérir ainsi des zones de frai et de grossissement dans les affluents du Rhin. Ainsi, les barrages d'Iffezheim et de Gamsheim installés sur le Rhin ont été équipés de passes à poissons (env. 20 millions d'euros) et trois barrages du delta du Rhin (Nederrijn/Lek) ont été dotés de rivières artificielles (env. 7 millions d'euros). Sur les affluents également, des obstacles infranchissables ont été pourvus de passes à poissons ou supprimés (environ 23 millions d'euros) ; on estime les investissements réalisés depuis 1990 à plus de 50 millions d'euros. Ce montant comprend également les coûts des alevinages de saumons.

Grâce aux mesures déjà mises en œuvre, on compte fin 2008 plus de 5000 saumons ayant remonté dans le bassin du Rhin. Cependant, des peuplements de saumons ne peuvent toujours pas se maintenir en équilibre naturel. Les efforts de réimplantation doivent donc se poursuivre (cf. tableau 2 en annexe).

4. Mesures prévues dans les différents tronçons du Rhin pour les poissons migrateurs anadromes

De l'embouchure aux sources alpines du Rhin, les conditions naturelles de vie dans le cours principal varient. Afin d'assurer une réalisation la plus efficace possible des mesures proposées dans le Plan directeur, on a subdivisé le cours principal et ses affluents en tronçons en tenant compte de ces conditions variables.

Plus de 1.000 ha de zones de frai et de grossissement potentielles peuvent être reconquis au total dans les rivières prioritaires du bassin du Rhin.

En règle générale, la restauration de la continuité porte autant sur la montaison que sur la dévalaison des poissons. Dans les grands fleuves, les possibilités techniques connues pour protéger les poissons dévalant au droit des usines hydroélectriques sont cependant encore rares. C'est pourquoi les mesures s'appliquant au cours principal du Rhin portent dans un premier temps sur l'amélioration de la montaison. Pour les rivières de plus petite taille, et donc pour quelques affluents du Rhin, des installations efficaces de protection des poissons à la dévalaison sont déjà en place et donc mentionnées dans le Plan directeur pour ces rivières.

Les mesures listées ci-après sont partie intégrante des plans de gestion établis par les différents Etats de l'UE et les Länder fédéraux du bassin du Rhin au titre de la directive cadre sur l'eau.

On a tout d'abord vérifié quelles étaient les mesures jugées nécessaires et où elles étaient susceptibles d'être les plus efficaces. Cette vérification a débouché sur une sélection de mesures prioritaires et un calendrier de mise en œuvre d'ici 2015, 2021 ou 2027 selon des critères d'efficacité (moyens proportionnés), de faisabilité technique et de possibilités de financement.

En regard des défis d'ordre technique à relever et de la nécessité d'une concertation (internationale), de nombreuses mesures ne pourront être réalisées concrètement qu'après 2015.

En Allemagne, un plan de priorisation sera établi sur l'ensemble des voies navigables fédérales pour améliorer la continuité. Les services compétents dans les Länder, les services fédéraux de la gestion des eaux et de la navigation et les hydroélectriciens procèdent actuellement à un ajustement des phases concrètes de mise en œuvre. A l'avenir, la compétence juridique de toutes les mesures d'amélioration de la continuité au droit d'ouvrages situés sur les tronçons navigables de la Moselle, du Main, du Neckar et de la Lahn sera assurée par les services fédéraux de la gestion des eaux et de la navigation.

Pour atteindre les objectifs de la DCE et du Programme « Rhin 2020 » et mettre en œuvre les décisions prises en Conférence ministérielle du Rhin 2007, les investissements à réaliser s'élèveront à env. 100 millions d'euros sur le Rhin supérieur et à environ 36 millions d'euros supplémentaires pour adapter la commande des écluses sur le Haringvliet. Pour autant qu'on les connaisse déjà, les coûts liés à d'autres mesures à prendre d'ici 2015 ou d'ici 2027 sur les affluents figurent dans le tableau annexé.

4.1 Continuité et habitats

4.1.1 Delta du Rhin

Mesures jusqu'en 2015

Les poissons migrateurs remontent principalement dans l'hydrosystème rhénan en empruntant le Nieuwe Waterweg, puis le Waal qui alimente pour 2/3 la mer du Nord en eau du Rhin. Le Waal est la principale voie de montaison et de dévalaison des saumons dans l'hydrosystème du Rhin.

La montaison est actuellement possible, de manière restreinte, par le biais des écluses du Haringvliet, puis par le Waal.

Seul 1/9^{ème} du débit du Rhin passe par l'IJssel. Malgré l'importance secondaire du passage par la digue terminale de l'IJsselmeer, il est également prévu d'améliorer ici les conditions de remontée.

Les 3 barrages de Hagestein, de Maurik/Amerongen et de Driel sur le Lek/Nederrijn ont déjà été équipés de rivières artificielles/passes entre 2001 et 2004 pour permettre la remontée des poissons. Les ouvrages de Hagestein, de Maurik/Amerongen et de Driel ont été équipés de rivières artificielles / passes à poissons entre 2001 et 2004 (coûts : 7 millions d'euros).

Les efforts de restauration de la continuité aux Pays-Bas se concentreront d'ici 2010 sur l'ouverture partielle des écluses du Haringvliet s'intégrant dans une gestion ichtyophile des écluses (coûts : 36 millions d'euros). €. il est également prévu d'améliorer le transit des poissons en construisant trois passes à poissons et en optant pour une gestion ichtyophile des écluses de fuite et de navigation au droit de la digue terminale de l'IJsselmeer (coûts : env. 2,5 à 5 millions d'euros). Ces coûts n'englobent pas les mesures devant compenser l'intrusion d'eau salée à l'intérieur des terres.

4.1.2 Rhin inférieur

Il n'y a pas d'ouvrages transversaux sur ce tronçon du Rhin ; la continuité du cours principal n'est donc pas altérée.

Mesures dans les affluents du Rhin inférieur jusqu'en 2015

Dans l'état actuel des connaissances, les rivières prioritaires **Wupper** (avec son affluent **Dhünn**) et **Sieg** (avec ses affluents **Agger** et **Bröl**) abritent ensemble plus de 200 ha de zones de grossissement propices au saumon. Cette superficie suffirait pour permettre la reproduction d'env. 2.500 saumons adultes. Jusqu'à présent, quelque 30% des zones de frai et de grossissement sont accessibles aux saumons de retour. C'est sur ces surfaces que portent actuellement des mesures d'alevinage et que sont constatées les premières reproductions de saumons en milieu naturel. La **Sieg** est la première rivière du bassin du Rhin dans laquelle a été de nouveau constatée une reproduction naturelle du saumon dans des conditions naturelles.

Des dispositifs de franchissement ont été réalisés (pour plus d'un million d'euros au total) sur le cours aval de la **Wupper**. On vise également à reconquérir d'autres habitats potentiels dans l'hydrosystème de la Wupper et dans celui de la Dhünn.

En Rhénanie-du-Nord-Westphalie, l'**hydrosystème de la Sieg** a été équipé de rampes rugueuses sur 4 ouvrages transversaux dans le cours principal et sur 1 barrage dans son tributaire **Agger** au cours des dernières 20 années. Les coûts se sont élevés au total à env. 2,5 millions d'euros. La continuité a ainsi été restaurée jusque dans le tronçon rhénano-palatin de la Sieg. D'autres mesures telles que la construction de stations de contrôle (comptage des saumons) et la consolidation de dispositifs de franchissement existants (Buisdorf et Troisdorf) ont été réalisées sur la Sieg et l'Agger au cours des dernières années (coûts d'environ 1 million d'euros).

Un projet pilote a débouché sur un projet global devant permettre, dans le bassin de la **Bröl**, de combler les déficits qualitatifs pénalisant actuellement les affluents frayères et dont les origines sont l'entraînement par ruissellement, l'érosion et les rejets d'eaux de pluie, etc. (coûts d'env. 12 millions d'euros). Ce projet met en relief les voies d'apports et les sources polluantes et formule des mesures de restauration pour l'hydrosystème de la Bröl. La réalisation de ces mesures a débuté en 2009.

Au cours de 15 dernières années, 5 barrages sur les 9 au total interrompant le cours de la Sieg rhénano-palatine ont été rendus franchissables. Les coûts de ces aménagements se sont élevés à env. 1 million d'euros. En 2010, le barrage d'Hösch, à proximité de Wissen va être démantelé et les plans d'aménagement du barrage du moulin de Freusburg vont être établis. Indépendamment des activités du Land, le producteur d'électricité RWE prévoit d'aménager le dispositif de montaison installé sur le barrage de Scheuerfeld. Aucune solution n'est en revanche entrevue actuellement pour le barrage d'Eutenneuen. La position consiste à attendre que les droits de l'eau régissant cet ouvrage arrivent à terme en 2017.

Dans le cadre de mesures de restauration écologique, il est également prévu d'améliorer la morphologie des habitats sur quelques tronçons fluviaux dans l'hydrosystème de la Sieg.

Sur la **Nister**, tributaire de la Sieg, 8 barrages ont été aménagés au total au cours des 8 dernières années pour un volume financier d'env. 640.000 euros. Grâce à ces mesures, la Nister est désormais franchissable sur une longueur de 23 km. On envisage d'aménager quatre autres barrages pour permettre la libre-migration sur 22,5 km supplémentaires de rivière.

4.1.3 Rhin moyen

Il n'y a pas d'ouvrages transversaux sur ce tronçon du Rhin ; la continuité n'est donc pas altérée.

Mesures dans les affluents du Rhin moyen jusqu'en 2015

Les grandes mesures de restauration réalisées dans l'**Ahr**, qui méandre désormais librement jusqu'à son débouché dans le Rhin, donnent accès à env. 80 ha de frayères et de zones de grossissement. Sur la cinquantaine d'ouvrages transversaux et seuils de stabilisation en présence, 46 ont fait l'objet d'aménagements ou ont été rasés (pour un coût d'env. 3 millions d'euros) ; la continuité est ainsi rétablie sur les premiers 70 km. 3 autres ouvrages transversaux restent à aménager et des mesures de restauration des habitats sont prévues.

La **Nette** débouche directement dans le Rhin moyen et est actuellement franchissable vers l'amont sur 6,6 km. La continuité a été rétablie jusqu'à présent sur 7 des 24 ouvrages transversaux (coûts : 445.000 euros). Des mesures d'aménagement sont engagées sur 3 barrages supplémentaires (coûts : 205.000 euros). A moyen terme, l'objectif est de rétablir la continuité de la Nette vers l'amont sur une cinquantaine de km au total.

Avec l'arrivée à terme des travaux d'aménagement de la chute d'Isenburg, le dernier des 12 ouvrages interrompant le cours du **Saynbach** est à présent franchissable. Ici, les mesures réalisées au cours des 15 dernières années dans le cadre du programme « Saumon 2000 » ont représenté un volume financier total d'env. 0,5 million d'euros.

Le plus grand affluent du Rhin moyen est la **Moselle**, qui est une rivière de connexion dont la fonction première est d'assurer le plus librement possible la migration piscicole jusqu'aux frayères et zones de grossissement des poissons migrateurs situées plus en amont. Les rivières de connexion ne disposent pas elles mêmes d'habitats de frai et de grossissement appropriés pour les poissons migrateurs. Du fait de leur fonction de mise

en réseau, leur importance est toutefois équivalente à celle des autres rivières prioritaires.

La continuité de la Moselle (à partir de l'embouchure) va être systématiquement améliorée sur les écluses des 10 barrages de Coblenze, Lehmen, Müden, Fankel, St. Aldegund, Enkirch, Zeltingen, Wintrich, Detzem et Trèves grâce aux crédits alloués pour compenser la construction d'un deuxième sas sur 6 écluses. En coopération avec le Luxembourg, ces mesures permettront de reconquérir à long terme les habitats qu'abrite la **Sûre** (70 ha).

Les coûts de construction des 6 premiers dispositifs de franchissement s'élèvent à env. 20 millions d'euros.

Dans le cadre de la réhabilitation de l'installation hydroélectrique de Rosport (Luxembourg), des mesures sont actuellement réalisées sur la Sûre pour améliorer la continuité au droit de cet obstacle (début des travaux de construction : 2011 ; coûts : 1,6 millions d'euros). 3 barrages supplémentaires vont être rendus franchissables à partir de 2009 et au cours des années suivantes pour rendre accessibles les habitats de frai et de grossissement localisés dans le cours amont de la Sûre ; le premier barrage est en cours d'aménagement (coûts : 0,54 million d'euros).

Dans l'**Elzbach**, un affluent de la Moselle, un seul des 13 obstacles à la migration a pu être aménagé jusqu'à présent ; d'autres mesures sont en cours de programmation.

Depuis son embouchure à hauteur de Lahnstein jusqu'au débouché de l'Ohm, la **Lahn** est également une rivière de connexion importante vers ses tributaires plus en amont et leurs frayères et habitats de juvéniles. Dans sa partie hyporhithrale, la Lahn même dispose de tels habitats.

Elle n'est cependant pas encore accessible dans son tronçon aval jusqu'à Diez (19 ouvrages ; le barrage à hauteur de Diez est déjà franchissable).

Sur territoire hessois, 360.000 euros ont été investis jusqu'à présent sur la Lahn entre Limburg et Wetzlar (débouché de la Dill). On compte ici sur ce tronçon 4 installations de franchissement que les poissons grands migrateurs ne peuvent pas encore emprunter de manière optimale. Des mesures d'aménagement sont programmées (pour un coût estimé d'env. 700.000 euros).

Entre le débouché de la Dill et celui de l'Ohm, la continuité de la Lahn a été rétablie au cours des dernières années et les habitats de frai et de juvéniles situés dans sa partie hyporhithrale successivement reconquis (aménagement de 7 barrages ou seuils ; coûts de l'ordre de 1,4 million d'euros). Il est prévu de rétablir à moyen terme la continuité de la Lahn en amont du débouché de l'Ohm.

Dans le **Mühlbach**, un affluent du cours aval de la Lahn, on entend rétablir la continuité fluviale sur 6 km vers l'amont en aménageant à court terme deux barrages (pour un coût d'env. 180.000 euros), ce qui donnera accès à 4,3 ha supplémentaires de frayères et zones de grossissement.

Les frayères et habitats de juvéniles potentiels de l'**Elbbach**, un autre affluent de la Lahn, sont aujourd'hui accessibles pour les poissons migrateurs sur env. 10 km. Les investissements réalisés jusqu'à présent s'élèvent à env. 1,1 million d'euros (6 dispositifs de montaison). 7 autres obstacles doivent être rendus franchissables pour reconquérir l'ensemble de la région à ombres jusqu'au débouché du **Lasterbach** à hauteur de Heuchelheim.

3 millions d'euros ont été investis rien que dans le bassin de la **Dill** depuis 1995 pour restaurer la continuité écologique. Hormis à hauteur de deux obstacles de taille moyenne qui doivent être aménagés à court terme, la Dill même est déjà continue pour la faune piscicole sur env. 32,5 km à partir de son embouchure dans la Lahn. L'aménagement de trois barrages à moyen terme permettra d'ouvrir l'ensemble de la région à ombres pour les poissons migrateurs jusqu'au débouché de l'**Aubach** en amont de Haiger.

Dans la **Weil**, une rivière potentielle de frai et de grossissement de juvéniles reliée à la Lahn sur environ 18,5 km, les investissements sont de l'ordre de 670.000 euros. Les

derniers 5 km env. de la région à ombres seront également reconquis à moyen terme grâce à l'aménagement d'un barrage.

La **Wisper** se jette directement dans le Rhin et est un affluent frayère et une zone de grossissement sur 14 km dans son cours aval et moyen. Trois barrages au total ont été aménagés sur ce tronçon pour rétablir la continuité ; une mesure visant à améliorer la morphologie a été réalisée au droit du débouché (total de 185.000 euros). Pour accéder à d'autres tronçons propices dans le cours amont, il faudrait aménager au moins un autre barrage pour des coûts estimés à quelque 100.000 euros.

En raison de sa taille, la **Nahe** est l'une des principales rivières prioritaires rhénano-palatines avec environ 25 ha de zones potentielles de frai et de grossissement (estimation restant à vérifier). On dénombre 33 ouvrages transversaux, dont 8 franchissables, sur 110 kilomètres de linéaire. Des mesures sont prévues à moyen terme sur 14 barrages. Les 5 premiers km à partir du débouché à hauteur de Bingen sont franchissables vers l'amont.

4.1.4 Rhin supérieur

Le Rhin s'écoule librement en aval de la chute d'Iffezheim (PK 700 du Rhin). En amont, entre Iffezheim et Bâle, on compte 10 barrages équipés d'usines hydroélectriques, dont 4 dans le Grand Canal d'Alsace. Des passes à poissons pour la montaison ont été mises en service respectivement en l'an 2000 et en 2006 sur les deux barrages les plus en aval, Iffezheim et Gamsheim. Ces mesures ont permis de redonner accès aux affluents plus en amont jusqu'à la **Kinzig** sur territoire bade-wurtembergeois.

Dans l'optique de la mise en œuvre du programme Rhin 2020 et de la directive cadre sur l'eau, une « Etude de faisabilité du rétablissement de la continuité écologique du Rhin supérieur pour la faune piscicole »³ a débouché sur des propositions de solutions fondamentales pour les 4 barrages suivants plus en amont, à savoir **Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim**, ainsi que pour les seuils fixes des festons du Rhin.

Mesures dans le cours principal du Rhin jusqu'en 2015

Les prochaines mesures importantes prévues dans le Rhin supérieur devraient permettre le retour des poissons migrateurs anadromes dans l'hydrosystème **Elz-Dreisam** (59 ha de zones de frai et de grossissement). « L'analyse ichtyoécologique globale » (rapport CIPR n° 167, chap. 5) précise les conditions nécessaires à ce retour. Sur territoire français, il est nécessaire de construire des passes à poissons sur les barrages de Strasbourg et Gerstheim ainsi que sur les seuils agricoles dans les festons de Gerstheim et Rhinau. Selon le planning national, le barrage de Strasbourg sera franchissable d'ici 2015 et les travaux seront engagés avant cette date sur celui de Gerstheim. Les mesures de franchissement des seuils agricoles des festons de Gerstheim et de Rhinau sont à ajuster bilatéralement, car elles concernent à la fois le territoire français et le territoire allemand. Sur le tronçon concerné, ces mesures rétabliront la continuité dans les affluents et en direction de Bâle. Les coûts totaux s'élèvent à environ 39 millions d'euros sur ce tronçon.

Une 5^{ème} turbine sera mise en place sur les usines des barrages d'Iffezheim et de Gamsheim. Cette opération sera suivie (à partir de 2011) d'études de radiopistage visant à contrôler la réparabilité des passes à poissons existantes. Ce contrôle de suivi permettra d'évaluer les mesures mises en œuvre et d'optimiser les phases de réalisation suivantes.

³ Synthèse : Rapport CIPR n° 158 à consulter à l'adresse www.iksr.org

Dans le cadre de la mise en place actuelle de petites installations hydroélectriques sur les barrages agricoles de Kehl et de Breisach, des dispositifs de protection et d'aide à la dévalaison ont été installés et le fonctionnement des ouvrages de montaison existants a été amélioré.

Le renouvellement de la concession de l'usine de Kembs est lié à l'obligation d'installer une nouvelle passe à poissons sur le barrage situé sur le tronçon court-circuité au droit de l'usine de Märkt à l'entrée du Grand Canal d'Alsace et de rehausser le débit réservé dans le Vieux Rhin. La concession française prévoit une augmentation saisonnière variable du débit réservé, avec toutefois un débit de base constant de l'ordre de 52 m³/s entre novembre et mars (décret n° 2009-721 du 17 juin 2009). Il y figure également une clause de rendez-vous envisageant une augmentation du débit réservé à partir de 2020. En outre, des processus hydromorphologiques plus étendus seront tolérés sur la rive française (apport de débit solide par déversement de gravier). Le suivi du projet pilote se fera dans le cadre d'un projet INTERREG auquel seront associés des experts alsaciens (F) et bade-wurtembergeois (D). Des mesures sont prévues sur rive allemande pour prévenir les inondations et améliorer durablement au cours des prochaines années les conditions écologiques des habitats aquatiques et alluviaux dans ce tronçon fluvial important (50 km) situé entre Kembs et Breisach.

Ces mesures devraient se traduire par une restauration à grande échelle de l'écosystème du Vieux Rhin (avec, entre autres, la redynamisation de 88 hectares de frayères et d'habitats de juvéniles).

Mesures dans le cours principal du Rhin après 2015

Pour rouvrir plus en amont les voies de migration en direction de Bâle, un montant supplémentaire d'env. 40 millions d'euros doit être investi, selon l'étude de faisabilité, dans des mesures d'aménagement des usines de Rhinau et de Marckolsheim et des barrages mobiles des festons rhénans.

La solution technique envisagée au droit du barrage de Vogelgrün/Breisach est particulièrement complexe. Vu les conditions particulières en présence et l'état actuel de la technique, une expertise mandatée sur la question montre que la construction d'un ouvrage de capture et de transport des poissons migrateurs et leur transfert régulier vers un point de remise à l'eau dans le Vieux-Rhin constituent actuellement la seule option efficace et réalisable à court terme. Les coûts de construction sont évalués à quelque 10 millions d'euros. Ce système de transport devra cependant être remplacé par d'autres solutions dès que des techniques plus avancées le permettront. A partir du point de remise à l'eau dans le Vieux Rhin, les poissons migrateurs peuvent poursuivre leur périple jusqu'à la région bâloise, le barrage de Märkt dans le Vieux Rhin étant déjà franchissable et se voyant équipé d'une nouvelle passe à poissons dans le cadre du renouvellement de la concession.

La dérivation des poissons rendra superflue le rétablissement de la libre migration piscicole vers l'amont dans le Grand Canal d'Alsace au droit des barrages de Vogelgrün, Fessenheim, Ottmarsheim et Kembs. Les poissons migrateurs auront alors à nouveau accès au Vieux Rhin et ses 88 hectares de frayères et d'habitats de juvéniles et au haut Rhin en zone bâloise (avec ses affluents Wiese (24 ha), Birs (17 ha) et Ergolz (3 ha) (coûts d'environ 40 millions d'euros).

Dans le cadre du renouvellement de la concession de l'usine de Kembs en 2009, il sera procédé jusqu'en 2020 à un suivi des résultats pour déterminer si d'autres mesures de restauration des habitats sont nécessaires dans le Vieux Rhin, notamment celle concernant une augmentation supplémentaire du débit réservé.

D'autres adaptations partielles seront éventuellement nécessaires au droit des usines, en particulier pour la protection des poissons dévalants.

Mesures dans les affluents du Rhin supérieur jusqu'en 2015

Le **Main** est voie navigable fédérale depuis le débouché dans le Rhin à hauteur de Mayence / Wiesbaden jusqu'à Bamberg. Les retenues dans le Main et d'autres ouvrages sur les affluents du Main ferment l'accès aux frayères et habitats de juvéniles situés plus en amont. On citera comme affluents salmonicoles potentiels le **Schwarzbach**, la **Nidda** (avec l'**Usa** et la **Nidder**) et la **Kinzig** (avec la **Bracht**, la **Salz** et la **Bieber**), affluents hessois du Main, le **Main** bavarois avec ses tributaires **Kahl**, **Aschaff**, **Elsava**, **Mömling**, **Haslochbach**, **Hafenlohr**, **Gersprenz**, **Lohr** (avec l'**Aubach**), **Mud**, **Erf**, **Sinn** (avec la **Kleine Sinn**) et la **Saale franconienne** (avec la **Schondra** et la **Thulba** ; les perspectives de succès sont actuellement faibles pour les autres tributaires de la Schondra) ainsi que la **Tauber** au Bade-Wurtemberg.

Les travaux d'aménagement du barrage de Kostheim, ouvrage le plus en aval sur le Main, ont débuté en 2007 dans le cadre de la construction d'une nouvelle usine hydroélectrique ; la finalisation des travaux est prévue d'ici fin 2009. Le barrage sera équipé de l'un des dispositifs de franchissement piscicole les plus modernes en Allemagne. Il ne reste plus qu'à aménager le barrage d'Eddersheim pour que les poissons puissent accéder à l'hydrosystème du Schwarzbach ; il existe des plans préliminaires pour la mise en place d'une passe à fentes verticales ; la réalisation est prévue d'ici 2015.

Dans le bassin du Schwarzbach, le Land de Hesse soutient un projet de restauration des frayères dont les mesures seront réalisées sous la régie d'une association d'élimination des eaux usées et avec le suivi des autorités techniques compétentes.

Des solutions techniques détaillées sont à élaborer pour la mise en place de dispositifs de montaison sur les quatre autres barrages du Main en amont du Schwarzbach (Griesheim, Offenbach, Mühlheim et Krotzenburg). Il est également prévu d'identifier des zones de frai et de grossissement dans les autres affluents du Main hessois et d'examiner les mesures nécessaires pour y redonner accès.

Sur la base de ces études, on déterminera s'il est possible de rétablir la continuité au droit des barrages situés en amont dans le Main bavarois, dans un premier temps jusqu'à Gemünden. C'est là que se jette dans le Main la Saale franconienne et son tributaire la Sinn, jadis deux des principales rivières salmonicoles dans l'hydrosystème du Main. L'Office bavarois de l'environnement élabore actuellement en coopération avec les hydroélectriciens et les services fédéraux de la gestion des eaux et de la navigation le « Projet stratégique global sur la continuité en Bavière » qui s'étend sur l'ensemble du bassin bavarois du Main et ses rivières potentiellement importantes pour les poissons migrateurs et qui sera disponible en 2010. La reconquête de zones de frai et de grossissement des espèces piscicoles diadromes dans l'hydrosystème du Main est déterminante dans ce projet.

Neckar

Le **Neckar**, d'une longueur totale de 367 km, est une voie navigable fédérale sur ses 203 km les plus en aval jusqu'à Plochingen.

Le Neckar et ses affluents ne sont pas des voies de migration et des habitats prioritaires pour les espèces piscicoles anadromes. Les moyens migrateurs tels que le hotu et le barbeau étant cependant des espèces typiques du Neckar et de son bassin, les mesures de rétablissement de la continuité sont considérées comme une étape importante pour atteindre le bon état ou potentiel écologique. Sont également nécessaires en complément des mesures de restauration du milieu aquatique.

La partie aval navigable du Neckar, depuis le débouché dans le Rhin à hauteur de Mannheim jusqu'au débouché de l'**Enz**, affiche des potentialités ichthyoécologiques nettement plus élevées que sur le reste du tronçon et doit donc être rendue entièrement franchissable. Plus en amont, il est envisagé de rétablir la continuité sur des tronçons relativement longs du Neckar afin de permettre l'accès aux habitats et aux affluents. Une passe à poissons a déjà été mise en place au droit de l'ouvrage le plus en aval à hauteur de Ladenburg. Le programme de rallongement des écluses est pris en compte dans le cadre du processus de priorisation des mesures de construction des dispositifs de

remontée piscicole nécessaires dans le tronçon fluvial situé entre le débouché du Neckar dans le Rhin et le débouché de l'Enz dans le Neckar. Ce sera également le cas pour la construction des trois passes à poissons nécessaires (selon l'état actuel des connaissances) dans le tronçon fluvial situé entre le débouché de l'Enz et la fin de la voie navigable fédérale à hauteur de Plochingen. Les travaux de construction des deux premières installations (Kochendorf et Lauffen) seront probablement engagés avant 2015.

La **Lauter (Wieslauter)**, d'une longueur totale de 63 km, est un cours d'eau longeant en partie la frontière franco-allemande et se jetant directement dans le Rhin supérieur. La continuité est déjà rétablie sur deux obstacles transversaux dans le cours aval de la Lauter jusqu'à son débouché dans le Neuburger Altrhein. La restauration de la continuité d'ici 2015 est programmée sur deux autres ouvrages et l'on estime ici les coûts de mise en place d'une rivière artificielle et d'aménagement de ces deux ouvrages à env. 0,75 million d'euros au total.

Un inventaire des frayères et habitats de juvéniles est prévu en 2010 dans le cours français de la Lauter ; 3 ouvrages transversaux seront aménagés à hauteur de Wissembourg à l'horizon 2015. A plus long terme, un autre ouvrage reste à aménager sur le cours supérieur allemand de la Lauter dans le Pfälzerwald.

La continuité de l'**III** (4 ouvrages jusqu'à sa confluence avec la Doller) et de ses affluents **Bruche, Giessen, Liepvette, Fecht, Weiss** et **Doller** (représentant au total 72 ha de frayères et d'habitats de juvéniles, 66 ouvrages) doit également être rétablie d'ici 2015.

L'**Alb** et son affluent **Moosalb** abritent environ 10 ha de zones de frai et de grossissement appropriés. L'aménagement de 23 ouvrages doit permettre de rétablir la continuité jusqu'au débouché du **Maisenbach** à Marxzell sur une longueur de 36 km à l'horizon 2021.

La **Murg** est l'une des principales rivières prioritaires au Bade-Wurtemberg et présente un fort potentiel de réintroduction de poissons migrateurs anadromes. On vise à les réintroduire en priorité dans le tronçon s'étendant jusqu'à Forbach (36 ha) et dans une seconde phase plus en amont jusqu'à hauteur de Baiersbronn (env. 12 ha). Pour ce faire, il est prévu de rendre franchissables 39 obstacles à la migration situés sur ces tronçons fluviaux ; par ailleurs, on envisage de redynamiser des habitats intacts en garantissant des débits réservés suffisants. Ces mesures doivent permettre de garantir d'ici 2021 la migration piscicole sur env. 70 km dans la Murg.

Il est prévu de reconquérir 79 ha de zones de grossissement, dont 11ha dans la **Rench** et 68 ha dans la **Kinzig**. Pour ce faire, 5 ouvrages ont déjà été rendus franchissables dans la Rench et 18 dans la Kinzig. 21 autres seront progressivement aménagés dans la Rench et 117 dans la Kinzig. Des mesures de restauration morphologique sont réalisées en parallèle dans tous les tronçons.

Dans l'**hydrosystème Elz/Dreisam**, les potentialités de reconquête d'habitats salmonicoles sont importantes (59 ha d'habitats de juvéniles) dans les rivières prioritaires. La continuité doit donc être rétablie sur 109 kilomètres dans cet hydrosystème (coûts de 25,8 millions d'euros). Douze ouvrages ont déjà été aménagés parallèlement aux mesures de restauration morphologique dans tous les tronçons de l'hydrosystème, 18 autres le seront jusqu'en 2015. Ces mesures permettront de rétablir la continuité sur les 90 km les plus en aval de l'hydrosystème. Les 37 ouvrages restants seront aménagés progressivement jusqu'en 2027. L'hydrosystème Elz/Dreisam n'est cependant accessible que si la continuité est rétablie au droit des usines de Strasbourg et de Gerstheim ainsi qu'à hauteur des seuils agricoles du feston de Rhinau (voir plus haut).

4.1.5 Haut Rhin

Sur le haut Rhin, les usines de Birsfelden, Augst-Wyhlen, Rheinfelden, Ryburg-Schwörstadt, Bad Säckingen, Laufenburg, Albrück-Dogern, Eglisau, Reckingen et Schaffhouse sont équipées de dispositifs de franchissement en grande partie fonctionnels. Seule l'usine de Rheinau, située en aval des chutes du Rhin à Schaffhouse, n'est pas encore dotée de passe à poissons.

Mesures jusqu'en 2015

La continuité sera améliorée jusqu'en 2010 sur le **haut Rhin** au droit des usines de Rheinfelden (rivière artificielle et passe à poissons), d'Albrück-Dogern (rivière artificielle et aménagement de la passe à poissons) et d'Eglisau (ascenseur et passe à poissons). L'usine de Ryburg-Schwörstadt sera équipée d'une rivière artificielle d'ici 2012. Le dispositif de franchissement au droit de l'usine de Rheinau s'inscrit dans une procédure en cours.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau dans le secteur de travail 'Haut Rhin', il est en outre prévu d'optimiser les dispositifs de franchissement existants au droit de Birsfelden, Säckingen, Laufenburg et Reckingen.

Le Parlement suisse délibère actuellement sur un contre-projet élaboré par la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie du Conseil des Etats en réaction à l'initiative populaire « Eaux vivantes ». Ce contre-projet vise une restauration accélérée des ruisseaux et rivières. Des instruments juridiques sont en préparation pour promouvoir la redynamisation des cours d'eau, mitiger les impacts négatifs des variations de débit en aval des usines par accumulation, réactiver le charriage et rétablir la libre circulation des poissons au droit des usines hydroélectriques. Dans le même temps, des moyens sont mis en place pour assurer le financement des mesures. Pour la mise en œuvre de ces dispositions, il est ainsi prévu :

- que les cantons programment la restauration des cours d'eau et la concrétisent selon leurs priorités ;
- que les cantons programment leurs mesures d'assainissement concernant les éclusées, le charriage et la circulation des poissons et qu'ils soumettent leurs projets d'ici fin 2014 au gouvernement fédéral ;
- que les exploitants des installations concernées mettent en œuvre ces mesures à l'échelle du canton, conformément au calendrier, au plus tard dans les deux décennies suivant l'entrée en vigueur des nouvelles dispositions.

Pour que l'hydrosystème de la **Wiese** soit accessible, il est nécessaire que la continuité soit rétablie dans le Rhin supérieur et qu'un barrage soit aménagé sur le tronçon aval suisse de la Wiese. Ce barrage sera aménagé d'ici 2015. Dans ce tronçon suisse, 2 hectares environ se prêtent aux fonctions de zones de grossissement. 4 ouvrages ont été rendus franchissables et la morphologie fluviale a été améliorée dans le cours moyen et supérieur au Bade-Wurtemberg ; l'aménagement de 31 autres ouvrages et d'autres mesures de restauration des habitats sont programmés successivement jusqu'en 2027. Il est prévu de reconquérir ainsi 22 ha de zones de grossissement au total.

Diverses mesures de redynamisation ont été réalisées dans la **Birs** et de nombreux obstacles ont été levés ; il reste encore deux dispositifs de montaison à améliorer. Ces mesures permettront aux poissons migrateurs d'accéder localement à env. 17 hectares d'habitats de juvéniles dès que la continuité du Rhin sera assurée jusqu'à Bâle. Dans les rivières du bassin inférieur et moyen du Rhin offrant des potentialités biotopiques similaires à celles de la Birs, les espèces piscicoles migratrices se sont déjà réimplantées avec succès.

Pour atteindre l'**Ergolz**, affluent du Rhin le plus en amont dans la région bâloise, les saumons doivent encore surmonter deux autres barrages placés sur le haut Rhin. On trouve actuellement dans cette zone un peu plus de 3 ha d'habitats de juvéniles.

Pour reconquérir les frayères et les habitats de juvéniles qui, du fait de l'impact des remous sur le haut Rhin, ne sont plus accessibles aux espèces piscicoles, même à celles typiques du milieu aquatique en présence, il est prévu de raccorder au cours du haut Rhin les affluents **Hasel**, **Hauensteiner Alb** et **Hauensteiner Murg**, ainsi que la **Wutach** et la **Biber**.

Mesures après 2015

D'autres adaptations partielles seront éventuellement nécessaires, en particulier pour la protection des poissons dévalants.

4.1.6 Lac de Constance / Affluents du lac de Constance / Rhin alpin

Dans le bassin du Rhin alpin/lac de Constance, la truite du lac de Constance (*Salmo trutta lacustris*) est le seul poisson migrateur présent en amont de l'aire de distribution naturelle du saumon. Les habitats de la truite lacustre sont aujourd'hui très restreints par rapport à l'aire de distribution historique de cette espèce.

Dans le lac de Constance et ses masses d'eau « lac supérieur » et « lac inférieur », qui affichent aujourd'hui un bon état chimique et écologique, les eaux libres sont l'habitat privilégié de la truite lacustre. Après y avoir grandi et atteint l'âge de reproduction, elle remonte dans le Rhin alpin et ses affluents pour y frayer (mode de vie potamodrome).

Dans le Rhin alpin, la continuité est assurée depuis le débouché dans le lac de Constance au PK 94 jusqu'à la confluence du Rhin postérieur et du Rhin antérieur au PK 0. Les seuils de stabilisation à hauteur de Buchs (PK 49,6) et d'Eilhorn (PK 33,9) sont franchissables par la truite lacustre, mais constituent toutefois des obstacles artificiels empêchant d'autres espèces piscicoles de se propager. Un dispositif technique de remontée piscicole a été construit au droit de l'usine Reichenau (PK 7) en l'an 2000. Le suivi des résultats a pu démontrer que la truite lacustre pouvait également franchir cette installation vers l'amont.

Les débits du Rhin alpin varient fortement à cause de l'exploitation d'usines par accumulation qui produisent de l'électricité de pointe. On relève presque tous les jours sur le cours aval (PK 65 – 94) des variations de débit entre 60 m³/s en situation d'étiage et 200 m³/s en régime d'écluse. Dans ces conditions, les poissons ne peuvent guère utiliser le lit mineur comme frayère et zone de grossissement. Par ailleurs, la densité des animaux dont s'alimentent les poissons est fortement réduite. Le Rhin alpin est donc principalement un cours d'eau de connexion pour la truite lacustre. Des études récentes ont cependant fait ressortir la présence de truites lacustres sédentaires dans le Rhin alpin.

La truite lacustre ne peut coloniser que dans une mesure limitée les affluents du Rhin alpin et les bras latéraux se jetant directement dans le lac de Constance, car des ouvrages transversaux se trouvent déjà à hauteur du débouché et les cours d'eau sont morphologiquement et hydrologiquement dégradés.

Mesures jusqu'en 2015

Les mesures réalisées avec succès dans le cadre du « programme sur la truite lacustre » de la Conférence Internationale des Plénipotentiaires pour la Pêche dans le lac de Constance (IBKF) montrent qu'un programme coordonné peut mener à l'objectif. Dans le cadre d'un programme de mesures international, il doit à présent être attribué à la truite lacustre un rôle important dans l'atteinte d'objectifs de protection des eaux sur l'ensemble du secteur de travail Rhin alpin/lac de Constance. Le rapport de base « Habitat pour la truite du lac de Constance » mis au point pour l'IBKF englobe un

programme cadre dans lequel sont intégrés et coordonnés tous les programmes de mesures visant à promouvoir la truite lacustre et d'autres espèces migratrices ainsi que les programmes similaires de protection et de développement des eaux poursuivant un objectif (international) commun.

Les mesures sur les affluents, recommandées dans le rapport, doivent être mises en oeuvre selon les priorités nationales et engagées avant 2015.

La continuité de l'**III** doit être rétablie jusqu'au Montafon et à la vallée de Kloster par l'aménagement d'un barrage (barrage de Dabalada, production hydroélectrique) et de deux seuils (correction). Les habitats doivent être valorisés en tant que zones de frai et de grossissement par extension et connexion latérale.

La continuité de la **Bregenzerach** pour la truite lacustre et d'autres poissons migrateurs du lac de Constance doit être améliorée depuis l'embouchure jusqu'aux gorges de la Bregenzerach. Il est nécessaire pour ce faire de réaliser des travaux sur les rampes existantes et sur un dispositif technique de montaison.

La continuité du **Spirsbach (Spiersbach)**, un giessen longeant en partie le Rhin alpin, a été rétablie en 2008 après aménagement du débouché dans le Rhin. Il est prévu de restaurer d'autres tronçons afin que ceux-ci remplissent leur fonction d'affluents frayères et de zones de grossissement.

Sur le **Alter Rhein**, des mesures de restauration écologique sont actuellement réalisées, tout d'abord au droit du débouché dans le lac de Constance.

Sur la **Dornbirnerach**, la **Schwarzach**, la **Bregenzerach**, la **Frutz**, l'**Ehlbach** et l'**III**, on analyse actuellement la faisabilité technique, les possibilités de financement et les impacts écologiques de mesures.

Tous les ouvrages transversaux ont été retirés du **Liechtensteiner Binnenkanal** entre 1980 et 2000. D'autres mesures de restauration des frayères et zones de grossissement et de rétablissement de la diversité morphologique sont prévues dans les affluents et le canal même.

La continuité est déjà rétablie sur la **Vereinigte Argen**. La première usine hydroélectrique de l'**Obere Argen** est actuellement rendue franchissable. Des programmations étant en cours pour les installations suivantes, il semble possible d'ouvrir l'accès aux poissons depuis le lac de Constance jusqu'à Wangen à l'horizon 2015. La procédure d'aménagement de l'obstacle le plus en aval dans l'**Untere Argen** est engagée. pour rétablir la continuité sur une longueur de 15 km. Les propriétaires des usines hydroélectriques situées en amont sont disposés à négocier, si bien qu'il semble également possible de rétablir la continuité jusqu'au lac de retenue de Gottrazhofen d'ici 2015.

La **Schussen** est ouverte à la truite lacustre sur environ 30 km, l'échelle de Lochbrücke/Gerbertshaus étant déjà partiellement franchissable ; d'autres améliorations sont prévues. Dans ce contexte, l'usine hydroélectrique de Berg joue un rôle clé : sans continuité à cet endroit, ni le cours amont de la Schussen ni la **Wolfegger Aach** et l'**Ettishofer Aach** ne sont accessibles. Des premiers entretiens ont eu lieu avec l'hydroélectricien.

Dans la **Seefelder Aach**, l'usine hydroélectrique de Mühlhofen est le seul obstacle subsistant jusqu'au bassin de rétention des crues de Hohenbodman au PK 30. L'échelle au droit du débouché est déjà partiellement franchissable ; il est possible de l'améliorer plus encore.

5 ouvrages ont déjà été aménagés dans la **Stockacher Aach** dont la continuité est ainsi rétablie jusqu'à Wahlwies. Une fois aménagé le seuil en place, les poissons pourront coloniser le cours amont de l'Aach et même rejoindre le **Krebsbach**. Il est prévu d'aménager 10 autres ouvrages transversaux. La continuité de la **Radolfzeller Aach** est rétablie sur les 10 premiers km depuis le débouché ; 8 ouvrages ont déjà été aménagés, 10 autres suivront jusqu'en 2027. Des mesures de restauration des zones de frai et de

grossissement sont également prévues dans les deux affluents du lac de Constance d'ici 2015.

Les deux rivières bavaroises **Leiblach** et **Oberreitnauer Aach** sont pratiquement franchissables sur tout leur linéaire pour la truite lacustre. Ces rivières abritent des zones de frai non seulement pour la truite lacustre mais aussi pour le blageon (une espèce fortement menacée au titre de l'annexe II de la directive FFH). L'aménagement des autres ouvrages et d'autres mesures de restauration des habitats seront réalisés d'ici 2015.

Mesures après 2015

Le « Projet de développement Rhin alpin » (2005), mis au point par la Commission Intergouvernementale du Rhin alpin (IRKA) et la « Régulation Internationale du Rhin » (IRR), définit comme objectifs de premier ordre l'amélioration de la protection contre les inondations et de l'écologie fluviale sur le Rhin alpin.

Les mesures prioritaires proposées et actuellement mises au point par les instances compétentes pour améliorer la prévention des inondations et l'écologie fluviale depuis le débouché de l'Ill jusqu'au lac de Constance sont les suivantes :

- élargir le profil d'écoulement et améliorer la gestion du débit solide dans le but d'accroître la capacité d'écoulement, d'améliorer l'écologie fluviale et de stabiliser ou de rehausser le niveau du lit mineur et par là même celui des eaux souterraines ;
- rétablir la franchissabilité et la connexion avec les affluents afin d'améliorer l'écologie fluviale ;
- solutionner la problématique du régime en éclusée, condition indispensable pour améliorer sensiblement les conditions écologiques ; cette question est actuellement examinée avec les électriciens.

4.2 Pression de la pêche

Le prélèvement et la possession de saumons et de truites de mer sont certes interdits par la loi sur l'ensemble du bassin du Rhin et dans la zone côtière néerlandaise. Il faut pourtant considérer que la pêche est actuellement un facteur limitant pour les grands salmonidés et la grande alose car le respect de ces dispositions n'est pas suffisamment contrôlé. On peut par contre exclure tout effet négatif pour la lamproie marine, cette espèce n'étant pas intéressante pour la pêche. La baisse des effectifs de tous les autres poissons migrateurs, relevée sur l'ensemble du bassin du Rhin et sur le littoral, est due à la mortalité lors de la capture, facteur de lésions et de stress, aux captures non intentionnelles (y compris prises accessoires) et au braconnage. On ne dispose actuellement pas de données fiables sur les prélèvements illicites. On peut abaisser sensiblement le taux de mortalité des salmonidés imputable à la pêche au travers d'actions de sensibilisation, de contrôles intensifiés et de l'application stricte du droit pénal. La CIPR a mis au point des recommandations visant à améliorer le contrôle et à réduire par là même les captures accessoires et les pêches professionnelles ou sportives illicites de salmonidés.

1. Etudes complémentaires et améliorées

Des études supplémentaires réalisées au moyen de méthodes et d'engins de pêche professionnelle différents peuvent aider à mieux appréhender les causes réelles des pertes de salmonidés et à abaisser le taux de mortalité.

2. Réglementation adaptée

- a. Les dispositions relatives à la capture et au commerce des salmonidés et les obligations de remise à l'eau sont bien ancrées dans la loi.
- b. Les peines encourues en cas d'infraction aux dispositions d'interdiction (par ex. sous forme d'amendes) doivent correspondre à l'avantage (économique) lié à la capture et au commerce de salmonidés et être suffisamment « dissuasives ». Pour les pêcheurs professionnels, les infractions peuvent être liées à la non prolongation, voire même au retrait du permis de pêche.
- c. Le respect des interdictions doit être contrôlable dans la pratique (cf. exemple au point 4 c).

3. Information

- a. Information active de certains groupes cibles
 - Pêcheurs amateurs (pêcheurs à la ligne et pêcheurs de loisir)
 - Pêcheurs professionnels
 - Police et gardes-pêche
 - Employés de ventes de poissons aux enchères et poissonniers

L'information consiste à expliquer

- pourquoi il est si important de ne pas prélever de salmonidés
 - comment on peut minimiser les dommages causés involontairement aux salmonidés dans le cadre d'activités de pêche d'autres espèces
 - quelles sont les interdictions de prélèvement et de commerce des salmonidés. Il convient également de mentionner les amendes et autres poursuites éventuelles.
- b. Information du public (également par le biais de la presse) sur le retour du saumon et de la truite de mer dans le Rhin et la Meuse, sur les succès enregistrés et sur l'importance pour la reconstitution des peuplements que soient prélevés le moins

possible de salmonidés. Des exceptions ne peuvent être autorisées que si les mesures soutiennent les programmes de réimplantation du saumon et de la truite lacustre (par ex. prélèvement de géniteurs pour l'élevage).

4. Franchissabilité des ouvrages et autres obstacles

- a. La franchissabilité des ouvrages réalisée selon l'état actuel de la technique permet à un nombre plus important de salmonidés (et d'autres poissons) de remonter les cours d'eau et de se reproduire. Elle réduit par ailleurs la durée de séjour des salmonidés au pied des ouvrages et leur rassemblement là où ils ont des difficultés à poursuivre leur montaison – une situation dans laquelle les salmonidés sont particulièrement vulnérables (poissons carnassiers, pêcheurs).
- b. Il est recommandé de profiter au mieux des synergies entre l'amélioration de la franchissabilité et les mesures découlant du règlement sur l'anguille.
- c. En ce sens, il est recommandé d'instituer une interdiction totale de la pêche dans un rayon de 300 m autour des petits ouvrages et de 500 m autour des ouvrages de plus grande taille et des seuils naturels où les salmonidés peuvent se rassembler en grand nombre pendant leur migration. Il est beaucoup plus facile de gérer une interdiction totale de la pêche dans les zones situées à proximité d'ouvrages que d'émettre une interdiction spécifique sur la capture et la non remise à l'eau d'espèces particulières de salmonidés.

5. Contrôle

- a. D'après les indications des Etats riverains du Rhin, il n'a été relevé jusqu'à présent que quelques cas isolés de captures illégales de saumons, truites de mer ou truites lacustres. Diverses sources d'information disponibles, autant sous forme d'études que de communications personnelles de pêcheurs à la ligne et d'experts piscicoles, signalent cependant l'existence de captures illégales réitérées dans différents tronçons du Rhin. Les interdictions de prélèvement et de commerce de saumons, truites de mer et truites lacustres et l'obligation de remise à l'eau doivent donc être mises en œuvre systématiquement pour être efficaces en pratique. Si le risque d'être pris en flagrant délit reste très faible, les interdictions seront peu efficaces, surtout pour les personnes tirant un avantage (économique) de la capture des salmonidés.
- b. Les services responsables du maintien de l'ordre et les autorités de contrôle devraient charger des « gardes-pêche » (gardes-saumons) connaissant bien les lieux de collecter avec l'aide des pêcheurs à la ligne locaux des informations sur le lieu, l'heure et les conditions précises dans lesquelles sont effectuées les prises illicites dans certaines zones protégées ou sur des sites connus comme étant des « hotspots » de captures illicites. On s'efforcera ici de coopérer étroitement avec la police des eaux.
- c. On recommande également de rechercher la coopération avec les gestionnaires des ouvrages de retenue pour garantir la bonne application de l'interdiction de pêcher dans les zones correspondantes situées autour des ouvrages. De nombreux ouvrages sont équipés d'un système de contrôle de commande et de gestion par vidéo-surveillance autonome. Dans une certaine mesure, ce système peut également être utilisé pour contrôler l'interdiction de pêche, eu égard aux dispositions juridiques en vigueur sur la protection des données.
- d. Les autorités de contrôle des denrées alimentaires sont priées de contrôler l'origine des saumons proposés dans le commerce et les établissements gastronomiques.

6. Rapportage international

Il est prévu d'organiser une fois par an au niveau des experts de la CIPR un échange d'informations sur la mise en œuvre de ces recommandations dans les Etats du bassin du Rhin et sur leur efficacité en pratique.

4.3 Procédure ultérieure / perspectives

Pour garantir le succès du programme sur les poissons migrateurs et démontrer l'efficacité des coûts des mesures, on propose

1. de lancer un programme sur la problématique de la dévalaison piscicole dans le cours principal du Rhin pour élargir l'éventail des connaissances sur les mesures efficaces d'aménagement pouvant être appliquées aux usines hydroélectriques installées sur les grands fleuves.
2. de démontrer les effets cumulatifs à la montaison et à la dévalaison des poissons migrateurs.
3. de procéder à un suivi des résultats, par ex. aux débouchés des principaux affluents du Rhin ou dans les passes à poissons au droit des grands barrages, et notamment d'y recenser les taux de retour, pour pouvoir évaluer l'efficacité des mesures à l'échelle du bassin du Rhin.

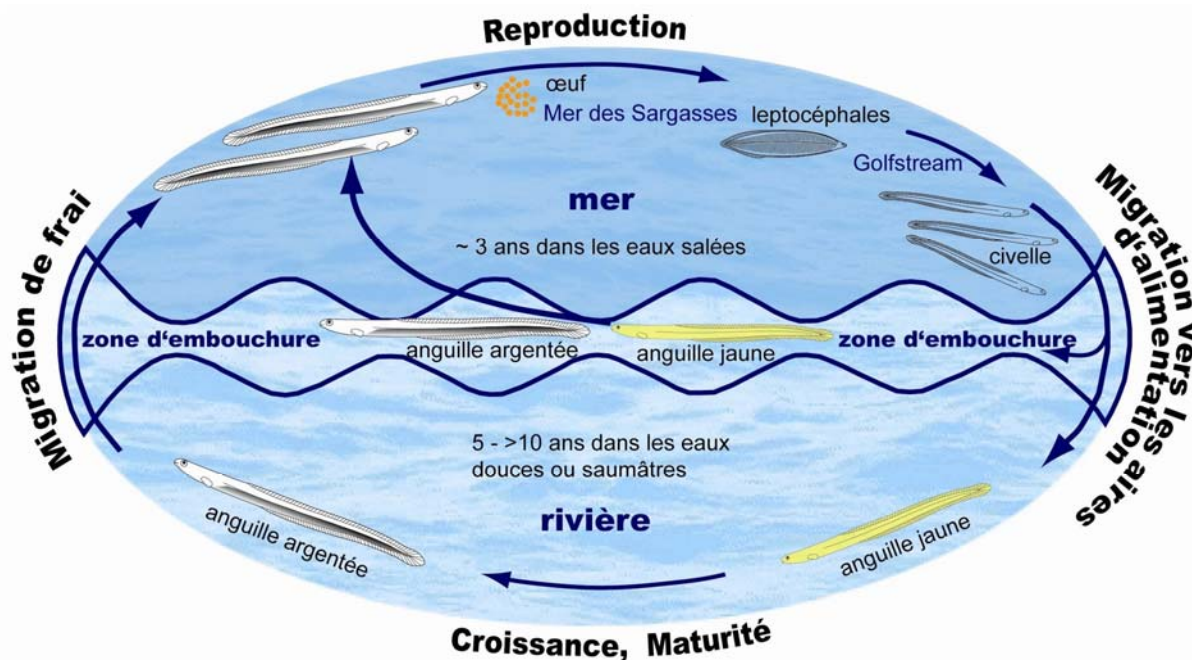
Les expériences acquises devraient être échangées avec celles de responsables de programmes de poissons migrateurs réalisés dans d'autres hydrosystèmes.

5. Protection de l'anguille, espèce menacée dans le bassin du Rhin

5.1 Situation de départ

A l'opposé des autres poissons migrateurs, l'anguille ne fraie pas dans les eaux douces mais en mer (Caraïbes, vraisemblablement dans la mer des Sargasses). Les larves d'anguilles dérivent avec le Gulf Stream et traversent ainsi l'océan atlantique jusqu'aux rivières côtières européennes où elles se transforment en civelles. Elles migrent ensuite vers l'amont et grandissent dans les fleuves, les rivières, les ruisseaux et les eaux dormantes où elles séjournent parfois plus de 10 ans avant de retourner au stade adulte vers la mer pour y frayer et mourir. La figure 2 montre le cycle de vie de l'anguille.

Fig. 2 : Le cycle de vie de l'anguille. Source : Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)



L'anguille est une source importante de revenus pour les pêcheurs professionnels dans la quasi-totalité du Rhin et de ses affluents, notamment sur la côte de la mer du Nord, dans le delta du Rhin et dans le lac de Constance. Seul le Luxembourg n'affiche pas de pêche professionnelle de l'anguille. La pêche de l'anguille à la ligne est pratiquée dans tous les Etats riverains du Rhin.

Les peuplements d'anguilles ont très fortement diminué au cours des dernières années. La remontée des civelles dans les fleuves ne représente plus aujourd'hui que quelques pour cent de la moyenne des années antérieures. Les raisons de cette forte régression sont multiples :

- pêche commerciale de civelles dans les embouchures des fleuves le long de la côte
- pêche des anguilles jaunes et des anguilles argentées
- perte d'anguilles due aux oiseaux piscivores
- accès aux habitats perturbé par les ouvrages transversaux
- perte d'anguilles argentées dévalant au droit d'usines hydroélectriques, pompes, etc.
- éventuellement parasites (*Anguillicola crassus*) et maladies (herpès viral)
- on a localement observé une mortalité massive des anguilles pendant les périodes estivales de grande chaleur accompagnées d'étiages prononcés, par exemple en 2003.
- certaines toxines, comme par exemple les PCB de type dioxine remis en suspension dans les anciens sédiments contaminés : il est démontré qu'elles s'accumulent dans le tissu adipeux de l'anguille et peuvent représenter une pression physiologique permanente pour ces poissons
- modifications du milieu marin (changement climatique) : elles peuvent éventuellement avoir un impact négatif sur les peuplements d'anguilles européennes.

Ces facteurs pris conjointement font qu'un nombre relativement limité d'anguilles peut retourner frayer en mer.

La carte MP-K 3 montre que l'anguille est présente dans pratiquement tout le bassin du Rhin et que la plupart des cours d'eau constituent en principe des habitats pour l'anguille puisqu'elle y trouve une alimentation suffisante et que l'espèce en soi est peu exigeante vis-à-vis des conditions morphologiques et de qualité d'eau en place. L'anguille est présente en grande densité dans les cours d'eau proches des côtes et dans les rivières de plaine. En revanche, sa distribution est naturellement faible dans les zones montagneuses d'altitude supérieure à 800 mètres. Les mesures de protection de l'anguille devraient donc se focaliser sur les zones de plaine et de hautes terres d'altitude inférieure à 800 m, quoique certaines mesures puissent être judicieuses pour des populations fragmentaires localisées dans les régions montagneuses plus élevées. Les peuplements d'anguilles sont soutenus par des alevinages sur l'ensemble du territoire allemand, à l'exception du haut Rhin (accord passé avec la Suisse). Ceci est également le cas dans le lac de Constance. Les autres Etats riverains du Rhin ne réalisent pas d'alevinages d'anguilles mais leurs rivières sont en partie colonisées par des anguilles migrantes issues d'alevinages allemands. On dispose d'indications quantitatives sur la densité des peuplements d'anguilles dans quelques Etats riverains du Rhin. Les résultats confirment que les densités sont plus élevées à proximité des côtes que dans les zones d'altitude.

La carte MP-K 3 montre que les déplacements migratoires de l'anguille, et notamment la dévalaison dans le delta du Rhin, dans le cours amont du Rhin supérieur et dans la plupart des affluents du Rhin sont perturbés par la présence d'ouvrages transversaux. Comme les anguilles dévalantes se déplacent sur le lit du fleuve, elles sont particulièrement exposées aux dangers émanant des turbines hydroélectriques, des ouvrages de prise d'eau et des pompes etc. En raison de leur taille allongée, elles subissent des lésions graves, souvent létales, et la mortalité cumulative peut donc être estimée très élevée dès lors que plusieurs obstacles transversaux successifs interrompent leur axe migratoire. Ces éléments pénalisants pour le taux de retour de l'anguille viennent s'ajouter à tous les risques cités plus haut. Cumulés, ces éléments font que le cycle de l'anguille est déjà interrompu avant que les géniteurs n'atteignent leurs zones de frai dans les Caraïbes. Un programme de grande ampleur s'impose donc pour protéger l'anguille dans les eaux côtières et intérieures européennes.

5.2 Mesures de protection de l'anguille

Dans le but de protéger et de gérer à l'avenir en Europe les populations d'anguilles aujourd'hui menacées, l'UE a promulgué en juin 2007 un règlement (n° 1100/2007) visant à réduire la mortalité anthropique des anguilles. Le règlement mentionne différentes mesures envisageables pour protéger l'anguille, comme par exemple la restriction des activités de pêche et le rétablissement ou l'amélioration de la continuité à la montaison et à la dévalaison. Conformément à ce règlement, tous les Etats membres de l'UE qui disposent de peuplements naturels d'anguilles ont établi des plans nationaux de gestion de l'anguille et les ont transmis à la Commission de l'UE avant fin 2008. L'objectif environnemental de ce règlement communautaire est d'assurer un taux de survie (appelé taux d'échappement) de 40% par rapport aux peuplements naturels. Au travers de ces plans de gestion de l'anguille, les Etats membres doivent assurer le rétablissement de ce taux de survie des anguilles dévalantes, si les peuplements sont inférieurs à ce taux.

Afin de stabiliser les peuplements d'anguilles dans le bassin du Rhin, les plans de gestion nationaux de l'anguille des Etats riverains du Rhin prévoient notamment les mesures suivantes :

1. Amélioration de la continuité à la montaison et plus encore à la dévalaison

Il convient en particulier de mieux protéger si possible les anguilles argentées dévalant au droit des usines hydroélectriques pour permettre à un pourcentage suffisant d'anguilles de rejoindre le milieu marin. Il est prévu de mettre en place à de nombreux endroits des exutoires de dévalaison et/ou des tubes à anguilles ou encore des grilles de protection visant à empêcher que les anguilles ne soient happées par les turbines ou les pompes.

Les Pays-Bas ont déjà levé 255 obstacles à la libre migration de l'anguille. D'autres **mesures d'aménagement** sont prévues sur de nombreuses **retenues, pompes et usines hydroélectriques** : 136 jusqu'en 2010, 538 jusqu'en 2015, 249 jusqu'en 2027; pour 608 obstacles supplémentaires dans le delta du Rhin, la procédure à suivre reste encore à clarifier. La France envisage de restaurer d'ici 2027 la continuité à la dévalaison sur 48 ouvrages transversaux interrompant le cours de rivières à anguilles (Lauter, Ill et leurs affluents) Des concertations sont en cours en Allemagne avec les exploitants hydroélectriciens.

La **gestion des turbines** est également considérée comme une mesure pertinente au droit des usines hydroélectriques sur lesquelles l'installation de systèmes efficaces de protection des poissons est impossible pour des raisons techniques. Cette mesure consiste à arrêter certaines turbines pendant les pics de dévalaison des anguilles afin de limiter le risque de mortalité au passage de l'usine. Des négociations sont en cours à ce sujet en Allemagne et en France avec les exploitants des usines hydroélectriques.

On prévoit en Allemagne de n'autoriser la **mise en place de nouvelles usines hydroélectriques** dans les rivières à anguilles que si ces usines sont équipées si possible de **dispositifs de montaison et de dévalaison efficaces**. On ne dispose toutefois actuellement que de solutions techniques limitées pour réduire la mortalité des anguilles argentées au droit des grandes usines hydroélectriques.

Sur la Moselle et son affluent la Sûre, les **mesures de capture et transport** ont fait leurs preuves comme solutions provisoires pendant les phases de dévalaison des anguilles. Les poissons sont capturés en amont des barrages et relâchés en aval dans le cours libre du Rhin d'où ils peuvent poursuivre leur migration vers la mer. Dans le cadre de ces mesures de capture et de transport, un projet de recherche germano-néerlandais a consisté à doter des anguilles argentées de **transpondeurs** sur une période comprise entre 2004 et 2007 ; ce projet devrait se poursuivre. En France, une **étude de radiopistage** devrait fournir des connaissances détaillées sur le comportement

migratoire à la dévalaison et sur la mortalité des anguilles au droit des usines hydroélectriques.

On signalera en outre que des projets de recherches sont en cours en Allemagne et en France pour **optimiser les aides à la dévalaison** et abaisser ainsi les dommages que les turbines font subir aux anguilles (barrières infrasons, gestion de turbines, turbines ichtyocompatibles etc.). Dans ce cadre, des recherches portent également sur le développement de **systèmes d'annonce des principales phases de migration** (par ex. au moyen d'échosondeurs, de messages communiqués par les pêcheurs professionnels).

2. Mesures de restriction de la pêche

Les captures d'anguilles peuvent être abaissées, tant dans le cadre de la pêche professionnelle que sportive, par des périodes de fermeture, des tailles minimales à respecter, des interdictions de pêche nocturne et d'engins de capture spécifiques.

En France, la période de fermeture de la pêche à l'anguille jaune va être progressivement étendue du 16 septembre au 14 avril (en 2011) alors qu'elle est actuellement comprise entre le 1^{er} novembre et le 30 mars ; la pêche à l'anguille argentée est déjà interdite toute l'année.

En Allemagne, la période de fermeture de la pêche aux anguilles argentées dévalantes dans le cours principal du Rhin va du 1^{er} octobre au 1^{er} mars ; cette période de fermeture s'applique également à tous les affluents hessois du Rhin. Les réglementations actuelles de pêche restent en vigueur, comme par ex. l'interdiction générale de capturer des anguilles en phase de montaison ou celle de pratiquer la pêche électrique de l'anguille en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, la restriction de la pêche de nuit au Bade-Wurtemberg, les maillages minimaux à respecter. La taille minimale de pêche de l'anguille a été rehaussée à 50 cm.

Une interdiction de capture de l'anguille s'appliquera à la pêche professionnelle néerlandaise à partir de 2010 pour la période comprise entre le 1^{er} septembre et le 1^{er} décembre, la pêche sportive avec engins professionnels étant quant à elle interdite le long de la côte. En outre, des zones d'interdiction de pêche ont été mises en place et un projet de recherche devrait permettre d'améliorer la reproduction artificielle des anguilles.

3. Alevinage

A l'exception du haut Rhin, des alevinages d'anguilles sont effectués dans tout le bassin allemand du Rhin et dans le lac de Constance par divers organismes publics et par les fédérations de pêche depuis plusieurs décennies (plus de 120 ans même dans le cas du lac de Constance). Ces mesures d'alevinage doivent absolument être maintenues dans le cadre du Plan de gestion de l'anguille, voire même renforcées dans certains cas (750.000 civelles et 1,1 million d'anguilles nourries par an sur env. 50.000 ha). Du fait des trop nombreux obstacles à la migration vers l'aval, il n'est pas prévu en France de mesures d'alevinage dans le bassin Moselle-Sarre. En revanche, 9 zones ont été déclarées appropriées pour des mesures d'alevinage dans le Rhin et ses affluents. Ces zones sont en aval ou directement en amont de l'usine d'Iffezheim, de sorte que la mortalité des anguilles à la dévalaison devrait rester faible. Un plan directeur national d'alevinage de l'anguille est actuellement élaboré en France.

4. Mesures hydromorphologiques

Dans le cadre de mesures d'aménagement des voies navigables, on prévoit en Allemagne d'utiliser plus fréquemment des blocs de pierres non scellées d'une arête ≥ 30 cm pour consolider les berges ; les interstices entre ces pierres constituent des habitats appréciés par les anguilles.

5. Limitation de la prédation

Des tirs de cormorans sont autorisés dans une certaine mesure en Allemagne pour protéger l'anguille et d'autres espèces piscicoles (saumon, truite de mer).

6. Bibliographie

1. Rapport CIPR n° 166 : Efficacité des mesures pour une réimplantation durable de poissons migrateurs dans le bassin du Rhin – synthèse de l'analyse globale. CIPR, 2009 – www.iksr.org
2. Rapport CIPR n° 167 : Analyse ichtyoécologique globale et évaluation de l'efficacité des mesures en cours et des mesures prévues dans le bassin du Rhin pour réintroduire les poissons migrateurs. Bureau BFS pour la CIPR, 2009. www.iksr.org
3. Rapport CIPR n° 173 : Elément de qualité 'Poissons' – Suivi de la faune piscicole du Rhin 2005/2006. CIPR 2009, www.iksr.org
4. Larinier, M & Travade, F. : Le rétablissement de la continuité écologique au niveau de l'aménagement de Vogelgrün sur le Rhin. Rapport GHAPPE EX08.02 et EDF R&D CR-P76/08/020 ; M., 2008, document CIPR B(1)09-05-03
5. Rey, P., Becker, A., Ortlepp, J. : Lebensraum für die Bodensee-Seeforelle. Grundlagenbericht für nationale Maßnahmenprogramme, im Auftrag der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei IBKF, 2009
6. Zarn, B. et al.: Entwicklungskonzept Alpenrhein. Eine Initiative der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) und der Internationalen Rheinregulierung (IRR), 2005. Broschüre (in deutsch) erhältlich unter www.alpenrhein.net

Pour toutes informations bibliographiques plus détaillées, se reporter à la bibliographie extensive du document cité au point 2 ci-dessus (analyse ichtyoécologique globale)

Plans nationaux de gestion de l'anguille (pour le bassin du Rhin) :

- Préfecture de la Région Lorraine : Plan de gestion anguille de la France – Volet local de l'unité de gestion Rhin. Application du règlement R(CE) n°1100/2007 du 18 septembre 2007
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Aalbewirtschaftungsplan – Flussgebietseinheit Rhein. Dezember 2008
- Ministère de l'Intérieur et de l'aménagement du territoire, Administration de la Gestion de l'Eau, Division de l'Hydrologie : Plan de gestion anguille du Luxembourg (en français et allemand). Luxembourg, 4 février 2009
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit: The Netherlands eel management plan. 15. Dezember 2008

Sources bibliographiques sur la carte MP-K 1 :

- Bezirksregierung Trier, 1997: Potenzielle Laichplätze und Jungfischhabitats des Lachses
- Bezirksregierung Trier, Seiler, H., 1999: Zur Geschichte der Lachsfischerei im Bezirk Trier
- CIPR 2007 : Saumon 2020 - Vers une implantation de peuplements de poissons migrateurs en équilibre naturel dans le bassin du Rhin
- LfL, 2007: Der Lachs im Einzugsgebiet des Mains, Landesanstalt für Landwirtschaft - Institut für Fischerei, Fachberatungen für Fischerei der Bezirke von Unterfranken und Oberfranken
- Schulte-Wülwer-Leidig, 2000: Fisch des Jahres 2000 - der Lachs. Wiedereinführung des Lachses in das Rheingebiet, Verband deutscher Sportfischer e. V.
- Tombek, B., 2002: Der Lachs im Unterfränkischen Maingebiet, Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Bayern, Heft 8, München

Annexe**Tableau 1 : Mesures hydromorphologiques réalisées/programmées dans les rivières prioritaires du bassin du Rhin sélectionnées pour les poissons migrateurs anadromes****Cartes****MP-K 1 Distribution historique du saumon, de la truite de mer et de la truite du lac de Constance dans le bassin du Rhin****MP-K 2 Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin à l'exemple du saumon, de la truite de mer et de la truite du lac de Constance**

Ouvrages transversaux dans le Rhin, continuité des rivières prioritaires, habitats de frai et de grossissement potentiels

MP-K 3 : l'anguille dans le bassin du Rhin

Distribution actuelle de l'anguille, perturbation de la migration de l'anguille (montaison/dévalaison) par les ouvrages transversaux, usines hydroélectriques, pompes, etc.⁴

⁴ Dans le 1^{er} Plan de gestion du DHI Rhin, partie A, ces cartes portent les références K 14.1, K 14.2 et K 14.3

Annexe :-Tableau 1

Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin					
Mesures hydromorphologiques réalisées ou programmées					
dans les rivières prioritaires du bassin du Rhin sélectionnées pour les poissons migrateurs anadromes					
			déjà réalisées (mise à jour 2009)	mesures déjà réalisées, en cours de réalisation et programmées d'ici 2015	
			réalisation en cours (mise à jour 2009)		
			réalisation programmée d'ici 2015		
			lancement des travaux programmé d'ici 2015		
			réalisation prévue d'ici 2027		
			réalisation prévue à terme par étapes (voir Conférence ministérielle de Bonn)	prévision non contraignante	
* Les coûts indiqués pour les mesures en cours et les mesures programmées se basent en majeure partie sur des estimations et ne se réfèrent qu'en partie à des mesures spécifiques aux poissons migrateurs.					
Les coûts des mesures déjà réalisées ou en cours de réalisation visant à améliorer la qualité des habitats n'ont pas été indiqués séparément mais ajoutés aux mesures programmées à l'horizon 2015.					
Etat/Land	Tronçon du Rhin / hydrosystème tributaire du Rhin	(Tronçon de) rivière, ouvrage(s)	Aménagement d'ouvrages transversaux (au total)	Restauration de la qualité des habitats (=x) et autres mesures	Coûts (millions d'euros)*
NL	Delta du Rhin	Lek/ Nederrijn : Hagestein, Amerongen, Driel	3		7
		Haringvliet, écluse	1		36
		IJsselmeer, digue de fermeture (coûts : 2,5 – 5 millions d'euros)	1		5
D-NW	Wupper-Dhünn	Wupper et affluent Dhünn, hydrosystème dans son ensemble	8	Restauration morphologique	1
D-NW	Sieg	Sieg rhénane (NRW) et Agger (les 30 km les plus en aval) : la station de contrôle existe déjà	5	Restauration morphologique	10,5
		Bröl (projet pilote) : également traitement des eaux pluviales	2	Restauration morphologique	12
D-RP		Sieg moyenne (RLP) et Nister, cours inférieur (23 km)	8		0,64
		Nister, vers l'amont (22,5 km)	4		
D-RP	Ahr	Ahr, cours inférieur (70 km)	46		3
		Ahr, vers l'amont	3	x	
D-RP	Nette	Nette, cours inférieur (6,6 km)	7		0,45
		Nette, vers l'amont	3		0,21
		Nette, cours supérieur (50 km au total)	14		
D-RP	Saynbach	Saynbach-Brexbach	12	x	0,5
D-RP	Moselle	Moselle, cours inférieur (de Coblenz à Enkirch)	6		20
		Moselle, vers l'amont (de Zeltingen à Trèves)	4		
		Elzbach, cours inférieur	1		
		Elzbach, vers l'amont	12		
Lux		Sûre, Rosport (début des travaux de construction : 2011)	1		1,6
		Sûre, vers l'amont (le barrage le plus en aval est déjà en cours d'aménagement)	3		0,54
D-RP	Lahn	Lahn RP, cours inférieur (de Diez à Lahnstein)	11		
D-HE		Lahn HE, de Wetzlar (débouché de la Dill) à Limburg	2	x	2,1
		Lahn HE, en amont du débouché de la Dill	19	x	29
		Lahn HE, en amont du débouché de la Dill	26	x	28,1
D-RP		Mühlbach, cours inférieur (6 km)	2		0,18
D-HE		Elbbach (cours inférieur, 10 km jusqu'à Hadamar)	6		1,1
		Elbbach, vers l'amont jusqu'au débouché du Lasterbach	9	x	1,5
		Dill	5	x	2
		Dill	14	x	4,9
		Weil	2		0,24
		Weil	1	x	0,85
		Weil	1	x	3,3
D-RP	Nahe	Nahe, cours inférieur (5 km franchissables)	8		
		Nahe, vers l'amont (105 km)	14		
		Nahe, obstacles encore en place	11		
D-HE	Wisper	Wisper, cours inférieur et moyen	1		0,19
		Wisper, cours inférieur et moyen	1	x	0,3
D-HE	Main	Main : Kostheim	1		0,97
		Main : Eddersheim	1		2,6
		Main : Griesheim, Offenbach, Mühlheim, Krotzenburg	4		10,95
		Main : mesures de restauration morphologique		x	94,43
		Schwarzbach à Hattersheim (débouché)	1	x	1,9
		Schwarzbach (Eppstein)	1	x	0,02
		Schwarzbach (Eppstein)	3	x	3,5
		Nidda (avec Usa et Nidder)	17	x	18
		Nidda (avec Usa et Nidder)	35	x	10
		Kinzig (avec Bracht, Salz, Bieber et Schwarzbach/Kinzig (= cours amont de la Kinzig))	3		0,09
		Kinzig (avec Bracht, Salz, Bieber et Schwarzbach/Kinzig (= cours amont de la Kinzig))	11	x	2,4
		Kinzig (avec Bracht, Salz, Bieber et Schwarzbach/Kinzig (= cours amont de la Kinzig))	32	x	3,6
		D-BY		Main à partir d'Aschaffenburg vers l'amont jusqu'à Gemünden	11
D-BW		Tauber	pas d'infos		
D-BY		Kahl, Aschaff, Elsave, Mömling, Haslochbach, Hafenlohr, Gersprenz, Lohr, Mud, Erf		x	
		Sinn (avec la Kleine Sinn) et Saale franconienne (avec la Schondra et la Thulba)		x	
Tout le Main bavarois et ses affluents			Projet global sur la continuité		
D-HE	Weschnitz	Weschnitz	6	x	35,7
D-BW	Neckar **	Neckar, ouvrage le plus en aval à hauteur de Ladenburg	1		
		Neckar, Kochendorf, Lauffen	2		(5,4)
D-BW		Neckar, cours inférieur jusqu'au débouché de l'Enz	9	x	(13,5)
D-HE		Neckar, tronçon hessois avec cours inférieur	2	x	(4,7)
D-BW		Neckar, débouché de l'Enz jusqu'à Plochingen	3	x	(4,8)
D-BW	Rhin	Rhin supérieur septentrional en aval d'Iffezheim		x	12,2
D-BW	Alb	Alb, cours inférieur	4	x	1,5
		Alb, vers l'amont jusqu'au débouché du Maisenbach à Marzell	19	x	2,1
F	(Wies)Lauter	(Wies)Lauter, Lauterbourg	1		0,16
D-RP		(Wies)Lauter, cours inférieur	1		0,17
D-RP		(Wies)Lauter, cours inférieur	1		0,2
		(Wies)Lauter, cours inférieur	1		0,22
F		(Wies)Lauter, tronçon français à Wissembourg	3	Inventaire	
D-RP		(Wies)Lauter, cours supérieur	7		
D-BW	Murg	Murg, cours inférieur (20 km)	1	x	4,9
		Murg, cours moyen et amont jusqu'au débouché de l'Elbbach à Baiersbronn	39	x	8,5

(Suite à la page suivante)

Suite du tableau du Plan directeur 'Poissons migrateurs' Rhin									
Etat/Land	Tronçon du Rhin / hydrosystème tributaire du Rhin	(Tronçon de) rivière, ouvrage(s)	Aménagement d'ouvrages transversaux (au total)	Restauration de la qualité des habitats (=x) et autres mesures					
F / D-BW	Rhin	Rhin supérieur méridional : Iffezheim, Gamsheim	2						
		Optimisation des dispositifs de franchissement d'Iffezheim et de Gamsheim	étude de radiopistage						
		Rhin supérieur méridional : Strasbourg	1 + x		20				
		Rhin supérieur méridional : Gerstheim et autres obstacles en aval du débouché de l'Elz-Dreisam***	1 + x		20				
		Rhin supérieur méridional : Rhinau, Marckolsheim, y compris festons et barrages mobiles***	2 + 4		38				
		Rhin supérieur méridional : Vogelgrün	1		10				
		Rhin supérieur méridional : Vogelgrün		Recherche					
F	Rhin	Alter Rhein : Projet INTERREG "d'étude de la faisabilité d'une redynamisation du Vieux Rhin" pouvant passer par un décaissement en rive droite		Uniquement étude de faisabilité	3				
		Vieux Rhin (renouvellement de la concession de Kembs) : restauration d'une érosion maîtrisée des berges en rive gauche entre Kembs et Breisach (si faisabilité avérée)		Habitats alluviaux					
		Rhin supérieur méridional, Kembs (renouvellement de la concession) : construction d'une nouvelle passe à poissons	1						
D-BW	Rench	Rench	5	Restauration morphologique	5				
			2	Restauration morphologique					
			19	Restauration morphologique					
F	Ill	Ill jusqu'au débouché de la Doller Bruche, Giessen, Liepvrette, Fecht, Weiss, Doller	4	x					
			66	x					
D-BW	Kinzig	Kinzig (Bade-Wurtemberg)	18	Restauration morphologique	26				
			83	Restauration morphologique					
			34	Restauration morphologique					
D-BW	Elz-Dreisam	Elz et Dreisam, cours inférieurs Elz et Dreisam jusqu'au PK 90 Elz et Dreisam, cours supérieurs	12	Restauration morphologique	25,8				
			18	Restauration morphologique					
			37	Restauration morphologique					
D/CH	Haut Rhin	Haut Rhin : amélioration des passes à poissons existantes	4						
CH	CH	Haut Rhin, Rheinau : construction d'une nouvelle passe à poissons (procédure en cours)	1						
D-BW	Wiese	Wiese, cours inférieur Wiese, cours moyen et supérieur	1						
			4	Restauration morphologique	9				
			16	Restauration morphologique					
CH	Birs	Birs : cours aval : amélioration de la migration piscicole et redynamisation Birs : cours supérieur : amélioration de la migration piscicole	plusieurs	x					
			2						
D-BW	Ergolz	Ergolz	pas d'infos						
D-BW	Affluents du haut Rhin	Hasel, Hauensteiner Alb, Hauensteiner Murg, Wutach, Biber		Raccordement					
			Affluents du lac de Constance (Truite lacustre)	Vieux Rhin, Höchst jusqu'au débouché dans le lac de Constance		x			
				Bregenzerach : amélioration de la passe à poissons et des rampes (existant)	4	Etude de faisabilité			
				Obere et Untere Argen (usine hydroélectrique la plus en aval sur chacun des cours d'eau)	2				
				Obere et Untere Argen, usine hydroélectrique en amont	pas d'infos				
				Schussen, échelle de Lochbrücke / Gerbertshaus	1				
				Schussen, usine hydroélectrique de Berg (accessibilité du Wolfegger Ach et Ettishofer Ach)	1				
				Seefelder Aarch, usine hydroélectrique de Mühlhofen, amélioration de la continuité	1				
				D-BW	Stockacher Aach	Stockacher Aach	5	x	
							5		
D-BW	Radolfzeller Aach	Radolfzeller Aach		6	x				
			8						
D-BY	Leiblach, Oberreitnauer Ach	Leiblach, Oberreitnauer Ach : obstacles encore en place	4	x					
			6						
CH	Rhin alpin (Truite lacustre)	Passe à poissons de l'usine de Reichenau Lac de Constance jusqu'au débouché de l'III	pas d'infos						
			1		Projet de développement				
AT/FL/CH	CH	Confluence du Rhin postérieur/Rhin antérieur jusqu'au débouché dans le lac de Constance		Projet de développement					
AT	Affluents du Rhin alpin (Truite lacustre)	III : rendre franchissables 1 barrage et 2 seuils Dornbirner Ach, Schwarzach, Frutz, Ehbach, III	3	x					
			Etude de faisabilité	Etude de faisabilité					
AT/FL	FL	Spirsbach	1	x					
FL	FL	Liechtensteiner Binnenkanal	1	x					
Total bassin du Rhin			889		527,34				

** Le Neckar et ses affluents ne sont pas des voies de migration et des habitats prioritaires pour les espèces piscicoles anadromes.

*** Rhin supérieur en amont de Strasbourg (F) : Pour les ouvrages en amont de Strasbourg sur le cours principal, il reste encore à aménager quelques seuils agricoles, d'où la mention '+ x', en plus des grands barrages (en concertation avec le Bade-Wurtemberg)

Historisch belegte Verbreitung von Lachs- und Meerforelle, sowie Bodensee-Seeforelle im Einzugsgebiet des Rheins

Distribution historique du saumon, de la truite de mer et de la truite du lac de Constance dans le bassin du Rhin

Historische verspreiding van de zalm, de zeeforel en de Bodenmeerforel in het Rijnstroomgebied

ehemalige Zuiderzee um 1900 (ohne Abschlussdeich)
ancien Zuiderzee vers 1900 (sans digue terminale)
voormalige Zuiderzee rond 1900 (zonder Afsluitdijk)

Legende / Légende / Legenda

Gewässer/Cours d'eau/ Wateren

Historisch belegte Lachs- und Meerforellengewässer
Distribution historique du saumon et de la truite de mer
Historische verspreiding van de zalm en de zeeforel

Historisch belegte Bodensee-Seeforellengewässer
Distribution historique de la truite du lac de Constance
Historische verspreiding van de Bodenmeerforel

Gewässernetz
Réseau hydrographique
Waternet

Gewässernetz des Rheins
Réseau hydrographique du Rhin
Waternet van de Rijn

Alpin geprägte Seen
Lacs alpins
Meren met alpiene kenmerken

Küsten- und Übergangsgewässer
Eaux côtières et eaux de transition
Kust- en overgangswateren

Verbreitungsgebiet Atlantischer Lachs und Meerforelle
Aire de distribution du saumon atlantique et de la truite de mer
Verspreidingsgebied van de Atlantische zalm en de zeeforel

Verbreitungsgebiet
Aire de distribution
Verspreidingsgebied

Atlantischer Lachs und Meerforelle
Saumon atlantique et truite de mer
Atlantische zalm en zeeforel

Bodensee-Seeforelle
Truite du lac de Constance
Bodenmeerforel

Quellen:
siehe Literaturverzeichnis im
Masterplan Wanderfische Rhein

Sources:
voir bibliographie dans le
Plan directeur 'Poissons migrants' Rhin

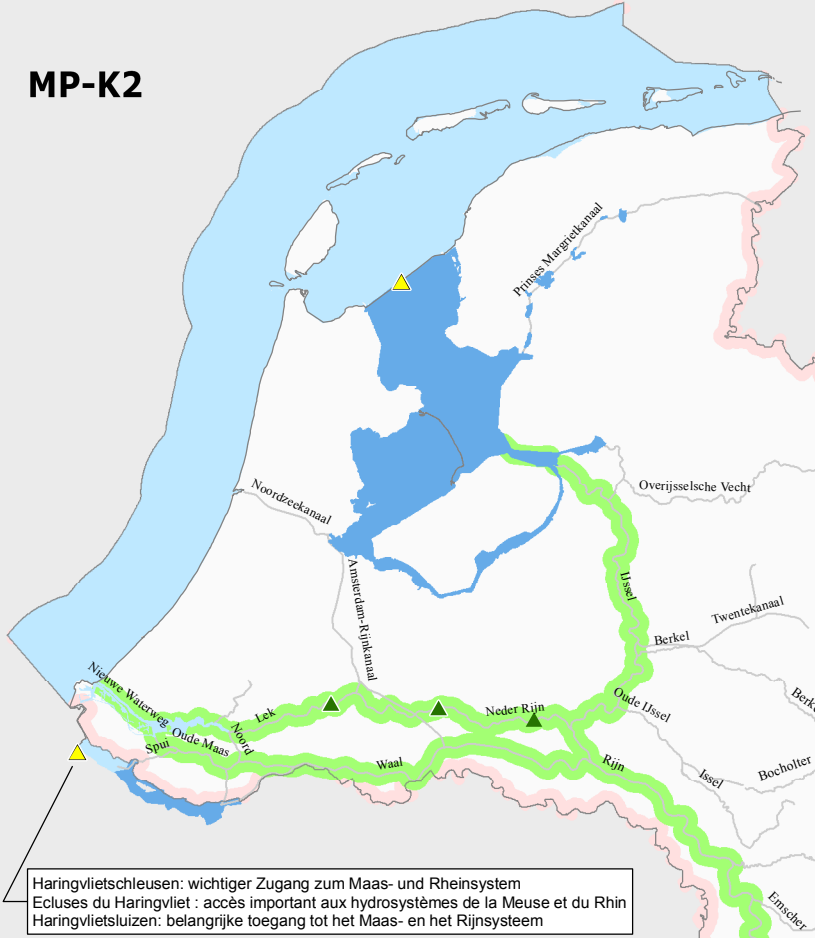
Bronnen:
zie bibliografie in het Masterplan trekvissen Rijn



1:2.000.000

0 10 20 30 40 50 km

Verbreitungsgebiet Bodensee-Seeforelle
Aire de distribution de la truite du lac de Constance
Verspreidingsgebied van de Bodenmeerforel



Haringvlietschleusen: wichtiger Zugang zum Maas- und Rheinsystem
Ecluses du Haringvliet : accès important aux hydrosystèmes de la Meuse et du Rhin
Haringvlietsluizen: belangrijke toegang tot het Maas- en het Rijnsysteem

Gewässernetz
Réseau hydrographique
Waternet

- Gewässernetz des Rheins
Réseau hydrographique du Rhin
Waternet van de Rijn
- Stillgewässer
Eaux dormantes
Stilstaande wateren
- Alpin geprägte Seen
Lacs alpins
Meren met alpiene kenmerken
- Küsten- und Übergangsgewässer
Eaux côtières et eaux de transition
Kust- en overgangswateren

Zuflüsse der Mosel /
Affluents de la Moselle /
Zijrivieren van de Moesel
100 ha

Verbreitungsgebiet Atlantischer Lachs und Meerforelle
Aire de distribution du saumon atlantique et de la truite de mer
Verspreidingsgebied van de Atlantische zalm en de zeeforel

Verbreitungsgebiet
Aire de distribution
Verspreidingsgebied

- Atlantischer Lachs und Meerforelle
Saumon atlantique et truite de mer
Atlantische zalm en zeeforel
- Bodensee-Seeforelle
Truite du lac de Constance
Bodenmeerforel

Quellen:
Fischökologische Gesamtanalyse (2009), IKSR-Bericht Nr. 167
www.iksr.org

Sources :
Analyse ichthyologique globale (2009), CIPR rapport n° 167
www.iksr.org

Bronnen:
Visecologische totaalanalyse (2009), ICBR bericht nr. 167
www.iksr.org

- This product includes geographical data licensed from
European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

Legende / Légende / Legenda

Querbauwerke im Rhein
Ouvrages sur le Rhin
Kunstwerken in de Rijn

- ▲ Aufwärts passierbar /
Franchissable à la montaison /
Stroomopwaarts passeerbaar
- ▲ Eingeschränkt aufwärts passierbar /
Partiellement franchissable à la montaison /
Stroomopwaarts beperkt passeerbaar
- ▲ Nicht aufwärts passierbar /
Non franchissable à la montaison /
Stroomopwaarts niet passeerbaar

Programmgewässer
Rivières prioritaires
Programmawateren

- ▲ Aufwärts erreichbar oder nicht erreichbar, aber lokal durchgängig
Accessible à la montaison ou non accessible mais localement ouvert
Stroomopwaarts bereikbaar of niet bereikbaar maar lokaal passeerbaar
- ▲ Eingeschränkt aufwärts erreichbar
Partiellement accessible à la montaison
Beperkt stroomopwaarts bereikbaar
- ▲ Nicht aufwärts erreichbar
Non accessible à la montaison
Niet stroomopwaarts bereikbaar

Laich- und Jungfischhabitatpotenziale
Frayères et habitats de juvéniles potentiels
Potentiële paaigronden en opgroeihabitats

- ▲ Laich- und Jungfischhabitatpotenziale (ha)
Frayères et habitats de juvéniles potentiels (ha)
Potentiële paaigronden en opgroeihabitats (ha)

Rench 11 ha

Zuflüsse des Main /
Affluents du Main /
Zijrivieren van de Main
12 ha

III und Zuflüsse /
III et ses affluents /
III en zijrivieren
72 ha

Alb 10 ha

Murg 1 36 ha

Murg 2 ca. 12 ha

Rench 11 ha

Kinzig 68 ha

Elz/Dreisam 59 ha

Alter Rhein / Vieux Rhin / Oude Rijn 88 ha

Wiese 24 ha

Birs 17 ha

Ergolz 3 ha



1:2.000.000

0 10 20 30 40 50 km

Verbreitungsgebiet Bodensee-Seeforelle
Aire de distribution de la truite du lac de Constance
Verspreidingsgebied van de Bodenmeerforel

Der Aal im Einzugsgebiet des Rheins L'anguille dans le bassin du Rhin De aal in het Rijnstroomgebied



Legende / Légende / Legenda

Aktuelle Verbreitung des Aals Distribution actuelle de l'anguille Actuele verspreiding van de aal

- Freie Fließstrecken mit Aalvorkommen
Tronçons à eaux courantes libres où l'anguille est présente
Vrij afstromende wateren waar de aal voorkomt
- Fließgewässer und Kanäle, in denen die Aalwanderung (auf-/ abwärts) durch Querbauwerke, WKA, Pumpen etc. beeinträchtigt wird
Rivières et canaux dans lesquels la migration de l'anguille est perturbée par les ouvrages transversaux, usines hydroélectriques, pompes etc.
Rivieren en kanalen waar de aalmigratie (stroomopwaarts / stroomafwaarts) verstoord is als gevolg van kunstwerken, waterkrachtcentrales, gemalen enz.
- Gebiete ohne Besatzmaßnahmen für den Aal
Secteurs sans alevinage d'anguilles
Gebieden zonder aaluitzet
- Gebiete mit Besatzmaßnahmen für den Aal
Secteurs avec alevinage d'anguilles
Gebieden met aaluitzet
- Gebirge (> 800 mNN) – geringe Aalverbreitung
Massifs montagneux (> 800 m) – faible distribution de l'anguille
Gebergte (> 800 m) – weinig aalverspreiding

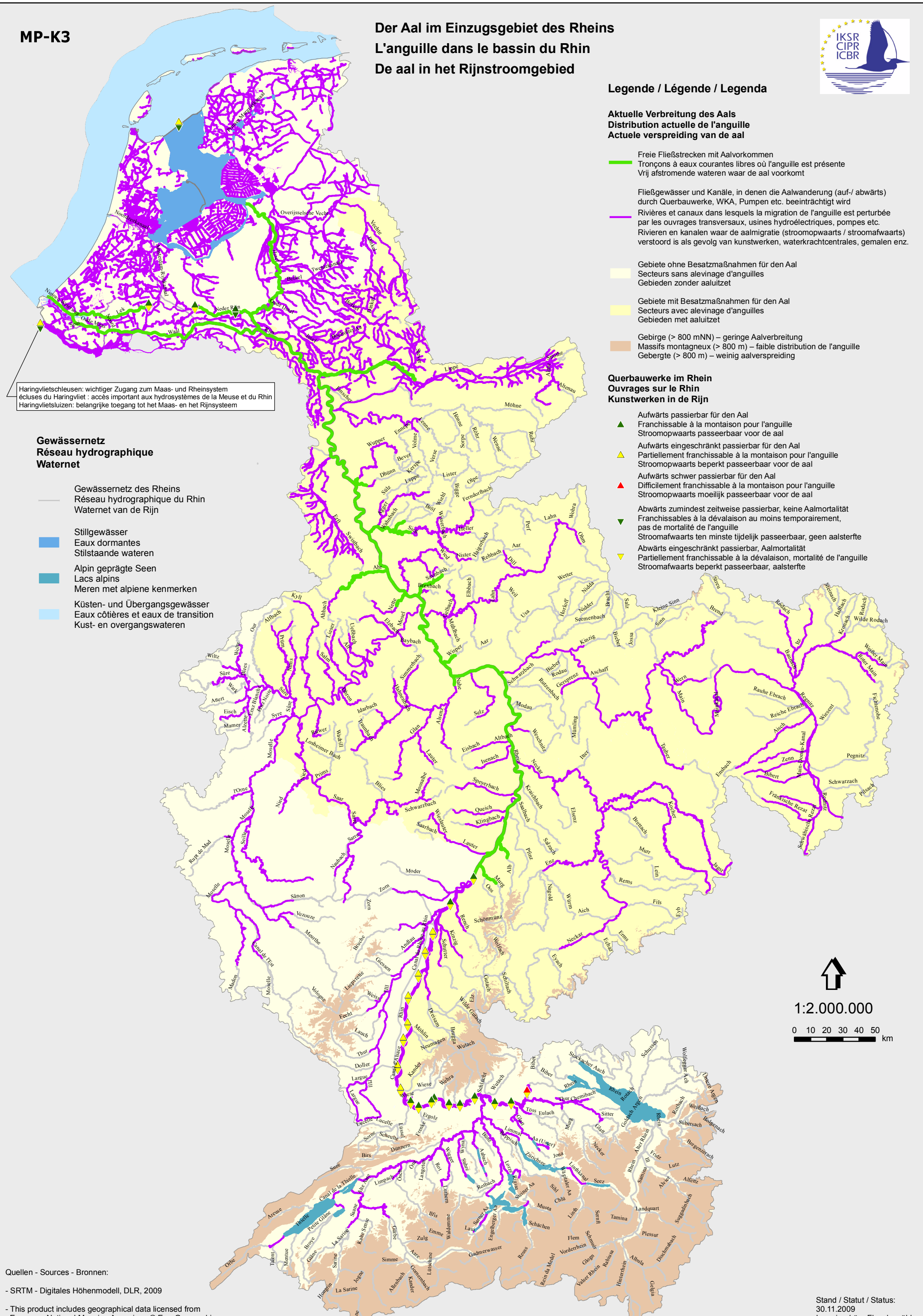
Querbauwerke im Rhein Ouvrages sur le Rhin Kunstwerken in de Rijn

- Aufwärts passierbar für den Aal
Franchissable à la montaison pour l'anguille
Stroomopwaarts passeerbaar voor de aal
- Aufwärts eingeschränkt passierbar für den Aal
Partiellement franchissable à la montaison pour l'anguille
Stroomopwaarts beperkt passeerbaar voor de aal
- Aufwärts schwer passierbar für den Aal
Difficilement franchissable à la montaison pour l'anguille
Stroomopwaarts moeilijk passeerbaar voor de aal
- Abwärts zumindest zeitweise passierbar, keine Aalmortalität
Franchissables à la dévalaison au moins temporairement, pas de mortalité de l'anguille
Stroomafwaarts ten minste tijdelijk passeerbaar, geen aalsterfte
- Abwärts eingeschränkt passierbar, Aalmortalität
Partiellement franchissable à la dévalaison, mortalité de l'anguille
Stroomafwaarts beperkt passeerbaar, aalsterfte

Gewässernetz Réseau hydrographique Waternet

- Gewässernetz des Rheins
Réseau hydrographique du Rhin
Waternet van de Rijn
- Stillegewässer
Eaux dormantes
Stilstaande wateren
- Alpin geprägte Seen
Lacs alpins
Meren met alpiene kenmerken
- Küsten- und Übergangsgewässer
Eaux côtières et eaux de transition
Kust- en overgangswateren

Haringvietschleusen: wichtiger Zugang zum Maas- und Rheinsystem
écluses du Haringvliet : accès important aux hydrosystèmes de la Meuse et du Rhin
Haringvietsluizen: belangrijke toegang tot het Maas- en het Rijnstroomgebied



1:2.000.000

0 10 20 30 40 50 km

Quellen - Sources - Bronnen:

- SRTM - Digitales Höhenmodell, DLR, 2009
- This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics

Stand / Statut / Status:
30.11.2009
Ingenieurbüro Floecksmühle