

ACCORD CADRE DE COLLABORATION DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

Entre :

L'OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES

Etablissement public administratif dont le siège est situé 16 rue Louison Bobet, 94132 Fontenay-sous-Bois, représenté par le responsable du Pôle d'Etudes et de Recherche de Toulouse, Michel Larinier représentant son Directeur général, Monsieur Patrick LAVARDE, ci-après dénommé « ONEMA »,

d'une part,

Et :

- COMPAGNIE NATIONALE DU RHÔNE,

Société anonyme à Directoire et Conseil de surveillance, au capital de 5 488 164,00 euros, dont le siège social est situé 2 rue André Bonin, immatriculé au RCS de Lyon sous le numéro 957 520 901, représentée par son Président Directeur Général Michel MARGNES, dûment habilité pour ce faire, ci-après dénommée « CNR »,

- ELECTRICITE DE FRANCE

Société Anonyme au capital de 911 085 545 euros, dont le siège social est 22-30, avenue de Wagram, 75382 Paris Cedex 08, immatriculée au RCS de Paris sous le N° B 552 081 317, n° SIRET : 552081317 78295, n° TVA IC : FR 03552081317, représentée par le signataire, dûment habilité pour ce faire, ci-après dénommée « EDF »,

- France HYDROELECTRICITE

Syndicat professionnel dont le siège social est situé 66 rue La Boétie - 75008 PARIS, immatriculé à la préfecture de la Seine sous le n°18990 et à la ville de Paris sous le n°950242, représenté par sa présidente, Madame Anne PENALBA, ci-après dénommé « France Hydroélectricité »,

- GDF SUEZ

Société Anonyme, au Capital : 2.191.532.680 euros, dont le siège social est situé 22 rue du Docteur Lancereaux - 75008 PARIS, immatriculée au RCS de PARIS sous le numéro 542 107 651, représenté par Jean Baptiste SEJOURNE directeur délégué de la Branche Energie France, dûment habilité pour ce faire, ci-après dénommée GDF SUEZ

- SOCIETE HYDROELECTRIQUE DU MIDI

Filiale du groupe Suez, dont le siège social est situé 1 Rue Louis Renault - 31130 Balma, représenté par le signataire, dûment habilité pour ce faire, ci-après dénommée « SHEM »,

- ADEME

Etablissement public de l'Etat à caractère industriel et commercial, régi par le décret n° 91-732 du 26 juillet 1991 dont le siège social est situé 20, avenue du Grésillé - BP 90406 - 49004 ANGERS Cedex 01, immatriculé au RCS d'Angers sous le numéro 385 290 309, représenté par Madame Chantal JOUANNO, Présidente, ci-après dénommée « ADEME »,

d'autre part,

Ci-après dénommés collectivement « Parties » et individuellement « Partie »,

Et en présence

- de l'Union Française d'Electricité (ci après dénommée UFE),
- des Directions de l'Eau et de la Biodiversité (ci après dénommée DEB-MEEDDAT) et de la Direction de l'Energie (ci après dénommée DE-MEEDDAT) du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire,
- ainsi que de la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (ci après dénommée DPMA-MAP) du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

PREAMBULE

Depuis plusieurs années, le stock d'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) diminue fortement au point que celui ci ne se situe plus aujourd'hui dans les limites biologiques raisonnables pour l'espèce.

Afin de restaurer le stock d'anguille européenne, l'Union européenne a pris des mesures de protection au travers du règlement CE n° 1100/2007 du 18 septembre 2007. Ce règlement prévoit notamment que chaque Etat membre élabore un Plan de Gestion de l'anguille.

Le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire ainsi que le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche sont chargés de mettre en place un Plan de Gestion national pour la reconstitution du stock d'anguilles à l'échelle nationale. Ce plan doit être présenté avant le 31 décembre 2008 et comportera des mesures sur les différents facteurs de mortalités anthropiques.

Pour ce faire, les deux Ministères pré-cités, afin de mener à bien ce Plan de Gestion, ont mis en place en 2007 plusieurs groupes de travail thématiques, dont le groupe de travail « Ouvrages » ainsi qu'un Comité national Anguille.

Le groupe de travail « Ouvrages » a rendu des conclusions validées par le Comité national anguille le 9 janvier 2008. Celles-ci ont conclu notamment à l'intérêt de la mise en œuvre d'un programme de Recherche et de Développement qui a pour objectif d'étudier et de comprendre le comportement des anguilles et l'impact des ouvrages sur la migration et la mortalité de celles-ci. Ce programme de Recherche et Développement a été présenté et validé lors du Comité National Anguille le 20 mars 2008.

Ce programme de Recherche et de Développement sera un élément constitutif du Plan de Gestion de la France sur l'anguille, pour lequel règlement CE n° 1100/2007 prévoit que chaque état membre rendra compte à fréquence régulière (2012, 2015 et 2018 puis tous les 6 ans)

Du fait de la forte implication de l'Etat dans la mise en œuvre du règlement communautaire, les Directions de l'Eau et de la biodiversité (DEB-MEEDDAT) et de l'Energie (DE-MEEDDAT) du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire, ainsi que la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA- MAP) du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche seront associées à la mise en oeuvre et aux résultats du programme de Recherche et de Développement et sont co-signataires de la présente convention.

Les Parties s'engagent à développer entre elles, autant que faire ce peut, une relation de collaboration visant à contribuer au programme de Recherche et Développement, selon les modalités décrites aux articles ci-après.

CECI ETANT EXPOSE, IL EST CONVENU CE QUI SUIV

ARTICLE 1 – OBJET ET PIECES CONSTITUTIVES

Le présent Accord-Cadre a pour objet :

- de mener à bien des actions de recherche et développement sur le franchissement des ouvrages par l'anguille européenne, présentant des intérêts communs et dirigées conjointement par les Parties ;
- de mener à bien tout autre projet et autres formes de collaboration sur le franchissement des ouvrages par l'anguille européenne, retenus par les Parties.

Les pièces constitutives de l'Accord-Cadre sont :

- le présent contrat et ses annexes explicatives 1 et 2.

ARTICLE 2 – LISTE D' ACTIONS D'INTERET COMMUN

Les parties se sont accordées sur les domaines prioritaires qu'il convient d'aborder en terme de recherche et développement sur le franchissement des ouvrages par l'anguille européenne.

Les parties ont défini une liste d'actions de Recherche et Développement sur ces domaines prioritaires, ci-après dénommé « actions », présentant des intérêts communs sur lesquelles elles souhaitent collaborer au titre du présent Accord-Cadre. L'Annexe 1 contient une description des domaines prioritaires, des actions d'intérêt commun, et précise également la partie désignée comme Maître d'Ouvrage pour chacune d'entre elles.

Chaque action définie dans la liste pourra faire l'objet d'un partenariat tel que défini à l'article 5.1 entre le Maître d'Ouvrage et les Parties du présent Accord-Cadre concernées.

ARTICLE 3- MODIFICATION DE LA LISTE D' ACTIONS D'INTERET COMMUN

La liste d'actions décrite en annexe 1 de ce présent accord cadre établit l'ensemble des études sur lesquelles les parties se sont entendues sur les 2 prochaines années soit à échéance 2009.

Pour autant, il est d'ores et déjà envisagé de reconduire certaines de ces études au-delà de 2009. Par ailleurs, au vu des premiers résultats obtenus, d'autres études pourront être décidées par les parties.

Si des modifications à la liste initiale relatives aux actions présentant un intérêt commun, définie ci-dessus, se révèlent nécessaires afin de l'adapter à des besoins nouveaux qui apparaîtraient pendant la durée d'exécution de l'Accord-Cadre, celles-ci peuvent être décidées d'un commun accord entre les Parties, sur proposition du Comité de Pilotage, défini à l'article 6.1 du présent Accord-Cadre. Les Parties peuvent ainsi modifier la liste initiale d'actions, ajouter ou supprimer des études.

Toute modification ainsi décidée fait l'objet d'un compte-rendu du Comité de Pilotage avec mise à jour du tableau de l'Annexe 1. Le Comité de Pilotage désigné ci-après est responsable de la mise à jour de la liste d'actions du présent Accord-Cadre.

ARTICLE 4- FORMES DES ACTIONS

Les Parties déterminent la forme de leurs actions en fonction de la nature des programmes de recherche et des moyens à mettre en œuvre. Elles pourront prendre une des formes suivantes :

- échange régulier d'informations sur les programmes de recherche entre les Parties dans le but de déterminer de nouveaux thèmes présentant des intérêts communs et de proposer de nouveaux sujets d'étude sur des thèmes existants ;
- fourniture de documents de toute nature (technique ou commercial) et sur tout support (y compris numérique), que ce soit des documents détenus par l'une des Parties au titre de veilles technologiques ou de documents internes résultant d'études menées par l'une d'elles. Dans le cas de résultats obtenus en partenariat avec des tiers, les documents considérés comme confidentiels sont exclus de ce type d'échanges, sauf si la Partie détentrice a également le droit de les diffuser ;
- conduite d'études spécifiques menées conjointement par les Parties sur lesquelles elles se sont entendues et qui ont été validées par le Comité de Pilotage ;

- participation à des études spécifiques faisant l'objet de thèses que les Parties pourront soutenir financièrement. Ce soutien financier peut provenir de ressources externes, notamment grâce aux bourses CIFRE ou à la participation d'entités industrielles que les Parties auraient décidées d'associer. Des contrats « post-doc » pourront être conclus à ce titre ;
- dans les cas d'études spécifiques menées conjointement par les Parties et de participation à des études spécifiques faisant l'objet de thèses, des partenariats avec des tiers pourront être mis en oeuvre. Des industriels ou des universitaires peuvent ainsi être associés aux collaborations visées ci-dessus.
- organisation d'ateliers thématiques (workshops) sur des sujets d'intérêt commun.

ARTICLE 5- MODALITES DES ACTIONS

Si une action commune engagée par les Parties donne lieu à la conclusion d'un partenariat, chacune des Parties s'engage à respecter un certain nombre de principes communs applicables à l'ensemble des partenariats, tels qu'expliqués ci-dessous.

5.1 Les Partenariats d'exécution

Chaque collaboration, rentrant dans le champ d'application de la présente et portant sur une ou plusieurs actions spécifiques, peut faire l'objet d'un partenariat spécifique dit « Partenariat d'exécution », conclu après des négociations menées par les Parties concernées. Ce Partenariat a pour objet de préciser le contenu technique de l'action, les modalités d'exécution, la responsabilité de chacun, les conditions financières ainsi que les conditions relatives à la Propriété Intellectuelle.

Chaque Partenariat d'exécution est obligatoirement pris en application du présent Accord-Cadre en se référant explicitement à lui.

Les Parties décident que les formes de collaboration précédemment citées n'entraînent aucune obligation d'exclusivité sur les différents sujets d'action abordés et menés conjointement.

Chaque Partie reste maître de la décision de communiquer les documents lui appartenant, sous réserve que ces documents ne soient pas liés par une clause de confidentialité conclue avec une partie tierce.

Le présent Accord-Cadre n'oblige en aucun cas et d'aucune manière les Parties à conclure des Partenariats d'exécution entre elles en application des dispositions de la présente.

De même, le présent Accord-Cadre ne confère à aucune des Parties une exclusivité quant à l'attribution des Partenariats d'exécution.

5.2 Confidentialité

Les Parties s'engagent à respecter une obligation de communication mutuelle, périodique et complète des informations relatives à l'exécution des actions engagées, et aux résultats (ci-après dénommés les « Résultats ») obtenus par chacune d'elles au titre des Partenariats d'exécution conclus en application du présent Accord-Cadre.

Toute information, quel qu'en soit le support, communiquée par l'une des Parties aux autres, à l'occasion du présent Accord-Cadre ou des Partenariats d'exécution pris en application de celui-ci est soumise à une diffusion contrôlée.

Les Parties s'engagent à respecter une obligation de confidentialité vis à vis des tiers à l'égard de toutes les informations échangées dans le cadre des études engagées. La Partie destinataire ne peut les utiliser que dans le cadre de cet Accord-Cadre et ne peut la communiquer à des tiers sans l'accord écrit et préalable des autres Parties.

Sauf mention spécifique dans les partenariats d'exécution, les Résultats sont considérés comme non-confidentiels dans la mesure où l'ensemble des actions menées en application du présent Accord-Cadre est une composante du Plan de Gestion Anguille de la France. Ils seront présentés et mis à disposition du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire ainsi que du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Les obligations de confidentialité seront explicitées dans chacun des Partenariats d'exécution.

5.3 Rôle du Maître d'Ouvrage dans chacune des études

Pour chacune des actions définies à l'Annexe 2, un Maître d'Ouvrage est identifié. Celui-ci est responsable du bon déroulement de l'étude, en particulier en établissant le Partenariat avec les Parties concernées. Il entretient des relations

étroites avec le Comité de Pilotage, en le tenant informé de la conclusion des Partenariats d'exécution ainsi que de l'état d'évolution des études.

Le Maître d'Ouvrage préside le comité technique de l'étude concernée et assure le suivi des décisions de celui-ci.

5.4 Financement des études et recherche

L'Annexe 3 présente le plan de financement prévisionnel pour chacune des études sur lequel les Parties se sont entendues. Pour les études qui le nécessitent et pour l'application du présent Accord-Cadre, un plan de financement détaillé sera formalisé et intégré au partenariat d'exécution.

Les plans de financement sont prévisionnels, en ce sens qu'un certain nombre d'aléas, susceptibles d'intervenir doivent être pris en compte, notamment, le montant des devis issus de certaines prestations, les membres des comités techniques, ... Par ailleurs, les plans de financements prévisionnel ne sauraient faire obstacle à l'obtention de cofinancement ou de subventions par les différentes parties.

Les montants figurant dans les plans de financement de l'Annexe 2 et dans les Partenariats d'exécution ont donc vocation à évoluer au fil du temps excluant ainsi toute responsabilité du Maître d'Ouvrage ou des Parties face aux divers aléas susceptibles d'intervenir.

Face aux aléas, le Maître d'Ouvrage est tenu de mettre à jour le plan de financement et d'en informer le Comité de Pilotage.

ARTICLE 6- LES COMITES

Un Comité de Pilotage est constitué afin de piloter, de contrôler et de suivre l'exécution de l'Accord-Cadre. De plus, pour chaque Partenariat d'exécution, un Comité technique est créé pour le suivi du bon déroulement de l'étude, tel qu'expliqué ci-dessous.

6.1 Le Comité de Pilotage

6.1.1 Le rôle du Comité de Pilotage

Le rôle du Comité de Pilotage est de contrôler et de suivre l'exécution de l'Accord-Cadre. Il définit également l'orientation générale des collaborations entre les Parties selon les évolutions du contexte scientifique et des impératifs de chacune d'entre elles.

Il a entre autre pour fonction :

- de donner son accord sur les plans prévisionnels d'études communes ;
- de tenir à jour la liste des études menées dans le cadre du présent Accord-Cadre et en suivre l'avancement ;
- de proposer et de décider de la mise en œuvre de toutes les mesures qu'il estime nécessaire à la bonne exécution du présent Accord-Cadre ;
- de proposer les avenants au présent accord ;
- de veiller au respect des dispositions prévues dans le présent Accord-Cadre ;

Par ailleurs, le Comité de Pilotage s'engage

- à rendre compte annuellement lors d'une réunion commune au Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT-DEB et MEEDDAT-DE) ainsi qu'au Ministère de l'Agriculture et de la Pêche de l'avancement (MAP-DPMA),
- à étudier toute demande émanant de ces ministères,
- à fournir aux ministères tout élément pertinent permettant de rendre compte au niveau Européen sur le Plan de Gestion Français,
- à présenter sur demande l'avancement des études du présent Accord-Cadre, en particulier devant le Groupe de travail Anguille et au Comité national Anguille.

6.1.2 La composition du Comité de Pilotage

Le Comité est composé d'un représentant de chacune des Parties signataires ou de son représentant. Chacun des représentants peut en effet désigner un de ses collaborateurs à cette fin mais s'engage à prévenir les autres Parties d'un tel remplacement, au minimum quinze (15) jours avant la tenue de la réunion.

Ces représentants peuvent, le cas échéant, se faire accompagner par autant d'experts qu'ils le souhaitent (notamment en matière de Propriété Intellectuelle, de valorisation des résultats, de marketing ou d'Achats), mais ces derniers n'ont pas de voix délibérative.

6.1.2 Le fonctionnement du Comité de Pilotage

Les décisions du Comité de Pilotage sont exécutoires ; il se compose des représentants suivants :

Pour l'ONEMA

Michel LARINIER, responsable du Pôle d'Etudes et de Recherche de Toulouse, e-mail : Michel.Larinier@imft.fr

Pour EDF

Didier MEYERFELD, chef de la mission eau-titres-environnement à EDF-DPIH. e-mail : didier.meyerfeld@edf.fr

Pour ELECTRABEL

Ghislain WEISROCK, directeur en relations publiques, e-mail : Ghislain.Weisrock@electrabel.fr

Pour la CNR

Marc ZYLBERBLAT, chargé de mission environnement à la CNR. e-mail : M.Zylberblat@cnr.tm.fr

Pour France Hydroélectricité

Anne PENALBA, présidente de France Hydroélectricité, e-mail : anne.penalba@wanadoo.fr

Pour SHEM,

Claude GIRARD, directeur général, e-mail : claude.girard@shem.fr

Pour l'ADEME,

Jean-Louis BAL, Directeur des énergies renouvelables, des réseaux et des marchés énergétiques,
e-mail : jean-louis.bal@ademe.fr

Suppléant : Jean-Michel PARROUFFE, Chef du département énergies renouvelables, jean-michel.parrouffe@ademe.fr

Le Comité de Pilotage est présidé par le représentant de l'ONEMA.

Le Comité de Pilotage prend ses décisions à l'unanimité. Pour chaque décision, chaque Partie dispose d'une voix.

6.1.3 Tenue des réunions du Comité de Pilotage

Le Comité de Pilotage se réunit au moins deux fois par an ou à la demande expresse de l'une des Parties par voie de lettre recommandée avec AR.

De plus, le Comité de Pilotage doit se réunir six mois avant la date d'expiration de la période initiale du présent Accord-Cadre afin d'étudier l'opportunité de sa reconduction et sous une forme identique ou non.

6.2 Les Comités techniques

Chaque Partenariat d'exécution conclu en application du présent Accord-Cadre est doté d'un Comité technique, présidé par le Maître d'Ouvrage, qui en assure le suivi. Leur rôle est explicité dans le Partenariat d'exécution.

Chaque Comité technique se doit de définir les modalités de réception et de validation des livrables. Il peut dans le cas de prestations objet(s) de lot(s) optionnel(s) décider de la levée ou non, par lettre recommandée avec avis de réception.

ARTICLE 7- DUREE

Le présent Accord-cadre prend effet à compter de sa signature et restera en vigueur pour une période de deux ans (2) ans.

Six (6) mois avant son expiration, le Comité de Pilotage se réunit pour décider de l'opportunité de son renouvellement. Cette réunion donne lieu à un compte rendu co-signé par les Parties dans un délai de quinze (15) jours à dater de la tenue de la réunion. Le compte rendu fait état de la dénonciation de l'Accord-Cadre par l'une des Parties ou de sa reconduction pour une nouvelle période définie par les Parties.

En l'absence de la tenue d'une telle réunion de bilan et de son compte rendu, le présent Accord-Cadre prend fin à sa date d'échéance.

Certaines études, mises en œuvre dans le cadre du présent Accord-Cadre pourront néanmoins se poursuivre entre les parties, dans les conditions déterminées par les Parties.

ARTICLE 8- RESILIATION

En cas de non-respect par l'une des Parties, de l'une quelconque de ses obligations aux termes de l'Accord-cadre, les autres Parties se réservent le droit de résilier l'Accord-cadre.

Cette résiliation ne devient effective que trois (3) mois après l'envoi par la Partie plaignante d'une lettre recommandée avec avis de réception, exposant les motifs de la plainte, à moins que, dans ce délai, la Partie défaillante n'ait satisfait à ses obligations ou n'ait apporté la preuve d'un empêchement majeur et de sa bonne foi. L'exercice de cette faculté de résiliation ne dispense pas la Partie défaillante de remplir les obligations contractées jusqu'à la date d'effet de la résiliation, et ce, sous réserve des dommages éventuellement subis par la Partie plaignante du fait de la résiliation anticipée du contrat.

Le fait pour l'une des Parties de ne pas se prévaloir d'un manquement des autres Parties à l'une quelconque de ses obligations aux termes de l'Accord-Cadre, ne saurait être interprété pour l'avenir comme une renonciation à l'obligation en cause.

La résiliation de l'Accord-Cadre n'entraîne pas la résiliation automatique des Partenariats d'exécution pris en application de celui-ci. Chaque Partenariat d'exécution reste valide jusqu'à la fin de son délai d'exécution prévu par les Parties, sauf résiliation anticipée liée à un non-respect d'obligations contractées au titre du Partenariat d'exécution concerné.

ARTICLE 9- CONTESTATIONS

9.1 Règlement amiable

Dans le cas de litige survenant entre les Parties pour l'interprétation ou l'exécution du présent Accord-Cadre ou de ses suites, pendant la durée de celui-ci ou lors de sa résiliation, les Parties s'engagent à se rencontrer et à mettre en œuvre tous les moyens pour résoudre le litige.

Le défaut d'accord à l'issue d'un délai de trente (30) jours calendaires à partir du début des négociations vaudra échec desdites négociations et chacune des Parties ne pourra saisir les tribunaux dans les conditions de l'article 9.2 ci-après.

La preuve du début des négociations ne peut être rapportée que par la rédaction d'un procès-verbal de réunion rédigé en cinq (5) exemplaires, dûment signé par les représentants de chacune des Parties.

9.2 Attribution de compétence

En cas d'échec des négociations prévues à l'article 9.1, le litige est porté devant les Tribunaux compétents de Paris.

Fait à Paris
en 11 exemplaires originaux,
le

Pour l'ONEMA

Pour la CNR

Pour EDF

Le Directeur Général
Patrick LAVARDE

Le Président Directeur Général
Michel MARGNES

Le Directeur de la Production
Hydraulique
Jean-François ASTOLFI

Pour France- Hydroélectricité

Pour GDF-Suez

Pour la SHEM

La présidente,
Anne PENALBA

Le directeur délégué
De la Branche Energie France
Jean baptiste SEJOURNE

Pour l'ADEME

Pour le MEEDDAT-DEB

Pour le MEEDDAT-DE

La Présidente,
Chantal JOUANNO

La directrice
Judith JIGUET

Pour le MAP-DPMA

Pour l'UFE

Annexe 1

Domaines de recherche prioritaires et liste des actions de R&D

Etat des connaissances

Migration de montaison

1. La présence d'obstacles sur un cours d'eau peut se traduire par des retards voire des blocages plus ou moins importants à la migration de colonisation de l'anguille susceptibles d'induire des mortalités d'individus : prédation, compétition en lien avec la densité d'individus, stabulation dans des milieux aval moins fonctionnels et/ou plus sensibles aux aléas hydro climatiques.
2. Il existe un certain nombre de solutions permettant d'améliorer la franchissabilité de ces obstacles à la montaison, solutions tenant compte des stades biologiques et des aptitudes très particulières de l'anguille (capacité de reptation sur des substrats rugueux, faible capacité de nage) : mise en place de passes spécifiques (brosses, plots...) pour les civelles et jeunes anguillettes, passes classiques (bassins, ralentisseurs...) pour les anguillettes plus âgées. Leur efficacité est cependant difficile à apprécier, en raison notamment des différents stades biologiques concernés, de la civelle à l'anguille jaune, et de la durée de la migration de colonisation, qui s'étend sur plusieurs années.

Migration de dévalaison

3. Lors de la migration de dévalaison, la présence d'ouvrages peut se traduire par des retards lors du passage dans les retenues à fort temps de séjour, par des mortalités ou blessures consécutives à l'entraînement dans les prises d'eau, plus particulièrement lors du transit par les turbines des centrales hydroélectriques.
4. Des expérimentations ont été menées dans divers pays (Etats Unis, Canada, Suède, Ecosse, Allemagne, France), principalement sur les juvéniles de salmonidés, mais aussi sur l'anguille, pour évaluer les dommages – en termes de % de mortalité et de type de blessures - résultant du transit dans les différents types de turbines. Les résultats obtenus sont assez concordants et permettent de tirer certaines conclusions générales sur les dommages potentiels subis par les poissons. Les mortalités sur l'anguille sont de 3 à 5 fois plus importantes que sur les juvéniles de salmonidés, principalement en raison de leur taille. Elles sont de l'ordre de 10% à 20% sur les turbines les moins dommageables (grosses turbines Kaplan installées sur les usines de basse chute) mais peuvent être beaucoup plus importantes sur les turbines de petit diamètre.
5. Diverses expérimentations ont été récemment conduites en Europe et Amérique du Nord pour mettre au point des dispositifs permettant l'éviter l'entraînement dans les turbines. Il apparaît que la seule solution techniquement efficace connue à l'heure actuelle réside dans l'installation d'une barrière physique, c'est-à-dire un plan de grilles fines (espacements de 1.5 cm à 2 cm au maximum), associé à un ouvrage évacuateur ou un by-pass spécifique assurant un transit sans dommage à l'aval. Les vitesses à l'amont immédiat de telles grilles doivent cependant rester suffisamment faibles pour éviter le placage du poisson contre les grilles ($V < 0.40-0.50$ m/s environ), le non respect de ce critère étant susceptible d'induire des mortalités supérieures à celles résultant du transit par les turbines. L'installation de grilles fines sur un ouvrage existant implique dans la plupart des cas une augmentation significative de la surface du plan de grille initial et le plus souvent une modification de la structure de la prise d'eau, ce qui peut s'avérer problématique. L'inconvénient majeur de l'installation de grilles fines réside dans l'augmentation des contraintes d'exploitation.
6. Les stimuli visuels, auditifs, hydrodynamiques, électriques, ont donné lieu à un grand nombre de barrières comportementales expérimentales destinées à repousser ou attirer les poissons en dévalaison : écran lumineux répulsif, écran à bulles, écran sonore, écran à chaînes fixes et mobiles, écran hydrodynamique, écran électrique... Ces dispositifs ont été testés essentiellement sur les salmonidés et les clupéidés et très peu à ce jour sur l'anguille. De façon générale, et ce quelle que soit l'espèce considérée, les évaluations des barrières comportementales portant sur des installations grandeur réelle se sont révélées toujours beaucoup moins encourageantes que celles menées dans des conditions contrôlées en laboratoire. Les barrières à infrasons, pour l'anguille comme pour les salmonidés, semblent les plus prometteuses et doivent faire l'objet de tests in situ.
7. L'arrêt du turbinage en période de dévalaison a été envisagé comme solution aux mortalités dans les turbines. Cette solution nécessite soit d'arrêter les turbines durant la nuit pendant toute la période de migration (4 mois environ), soit de les arrêter uniquement lors des pics de migration. La première alternative présente une efficacité maximale mais également des coûts élevés en perte de production. La deuxième alternative nécessite de détecter ou de prédire les pics de migration. Des investigations ont été conduites sur la prédiction de ces pics soit à l'aide de « biomoniteurs » tels que le Migromat®, soit à l'aide de modèles prédictifs prenant en compte les paramètres environnementaux susceptibles de

déclencher et soutenir les migrations (débit, température, météorologie...). A ce jour, ni l'une ni l'autre des deux approches n'ont donné de résultats opérationnels : le biomonitor n'a fait l'objet que d'investigations in situ préliminaires et les tentatives de prévisions n'ont pas conduit à des modèles fiables compte tenu de la complexité et la multiplicité des facteurs intervenant pour déclencher et soutenir la migration de dévalaison de l'anguille argentée. Les limites de l'approche par modélisation résident dans le degré d'incertitude de ces modèles. En effet, la modification du régime de turbinage sur les bases de prédictions incertaines peut résulter soit en une protection insuffisante de l'anguille, soit en des coûts difficilement acceptables induits par des périodes d'arrêt des turbines en excès par rapport à ce qui serait strictement nécessaire pour atteindre le degré de protection recherché.

8. La capture et le transport des migrants vers l'aval est une solution envisageable. Sa mise en œuvre dépend essentiellement de la faisabilité technique et financière d'une installation capable de capturer une fraction conséquente de la population. Une opération de ce type est en cours depuis deux ans sur la rivière Shannon en Irlande.

9. L'utilisation de turbines à faible taux de mortalité (turbines « ichtyophiles ») fait actuellement l'objet d'investigations aux USA et en Europe. Les résultats attendus devraient concerner essentiellement des aménagements à faible débit et faible hauteur de chute avec des turbines aux caractéristiques et dimensions notablement différentes des turbines existantes limitant leur installation sur les usines existantes.

Les priorités en matière de Recherche et Développement sur le franchissement des ouvrages par l'anguille

1. En matière de migration de montaison :

- déterminer l'efficacité des passes classiques ou spécifiques pour la civelle et l'anguillette,
- développer les techniques de comptage et d'évaluation de l'efficacité des passes à anguilles

2. En matière de migration de dévalaison :

- acquérir une meilleure connaissance du comportement de dévalaison de l'anguille au niveau des ouvrages, en particulier au niveau des grilles de prises d'eau,
- acquérir une meilleure connaissance des rythmes de dévalaison de l'anguille (facteurs déclenchant et soutenant la migration) en vue de la gestion des aménagements hydroélectriques,
- évaluer l'impact des aménagements hydroélectriques à la dévalaison des anguilles (mortalités dans les turbines et impacts cumulés des aménagements sur un axe donné),
- développer et évaluer de nouvelles techniques visant à réduire les mortalités dans les turbines (prises d'eau ichtyocompatibles, turbines ichtyophiles, biomonitor, barrières comportementales,...),
- acquérir des techniques de monitoring pour permettre les tests d'efficacité des dispositifs de franchissement à la montaison ou de protection lors de l'entraînement dans les prises d'eau.

3. Assurer une veille technologique et l'élaboration de guides techniques et d'outils pratiques de diagnostic.

Etudes de R&D décidées pour 2008-2009

Sont présentées ci-dessous les actions que les Parties ont décidé de mettre en œuvre. Il convient de noter que le descriptif des actions est prévisionnel et pourra évoluer sur certains points, notamment sur le coût et les acteurs concernés, lors de leur mise en œuvre effective. Les partenariats d'exécution permettront de détailler chacune des actions.

1. Montaison : techniques de comptage et d'évaluation de l'efficacité des passes à anguilles

Contexte

Il est nécessaire de disposer de données de passage des anguilles dans les passes (objectifs de gestion des populations) et de connaître l'efficacité des passes pour cette espèce (passes classiques ou passes spécifiques).

Objectif

Tester et valider les techniques de comptage des anguilles dans divers types de passes ainsi que les techniques d'évaluation de l'efficacité.

Action

Test sur plusieurs sites du compteur à résistivité ELTA adapté aux passes de reptation (poursuite du suivi de Golfech (Garonne), de Tuilières (Dordogne) et autres sites à instrumenter comme Baigts sur le Gave de Pau), évaluation de la faisabilité et de l'efficacité du comptage par piégeage ou par vidéo (système SYSIPAP) dans les passes classiques, faisabilité de la mesure d'efficacité par PIT tags, autres (à déterminer).

Acteurs

M. ouvrage et Comité Technique : ONEMA et EDF

M. œuvre : Associations Migrateurs, bureau d'étude

Coûts

20 k€ (dont 10 k€ investissement compteur Golfech) A réexaminer pour les exercices ultérieurs.

Lancement

2008

Durée

1 an

Reconduction

3 ans

2. Déterminer l'efficacité des passes classiques ou spécifiques pour la civelle et l'anguillette

Contexte :

L'anguillette, de par sa petite taille et ses capacités de nage réduites, peut emprunter avec plus ou moins de succès les divers types de passes construites pour d'autres espèces cibles. Il est important de connaître l'efficacité de ces passes et de déterminer leurs possibilités d'adaptation pour savoir si l'adjonction d'une passe spécifique est nécessaire sur les sites déjà pourvus d'une passe. Il est important par ailleurs de déterminer les critères de dimensionnement et de positionnement des dispositifs spécifiques, que ce soit pour la civelle ou l'anguillette. Si les critères « d'efficacité » et « d'attractivité » pour un ouvrage de franchissement sont assez bien définis pour des espèces comme les salmonidés grands migrateurs ou l'alose, ils le sont beaucoup moins pour l'anguille, surtout au niveau des grands cours d'eau. Ce n'est que par le retour d'expérience de suivis d'ouvrages que des progrès significatifs pourront être faits dans le domaine.

Objectif :

Approcher l'efficacité de divers types de passes (passes à bassins, passes à ralentisseurs, ascenseurs, passes spécifiques...) en fonction de leurs caractéristiques de conception et de dimensionnement et leur implantation sur l'ouvrage. Ce programme de suivi nécessitera sur certains sites l'installation de stations de contrôle pérennes ou temporaires. Une fiche « ouvrage » sera établie pour chaque dispositif testé. La centralisation et la synthèse des données seront assurées par l'ONEMA.

Action :

Développement d'un programme coordonné au niveau national d'actions de suivi de divers types de passes par diverses techniques (comptage, marquage-recapture, pêches amont-aval). Sites pressentis : Pont du Gouvernement et Les anguillons (Landes), Port de Bouc (Gironde),

Acteurs

M. ouvrage : ONEMA

M. œuvre : ONEMA, Associations Migrateurs

Comité technique : ONEMA, producteurs hydroélectriques pour leur ouvrages

Coûts

55 k€. (variable suivant les suivis programmés, 15k€ (BE) pour les sites pressentis dans les Landes. A réexaminer pour les exercices ultérieurs

Lancement

2008

Durée

1 an

Reconduction

5 ans

3. Etablissement de formules prédictives de mortalités sur divers types de turbines

Contexte

Le règlement européen exige l'évaluation au niveau de chaque bassin des mortalités d'ordre anthropiques, dont celles induites par les aménagements hydroélectriques. Les dommages potentiels lors du transit à travers une turbine peuvent être évalués par des expérimentations, qui constituent cependant des opérations très lourdes (voir actions 16 et 17) et ne peuvent être menées que sur un nombre très limité de sites. Ces dommages peuvent cependant être approchés sur une installation donnée à partir

- de formules prédictives établies à partir d'expérimentations effectuées sur d'autres sites,
- d'extrapolation de résultats d'expérimentations effectuées sur des turbines de caractéristiques identiques ou tout au moins voisines (en terme de diamètre, vitesses de rotation, chute...).

Objectif

Proposer des formules prédisant les pourcentages de survie en fonction de la taille de l'anguille et de certaines caractéristiques des turbines (type de turbine, débit, diamètre, vitesse de rotation, nombre de pales ou d'aubes, chute,...).

Action

Recueillir, évaluer et analyser les résultats de tous les tests significatifs de mortalités effectués en Amérique du Nord et en Europe, et proposer des relations liant les pourcentages de mortalités à la taille de l'individu et aux caractéristiques des turbines.

Acteurs

M. ouvrage & œuvre : ONEMA

Coûts

35 k€

Lancement

octobre 2007

Durée

1 an

Reconduction

Non prévue (mais actualisation dans 3 ans suite aux actions 16 et 17)

4. Estimation des mortalités cumulées dans les turbines à l'échelle d'un cours d'eau

Contexte

L'élaboration de stratégies de protection et de restauration des populations d'anguille, en particulier la définition des limites d'intervention et des priorités d'aménagement au niveau de chaque bassin passe par l'analyse des impacts cumulés des différents aménagements hydroélectriques sur les populations d'anguille en dévalaison. Cette estimation de l'impact cumulé sur un axe s'appuie d'une part sur le recensement de tous les aménagements hydroélectriques et d'autre part sur l'évaluation, pour chaque aménagement, du taux d'échappement par les ouvrages évacuateurs (qui se fait généralement avec des dommages limités), et des dommages subis par la fraction de la population transitant par les turbines.

Objectif

Cette estimation de l'impact cumulé des aménagements hydroélectriques à la dévalaison a été effectuée pour le saumon dans le cadre des plans de restauration sur le bassin de la Garonne, de la Dordogne, des Gaves et de certains fleuves côtiers normands (Orne, Sélune, Vire, Sée). L'objectif est d'adapter à l'anguille la méthodologie d'estimation des dommages cumulés dans les turbines à l'échelle d'un axe de migration et de la tester sur un certain nombre de cours d'eau avant de la valider et la généraliser.

Action

Mise au point et test et validation de la méthodologie sur plusieurs axes de migration : Gave de Pau, Mayenne, Moselle.

Acteurs

M. ouvrage : ONEMA

M. œuvre : ONEMA, Bureau d'Etude

Comité technique : ONEMA, MISE 64

Coûts

70 k€

Lancement

octobre 2007

Durée

1 an

Reconduction

Dans le cadre des plans de gestion au niveau de chaque bassin.

5. Déterminisme de la migration en fonction des paramètres environnementaux sur la Loire

Contexte :

Une des solutions envisageables pour réduire les mortalités dans les turbines consiste à effectuer des manœuvres d'usine (arrêt ou réduction du débit turbiné, ouvertures de vannes...) lors de la migration des anguilles. La mise en œuvre de cette solution nécessite cependant de pouvoir prévoir les pics de migration de façon à réduire au maximum les durées de manœuvres.

Objectif :

Mise au point d'un modèle de prévision des pics de dévalaison de l'anguille en fonction des paramètres environnementaux : débit, température, turbidité et conductivité de l'eau, météorologie, phases de la lune, ...

Action :

Réaliser une étude bibliographique de l'état des connaissances sur l'influence des facteurs environnementaux sur la dévalaison de l'anguille.

Effectuer une analyse statistique à partir des séries chronologiques de capture d'anguilles par la pêche professionnelle d'anguille d'avalaison de la Loire (4 pêcheurs, 20 ans de capture de 1987 à 2006) et des paramètres de milieu potentiellement explicatifs recueillis auprès de Météo France, réseau Hydro ou centrales nucléaires.

Compléter l'étude sur des séries chronologiques obtenues sur des dispositifs de piégeage de cours d'eau de petite taille (Oir, Frémur, Nive...).

Effectuer des simulations de divers scénarii d'arrêts de turbinage pour déterminer le rapport « échappement / durée d'arrêt ».

Acteurs :

M. ouvrage : EDF

M. œuvre : MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle)

Comité Technique : EDF, MNHM, Université de Tours, AAIPPBLB (Association Agréée Interdépartementale des Pêcheurs Professionnels du Bassin de la Loire et des cours d'eau Bretons)

Coûts

95 k€

Lancement

janvier 2008

Durée

1 an

Reconduction

Non prévue

6. Modes de franchissement d'obstacles en série sur le Gave de Pau

Contexte :

Lors de la dévalaison sur un axe fluvial les anguilles peuvent passer, suivant la configuration des sites et l'hydrologie du cours d'eau, soit par les turbines, où elles subissent des mortalités significatives, soit par les ouvrages d'évacuation des crues, où le passage se fait généralement sans dommage. La détermination des voies de passage est fondamentale pour estimer les dommages potentiels cumulés induits par les aménagements hydroélectriques sur un axe donné.

Objectif :

Cette expérimentation a pour but de fournir des éléments quant aux modalités de dévalaison des anguilles argentées sur le Gave de Pau : dynamique de dévalaison vis-à-vis des paramètres environnementaux du cours d'eau, répartition des différentes voies de franchissement des aménagements hydroélectriques en fonction de leurs caractéristiques (configuration de la prise d'eau, débit d'équipement) et de l'hydrologie en période de dévalaison, évaluation des vitesses de transit sur l'axe en fonction des débits du cours d'eau.

Actions :

Etude par radiotéléométrie et par marquage par transpondeurs passifs TIRIS du comportement migratoire de l'anguille argentée au niveau de 6 à 8 aménagements hydroélectriques du Gave de Pau (Puyoo, Baigts, Castetarbe, SAPSO, Biron, Artix, Marsan, Heid).

Etude menée conjointement à l'action 7 (test barrière infrasons) sur les aménagements de Baigts et Biron.

Acteurs

M. ouvrage : EDF et ONEMA

M. œuvre : EDF, ONEMA, Bureau d'étude

Comité Technique : EDF, ONEMA

Coûts

Coût total estimé à 160 k€

Lancement

octobre 2008

Durée (expérimentation-rapport)

1 an

Reconduction

1 an

7. Test de barrières comportementales à infrasons sur le Gave de Pau

Contexte :

L'utilisation de grilles fines pour empêcher le passage d'anguilles dans les turbines peut être techniquement difficile ou d'un coût disproportionné sur les centrales hydroélectriques turbinant un gros débit. Des barrières comportementales répulsives peuvent être une alternative aux grilles fines. La société Profish Technology a mis au point un prototype de répulseur sonore à infra-sons destiné à éloigner les poissons de la zone d'action du dispositif (rayon de 10 m environ autour de chaque appareil). Cet appareil a été testé in-situ à la centrale nucléaire de Tihange sur la Meuse (répulsion de toutes espèces de poissons devant une prise) et sur un petit cours d'eau vis à vis de l'anguille.

Objectif :

Il est envisagé de tester la capacité de ce dispositif à empêcher le passage de l'anguille en dévalaison dans des prises d'eau de centrales hydroélectriques et à les orienter soit vers un exutoire de dévalaison, soit vers les vannes de crue. Compte tenu de l'expérience acquise sur les centrales du gave de Pau lors des études sur le comportement de l'anguille et le test d'exutoires de dévalaison réalisées de 2004 à 2007, il est proposé de tester ce dispositif sur les deux centrales de Baigts (EDF) et Biron (producteur privé) du Gave de Pau :

- centrale de Baigts de Béarn : examiner la capacité du système à guider les anguilles vers un exutoire de dévalaison ou à empêcher le passage dans la prise d'eau jusqu'à ouverture des vannes.

- centrale de Biron : examiner la capacité du système à empêcher l'entrée des anguilles dans le canal d'amenée de l'usine et à les diriger vers une vanne du barrage servant à délivrer le débit réservé.

Action

Test d'efficacité du dispositif par suivi radiotéléométrique (fréquence 48 MHz, matériel ATS) d'anguilles lâchées en amont de deux centrales (Baigts et Biron) équipées du système de répulsion. Cette action est réalisée conjointement avec l'action 6. Les ressources et le matériel seront mutualisés entre ces deux actions.

Acteurs potentiels

M. ouvrage : CNR

M. œuvre : Profish Technology (installation) ; ONEMA, EDF et Bureau d'étude (évaluation efficacité)

Comité Technique : CNR, EDF, ONEMA

Coûts

180 k€ dont 120 k€ de matériel infrason, 15 k€ sous-traitance ProFish et 45 k€ sous-traitance BE. Expérimentation couplée à celle du franchissement en série de plusieurs obstacles du Gave de Pau

Lancement

mai 2008 (pour les essais préliminaires des répulseurs sur site), octobre 2008 pour l'expérimentation des deux barrières

Durée (expérimentation rapport)

8 mois

Reconduction

2 an avec essai de mise en œuvre d'un suivi précis du comportement des anguilles à l'approche du répulseur sonore à l'aide de télémétrie acoustique (équipement HTI pour le positionnement des poissons en 3D).

8. Achat et mise en œuvre de la télémétrie 3D (matériel HTI)

Contexte

Les études de suivi du comportement des anguilles à la dévalaison, en particulier sur les grands cours d'eau, nécessitent des techniques et des moyens beaucoup plus sophistiqués que ceux utilisés pour le saumon, pour qui la radiotélémétrie classique s'est avérée jusqu'à présent suffisante. L'acquisition de nouveaux matériels et la formation d'équipes compétentes sont nécessaires pour mener à bien certaines opérations de suivi au niveau des ouvrages.

Objectif

L'objectif est de pouvoir suivre finement en 2 ou 3 dimensions, et en continu, le comportement de poissons (individus) sur de courts tronçons de rivière, pendant plusieurs jours. Chaque individu est marqué avec un émetteur acoustique, et ses déplacements dans le tronçon sont suivis à l'aide de batteries d'hydrophones fixes, reliés par câbles ou par radio, à une station d'enregistrement automatique fixe.

Ce type de suivi permet d'étudier finement les comportements individuels face à des variations de contraintes ou des perturbations du fonctionnement de la rivière du tronçon étudié : fluctuation rapide du débit, obstacle à la migration. Il permet en particulier de cerner le comportement des espèces face à une grille de prise d'eau ou à une barrière comportementale, point de passage obligé pour la mise au point et l'amélioration des dispositifs de protection des prises d'eau. Cet équipement novateur au niveau européen, mais déjà bien maîtrisé par des équipes nord-américaines, viendra compléter la panoplie d'équipement télémétrique acquis notamment par l'ONEMA, le Cemagref et EDF R&D dans le cadre de leur collaboration scientifique.

Action

Achat et mise en œuvre de la télémétrie 3D, formation de plusieurs personnes ressources. En considérant les contraintes d'agencement des hydrophones sur les tronçons d'études d'ores et déjà envisagées, liées à leur morphologie et à la configuration des prises d'eau rencontrées, la configuration minimum nécessaire comprend 3 systèmes fixes, 48 hydrophones, 2 systèmes mobiles, 2 hydrophones directionnels, 200 marques, l'équipement PCs et softs ainsi qu'une assistance à la mise en service et à la formation des expérimentateurs.

Acteurs

M. ouvrage : ONEMA

Coûts

460 k€ (dont 440 k€ matériel)

Lancement

2008

Durée

1 an

9. Modes de franchissement d'obstacles en série sur le Rhin

Contexte

Lors de la dévalaison sur un axe fluvial les anguilles peuvent passer, suivant la configuration des sites et l'hydrologie du cours d'eau, soit par les centrales, où elles subissent des mortalités significatives, soit par les ouvrages d'évacuation des crues, où le passage se fait généralement sans dommage. La détermination des voies de passage est fondamentale pour estimer les dommages potentiels induits par les aménagements hydroélectriques sur un axe donné.

Objectif

Cette expérimentation a pour but de fournir des éléments quant aux modalités de dévalaison des anguilles argentées et aux mortalités induites par les ouvrages hydroélectriques sur un grand fleuve comme le Rhin : dynamique de dévalaison vis-à-vis des paramètres environnementaux du fleuve, répartition des différentes voies de franchissement des aménagements hydroélectriques en fonction de leurs caractéristiques, évaluation des vitesses de dévalaison sur l'axe en fonction de l'hydrologie du cours d'eau et mesure de mortalité en fonction des voies de passage pour plusieurs ouvrages successifs (10 ouvrages hydroélectriques sur le Rhin français). De plus, la configuration du Rhin permettra d'analyser la dynamique de la dévalaison sur une partie de cours d'eau exempte d'aménagement hydroélectrique (Vieux Rhin).

Actions

Suivi d'individus marqués à l'aide de stations de détection (système Nedap®) réparties sur le Rhin français. Cette technique de suivi, basée sur le principe de la radio-identification (radio frequency identification, RFID) permet de détecter et d'enregistrer automatiquement le passage d'anguilles munies de transpondeurs sur la totalité de la largeur du Rhin. Il sera aussi possible d'utiliser les stations déjà installées en Allemagne et en Hollande afin de suivre les anguilles jusqu'à l'estuaire. Dans un premier temps, 9 stations seront installées ; A terme, suite aux résultats des premières expérimentations, les voies de passage significatives au niveau de chaque aménagement, seront équipées en stations Nedap,

Acteurs potentiels

M. ouvrage : EDF

M. œuvre : EDF, ONEMA, Saumon Rhin, BE

Comité Technique : en cours de définition avec la maîtrise d'oeuvre

Coûts

en 2008 : 900 k€ (270 k€ coût pour 9 stations, 430 k€ pour l'installation, 200 k€ pour l'expérimentation)

en 2009 : 600 k€ (dont 400 k€ pour achat de stations et 200 k€ pour l'expérimentation)

Demande de cofinancement Agence de l'eau par EDF.

Lancement

Automne 2008

Durée

1 an

Reconduction

4 à 5 ans

10. Test du biomoniteur (Migromat®) sur la Shannon (2008-2010)

Contexte

Une autre voie de prévision des périodes de migration que celle des paramètres environnementaux consiste à utiliser un « biomoniteur » qui analyse les réactions d'anguilles maintenues en captivité dans des bassins alimentés en eau de la rivière considérée. Un tel dispositif, le Migromat® , est proposé par un bureau d'études allemand (Institut für Angewandte Ökologie), son efficacité est à démontrer.

Objectif

Tester l'efficacité du Migromat sur un site où l'on dispose d'une mesure fiable des rythmes de dévalaison. L'un des meilleurs sites identifié à ce jour en Europe serait celui de la rivière Shannon en Irlande sur laquelle on dispose de données de longue date sur la migration d'avalaison et où une opération de capture-transport destinée à éviter le franchissement d'une usine hydroélectrique est en cours depuis 2 ans. La capture, effectuée sur une ancienne pêcherie commerciale (seuil de Killaloe) composée de filets fixes installés sur un pont routier est de l'ordre de 30% à 40% de la totalité du flux d'anguilles dévalant. Cette opération, financée par la compagnie hydroélectrique concernée (ESB) fait l'objet d'un suivi scientifique par l'Université de Galway.

Actions

Installation d'un Migromat® sur le site de capture de Killaloe sur la Shannon. Suivi in situ de l'installation par l'Université de Galway. Analyse comparative des « alarmes de pics » données par le dispositif et de la cinétique de la migration obtenue par les captures à la pêcherie.

Acteurs

M. ouvrage : EDF

M. œuvre : Université de Galway, Institut für Angewandte Ökologie (installation et maintenance)

Comité Technique : EDF, France-Hydroélectricité, ESB, ONEMA

Coûts

En 2008 : 160 k€ (à affiner en fonction du montage du dossier) dont 100 k€ d'achat du Migromat® et 20 à 40 k€ de sous-traitance à l'Institut für Angewandte Ökologie.

Lancement

Août 2008

Durée (expérimentation-rapport)

5 à 8 mois

Reconduction

1 an

11. Barrières physiques : définition de prises d'eau ichtyocompatibles

Contexte

L'ADEME a financé une étude effectuée par le GHAAPPE (ONEMA-INPT) dont l'objet a été de définir les critères de dimensionnement de prises d'eau hydroélectriques « ichtyocompatibles » prenant en compte les aspects dévalaison des différentes espèces piscicoles, en particulier de l'anguille et du saumon : géométrie de la prise d'eau, espacement des grilles, conditions de vitesses, implantation et dimensions des exutoires de dévalaison, ...

Objectif

L'étude vise à vérifier par essais sur modèle réduit physique que les géométries définies se traduisent bien par les conditions hydrauliques recherchées pour les poissons migrateurs et à affiner certains des critères de dimensionnement, en particulier ceux touchant au dimensionnement des exutoires de dévalaison.

Action

Tests sur modèle réduit physique d'une prise d'eau-type. Etude des pertes de charges, de l'évolution des conditions de vitesses au long du plan de grille, des conditions hydrauliques locales à proximité des exutoires. Optimisation du dimensionnement de l'exutoire. Cette étude nécessitera la construction d'un banc d'essai et l'utilisation d'une métrologie adaptée (ADV).

Acteurs :

M. ouvrage : ONEMA

M. œuvre : LEA

Comité Technique : ONEMA, EDF , France-Hydroélectricité, SHEMA, CNR, ADEME

Coûts

212 k€ (dont environ 162 k€ pour le banc d'essais)

Lancement

octobre 2008

Durée (expérimentation-rapport)

1 an

Reconduction

1 an

12. Optimisation et test de la turbine ichtyophile® VLH (2008-2009)

Contexte

La turbine VLH, de conception très novatrice, a été développée par la société MJ2 Technologies et est destinée à fonctionner sous de très basses chutes. Elle est dite «ichtyophile» car elle doit limiter les dommages sur les poissons de par sa conception, dans la mesure où la plupart des facteurs induisant des dommages sur les poissons ont été réduits : vitesse périphérique, gradients de vitesses, variations de pression. Seuls les critères sur la réduction du nombre de pales et celle du jeu maximum entre pale et manteau de roue ne sont pas respectés.

Les expérimentations menées en décembre 2007 au moulin de Troussy à Millau ont montré que les taux de survie moyens sur des anguilles (longueurs variant de 70 cm à 120 cm) étaient de l'ordre de 95% (100% sur les individus passant à proximité du moyeu, 97% sur ceux passant à mi-pale et 87% sur ceux passant à la périphérie). Les examens systématiques de chaque individu ont montré que les anguilles vivantes étaient en bon état, sans marques d'hématome ni blessure quelconque, les anguilles mortes étant toutes cisaillées. L'origine de ces mortalités était très probablement le passage de l'anguille à proximité du manteau où il existe un jeu important lorsque la roue est à pleine ouverture.

Objectif

Les objectifs sont :

- d'améliorer le taux de survie par une modification du profil manteau de roue et de l'extrémité des pales de façon à réduire l'espace entre l'extrémité pales et carcasse.
- de tester le gain apporté par ces modifications sur la survie des poissons lors du passage à travers la roue, l'objectif étant de réduire les mortalités sur les anguilles de grande taille au-dessous de 2-3%.

Actions

- Modification du contour hydraulique de la machine dans la zone du manteau de la roue à l'amont des pales (par CFD).
- Tests de validation in-situ sur la première turbine modifiée installée.

Acteurs

M. ouvrage : France Hydroélectricité

M. œuvre : JM2 et bureau d'étude (tests)

Comité Technique : MJ2 Technologies, ONEMA, France Hydroélectricité, EDF, ADEME

L'ONEMA procédera à la validation des protocoles et au suivi des tests et de l'analyse des résultats.

Coûts

60 k€ dont 20 k€ étude CFD et 40 k€ expérimentation et suivi

Lancement

2008

Durée

2 an (les tests supposent l'installation d'une nouvelle machine)

Reconduction

Non prévue

13. Turbines "fish-friendly"ALDEN

Contexte

Un programme de mise au point d'un type de turbine « fish-friendly » est en cours depuis plusieurs années au laboratoire d'hydraulique d'Alden aux Etats Unis. Ce programme, financé en grande partie par le US Department of Energy (DOE) a conduit à la conception d'une turbine à deux pales hélicoidales dont un modèle réduit a fait l'objet de tests biologiques concluants, notamment sur l'anguille. A terme cette turbine devrait fonctionner avec un débit de l'ordre de 30 m³/s sous une hauteur de chute maximale de 30 m.

Objectif

A ce stade de développement, le programme actuellement poursuivi est d'optimiser le rendement énergétique de cette turbine et de construire une turbine échelle 1 qui fera l'objet de tests biologiques in situ. Les études d'optimisation du rendement sont en cours à l'aide de modélisation numérique. L'installation sur site d'un prototype et les tests de validation biologiques sont prévus en 2010-2012.

Actions

C'est actuellement l'EPRI (Electric Power Research Institute), organisme de R&D américain qui pilote et finance ce programme grâce aux contributions financières de diverses compagnies productrices d'électricité. L'action française consiste à participer au financement du programme en cours et à effectuer une veille sur l'état d'avancement des études. EDF a co-financé le programme en 2007 et doit poursuivre cette participation sur une durée minimale de 2 ans.

Acteurs

M. ouvrage et M. Œuvre : EDF

Coûts

50 k€

Lancement

janvier 2008

Durée

1 an

Reconduction

1 an à revoir fin 2009 selon l'état d'avancement du programme

14. Mise au point d'un protocole d'échantillonnage pour la détermination des rythmes de dévalaison de l'anguille sur la Dordogne

Contexte

La solution retenue pour permettre la dévalaison des anguilles au droit de l'aménagement hydroélectrique de Tuilières (Dordogne) consiste en des arrêts nocturnes ciblés de turbinés en association avec l'ouverture de vannes comme exutoires de dévalaison. La période initialement retenue pour la mise en place de ces dispositions, encadrant les phases actives de dévalaison, a été fixée du 1^{er} septembre au 31 décembre de chaque année. Des études doivent permettre de déterminer plus précisément les rythmes de dévalaison des anguilles sur la Dordogne.

Objectif

Détermination des flux migratoires dévalant sur la Dordogne à partir de mesures en continu sur la période de dévalaison et analyse des flux en corrélation avec des mesures de paramètres environnementaux : débit, température, turbidité et conductivité de l'eau, météorologie, phases de la lune... Cela suppose la mise au point d'un protocole d'échantillonnage en amont du site.

Action

Mettre en place une pêcherie scientifique nocturne en continu sur une période encadrant les phases de dévalaison actives en amont de l'aménagement hydroélectrique de Tuilières

Installer des systèmes de mesure des paramètres environnementaux (débit, température, turbidité et conductivité de l'eau, météorologie, phases de la lune...)

Effectuer une analyse à partir des captures effectuées en les corrélant aux mesures environnementales.

Préciser un protocole d'échantillonnage pour la détermination des rythmes de dévalaison de l'anguille sur la Dordogne.

Compléter l'étude à partir des analyses statistiques effectuées sur les séries chronologiques de capture d'anguilles par la pêcherie professionnelle d'anguille d'avalaison de la Loire.

Acteurs

M. ouvrage : EDF

M. œuvre : EDF, AAIPBBG (Association agréée interdépartementale des pêcheurs professionnels du bassin de la Garonne), AADPPEG (Association agréée départementale des pêcheurs professionnels de l'estuaire de la Gironde)

Le Comité Technique sera désigné par le préfet de la Dordogne.

Coûts

230 k€ dont 130 k€ investissement et 100 k€/an (fonctionnement et suivi). Demande de cofinancement auprès de l'Agence de l'eau concernée.

Lancement

octobre 2008

Durée

1 ans

Reconduction

5 ans

15. Veille technologique (capture – transport, monitoring)

Contexte

Une solution pour éviter les mortalités dans les turbines consiste à capturer les anguilles en amont de l'aménagement et à les transporter en aval par camion.

Les études de suivi des anguilles à la dévalaison nécessitent des techniques et des moyens sophistiqués. L'acquisition de nouveaux matériels et la formation d'équipes compétentes sont nécessaires pour mener à bien certaines opérations de suivi au niveau des ouvrages.

Objectif

Evaluer la faisabilité et l'efficacité d'opérations de capture-transport en fonction de la taille des cours d'eau et des aménagements concernés (Irlande, Allemagne).

Evaluer la faisabilité et l'efficacité de techniques de quantification des dévalaisons d'anguilles dans le milieu naturel à l'approche des aménagements hydroélectriques (échosondeurs, caméra Didson).

Action

Veille technologique

- sur le suivi du retour d'expérience d'opérations conduites en Europe (rivière Shannon en Irlande, rivière Moselle en Allemagne)

- sur le retour d'expérience de mise en œuvre in situ d'échosondeurs et caméra « Didson » (rivière Shannon, National University of Ireland)

Acteurs

M. ouvrage et M. œuvre : Conjointe ONEMA et EDF

Coûts

20 k€

Lancement

2008

Durée

1 an

Reconduction

5 ans

16. Evaluation in situ des mortalités dans certaines turbines de grande taille

Contexte

L'établissement des formules prédictives de la mortalité lors du passage dans les turbines nécessite des mesures in situ de ces mortalités. Les résultats expérimentaux disponibles à ce jour sont peu nombreux pour les turbines de grande taille, ce qui rend l'extrapolation des formules prédictives délicates.

Objectif

Quantifier in situ les mortalités sur deux types de turbines de grande taille représentatives des aménagements sur le Rhin ou le Rhône

Action

La mesure de mortalité dans des turbines de la taille de celles du Rhin et/ou du Rhône ne peut s'effectuer qu'à l'aide de la technique HI-Z tags. Cette technique, brevetée par un bureau d'étude américain (Normandeau Associates Inc.), consiste à injecter dans la turbine un certain nombre de poissons équipés de ballonnets gonflables. Les ballonnets dégonflés, fixés sur le corps du poisson, se gonflent après le passage dans la turbine et ramènent à la surface le poisson qui est récupéré à l'aide d'une embarcation. Après récupération, les poissons morts sont autopsiés pour déterminer les causes de mortalité et les poissons vivants sont mis en stabulation pour examen des éventuelles mortalités différées. A ce jour, ce type de mesure a été effectué sur plusieurs dizaines de turbines, tant en Amérique de Nord (USA, Canada) qu'en Europe (Irlande, Russie...).

Acteurs potentiels

M. ouvrage : EDF et CNR respectivement sur leurs ouvrages

M. œuvre : Normandeau (BE USA), bureau d'étude pour les tests, Saumon Rhin, MRM

Comité Technique : non définitif. Il sera défini spécifiquement sur chaque site (Rhin et Rhône)

Coûts

600k€ au total (200 k€ environ pour chaque site). Demande de cofinancement auprès des Agences de l'eau.

Lancement

2009 pour deux tests sur le Rhin et 2010 pour un test sur le Rhône

Durée (expérimentation-rapport)

2 ans

Reconduction

Non

17. Mesure in situ des mortalités dans certaines turbines de petite taille

Contexte

L'établissement des formules prédictives de la mortalité lors du passage dans les turbines nécessite des mesures in situ de ces mortalités. Les résultats expérimentaux disponibles à ce jour sont peu nombreux pour les turbines de petite taille et de faible chute, ce qui rend l'extrapolation des formules prédictives délicates.

Objectif

L'objectif est d'évaluer in situ les mortalités sur des turbines Kaplan fonctionnant sous des chutes de l'ordre de quelques mètres et de diamètres de l'ordre de 1 à 2.5 m.

Action

Evaluation des dommages sur deux turbines caractéristiques à choisir. Les tests consisteraient à injecter des anguilles dans la roue et à les récupérer à l'aval en filtrant le débit de la turbine à l'aide d'un filet fixé sur l'aspirateur de la turbine. L'ONEMA procédera à la validation des protocoles et au suivi des tests et de l'analyse des résultats.

Acteurs potentiels

M. ouvrage : France Hydroélectricité

M. œuvre : Bureau d'étude français pour les tests,

Comité Technique : France Hydroélectricité, SHEM, ONEMA, EDF, ADEME

Coûts

Environ 110 k€, 50 k€/site, 2 sites

Lancement

2009

Durée (expérimentation-rapport)

2 ans

Reconduction

non

18. Suivi d'un prototype de prise d'eau ichtyocompatible à Navarrenx (Gave d'Oloron)

Contexte

L'étude sur la définition de prises d'eau « ichtyocompatibles » prenant en compte la dévalaison des migrants a permis de définir un certain nombre de critères de dimensionnement. Les recommandations contenues dans le rapport vont être prises en compte pour la conception d'un ou plusieurs prototypes de prises d'eau de petites centrales. Plusieurs projets sont actuellement à l'étude.

Objectif

L'objectif est d'évaluer l'efficacité de tels dispositifs au niveau d'une installation pilote.

Action

Evaluation in situ de l'efficacité de la prise d'eau ichtyocompatible (grille inclinée sur la verticale, exutoires de surface) qui devrait être construite en 2008 à Navarrenx sur le gave d'Oloron

Acteurs

M. ouvrage : ONEMA

M. œuvre: BE, ONEMA

Comité Technique : propriétaire de l'ouvrage, ONEMA, France Hydroélectricité

Coûts

80 k€

Lancement

printemps 2009

Durée (expérimentation-rapport)

1 an

Reconduction

Non prévue

Annexe 2 : Financement des Actions identifiées en annexe 1

N° action	Actions	lancement	reconduction (années)	Maîtrise d'ouvrage	Coût annuel (keuros)	ONEMA	EDF	CNR	SHEM	France hydroélectricité - ADEME	autre	REMARQUES
Actions lancement 2008												
1	Techniques de comptage et d'évaluation de l'efficacité des passes à anguilles (2007-2009)	2008	3	Conjointe EDF-ONEMA	20	10	10					
2	Déterminer l'efficacité des passes classiques ou spécifiques pour l'anguillette (5sites/an)	2008	5	ONEMA	55	55						
3	Etablissement de formules prédictives de mortalités sur divers types de turbines	2008		ONEMA	35	35						
4	Estimation des mortalités cumulées dans les turbines à l'échelle d'un cours d'eau	2008		ONEMA	70	70						
5	Déterminisme de la migration en fonction des paramètres environnementaux sur la Loire	2008		EDF	95		95					
6	Modes de franchissement d'obstacles en série sur le Gave Pau	2008	1	Conjointe EDF-ONEMA	160	80	80					
7	Test de barrières comportementales à infrasons sur 2 centrales du Gave de Pau	2008	2	Conjointe EDF-ONEMA	180		45	135				Achat par CNR des dispositifs infrason+prestation du fabricant, contribution EDF (R&D + bureau étude) à l'expérimentation, menée en parallèle de l'action 6 sur le Gave de Pau. Contribution ONEMA prise sur Action 6
8	Achat et mise en œuvre de la télémétrie 3D (matériel HTI)	2008		ONEMA	460	460						
9	Modes de franchissement d'obstacles en série sur le Rhin	2008	3	EDF	900		900					
10	Test du biomoniteurs (Migromat®) sur la Shannon	2008	1	EDF	160	15	100			45		Achat par EDF du dispositif Migromat + expertise R&D non chiffrée Budget à affiner et renégocier avec le fabricant Allemand (installation sur place/mise en place capteurs, etc.). Prise en charge BE par France Hydroelectricité avec Financement ADEME
11	Etude sur modèle de prises d'eau ichtyocompatibles	2008	1	ONEMA	212	50		54	54	54		cofinancement ADEME
12	Optimisation et test de la turbine ichtyophile® VLH (2008-2009)	2008		France Hydro	60					30	30	pris en charge par le fabricant (MJ2) avec un co-financement ADEME/ANVAR
13	Turbines "fish-friendly" "ALDEN"	2008		EDF	50		50					
14	Mise au point d'un protocole d'échantillonnage à Tuilières sur la Dordogne	2008	5	EDF	230		230					Demande cofinancement Agence de l'eau en cours
15	veille technologique (capture transport, monitoring)	2008	5	Conjointe EDF-ONEMA	20	10	10					
Total 2008 (k€)					2707	785	1520	189	54	129	30	
Actions 2009 (poursuite 2008 et lancement 2009)												
1	Techniques de comptage et d'évaluation de l'efficacité des passes à anguilles (2007-2009)	2008	2	ONEMA	20	10	10					
2	Déterminer l'efficacité des passes classiques ou spécifiques pour l'anguillette (5sites/an)	2008	4	ONEMA	55	55						
6	Modes de franchissement d'obstacles en série sur le Gave Pau	2008		Conjointe EDF-ONEMA	160	80	80					
7	Test de barrières comportementales à infrasons sur 2 centrales du Gave de Pau	2008	1	CNR	180		45	135				Montage financier idem à 2008
9	Modes de franchissement d'obstacles en série sur le Rhin	2008	2	EDF	600		600					prise en charge BE par France Hydroelectricité avec financement ADEME. Expertise R&D EDF non chiffrée
10	Test du biomoniteurs (Migromat®) sur la Shannon	2008		EDF	60	15				45		
11	Etude sur modèle de prises d'eau ichtyocompatibles	2008		ONEMA	50	50						
13	Turbines "fish-friendly" "ALDEN"	2008	2	EDF	50		50					
14	Mise au point d'un protocole d'échantillonnage à Tuilières sur la Dordogne	2008	4	EDF	100		100					
15	veille technologique (capture transport, monitoring)	2008	4	Conjointe EDF-ONEMA	20	10	10					
16	Mesure in situ de mortalité dans 3 turbines de grande taille (Rhin-Rhône)	2009-2010	1	Resp. EDF et CNR	600		400	200				200k€ Prix par turbine. Un test CNR sur le Rhône (2010) et deux tests EDF sur le Rhin (2009)
17	Mesure in situ de mortalité dans certaines turbines de faibles chutes	2009	1	France Hydro	110	10			50	50		cofinancement ADEME
18	Suivi d'un prototype de prise d'eau ichtyocompatible (Gave d'Oloron)	2009		ONEMA	80	20					60	Montage financier à affiner (Propriétaire + co-financement AEAG + ONEMA)
Total 2009 (k€)					2085	250	1295	335	50	95	60	
Total 2008-2009 (k€)					4792	1035	2815	524	104	224	90	