

**Rapport de stage pour l'obtention
de la 2ème année de Master**

**Étude pour le rétablissement de la continuité
écologique au droit des ouvrages d'art
départementaux**



Levieuge Lorraine

Septembre, 2012

Maître de stage : Benoit Coudrin
Conseil Général d'Indre-et-Loire

Remerciements

Je tiens à remercier, pour l'aide qu'ils m'ont apportée dans la réalisation de mon travail :

Benoit COUDRIN, maître de stage et représentant de la cellule ASTER (Animation et Suivi des Travaux En Rivières) du Conseil Général d'Indre-et-Loire

Les techniciens de rivières :

Valentin BAHE sur la Cisse

Albert BARDOUX sur l'Indre amont (Limite 36/37 à Courçay)

Mathilde COLLIERIE sur l'Indre Aval (Pont-de-Ruan à Avoine)

Aurélien GOLFIER sur l'Indrois

Fabien LANGUILLE sur la Brenne

David LAURENDEAU sur l'Indre médiane (Courçay à Pont-de-Ruan)

Xavier LEMAN sur l'Amasse

Jonathan LEPROULT sur la Manse

Martin LETELLIER sur l'Esves, la Roumer et le Breuil

Grégory MOIRIN sur la Choisille

Charlène PAGE sur l'Escotais, le Long et la Dème

Grégoire RICOU sur l'Ensemble du Département

Olivia ROBINEAU sur le Négron

Yohann SIONNEAU sur la Claise

Les Correspondants Ouvrages d'Art :

Marc FROMY, Responsable Ouvrages d'Art au Service Études et Travaux d'Infrastructure (SETI) du Conseil Général d'Indre-et-Loire

Bruno LAMBERT, Responsable Ouvrages d'Art au Service Territorial d'Aménagement (STA) Centre

Hervé LARCHER, Responsable Ouvrages d'Art au STA Sud-Ouest

Pascal LIBOUREAU, Correspondant Ouvrages d'Art au STA Nord-Est

Marcel RIDET, Correspondant Ouvrages d'Art au STA Sud-Est

Etienne SARAZIN, spécialiste Chiroptères à la Ligue pour la Protection des Oiseaux de Touraine

Guillaume ROCHER, représentant de la cellule ASTER du Conseil Général du Maine-et-Loire

Préambule

Objectifs de l'étude



- Les ponts, ou ouvrages d'art, peuvent constituer des obstacles à la **continuité écologique** des cours d'eau, notamment au franchissement piscicole.
- La Directive Cadre sur l'Eau fixe pour certains cours d'eau un **objectif d'atteinte du bon état écologique** pour 2015, sous peine de sanctions. Le respect de la continuité écologique est indispensable à l'atteinte de cet objectif.
- C'est pourquoi il est nécessaire d'intervenir pour rendre ces obstacles franchissables.

La présente étude porte sur les ouvrages d'art gérés par le Conseil Général d'Indre-et-Loire. Les principaux objectifs sont les suivants :

- Cerner l'organisation actuelle, qui intervient sur ces ouvrages et quels aménagements ont été fait jusqu'à maintenant ;
- Recenser les ouvrages pouvant faire obstacle au franchissement piscicole ;
- Déterminer des aménagements adaptés pour rétablir la continuité écologique ;
- Mettre en place une stratégie d'intervention sur ces ouvrages.

Méthode de travail

ÉTAPE 1 : Rencontres et recueil de données

Phase de recueil de données

Objectifs : connaître le territoire et les ponts, leurs caractéristiques, leurs problématiques.

Phase de concertation

Objectifs : savoir qui fait quoi et leur présenter l'étude

- STA (Services Territoriaux d'Aménagement)
- SETI (Service Études et Travaux d'Infrastructure)
- Techniciens de rivière
- ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques)
- DDT (Direction Départementale des Territoires)
- Autres départements

Phase de bilan

Objectifs : quels aménagements ont été réalisés par les STA

ÉTAPE 2 : Observation

Phase de prospection terrain

Objectifs : recenser les ponts faisant obstacle à la continuité écologique et cerner les types de problèmes

ÉTAPE 3 : Réflexion

Phase de propositions

Objectif : organiser une stratégie d'intervention pour rétablir la continuité écologique au droit des ouvrages faisant obstacle

- Qui : intervention par le biais de quel(le) structure/service
- Quoi : quels types d'aménagements
- Comment : quelle stratégie d'intervention

Principaux résultats

- Des aménagements ont déjà été mis en place par les STA, dans le cadre de leurs interventions d'entretien des ouvrages. Il s'agit par exemple de la mise en place :
 - d'épis en amont de l'ouvrage pour concentrer les écoulements ;
 - de petits seuils en enrochement en aval de l'ouvrage pour décomposer la chute formée par le radier du pont.

Cependant les interventions des STA sont peu nombreuses et il est impossible de prévoir à l'avance sur quels ouvrages elles se feront dans les mois à venir.

Épis en amont de l'ouvrage



Décomposition de la chute par des petits seuils en enrochements



- Un recensement des ponts faisant obstacle au franchissement piscicole en période d'étiage a été fait : 64 ponts ont été jugés problématiques.

Les causes d'obstacles observées sont :

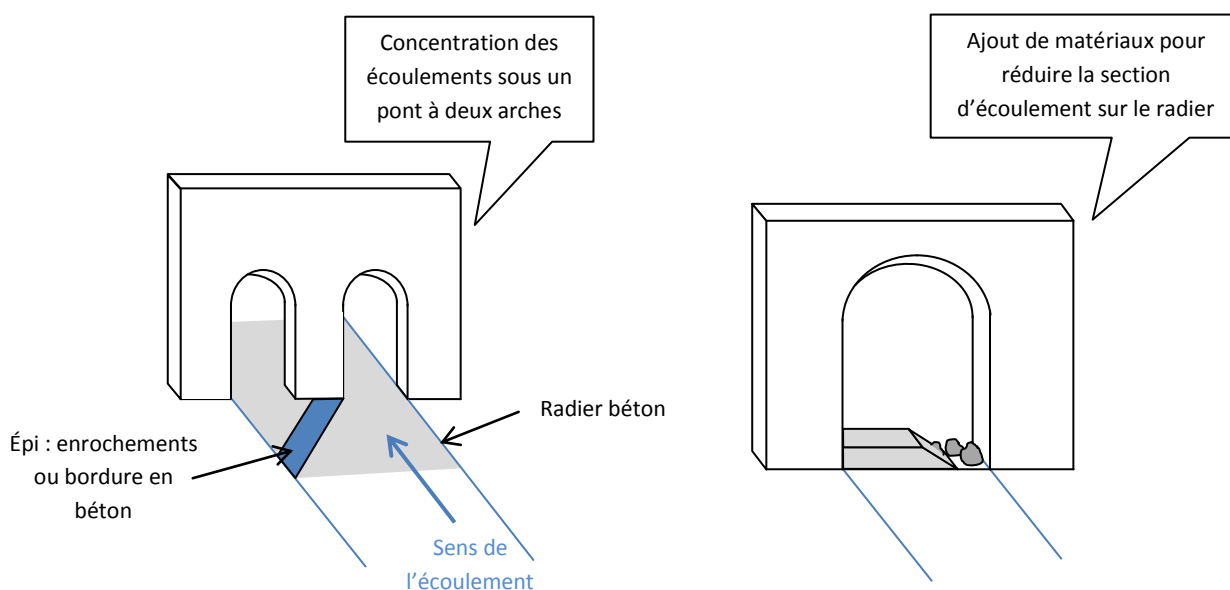
- La présence d'une **chute en aval du radier** (inférieure à 50cm dans 91% des cas) ;
- Une **faible lame d'eau** du fait de l'étalement sur un radier trop large.

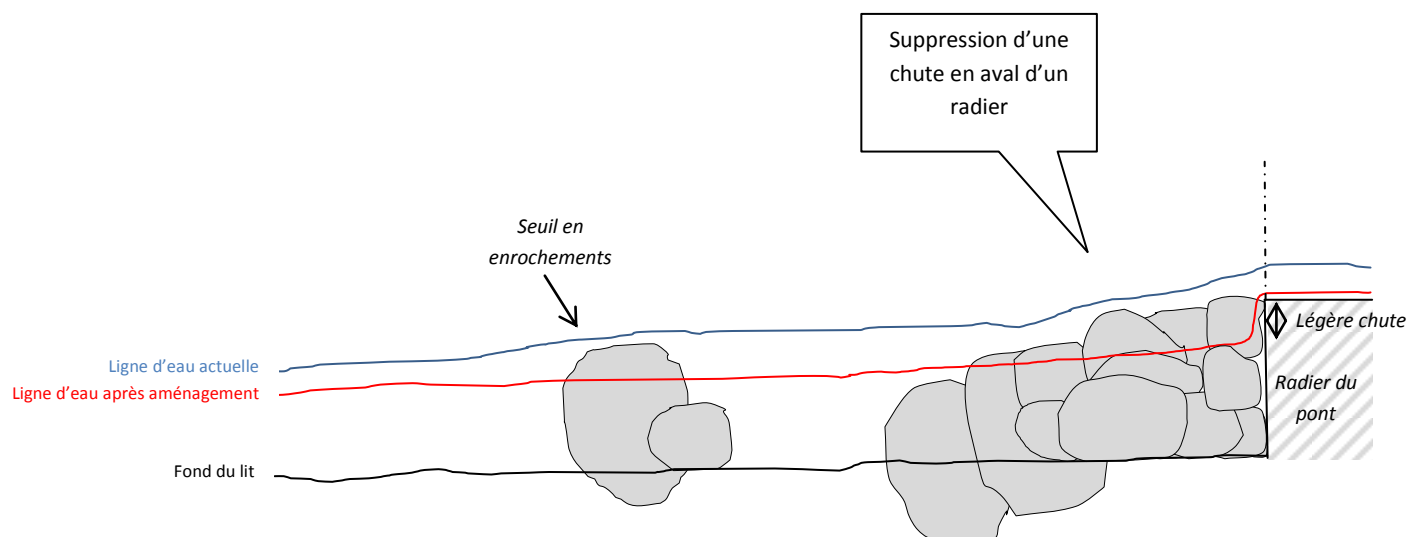
Dans la moitié des cas, ces deux problèmes sont couplés.

- Les critères de franchissabilité ont été choisis de façon stricte, afin de permettre le passage des individus les moins performants.

Propositions Aménagements

- Des aménagements pour rétablir le franchissement piscicole adaptés à ces ouvrages ont été pensés en fonction :
 - Du type de pont (nombre d'arches) ;
 - Du problème observé : chute et/ou surlargeur.
- Pour réduire une chute, des enrochements peuvent être ajoutés en aval de l'ouvrage.
- Pour augmenter la lame d'eau, il est nécessaire de réduire la section d'écoulement :
 - Faire passer l'eau sous une seule arche lorsque le pont en possède plusieurs ;
 - Pour un pont à une arche, envoyer le radier par l'aval avec des enrochements ou ajouter des matériaux sur une partie du radier.





- Le coût total d'aménagement de l'ensemble des ouvrages faisant obstacle au franchissement piscicole a été estimé à 177 000€.

Stratégie d'intervention

- Étant donné le faible nombre d'interventions des STA sur les ouvrages d'art, une opération d'aménagement des ouvrages problématiques sera financée et pilotée par le service environnement du Conseil Général.
- La présente étude servira d'esquisse à un marché de maîtrise d'œuvre suivi d'un marché de travaux qui donnera lieu à la réalisation des premiers aménagements pendant l'été 2014.
- En fonction du budget attribué à ce projet, les travaux se feront sur une ou plusieurs années.

Portée du projet

- L'aménagement des ouvrages d'art contribuera à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau.
- L'étude constituera un exemple d'intervention et pourra améliorer la prise en compte de la problématique de continuité écologique au droit des ouvrages d'art.
- La communication de ce projet sera un élément de prise en compte et de valorisation du milieu aquatique.
- Ce travail participe au développement de projets transversaux au sein des collectivités.

Sommaire

Introduction.....	4
I. Contexte.....	5
II. Matériel et méthodes	13
III. Résultats	21
IV. Discussion.....	34
Conclusion	48
Références bibliographiques	49
Liste des figures et tableaux	51
Annexes	53
Table des matières.....	87

Signification des sigles

ASTER : Animation et Suivi des Travaux En Rivières

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DDT : Direction Départementale des Territoires

ONEMA : Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

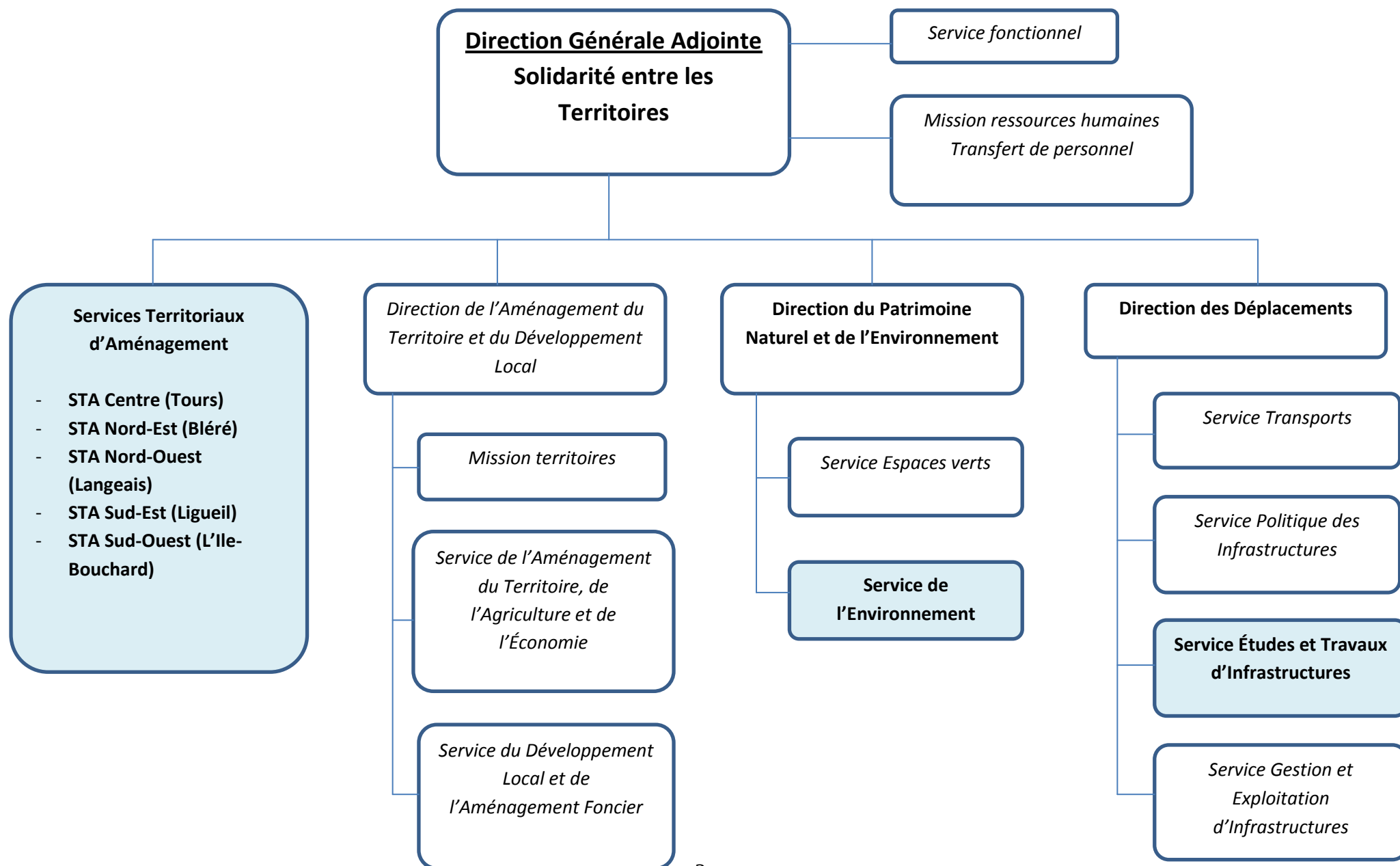
SETI : Service Études et Travaux d'Infrastructures

STA : Service Territorial d'Aménagement

TDENS : Taxe Départementale des Espaces Naturels Sensibles

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Organigramme de la Direction Générale Adjointe « Solidarité entre les Territoires » du Conseil Général d'Indre-et-Loire



Introduction

Les diverses réglementations relatives aux cours d'eau prennent aujourd'hui en compte un problème majeur : les obstacles à la libre circulation piscicole et au transport naturel des sédiments. Ces obstacles peuvent être des barrages, écluses, seuils, moulins, ou encore des ponts. Ces derniers sont confrontés à deux types de gestion du fait du croisement des réseaux routiers avec les linéaires aquatiques : entretien routier et préservation du milieu.

Les Services Territoriaux d'Aménagement (STA) réalisent chaque année des travaux d'entretien sur les ouvrages d'art (ponts de plus de 2 mètres d'ouverture). Les techniciens de rivière et les différents services de l'état en charge de la police de l'eau œuvrent quant à eux pour assurer la restauration et le respect des milieux aquatiques, afin de répondre à la réglementation actuelle. Depuis quelques années, des mesures ont été mises en place pour concilier ces deux approches.

Certains des travaux d'entretien nécessitent d'intervenir dans le lit des rivières et de ce fait sont soumis aux dispositions du Code de l'Environnement. Dans la mesure où ces interventions restent de faibles ampleurs, les services en charge de la police de l'eau en collaboration avec ceux du Conseil Général (STA, Service de l'Environnement) ont défini une procédure permettant une réalisation rapide des travaux de consolidation des ouvrages tout en garantissant l'intégrité des milieux aquatiques. Cette procédure prévoit la définition, dans une fiche de demande d'autorisation ou de déclaration de travaux, de mesures accompagnatrices et compensatoires pour chaque projet pour lequel une intervention dans le lit des cours d'eau est nécessaire.

Suite à la mise en place de cette procédure, la question se pose de son effectivité, son efficacité et son impact sur le milieu. Il apparaît également nécessaire d'évaluer l'ampleur des obstacles que peuvent constituer les ouvrages d'art à l'échelle départementale.

Le présent rapport se penchera sur ces interrogations. Après une présentation du contexte de l'étude, la méthodologie sera décrite, de la récolte des données aux prospections de terrain. Ensuite, les résultats seront présentés en termes de bilan des opérations effectuées et des ponts faisant obstacle à la continuité écologique. Enfin, une discussion relative à ce sujet sera faite afin d'évaluer les améliorations à apporter au système et d'élaborer une stratégie d'intervention.

I. Contexte

1.1. Présentation de la structure d'accueil

En matière d'environnement, le Conseil Général d'Indre-et-Loire s'engage à sauvegarder et valoriser le patrimoine naturel, gérer durablement les ressources en eau et les déchets et lutter contre le changement climatique. Il axe ses interventions pour un développement durable de son territoire par le biais d'un Agenda 21 et d'un Plan Climat.

Le service de l'environnement, placé sous la Direction du Patrimoine Naturel et de l'Environnement, est chargé notamment des points suivants :

- La mise en œuvre de la politique du département concernant le domaine de l'eau (eau potable, assainissement, milieux aquatiques, protection contre les crues, plan Loire Grandeur Nature, relations avec l'Établissement Public Loire, qualité des cours d'eau, assistance technique...) ;
- L'élaboration d'un plan départemental des Espaces Naturels Sensibles (ENS), la gestion des ENS du département et, plus globalement, le suivi des actions financées par la TDENS ;
- Le suivi des actions de protection des milieux naturels (Natura 2000,...) et la gestion de diverses aides en matière d'environnement ;
- Des événementiels menés dans le domaine du développement durable et de l'environnement.

Au sein de ce service se trouve la Cellule ASTER, qui œuvre pour la gestion et la protection de la ressource aquatique, en assurant la restauration et l'entretien durable des rivières non domaniales et les zones humides associées (boires, bras morts, marais, etc.). Le département apporte également une assistance technique et des aides financières aux collectivités locales qui gèrent les rivières (29 structures ont cette compétence « rivière » en Indre-et-Loire).

1.2. Description du sujet de stage

L'initiative de ce sujet vient du Conseil Général, qui a souhaité lancer une réflexion sur la problématique de continuité écologique au droit des ouvrages d'art.

L'enjeu de ce projet est d'améliorer la gestion du milieu aquatique au droit des ouvrages d'art à travers :

- **L'information et la sensibilisation** des STA aux enjeux du milieu aquatique ;
- **L'amélioration des aménagements** de restauration de la continuité écologique réalisés à l'occasion des opérations d'entretien par les STA ;
- La détermination de **l'impact des ouvrages** sur les milieux aquatiques ;
- **La définition de travaux** sur les ouvrages jugés problématiques.

Pour atteindre ces objectifs, la méthodologie consiste en :

- Un échange avec les acteurs sur les aménagements et leur efficacité, les techniques, les suivis et contrôles ;

- Un bilan des aménagements réalisés par les STA, à partir des informations recueillies et des observations sur sites. Il sera :
 - *financier* : coût des travaux, des mesures, coût éventuel de réparations suite à une altération du milieu ;
 - *technique* : types de travaux et mesures mises en place (aménagements) ;
 - *humain* : mise en œuvre des mesures, suivi avant, pendant et après travaux.

Ce bilan, ainsi que l'étude d'opérations similaires hors du département, permettront de dresser une liste des mesures les plus efficaces et les plus adaptées.

- Un recensement des ponts du département pouvant constituer un obstacle à la continuité écologique, donnant lieu à une stratégie d'intervention pour supprimer ces obstacles.

En parallèle, une attention particulière sera portée aux Chiroptères, mammifères inféodés à ces ouvrages.

1.3. Contexte géographique : le secteur d'étude

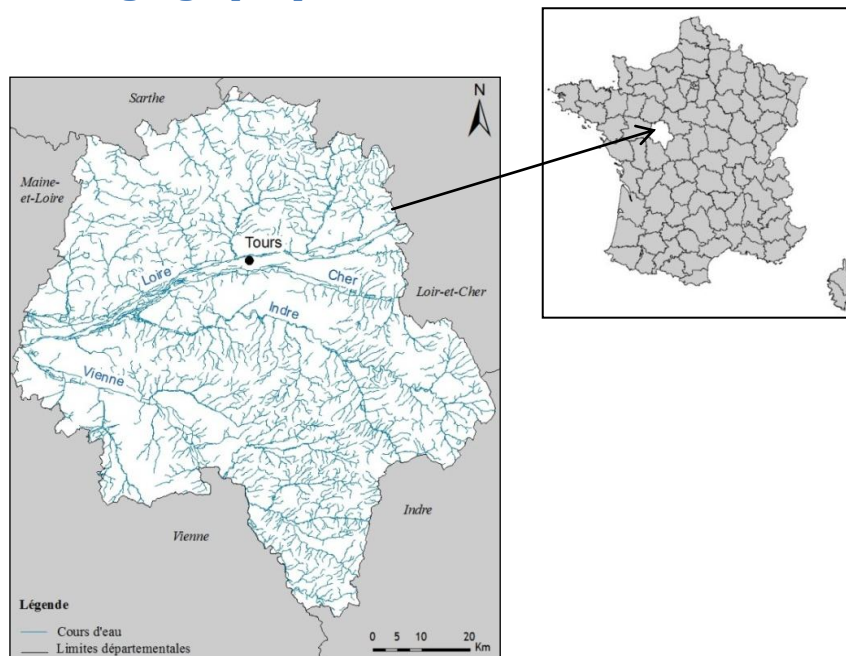


Figure 1 : Localisation du secteur d'étude : le département d'Indre-et-Loire

Le projet concerne les ouvrages d'art départementaux situés sur les cours d'eau de l'ensemble du département d'Indre-et-Loire (fig. 1).

Le département est traversé par la Loire, inscrite sur ce secteur au Patrimoine Mondial de l'UNESCO, ainsi que plusieurs de ses principaux affluents : le Cher, l'Indre et la Vienne. Le réseau hydrographique départemental est constitué de plus de 3 000 km de rivières et de ruisseaux. A l'heure actuelle, 15 techniciens de rivière interviennent sur ce réseau (Annexe 6). Le territoire d'Indre-et-Loire se divise en cinq secteurs attribués aux STA (fig. 2).

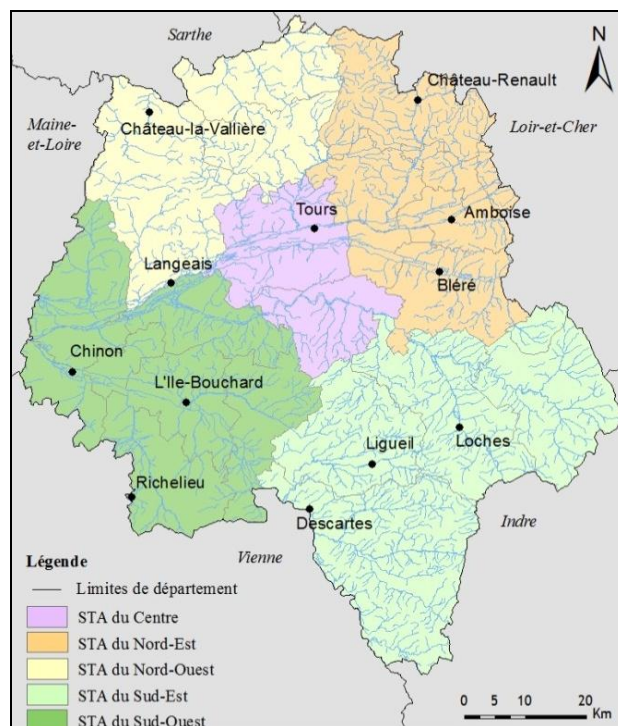


Figure 2 : Localisation des secteurs des Services Territoriaux d'Aménagement d'Indre-et-Loire

1.4. Contexte réglementaire

1.4.1. Les textes de loi

1.4.1.1. La Directive Cadre Européenne sur l'Eau

La DCE a été adoptée en septembre 2000. Ce texte fixe un objectif de bon état (écologique et chimique) des eaux d'ici 2015, 2021 ou 2027 selon les masses d'eau (fig.3).

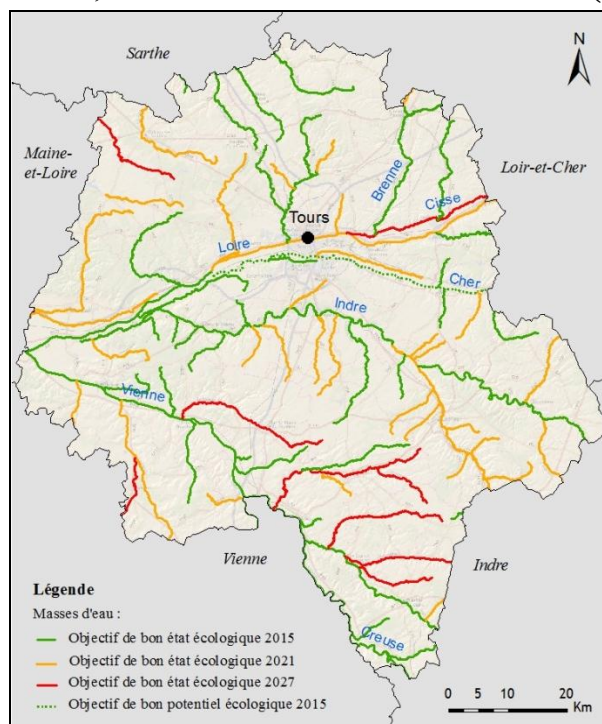


Figure 3 : Objectifs d'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'Indre-et-Loire

La continuité écologique joue un rôle majeur dans l'atteinte de cet objectif. Cette continuité se définit par la libre circulation des espèces biologiques, dont les poissons migrateurs, et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments. Il est précisé que pour les cours d'eau en très bon état *« la continuité de la rivière n'est pas perturbée par des activités anthropogéniques et permet une migration non perturbée des organismes aquatiques et le transport de sédiments »*.

La présence de seuils au droit des ouvrages d'art départementaux est un frein à l'atteinte du bon état écologique.

1.4.1.2. Les procédures « loi sur l'eau »

Les procédures « loi sur l'eau » figurent aux articles L. 214-1 et suivants dans le code de l'environnement. Leur objectif est de veiller à ce que l'incidence d'un IOTA (Installations, Ouvrages, Travaux et Activités) sur la ressource en eau, le milieu aquatique et le risque d'inondation soit prise en compte lors de l'élaboration d'un projet.

La nomenclature « eau » (art R. 214-1 CE) distingue deux procédures selon les incidences du projet : l'autorisation et la déclaration.

1.4.1.3. Le Grenelle Environnement

Les lois Grenelle I (2009) et II (2010) définissent des dispositions en faveur des milieux aquatiques, avec par exemple la définition de la trame verte et bleue et des schémas régionaux de cohérence écologique. Elles affirment un objectif de remise en bon état écologique en abordant la notion de continuité écologique.

1.4.1.4. Le plan d'action national pour la restauration des cours d'eau

Ce plan d'action, réalisé en 2009, découle des objectifs de la DCE et du Grenelle Environnement. Il a pour objectif la restauration de la continuité écologique des cours d'eau d'ici à 2015, en favorisant le retour des poissons migrateurs et de toutes autres espèces animales et végétales sur les berges et en facilitant les transports sédimentaires notamment en aménageant les obstacles (seuils, barrages, etc).

Ce plan est bâti autour de cinq axes :

- Recenser, dans une base nationale, les obstacles majeurs ;
- Définir les priorités d'intervention via les schémas d'aménagement et de gestion des eaux ;
- Réviser les programmes en cours pour mettre l'accent sur l'aménagement d'ouvrages ;
- Créer une police de l'eau pour intervenir sur les obstacles majeurs ;
- Évaluer les bénéfices environnementaux découlant des mesures mises en œuvre.

1.4.1.5. Le règlement anguilles

Ce règlement institue des mesures de reconstitution des stocks d'anguilles européennes. Le plan de gestion de l'anguille en France a été approuvé par une décision du 15 février 2010. Ses principales mesures portent notamment sur les obstacles à la circulation. Dans ce cadre, il définit des Zones d'Actions Prioritaires pour lesquelles le traitement des obstacles à la libre

circulation permettra d'obtenir un gain biologique important. Ces zones sont reprises dans le SDAGE Loire-Bretagne (fig. 4).

1.4.1.6. Le classement en réservoir biologique

Un réservoir biologique est défini au 1^{er} du I de l'article L. 214-17 du code de l'environnement comme « cours d'eau, partie de cours d'eau ou canal qui comprend une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces de phytoplanctons, de macrophytes et de phytobenthos, de faune benthique invertébrée ou d'ichtyofaune, et permettant leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant » (carte des cours d'eau du département classés en réservoirs biologiques en annexe 1).

1.4.1.7. Le classement des cours d'eau

L'article L. 214-17 du code de l'environnement définit deux listes de cours d'eau (tab. 1). Ce classement a été fixé par arrêté préfectoral le 10 juillet 2012. Les cours d'eau du département classés en liste 2 sont présentés en annexe 2.

Tableau 1: Critères de classement des cours d'eau en liste 1 ou 2

Liste 1	Liste 2
<u>Définition</u> : cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux : • En très bon état écologique ; • En réservoir biologique du SDAGE ; • En axes grands migrateurs.	<u>Définition</u> : cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer : • Le transport suffisant des sédiments ; • La libre circulation des poissons migrateurs.
<u>Obligations</u> : • Interdiction de construire de nouveaux ouvrages faisant obstacles à la continuité • Renouvellement de concessions et autorisations sous prescriptions pour le maintien de la continuité	<u>Obligation</u> dans les 5 ans de rendre transparent (par gestion, entretien ou équipement) tout ouvrage.

1.4.1.8. Le décret frayère

Le décret du 25 mars 2008 fixe les espèces de la faune piscicole dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction ainsi que les parties de cours d'eau susceptibles d'abriter ces frayères. Il sera mis à jour par le décret frayère du 31 décembre 2012. Le projet présenté en concertation le 3 juillet 2012 est présenté en annexe 3. Il comprend deux inventaires piscicoles :

- **Inventaire 1** : Les espèces de poissons dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie du fond du lit mineur (Lamproies, Saumon, Truites, Chabot, ...) ;
- **Inventaire 2** : les espèces de poissons dont la reproduction est fonction d'une pluralité de facteurs (Aloses, Brochet, ...).

1.4.2. Les outils réglementaires

1.4.2.1. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire Bretagne

Le SDAGE décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs à atteindre.

Il est complété par un programme de mesures qui précise les actions (techniques, financières, réglementaires) à conduire d'ici 2015 pour atteindre les objectifs fixés.

Les priorités du SDAGE Loire Bretagne pour améliorer l'état des eaux sont les suivantes :

- La restauration du caractère naturel des rivières ;
- La lutte contre les pollutions diffuses ;
- Le partage de la ressource en eau ;
- Le volet littoral : la lutte contre le développement des algues responsables des marées vertes ;
- La protection et la restauration des zones humides ;
- Le développement des SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux).

Dans le cadre de la restauration du caractère naturel des rivières, le chapitre 9 du SDAGE Loire-Bretagne est consacré à la réouverture des rivières aux poissons migrateurs. Il prévoit notamment de restaurer le fonctionnement des circuits de migrations des espèces (fig. 4), reprenant les cours d'eau anciennement classés au titre de l'article L. 432-6 du code de l'environnement.

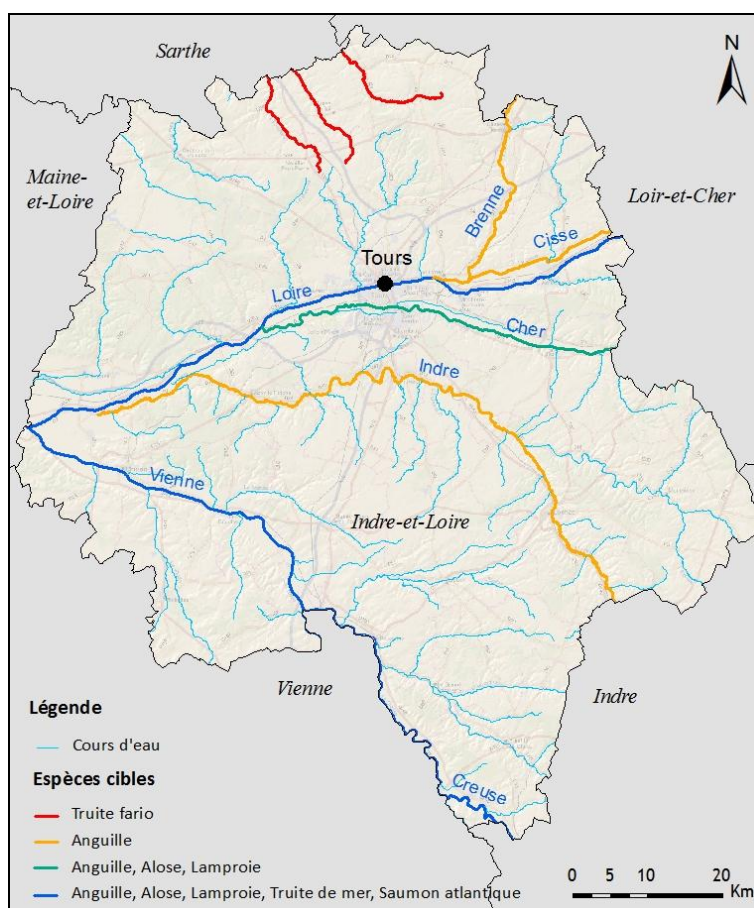


Figure 4 : Cours d'eau classés poissons migrateurs en Indre-et-Loire (tiré du SDAGE Loire-Bretagne)

1.4.2.2. Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le SAGE est un outil de planification territorial, couvrant un bassin versant homogène et déclinant localement les grandes orientations du SDAGE. Pour chaque SAGE, une commission locale de l'eau (CLE) élabore le contenu du SAGE et veille à son application.

Les SAGE Loir, Authion, Vienne et Cher aval ont une partie de leur territoire située dans le département d'Indre-et-Loire. Ils ont pour objectif de concilier la gestion équilibrée de la ressource en eau et des milieux aquatiques et la satisfaction de tous les besoins en eau.

1.4.2.3. Les contrats territoriaux

Le contrat territorial est un outil de programmation local, à l'échelle d'un bassin versant. Il intègre l'ensemble des enjeux locaux mis en avant par l'état des lieux de la DCE. L'agence de l'eau accompagne les porteurs de projets pour le montage et la réalisation d'opérations territoriales de réduction des différentes sources de pollution ou de dégradation physique des milieux aquatiques.

Ils font l'objet dans un premier temps d'une phase de diagnostic, avec la réalisation d'une étude préalable pouvant inclure les divers ouvrages en travers du cours d'eau (seuils de moulins, ponts, etc.). Une phase de mise en œuvre suit, dans laquelle des interventions sur ces ouvrages peuvent être prévues.

A l'heure actuelle, 15 procédures de contrats territoriaux sont en œuvre sur le département d'Indre-et-Loire, chacune étant animée par un technicien de rivière (Annexe 4).

1.5. Problématique de continuité écologique au droit des ponts

La réglementation actuelle exige que les seuils en rivière faisant obstacle à la continuité écologique soient rendus transparents dans un délai fixé. Un seuil en rivière est défini comme un ouvrage fixe ou mobile, qui barre tout ou une partie du lit mineur. Les ponts présentant un radier sur toute la largeur du lit calé à un niveau supérieur au fond du lit du cours d'eau sont alors considérés comme tel.

1.5.1. Obstacle au franchissement piscicole

Les ouvrages d'art, ponts ou buses, modifient à la fois le substrat, le régime d'écoulement et les conditions d'éclairement sur quelques mètres du linéaire d'un cours d'eau. Ils peuvent alors constituer des obstacles majeurs au franchissement piscicole.

D'une part, une faible lame d'eau du fait d'une surlargeur au droit du pont ainsi qu'une faible rugosité sous les ouvrages rendent la progression des poissons difficile voire impossible (fig. 5).

D'autre part, le radier peut être surélevé par rapport au lit du cours d'eau, créant en aval une chute. Selon sa hauteur ainsi que la capacité de nage et de saut des poissons, qui varie selon les espèces, elle peut être difficilement franchissable. Cet obstacle résulte très fréquemment de l'abaissement du lit du cours d'eau suite aux opérations de curage réalisées dans la deuxième moitié du 20^e siècle, et non d'un mauvais calage des ouvrages.

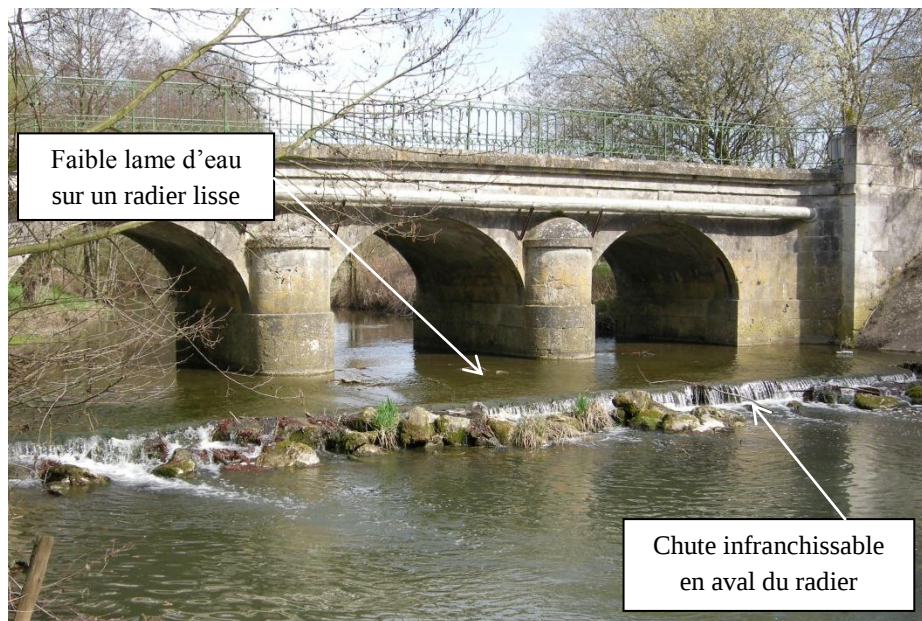


Figure 5 : Exemple d'obstacles créés par un pont (source : L. Levieuge)

Une étude a été menée sur une buse de franchissement d'un cours d'eau par un chemin agricole (CATER Basse Normandie, 2007). Cette buse a été jugée infranchissable à 90% pour la population piscicole. Des pêches électriques d'inventaires ont montré que sa présence générerait des populations de truite fario distinctes physiquement et biologiquement en amont et en aval et constituait donc un obstacle au franchissement de ces poissons.

De façon plus générale, il a été montré que des ouvrages de franchissement des routes et voies ferrées construits de façon inadaptés ou mal entretenus empêchent les migrations piscicoles (Votapka 1991, Warren and Pardew 1998, Sagar et al. 2003, Gibson et al. 2005). De plus, ces obstacles à leurs déplacements isolent les populations, spatialement et génétiquement, et nuisent à la viabilité des espèces (Winston et al. 1991, Morita and Yamamoto 2002, Wofford et al 2005).

1.5.2. Obstacle au transport sédimentaire

Ces ouvrages peuvent également faire obstacle au transport naturel des sédiments. La présence d'un radier surélevé par rapport au lit du cours d'eau crée une zone calme juste en amont des ouvrages, où se déposent les particules fines, entraînant un envasement de la zone. A l'inverse, l'eau appauvrie en sédiments passe sur le radier du pont et se recharge en particules directement à l'aval du radier, créant une fosse d'affouillement. Ce phénomène est aggravé lorsqu'une chute est formée, augmentant la force des écoulements.

II. Matériel et méthodes

2.1. Présentation des phases d'intervention

Le schéma en figure 6 présente les différentes phases de travail réalisées lors du stage. Chacune est détaillée par la suite.

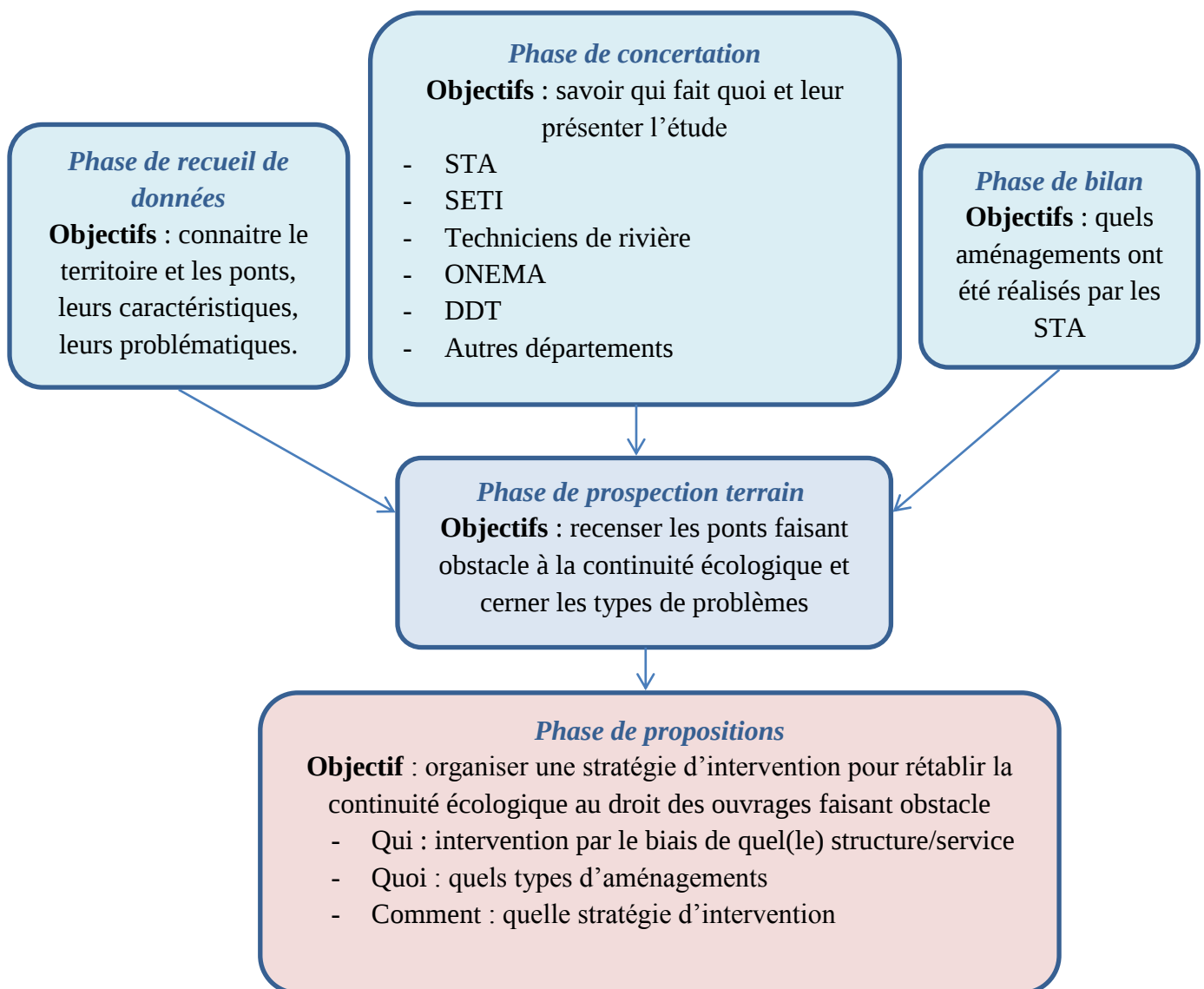


Figure 6 : Schéma de présentation des phases de travail

2.2. Recueil de données

2.2.1. Cours d'eau départementaux

La première phase du travail a consisté à rassembler des informations concernant les cours d'eau du département ainsi que les divers périmètres dans lesquels ils se trouvent. La collecte de ces informations a donné lieu à des représentations cartographiques, réalisées sous ArcMap®, permettant de localiser facilement les zones à enjeux du département.

Les informations recueillies auprès de divers organismes (cités entre crochets) peuvent être classées en plusieurs catégories :

- **Populations piscicoles** : réservoirs biologiques [CG 37], localisation de frayères [fédération de pêche 37], résultats de pêches électriques [ONEMA] ;
- **Lois et outils réglementaires** : Objectif DCE d'atteinte du bon état écologique, Classement au titre de l'article L 214-17 du code de l'environnement [DREAL], décret frayères [ONEMA] ;
- **Cours d'eau** : définis comme tels par la Direction Départementale des Territoires [DDT].

2.2.2. Éléments sur les ponts

2.2.2.1. Base de données ROE

Le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) sur les cours d'eau a pour objectif d'inventorier l'ensemble des obstacles du territoire afin d'aider à la mise en œuvre des politiques publiques et à prioriser les interventions sur ces ouvrages, pour mieux répondre aux objectifs de la DCE.

Cet outil est le produit de la centralisation et de l'unification par l'ONEMA des données existantes collectées par les différents acteurs de l'eau et également des données issues de nouveaux inventaires. La consultation de cette base de données a fourni des éléments de base pour déterminer certains ponts faisant obstacle à la continuité écologique. Cependant, cette liste n'est pas exhaustive et fait référence à très peu d'ouvrages d'art départementaux.

2.2.2.2. Les ponts : des abris pour les Chiroptères

Des informations ont été recueillies concernant la présence de zones d'abris pour les Chiroptères au droit des ponts [Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées / Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées, 2008]. La rencontre de spécialistes (C. Caugant CG37, E. Sarazin LPO 37) a permis de clarifier les conditions de présence des chauves-souris au niveau des ouvrages d'art (environnement et types d'abris propices) et les actions pouvant être mises en place. Une prospection a été réalisée avec E. Sarazin sur quelques ponts, mais aucun inventaire exhaustif n'a été entrepris.

2.3. Recueil d'informations auprès de divers intervenants et structures

2.3.1. Les Correspondants Ouvrages d'Art

Il a été vu avec les Correspondants Ouvrages d'Art des cinq STA les mesures qui ont été mises en place lors de leurs opérations d'entretien et la manière dont est gérée la procédure.

Cette rencontre a permis de connaître leur ressenti dans l'approche aux cours d'eau et de voir quels sont leurs liens avec les techniciens de rivières situés sur leur secteur.

Le responsable des ouvrages d'art du SETI a également été rencontré. Il gère les opérations de plus grande ampleur sur l'ensemble du département et constitue un référent pour les Correspondants Ouvrages d'Art. Le point a été fait avec lui sur les aménagements ayant été mis en place jusqu'à maintenant.

La liste des personnes rencontrées est présentée en annexe 5.

2.3.2. Les techniciens de rivière

Les techniciens de rivière ont une connaissance approfondie du bassin sur lequel ils travaillent. Ce sont les personnes les plus à-mêe de dire quels sont les ponts pouvant faire obstacle à la continuité écologique de leur cours d'eau. C'est pourquoi il était important de les rencontrer, afin de discuter des secteurs à enjeux sur leur bassin et des problèmes dont ils pouvaient avoir connaissance ainsi que d'aller voir avec eux les ponts problématiques et discuter de solutions adaptées. La liste des techniciens de rivière est présentée en annexe 6.

Sur la plupart des bassins couverts par un technicien de rivière, une procédure de contrat territorial est lancée. Ils possèdent en général un volet « continuité écologique », avec parfois une étude de l'ensemble des ouvrages du bassin (aussi bien les seuils avec systèmes hydrauliques que les ponts), avec indication de la hauteur des dénivelés qu'ils créent.

2.3.3. L'Office National des Eaux et des Milieux Aquatiques (ONEMA)

Les stratégies d'intervention pour rétablir la continuité écologique au droit des ponts ont été vues avec les agents de l'ONEMA. Ils ont également apporté des informations sur les critères de franchissabilité selon différentes espèces.

2.3.4. La Direction Départementale des Territoires (DDT)

La DDT intervient dans la procédure mise en place depuis quelques années pour la déclaration de travaux nécessitant une intervention dans le lit d'un cours d'eau. L'amélioration de ce dossier de déclaration a été évoquée lors de cette entrevue.

2.3.5. Contact avec d'autres départements

Afin de mieux cerner les possibilités, que ce soit en termes de gestion des ouvrages d'art ou en termes d'aménagement de ces ouvrages pour rétablir la continuité écologique, des contacts ont été pris dans les départements limitrophes pour connaître leurs modes de fonctionnement.

Le réseau d'IDEAL Connaissances, rubrique Eau, [<http://www.reseau-eau.net/>] a pour but d'accompagner l'échange de savoir-faire des collectivités territoriales et de leurs prestataires dans le domaine de l'eau. L'énoncé du sujet de stage a été posté sur le forum de ce réseau afin d'avoir le témoignage d'autres acteurs travaillant sur des sujets similaires. Grâce aux réponses obtenues, d'autres départements ont été contactés.

2.4. Étude des travaux soumis à déclaration

La première phase de ce travail a consisté à recenser les travaux soumis à déclaration réalisés par les STA. L'objectif ici est de faire le point sur les mesures qui ont été prescrites dans les dossiers de déclaration. Les résultats seront appuyés par des représentations graphiques réalisées sous Microsoft Excel® 2010.

Ces mesures sont de deux types :

- De protection : mises en place pendant les travaux pour protéger le milieu d'éventuelles pollutions ;
- Compensatoires : réalisées pour rétablir la continuité écologique à l'occasion d'une intervention des STA sur un ouvrage.

Des observations de terrain ont permis de voir si ces dernières ont été mises en place et si elles sont efficaces et ainsi de dresser un bilan des opérations menées par les agents des STA.

2.5. Vérification de la franchissabilité des ouvrages gérés par le département

2.5.1. Utilisation de la liste des ouvrages départementaux

Afin de savoir quels étaient les ponts gérés par le Conseil Général d'Indre-et-Loire, la liste de ces ouvrages a été récupérée auprès du SETI.

Ces ouvrages sont classés en deux catégories :

- Les ouvrages d'art (ouvrages de plus de 2 mètres d'ouverture). Il en existe 1 051 dans le département dont 150 ne passent pas sur des cours d'eau mais sur routes ou voies ferrées.
- Les ouvrages hydrauliques (ouvrages de moins de 2 mètres d'ouverture). Il en existe plus de 1 000 dans le département. Ils sont situés essentiellement sur des fossés ou des cours d'eau temporaires.

Pour restreindre le nombre d'ouvrages à prospector, seuls les ouvrages d'art situés sur des cours d'eau définis comme tels par la DDT ont été considérés dans l'étude. Ils sont au nombre de 666.

Ils ont été listés par bassin de cours d'eau. Selon l'étendue de ces bassins, ils peuvent contenir de 2 à plus de 50 ouvrages d'art.

2.5.2. Prospection des ouvrages avec les techniciens de rivière

Les listes d'ouvrages d'art par bassin ont été fournies aux techniciens de rivière, pour qu'ils précisent, dans la mesure de leurs connaissances, les caractéristiques de franchissabilité de ces ponts suivant des critères présentés ci-après. Cela concerne 484 ouvrages.

Des prospections de terrain ont été faites en compagnie des techniciens. Lorsqu'ils connaissaient les ponts présentant un problème de franchissabilité sur leur secteur, la prospection s'est faite uniquement sur ces ouvrages. Dans le cas contraire, tous les ponts du bassin ont été vérifiés.

Les territoires couverts par un technicien de rivière (fig. 7) ont été prospectés en priorité. D'une part parce que les techniciens ont une idée des problèmes sur leur cours d'eau et que la prospection se fait plus rapidement du fait de leur connaissance du territoire. D'autre part, des procédures de contrats territoriaux sont généralement lancées et il est possible que des études sur les ouvrages aient déjà été réalisées.

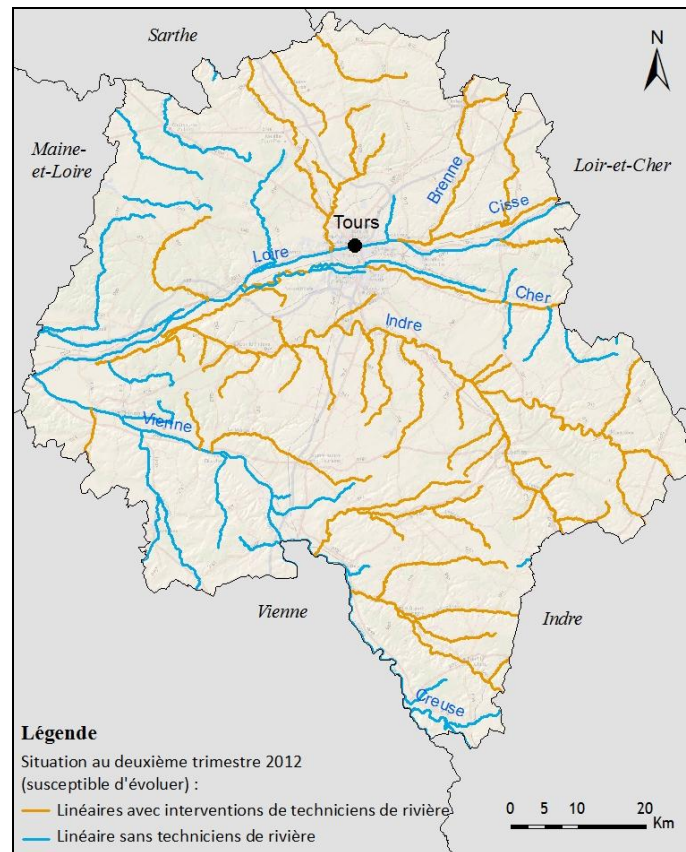


Figure 7 : Linéaires de cours d'eau où interviennent les techniciens de rivière

2.5.3. Prospection des ouvrages sur les bassins sans techniciens de rivière

Malgré la présence de nombreux techniciens de rivière dans le département, il reste encore des cours d'eau qui ne font pas l'objet d'un tel suivi. Ils constituent un linéaire important, sur lequel passent 182 ouvrages d'art gérés par le Conseil Général. Ces ponts ont été prospectés en compagnie du représentant de la cellule ASTER.

2.5.4. Critères de franchissement appliqués pour le diagnostic

Les visites de terrain ont permis de voir quels ponts faisaient obstacle à la continuité écologique et de relever leurs caractéristiques (hauteur de chute, épaisseur de la lame d'eau sur le radier). Ces valeurs ont été mesurées à l'aide d'une mire graduée.

2.5.4.1. Choix des espèces cibles

Les ponts présents sur les grands axes migrateurs (Loire, Indre, Vienne, Creuse, Cher) ne posent pas de problème pour la continuité écologique. Les espèces migratrices présentes sur les autres cours d'eau d'Indre-et-Loire sont, selon les linéaires, la truite fario ou l'anguille.

Capacités de ses espèces :

Tableau 2 : Critères de franchissabilité de la truite fario adulte (source : Guide de mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau, AELB et Fédération de pêche 29)

Truite fario adulte			
Critères de franchissabilité (les 4 critères sont à combiner)		Plutôt franchissable	Plutôt infranchissable
Hauteur de chute	inférieure à 10 cm	x	
	entre 10 et 30 cm	fonction de la taille du poisson	
	supérieure à 30 cm		x
Profondeur de la fosse	inférieure à 2 × hauteur de chute		x
	supérieure à 2 × hauteur de chute	x	
Lame d'eau	inférieure à 5 cm		x
	entre 5 et 15 cm	fonction de la taille du poisson	
	supérieure à 15 cm	x	
Multi critères	lame d'eau entre 5 et 10 cm + hauteur de chute entre 10 et 30 cm		x

Les truites sont capables de franchir des hauteurs allant jusqu'à 50 cm si une fosse d'appel suffisamment profonde leur permet de prendre de l'élan. Cependant, il est préférable de considérer un seuil critique inférieur afin de prendre en compte les individus ayant moins de capacités. De plus, les fosses en aval des ouvrages peuvent entraîner une déstabilisation des radiers par affouillement. Il est donc fréquent qu'elles soient bouchées pour assurer la pérennité de l'ouvrage.

Tableau 3 : Critères de franchissabilité de l'anguille adulte (source : Guide de mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau, AELB et Fédération de pêche 29)

Anguilles adultes			
Critères de franchissabilité (les 4 critères sont à combiner)		Plutôt franchissable	Plutôt infranchissable
Hauteur de chute	inférieure à 10 cm	x	
	entre 10 et 30 cm	A analyser	
	supérieure à 30 cm		x
Profil de l'obstacle	Aval de l'obstacle avec partie verticale ou rupture de pente marquée (pente > 3H/2L)		x
	Face aval de l'obstacle inclinée (pente < 2H/3L)	x	
Rugosité du support	Matériaux aval de l'obstacle étanche et lisse		x
	Matériaux aval de l'obstacle rugueux à très rugueux (végétalisé, enroché, joints creux...)	x	
Accès par les berges	Berges en pente faible, bonne rugosité, prairies humides	x	
	Murets verticaux, roches, zones urbanisées		x

La hauteur de la lame d'eau sur le radier ne constitue par un facteur limitant pour le franchissement des anguilles. Il leur faut cependant un passage rugueux, type enrochements, car elles ne peuvent franchir les chutes verticales que forment les radiers de ponts.

2.5.4.2. Prise en compte de la taille des individus

Les truites fario effectuent leur migration une fois adultes. D'une taille minimale de 20 cm, elles peuvent franchir une chute d'une dizaine de centimètres (tab. 2).

Les anguilles font leur montaison au stade anguillette et anguilles jaunes. Quelle que soit la taille de l'individu, un passage en pente de rapport hauteur/longueur de 2/3 maximum et rugueux est nécessaire (tab. 3).

2.5.4.3. Prise en compte des périodes de migration et des débits

Tableau 4 : Périodes de migration des espèces cibles (source : Guide de mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau, AELB et Fédération de pêche 29 et fiches espèces fédération de pêche Charente)

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Périodes de montaison et dévalaison de la truite fario												
Période de montaison des anguillettes												
Période de montaison des anguilles jaunes												
Période de dévalaison des géniteurs												

Période propice à l'étiage

Pour les deux espèces, une partie de la période de montaison se situe en saison d'étiage (comprise entre juin et octobre, selon les années) (tab. 4). Les conditions de franchissement doivent donc être respectées pour ces périodes de basses eaux.

2.5.4.4. Conclusion des critères de diagnostic de franchissabilité

Les critères retenus ont pour but de faciliter la montaison des deux espèces, durant la fenêtre de temps où elles sont susceptibles de migrer et ce même pour des faibles débits.

Critères retenus pour la franchissabilité en période d'étiage

Cours d'eau à truites :

- **Hauteur de chute inférieure à 10 cm** pour permettre le passage des truites de taille minimale ;
- **Lame d'eau sur radier supérieure à 15 cm** pour permettre le passage des truites de grande taille.

Cours d'eau à anguilles :

- Présence d'un passage préférentiel de **faible pente** et **rugueux**.

Ces critères ont intentionnellement été choisis de façon stricte, car les obstacles créés par les ponts ne sont généralement pas de grande ampleur et peuvent être effacés par des aménagements simples et peu coûteux.

De plus, les obstacles sur les cours d'eau classés en liste 2 au titre de l'article L 214-17 du code de l'environnement doivent être rendus franchissables pour des espèces holobiotiques, tels que le chabot ou le brochet, qui ont de faibles capacités de saut et/ou de nage. Il est donc nécessaire d'appliquer des critères stricts.

Un ouvrage sera jugé difficilement franchissable s'il ne respecte pas ces critères pendant la période d'étiage. Il s'agit donc d'un obstacle temporaire, qui ne concerne que certains mois de l'année et qui est axée sur les espèces qui nécessitent pour leur survie d'effectuer des migrations dans les cours d'eau étudiés.

Les conditions aux abords des ponts ont été observées afin d'évaluer quels aménagements seraient adaptés au contexte. De plus, l'observation des abords a permis de mettre en évidence la présence d'autres obstacles à l'écoulement des eaux, tels que des systèmes de vannages, qui ont une influence sur les écoulements au droit des ponts.

2.6. Détermination d'aménagements pour rétablir la continuité écologique

Une fois les différents problèmes cernés, des visites de ponts « types » ont été organisées en présence de membres de l'ONEMA, de la fédération de pêche d'Indre-et-Loire, de membres d'un STA et du SETI, d'un technicien de rivière et du représentant de la cellule ASTER du Conseil Général. Elles se sont déroulées sur le bassin de la Claise qui présente de nombreux types d'ouvrages problématiques.

Le but de ces visites était d'observer des ponts présentant des problèmes récurrents ayant été mis en évidence suite aux prospections dans le département et de discuter des solutions pouvant être mises en place, respectant à la fois le milieu aquatique et les conditions de stabilité de l'ouvrage.

Les différentes solutions ainsi évoquées ont permis de déterminer des aménagements adaptés par type d'ouvrage.

2.7. Priorisation et scénario d'intervention

2.7.1. Méthode de priorisation d'intervention sur les ponts

Bien que l'ensemble des ponts jugés problématiques doivent être traités, une priorisation permet de déterminer un ordre d'intervention.

Cette priorisation se base sur les critères suivants :

- *Critères d'obligations réglementaires*
 - Cours d'eau à objectif d'atteinte du bon état écologique en 2015 ;

- Cours d'eau classés à la liste 2 au titre de l'article L 214-17 du code de l'environnement : obligation de rendre tout ouvrage transparent dans les 5 ans ;
- *Critères d'enjeux piscicoles*
- Cours d'eau classés par le décret frayère (d'après le projet de classement présenté en juillet 2012);
- Cours d'eau classés réservoirs biologiques.

Un point est attribué à un ouvrage dès lors que le cours d'eau sur lequel il se trouve remplit un de ces critères. Une note allant de 0 à 4 est alors attribuée à chaque ouvrage, 0 signifiant que la priorité d'intervention est faible, 4 signifiant que les enjeux sont nombreux et que la priorité est donc élevée.

Un point est enlevé à cette note si l'ouvrage se situe en amont du linéaire du cours d'eau et que les enjeux de continuité écologique sont donc réduits.

2.7.2. Scénario d'intervention

À partir de l'ensemble des informations recueillies (ponts problématiques, coût des aménagements), un scénario d'intervention avec calendrier prévisionnel a pu être établi.

III. Résultats

3.1. Mise en place de la procédure « loi sur l'eau »

3.1.1. Déroulement de la procédure

Le schéma en figure 8 présente les différentes étapes de la procédure « loi sur l'eau ».

Les Correspondants Ouvrages d'Art des STA réalisent des visites annuelles des ouvrages, munis d'une fiche (Annexe 7) pour noter les dégradations. Ces visites constituent la base du lancement de la procédure.

Les travaux sont réalisés en période d'étiage et sont précédés d'une visite de terrain par l'ONEMA. Les visites de cet organisme pendant et après travaux ne sont pas systématiques.

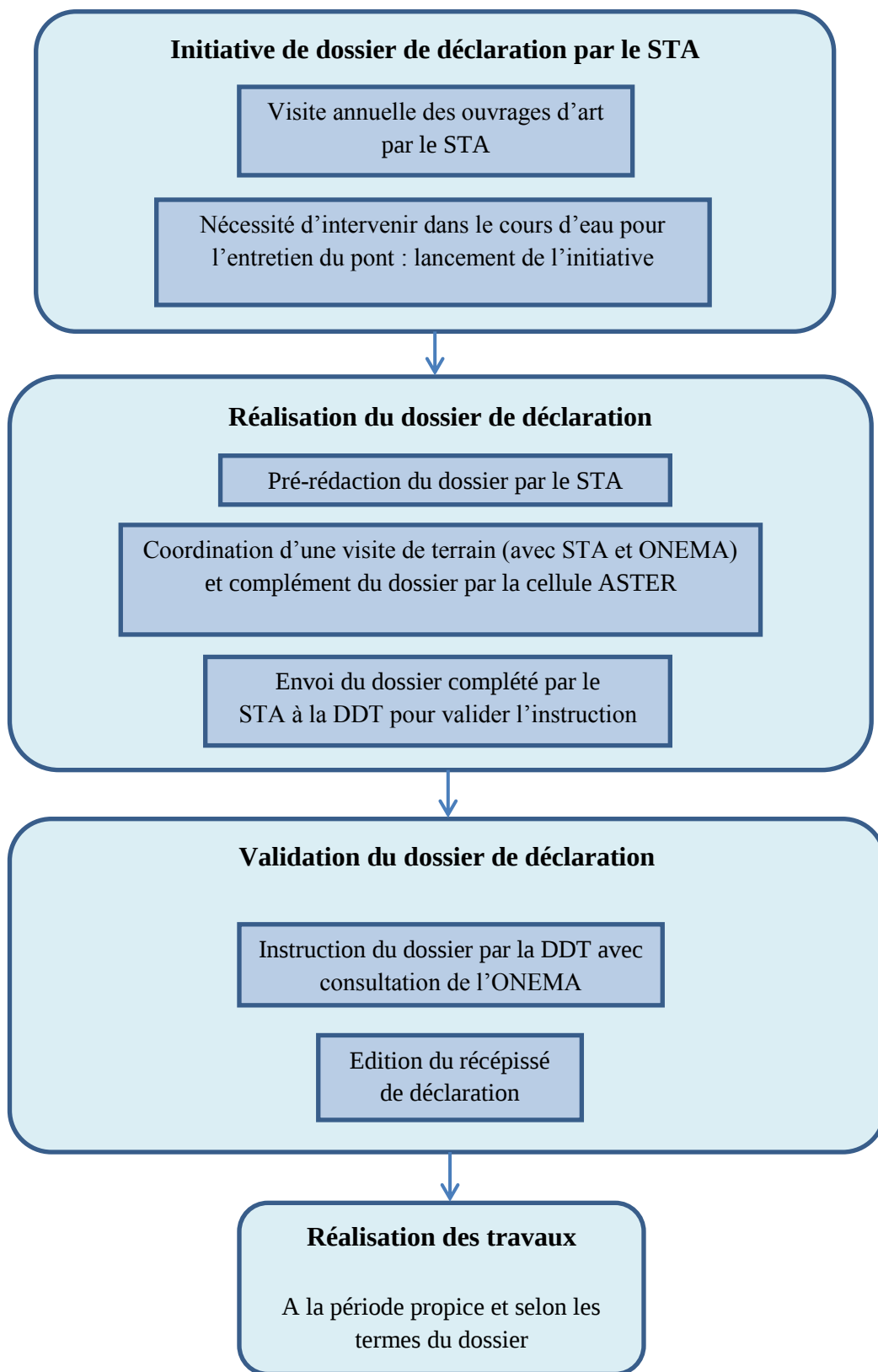
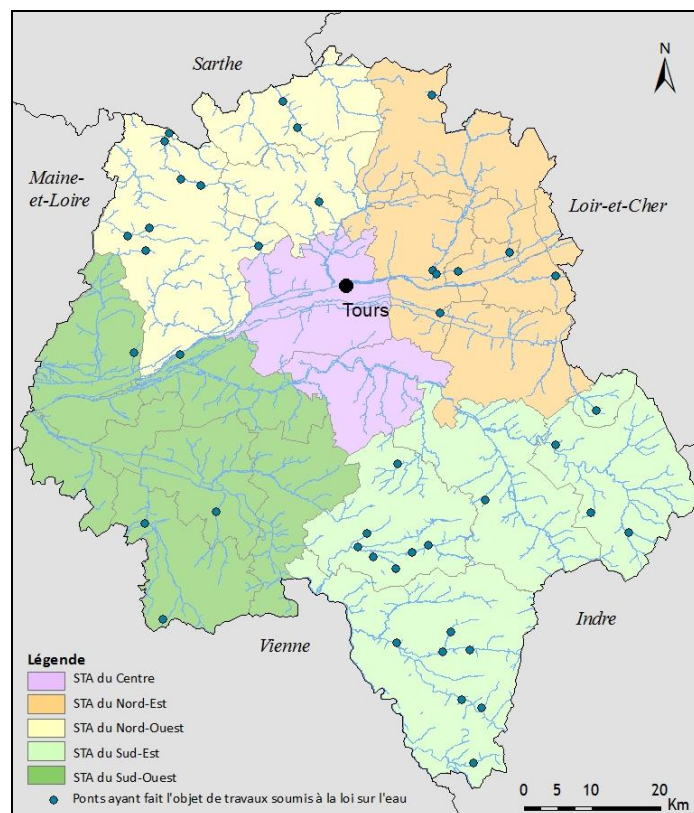


Figure 8 : Schéma explicatif du déroulement de la procédure "loi sur l'eau"

3.1.2. Éléments utilisés pour réaliser le bilan

Le bilan des procédures mises en place a été réalisé à partir des dossiers « loi sur l'eau » montés dans le département entre 2006 et 2011, pour des opérations de faible ampleur visant à entretenir ou restaurer différentes parties des ouvrages (perrés, piles, trottoirs, etc.).

Le nombre de ces opérations est très variable entre les secteurs des différents STA (fig. 9). 46 procédures ont été mises en place lors de ces six années, soit une moyenne inférieure à huit par an sur l'ensemble du département.



3.1.3. Étude du dossier « loi sur l'eau »

Le bilan des opérations réalisées par le STA a permis de cerner les points à améliorer dans le dossier « loi sur l'eau ». Les rencontres avec le responsable des milieux aquatiques à la DDT ainsi que les agents de l'ONEMA avaient également pour but d'échanger sur les modifications à apporter à ce dossier.

Il en est ressorti la nécessité de :

- Renseigner davantage d'informations concernant la continuité écologique au droit de l'ouvrage : granulométrie et lame d'eau sur le radier à l'étiage et chute en aval du radier. Cela facilite la prescription de mesures compensatoires adaptées.

- Apporter des précisions concernant le classement des cours d'eau en liste 1 et 2 d'après l'article L. 214-17 du code de l'environnement et le classement du décret frayère.
- Faire un bilan des mesures adaptées et faciles à mettre en œuvre pour rétablir la continuité écologique, en conservant les mesures efficaces déjà proposées dans les dossiers et en s'appuyant sur des mesures proposées au niveau national.

Le dossier ainsi modifié est présenté en annexe 8.

3.2. Inventaire des mesures mises en place

3.2.1. Présentation des types de mesures prescrites

Les mesures de protection sont mises en place au début des travaux et sont maintenues jusqu'à la fin. Elles ont pour but de ne pas dégrader le milieu avec des matériaux utilisés pour le chantier (débris de nettoyage des ponts, ciments de rejointoiement, etc.).

L'analyse des opérations réalisées dans le département montre que les principales mesures de protection consistent à mettre en place :

- des batardeaux en amont pour assécher la partie où les travaux sont effectués et laisser à côté un passage pour l'écoulement des eaux ;
- une canalisation de dérivation des eaux lorsque les dimensions du cours d'eau ne permettent pas la solution précédente ;
- des bâches ou des planchers de récupération des déchets ;
- des bottes de paille en aval du site pour filtrer d'éventuels matériaux tombés à l'eau.

Ces mesures sont aujourd'hui systématiquement mises en place lors des opérations d'entretien des ponts.

Les mesures compensatoires sont réalisées en parallèle des travaux d'entretien et ont pour but d'améliorer la continuité écologique au droit des ouvrages. Celle-ci est souvent perturbée par la présence d'un radier, responsable d'un dénivelé en aval du pont et/ou d'une très faible lame d'eau sous le pont, et qui possède la plupart du temps une surface trop lisse.

Les principales mesures préconisées lors des opérations sont les suivantes :

- la mise en place d'enrochements juste en aval de l'ouvrage pour boucher la fosse de dissipation et limiter la chute créée par le radier ;
- la mise en place de radiers successifs en aval de l'ouvrage pour décomposer la chute en plusieurs bassins ;
- la création d'épis en amont de l'ouvrage pour permettre un passage préférentiel de l'eau (par exemple sous une seule arche) et ainsi augmenter la lame d'eau.

Toutes les mesures, de protection et compensatoires, pouvant être mises en place lors des opérations d'entretien des ponts, sont présentées dans le dossier de procédure « loi sur l'eau », (Annexe 8).

3.2.2. Bilan des mesures compensatoires

3.2.2.1. Mesures compensatoires mises en place

Sur les 46 opérations soumises à la loi sur l'eau effectuées depuis 2006 dans le département, seulement 13 ont nécessité et fait l'objet de préconisations de mesures compensatoires. De plus, les entretiens avec les Correspondants Ouvrages d'Art ont confirmé que ce type de mesures est très rarement mis en place.

L'analyse de ces aménagements s'est faite par observation sur site entre mars et juillet 2012 (fig. 10).

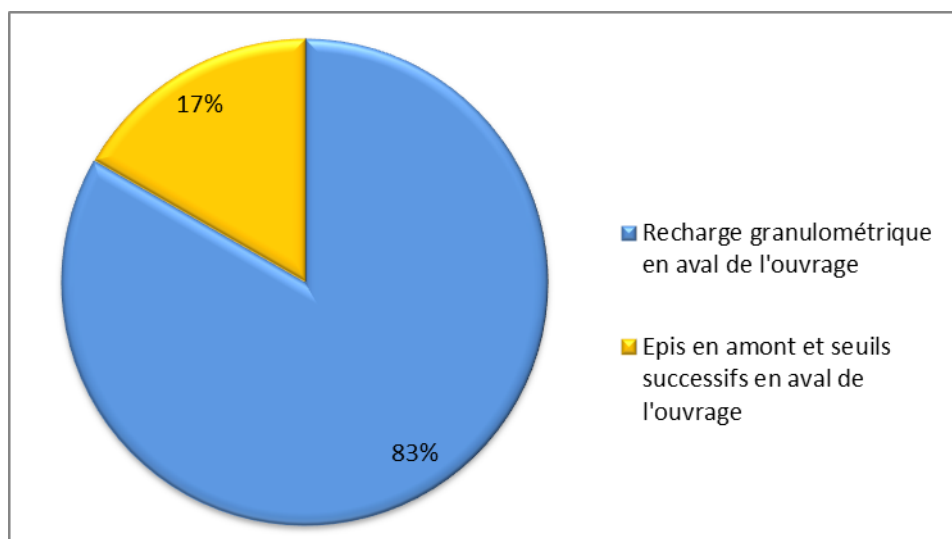


Figure 10 : Types d'aménagements mis en place par les STA

Les mesures prescrites ont toujours été mises en place, mais dans certains cas elles restent insuffisantes pour rétablir la continuité écologique. Il s'agit dans la majeure partie des cas d'une recharge granulométrique en aval de l'ouvrage pour supprimer la chute formée par le radier. Deux ouvrages ont fait l'objet d'un aménagement de plus grande ampleur, détaillé ci-après.

La création d'une cunette, entraînant une concentration des écoulements et une augmentation de la vitesse par creusement du radier, n'a pas été observée ; elle est déconseillée car pourrait nuire à la stabilité du pont. Cette solution peut être choisie si les archives d'un pont attestent que son radier ne joue pas un rôle de maintien de la stabilité, mais malheureusement les documents relatifs à la construction des ponts sont généralement aujourd'hui égarés.

3.2.2.2. Types d'aménagements observés

L'observation sur site a permis de mettre en évidence des types d'aménagement faciles à mettre en œuvre et efficaces pour rétablir la continuité écologique.

Un aménagement simple consistant à ajouter des blocs en aval d'un radier pour réduire la chute, a été réalisé à Noizay (fig. 11).



Figure 11 : Enrochements mis en place pour limiter la chute en aval du radier à Noizay sur la Cisse (source : L. Levieuge)

Lorsque la chute formée par le radier du pont est importante, il est possible de créer des prébarrages en aval de l'ouvrage (fig.12). Il s'agit de plusieurs petits seuils en enrochements créant des bassins qui fractionnent la chute formée par le radier en plusieurs petites chutes franchissables par les poissons. Cet aménagement a été réalisé en présence de l'ONEMA.

Lorsque le pont est trop large, des épis peuvent être mis en place en amont (fig. 12) pour diriger les écoulements en un endroit préférentiel (généralement sous une seule arche lorsque le pont en possède plusieurs) et ainsi augmenter la lame d'eau.

Les aménagements réalisés à Pernay ont rétabli la continuité écologique au droit du pont. Un atterrissement s'est formé grâce aux épis, réduisant la section d'écoulement. De plus, les seuils successifs sont de faible hauteur et la présence de zones de repos dans les bassins permet la remontée par tous types d'espèces.



Figure 12 : Aménagement de prébarrages à Pernay sur la Bresme : vue aval et vues de haut (source : CG37)

Le même type d'aménagement a été réalisé à Villiers-au-Bouin (fig.13)



Figure 13 : Aménagement de Villiers-au-Bouin : prébarrages en enrochements à l'aval et épis à l'amont (source : CG37)

Cet aménagement est moins efficace que celui de Pernay. Les épis ont été mal positionnés à l'amont de l'ouvrage, ce qui ne permet pas de diriger les écoulements sous une arche en particulier. De plus, une chute d'une vingtaine de centimètres persiste au droit du seuil, malgré la mise en place de prébarrages.

Une opération prévue pour l'automne 2012 prévoit le remplacement d'un radier endommagé par un nouveau radier de forme incurvée (fig. 14) afin de permettre la reconstitution d'un lit naturel sous l'ouvrage.

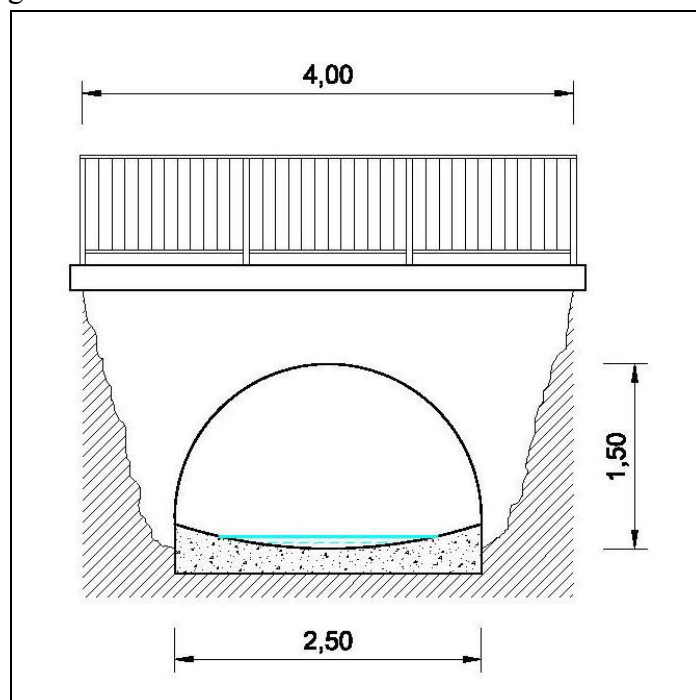


Figure 14 : Schéma du nouveau radier permettant un passage préférentiel de l'eau à Céré-la-Ronde sur le ruisseau du Moulin (source : STA Ligueil)

3.2.2.3. Détails financiers

Les prix des aménagements présentés précédemment sont inscrits dans le tableau 5. Les coûts varient en fonction de la taille du pont et du problème à pallier.

Tableau 5 : Bilan financier des aménagements effectués

Pont concerné (commune)	Pernay	Villiers-au-Bouin	Noizay
Type d'aménagement			
Recharge granulométrique			1140 €
Épis et seuils en enrochements	1065 €	755 €	

Le coût de la recharge granulométrique effectuée à Noizay correspond à la mise en place de 10 tonnes de matériaux.

3.3. Résultats de la prospection des ouvrages du département

3.3.1. Recensement des ponts problématiques

3.3.1.1. Bilan spatial des prospections

L'évaluation de la franchissabilité a été effectuée sur la plupart des ouvrages d'art du département (fig. 15).

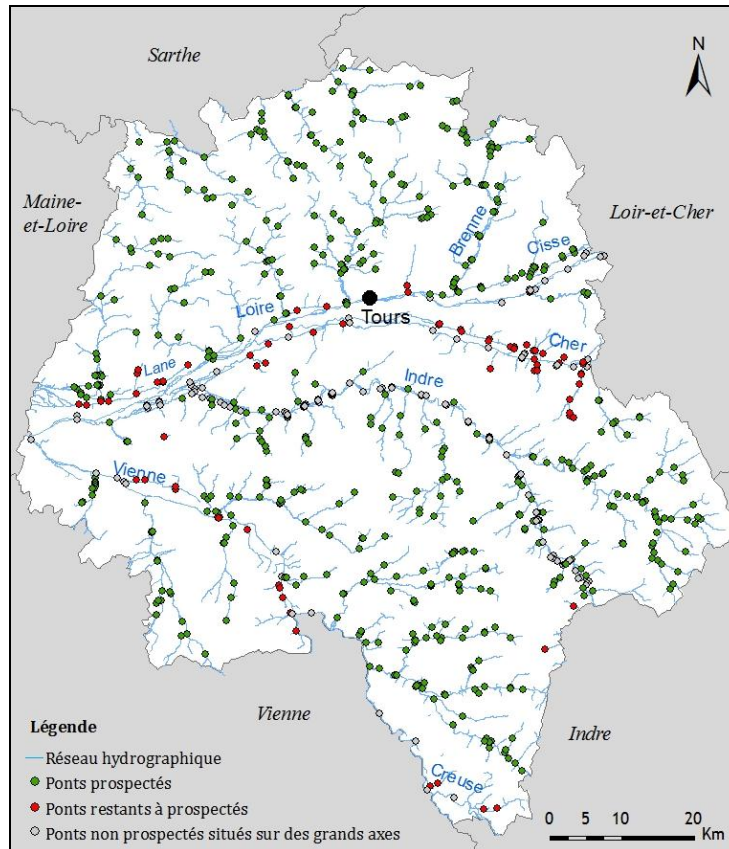


Figure 15 : Carte des ouvrages prospectés dans le département d'Indre-et-Loire

Les ponts situés sur les axes principaux (Loire, Cher, Indre, Vienne, Creuse) n'ont pas été vérifiés car ils sont de grande taille sans radier pour la plupart et ne constituent donc pas des obstacles à la continuité écologique.

Au regard des enjeux et du temps imparti, certains linéaires n'ont pas fait l'objet de prospections. Il s'agit notamment d'affluents du Cher, lui-même considéré comme masse d'eau fortement modifiée, qui ne font pas l'objet de gros enjeux de continuité. Il en est de même pour le Lane, cours d'eau particulier dont l'écoulement et donc la hauteur d'eau sont contrôlés en permanence. Des linéaires courts et isolés n'ont pas été prospectés. Ils peuvent cependant présenter des enjeux, c'est pourquoi ils devront être vérifiés à terme.

3.3.1.2. Résultat des prospections

Les prospections de terrain sur les ouvrages d'art gérés par le Conseil Général ont permis de mettre en évidence ceux faisant obstacle à la continuité écologique (fig. 16).

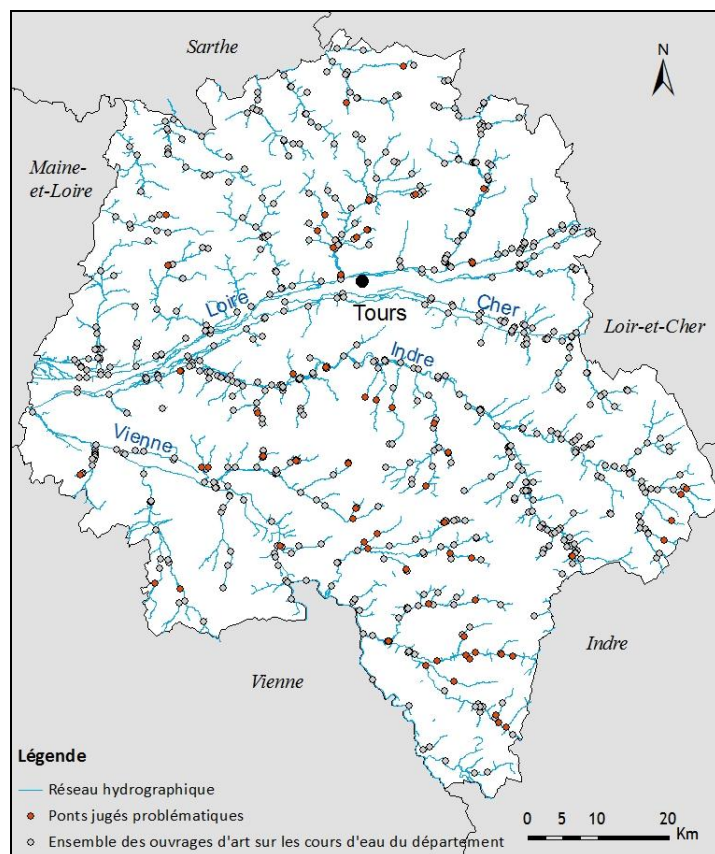


Figure 16 : Ponts jugés problématiques dans le département d'Indre-et-Loire

Un total de 64 ponts faisant obstacle à la franchissabilité piscicole a pu être mis en évidence (fiches détaillées en annexe 9). Ils ne sont pas répartis de façon équitable sur tous les cours d'eau. Les cours d'eau du Nord-Ouest du département présentent moins d'obstacles que ceux du Sud.

3.3.2. Évaluation des causes d'infranchissabilité

3.3.2.1. Types de problèmes rencontrés

Les problèmes mis en évidence sont de deux types :

- la présence d'une chute à l'aval du radier du pont, du fait d'une différence de hauteur entre le radier et le fond du lit du cours d'eau ;
- la présence d'un pont beaucoup plus large que le cours d'eau, responsable d'un étalement des écoulements sur le radier et donc d'une très faible lame d'eau en période d'étiage.

Les hauteurs de chute et caractéristiques de lame d'eau de chaque ouvrage sont présentées sur les fiches en annexe 9.

Ces deux problèmes sont quelquefois couplés (fig. 17).

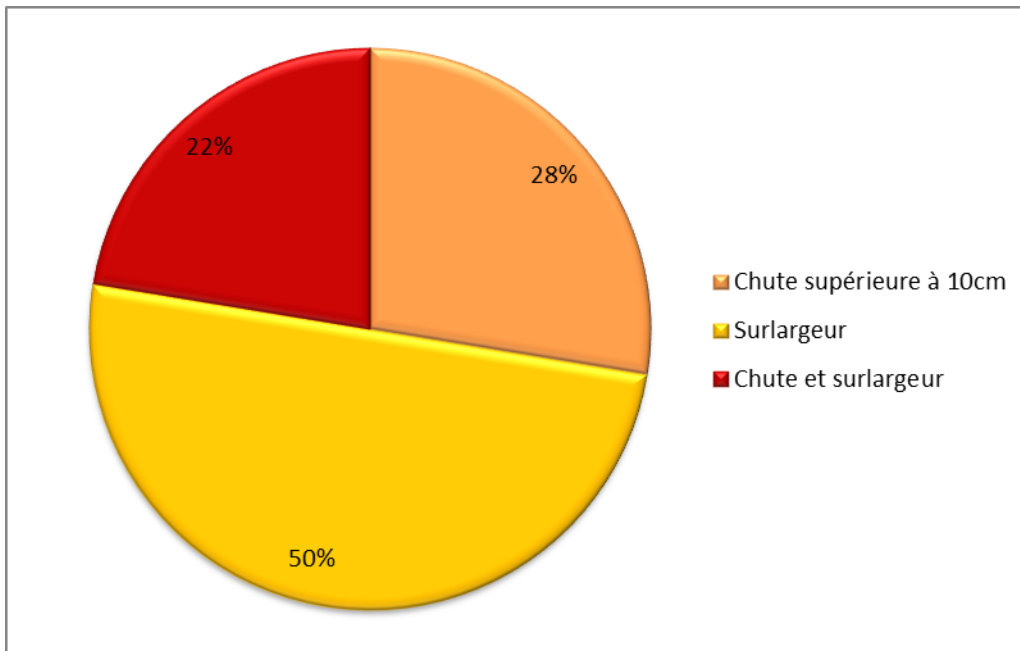


Figure 17 : Causes de la difficulté de franchissement des 64 ouvrages

Les chutes d'une hauteur supérieure à 0.1 m à l'étiage, considérées comme difficilement franchissables, concernent 50% des ponts jugés problématiques, dont 28% pour lesquels l'obstacle est dû uniquement à la présence d'une chute.

72% des ponts sont concernés par le problème d'élargissement du lit du cours d'eau au niveau du radier. Ce phénomène n'est pas systématiquement accompagné d'une chute ; le radier peut être bien calé par rapport au lit du cours d'eau mais être trop large. C'est le cas pour 50% des ouvrages jugés difficilement franchissables.

Ces obstacles n'étant présents qu'en période de basses eaux, ils n'ont pas d'impact sur le transport solide, qui se fait de façon naturelle dès lors que les niveaux d'eau remontent.

3.3.2.2. Évaluation des hauteurs de chute

Les hauteurs de chute observées ont été classées avec un intervalle de 0.10 m. La majorité des chutes recensées mesurent entre 0.10 et 0.30 m (59% des cas, fig. 18).

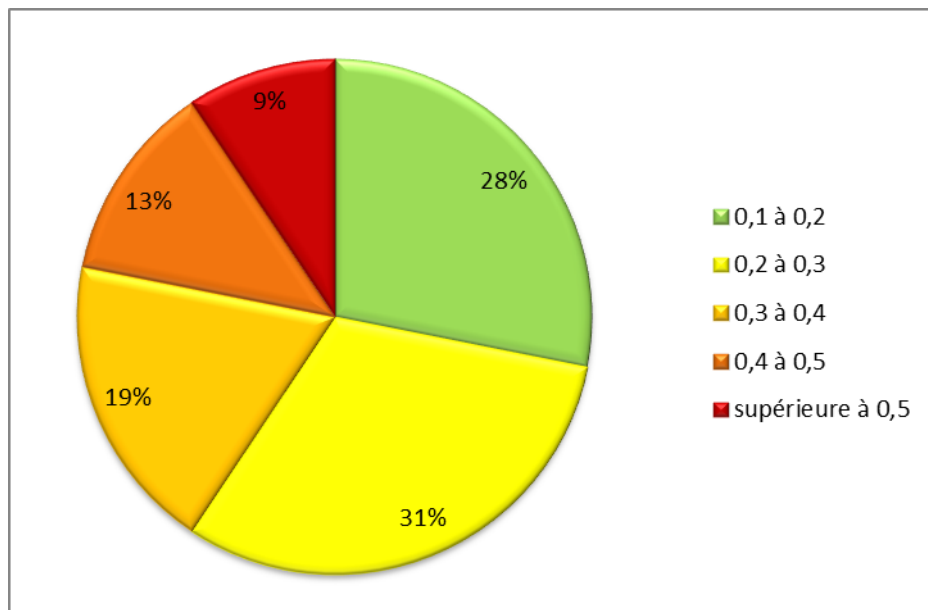


Figure 18 : Répartition des 32 ponts présentant une hauteur de chute supérieure à 10cm

Les photographies ci-après (fig. 19) illustrent la diversité des chutes rencontrées, en termes de hauteur et de forme. Elles montrent également que différents types de ponts peuvent être concernés par ce problème (ponts maçonnés [1], ponts cadres [2], buses métalliques [3]).

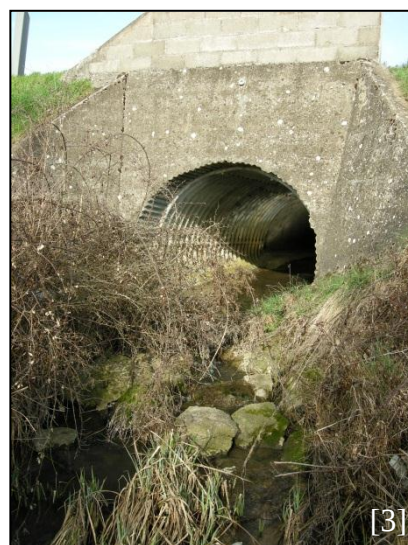


Figure 19 : Photographies de différentes chutes au droit d'ouvrages d'art (source : L. Levieuge)

3.4. Priorisation d'intervention sur les ouvrages

L'application de la méthode de priorisation des ouvrages, présentée au 2.7.1., aboutit à la répartition des ponts jugés problématiques en 4 catégories (tab. 6). 7 ponts sont jugés prioritaires de par leur localisation, dont un ayant obtenu la note de 4. L'annexe 10 présente la note attribuée à chacun des ouvrages.

Tableau 6 : Classement des ouvrages selon leur priorité d'intervention

Note obtenue	Priorité d'intervention	Nombre d'ouvrages concernés
3 à 4	Très haute	7
2	Haute	24
1	Moyenne	16
-1 à 0	Faible	17

3.5. Bilan des rencontres

Les entretiens avec les correspondants ouvrages d'art des STA ont mis en évidence leur manque d'information concernant le milieu aquatique. Il en est ressorti dans tous les cas la volonté d'agir en sa faveur et de ne pas le dégrader, mais ils n'ont pas connaissance des actions à mettre en place ou au contraire à éviter pour le préserver.

De plus, il est ressorti de ces entretiens le manque de communication, d'une part entre les STA eux-mêmes et d'autre part entre les STA et les techniciens de rivière, qui pourtant interviennent tous deux à leur façon sur les ouvrages d'art.

3.6. Organisation dans les autres départements

Concernant la continuité écologique au droit des ouvrages d'art départementaux, la prise de contact avec d'autres départements a mis en évidence de grands écarts de considération.

Dans certains départements, ce sujet n'est pas pris en compte car ne fait pas partie des priorités du fait des caractéristiques du réseau hydrographique. C'est le cas notamment dans les Pyrénées Orientales, dont le réseau est constitué en grande partie par des canaux parsemés d'écluses. De plus, ils rencontrent de forts problèmes de pollutions diffuses, constituant l'obstacle majeur à l'atteinte du bon état.

D'autres départements ont commencé à mettre en place des actions afin de rétablir la continuité écologique au droit des ouvrages d'art. C'est le cas notamment du Loiret où, à l'instar de l'Indre-et-Loire, les services en charge de l'entretien des routes mettent en place des aménagements afin de rétablir la continuité en cas de besoin.

Enfin, dans d'autres départements tels que le Maine-et-Loire, des aménagements pour réduire des chutes et des surlargeurs sont mis en place régulièrement au droit de ponts faisant obstacle à la continuité écologique. Ils se font dans le cadre de contrats territoriaux lorsque cela est possible, ou en collaboration avec le service ouvrages d'art, selon les possibilités d'intervention. Des aménagements nouveaux, tels que la pose de bordures de trottoirs pour

concentrer les écoulements, sont testés dans ce département et contribuent à l'amélioration des techniques.

3.7. Problématique des chiroptères sur les ouvrages d'art départementaux

Les chauves-souris sont généralement attirées par les milieux aquatiques qui leur procurent à la fois de l'eau et de la nourriture en abondance par la présence d'insectes. Leurs territoires favoris se situent dans des endroits boisés, par exemple des cours d'eau avec une ripisylve importante et une bonne qualité de l'eau. Les fissures et cavités dans les ouvrages d'art sont alors des lieux de repos privilégiés pour ces individus.

Les espèces que l'on retrouve le plus souvent sont le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer et le grand Murin qui nichent dans des disjointements, cavités ou drains des ouvrages (fiches espèces en annexe 11). Le Minioptère de Schreibers se regroupe par centaines d'individus dans les piles creuses des grands ouvrages comme les viaducs.

Lors des opérations de rejointoiement des ponts, des abris potentiels peuvent être bouchés et des individus cachés dans une cavité peuvent même se retrouver piégés.

Aujourd'hui, les ouvrages d'art en tant qu'abris pour les Chiroptères commencent à être pris en compte en France. Dans le **Plan National d'Actions Chiroptères** figure une fiche action « Élaborer et mettre en œuvre une méthodologie pour la prise en compte des Chiroptères lors de la construction et de l'entretien d'infrastructures et autres ouvrages d'art » (Annexe 12). En Indre-et-Loire, des inventaires ont été réalisés par la LPO sur le territoire du Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine.

IV. Discussion

4.1. Bilan des interventions des STA

4.1.1. État quantitatif des interventions

Le bilan a montré qu'assez peu d'interventions soumises à la procédure « loi sur l'eau » sont mises en place chaque année (moyenne inférieure à 8 par an). Les interventions réalisées par les STA sont de faible ampleur et ne nécessitent pas forcément d'intervenir dans le cours d'eau et donc de déclencher une procédure.

Les discussions avec les Correspondants Ouvrages d'Art ont confirmé le fait que les interventions annuelles sur chaque secteur de STA étaient au nombre de 2 ou 3 maximum (voire même aucune intervention les années précédentes sur certains secteurs). Cela limite donc les possibilités de profiter de ces interventions pour rétablir la continuité écologique.

4.1.2. Bilan positif des mesures mises en place

L'étude des interventions réalisées dans le cadre de la procédure « loi sur l'eau » a montré la mise en place systématique :

- de mesures de protection du cours d'eau pendant les travaux ;

- d'aménagements pour rétablir la continuité écologique au droit des ouvrages d'art dès lors qu'ils sont prescrits.

De bons exemples d'aménagement ont été réalisés par le STA du Nord-Ouest, constitués de prébarrages en enrochements. Ils peuvent constituer des « sites vitrines » pour montrer aux autres STA ce qui peut être mis en œuvre assez facilement et à un coût correspondant à un faible pourcentage du budget total des travaux.

Dans ce même STA, il est systématiquement prévu environ 1 000 € dans le budget des opérations d'entretien, pour réaliser d'éventuels aménagements pour la restauration de la continuité écologique. Bien que le budget de certains STA ne le permette pas, ce réflexe donne un bon espoir pour la prise en compte de cette problématique.

4.1.3. Utilisation et amélioration du dossier simplifié « loi sur l'eau »

Le bilan témoigne du succès de ce dossier, qui permet de mettre en place simplement et rapidement une procédure « loi sur l'eau ».

Des informations concernant la continuité écologique au droit des ouvrages d'art ainsi qu'une liste de mesures ont été intégrés au dossier (Annexe 7). Pour éviter les oublis et pour déterminer et sélectionner les prescriptions adaptées au contexte de chaque dossier, un système permettant de cocher les mesures a été mis en place. Les quelques modifications apportées à ce dossier ont pour but de mieux prendre en compte la continuité écologique au droit des ouvrages.

En plus du rétablissement de la continuité écologique, des mesures permettant la conservation ou la création d'abris pour les Chiroptères sous la voûte des ponts sont proposées.

4.2. Interventions sur les ouvrages jugés problématiques

4.2.1. De petits obstacles au franchissement

64 ponts ont été jugés difficilement franchissables sur 554 prospectés, ce qui représente 12% de ces ouvrages. Le nombre de ponts considérés comme obstacle est donc relativement faible. Les obstacles créés sont de faible ampleur comparés à des barrages ou seuils en rivière. Mais beaucoup se trouvent sur des petits cours d'eau abritant des espèces piscicoles de petite taille et sensibles à ces obstacles. C'est pourquoi il est nécessaire de rétablir la continuité écologique au droit de ces ponts.

4.2.2. Stratégie d'aménagement

Les aménagements à réaliser doivent être vus au cas par cas. Il faut prendre en compte d'une part l'intensité du problème de franchissement et d'autre part les caractéristiques de l'ouvrage. Il ressort deux situations :

- si le pont présente un faible dénivelé et que l'intervention est de faible ampleur, un aménagement permettant le franchissement pour tout type d'espèces peut être envisagé ;

- si le pont présente un fort dénivelé ou qu'il s'étend sur un large cours d'eau, l'aménagement sur toute la largeur et pour toutes les espèces paraît trop coûteux. Dans ce cas, il sera réalisé pour la ou les espèces cibles du cours d'eau.

4.2.3. Solutions techniques proposées

4.2.2.1. Aménagements pour augmenter la lame d'eau sous les ponts

Lorsque la chute en aval du radier est faible voire inexistante mais que le pont présente une surlargeur, des aménagements simples du type ajout d'enrochements (blocs calcaires) peuvent suffire à rétablir la continuité écologique. Ils varient selon le nombre d'arches du pont.

Pont à une arche :

La lame d'eau s'écoulant sur le radier peut être rehaussée par l'ajout de petits seuils en enrochements, de quelques centimètres de hauteur, en aval du pont. Des blocs peuvent aussi être posés juste en aval du pont pour limiter les effets d'une chute (fig. 20). Les blocs seront choisis dans une gamme de 20 à 60 centimètres de diamètre, les plus gros étant positionnés en aval et en partie enfoncés dans le lit du cours d'eau, pour maintenir les plus petits.

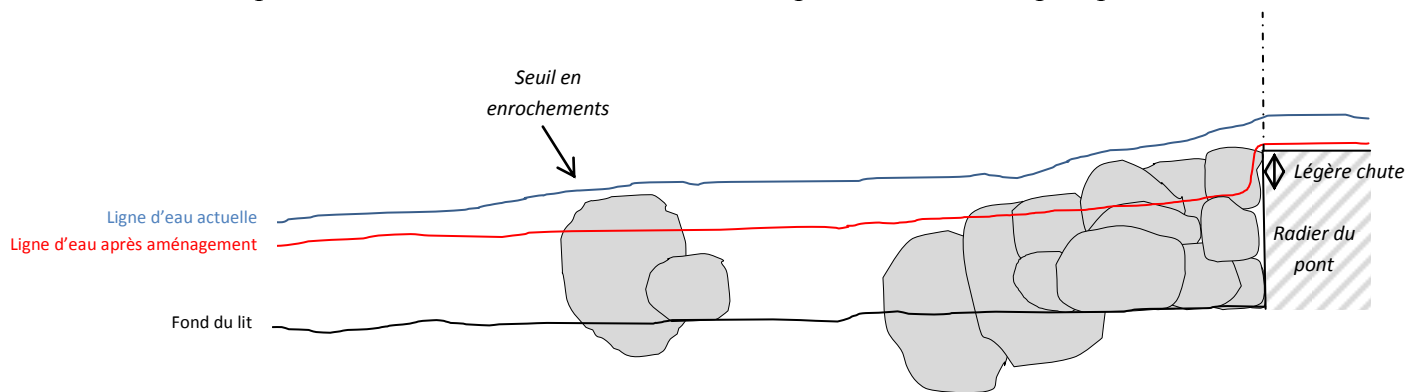
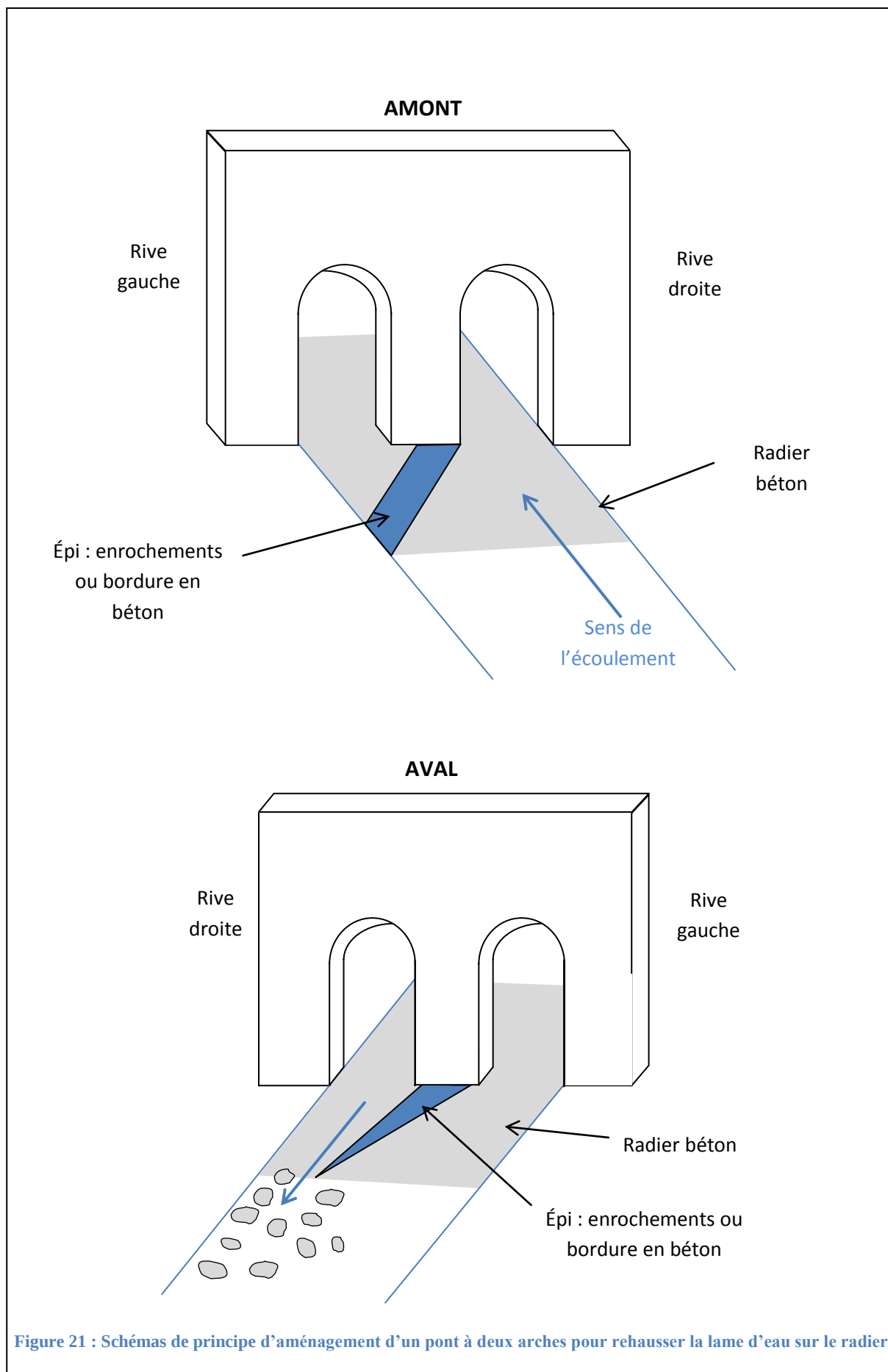


Figure 20 : Schéma de principe d'aménagement de l'aval d'un pont à une arche : rehaussement de la lame d'eau (vue latérale)

Des blocs peuvent éventuellement être ajoutés sur le radier pour diversifier les écoulements. Pour limiter le piégeage d'encombres sous le pont et faciliter l'entretien, des blocs doivent également être mis en place en amont du pont, pour que les éventuels encombres puissent être enlevés facilement.

Pont à plusieurs arches :

La lame d'eau est rehaussée en faisant passer l'eau préférentiellement sous une seule arche, par la pose d'un épi d'une vingtaine de centimètres de hauteur (béton ou enrochements) en travers du cours d'eau (fig. 21).



Le choix du sens d'orientation de l'épi et de l'arche à alimenter se fait au cas par cas, en fonction de la configuration du cours d'eau.

Un épi peut être ajouté en aval du pont pour concentrer les écoulements et éviter qu'ils s'étalent sur le radier. Pour diversifier les écoulements, quelques blocs en enrochements peuvent également être déposés.

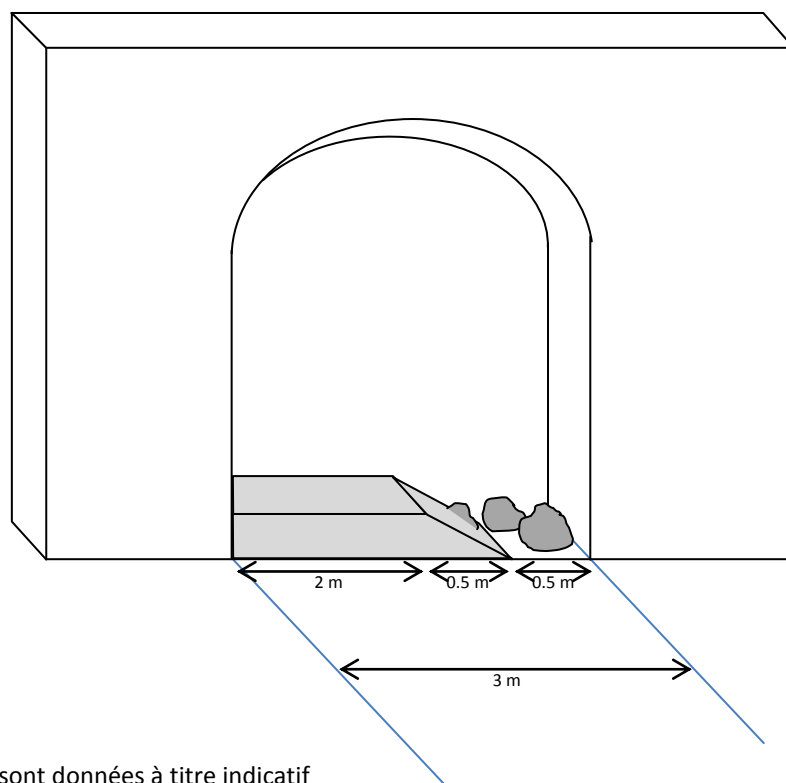
4.2.2.2. Aménagements pour réduire la chute en aval du radier d'un pont

Lorsque la chute en aval du radier est importante, des aménagements différents doivent être réalisés pour prendre en compte à la fois la chute et la surlargeur. Deux cas de figure peuvent être envisagés selon le nombre d'arches du pont.

Pont à une arche :

Lorsqu'un radier de pont forme une chute importante, le dénivelé à rattraper est plus grand que dans les cas précédents. Des prébarrages en enrochement peuvent être réalisés pour décomposer la hauteur de chute en seuils franchissables (fig. 23), mais il est difficile en plus de rehausser la lame d'eau sur le radier.

Des aménagements peuvent être réalisés directement sur le radier. Un dévers en béton peut être coulé, pentu en amont pour éviter de piéger des encombres et sur le côté pour diriger les écoulements (fig. 22). Des blocs peuvent également être scellés sur le radier et en amont du pont, pour diversifier les écoulements.



Nb : Les valeurs sont données à titre indicatif

Figure 22 : Schéma de principe d'aménagement du radier d'un pont pour rehausser la ligne d'eau

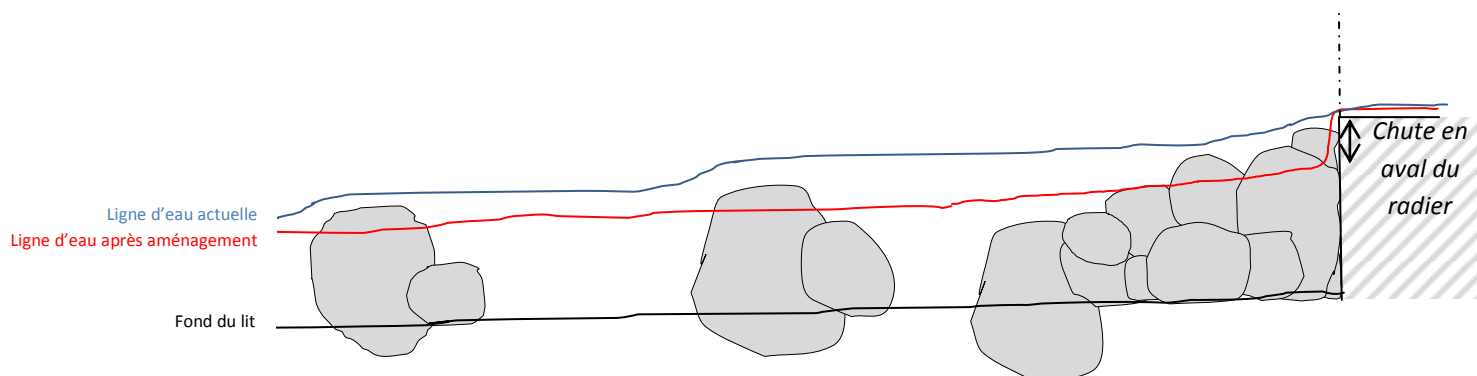


Figure 23 : Schéma de principe d'aménagement de la zone aval d'un pont pour supprimer les effets d'une chute (vue latérale)

Pont à plusieurs arches :

Dans le cas d'un grand pont à plusieurs arches, le comblement de la chute sur toute la largeur du cours d'eau demanderait beaucoup de matériaux et serait complexe et coûteuse. Dans ce cas, des cônes d'enrochements peuvent être mis en place de part et d'autre de l'ouvrage ou sur un seul côté (fig. 24 et 25). Ils peuvent être réalisés en pente faible (inférieure ou égale à 3%), sur une distance assez longue pour permettre le franchissement par toutes les espèces.

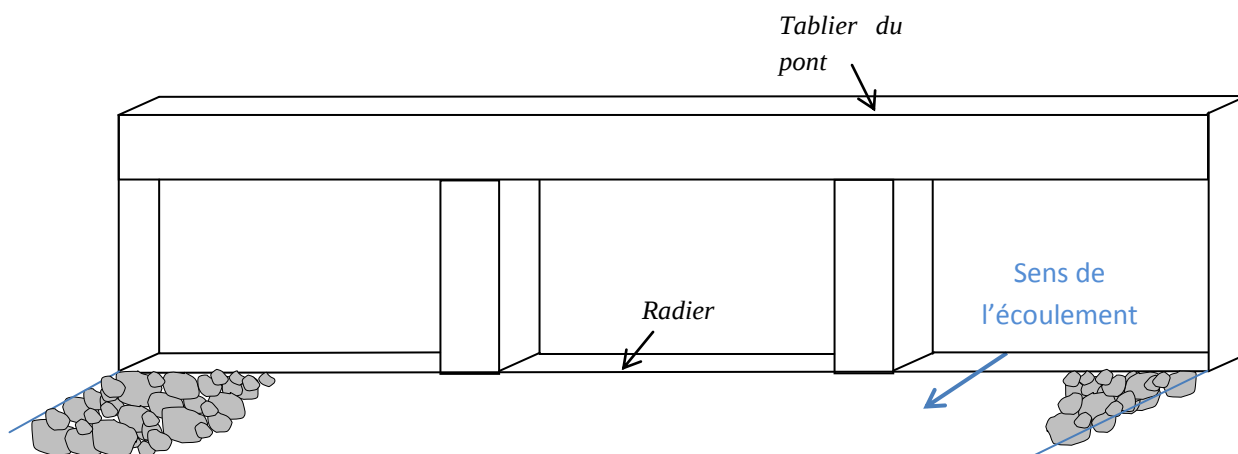
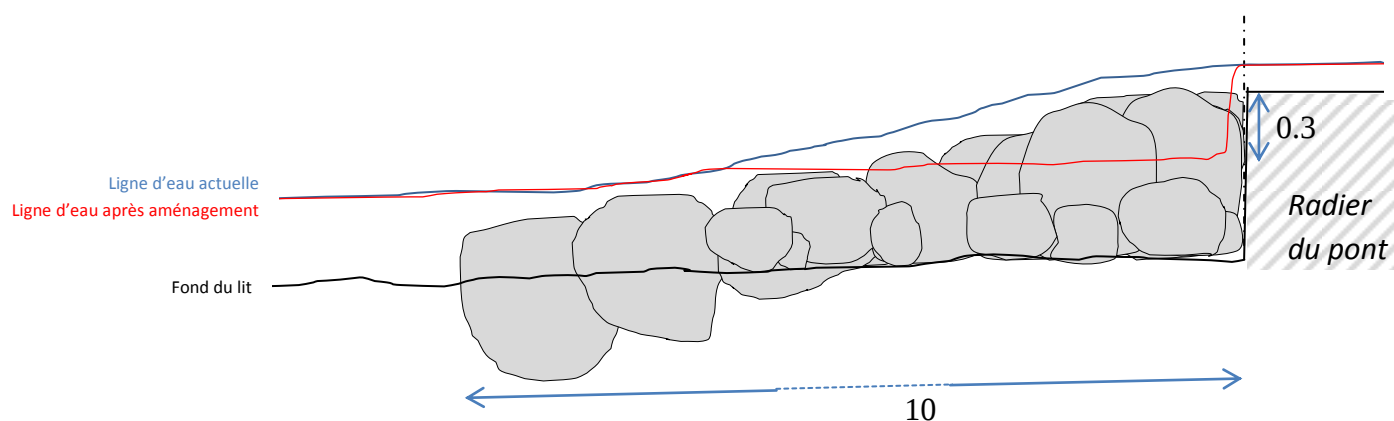


Figure 24 : Schémas de principe d'aménagement d'un pont à plusieurs arches présentant une chute importante à l'aval du radier (vue de face)



Nb : Les valeurs sont données à titre indicatif

Figure 25 : Schémas de principe d'aménagement d'un pont à plusieurs arches présentant une chute importante à l'aval du radier (vue latérale)

Ces exemples constituent une première approche d'aménagements, mais chaque cas est différent et il est donc nécessaire de s'adapter. Il faut garder à l'esprit que les aménagements sous les ponts sont à éviter autant que possible car ils peuvent retenir des embâcles et rendre l'entretien difficile. De plus, les abords du pont doivent être observés ; par exemple, la présence d'un autre obstacle à l'amont ou à l'aval peut jouer sur l'aménagement à réaliser.

4.2.4. Coût de ces aménagements

L'estimation du coût d'aménagement de l'ensemble des ouvrages jugés problématiques (tab. 7) a été faite en fonction :

- Du nombre d'arches du pont et du problème à pallier : cela correspond aux 4 grands types d'aménagement présentés ci-dessus ;
- Des dimensions des ponts : une moyenne a été effectuée sur les groupes de ponts concernés par chacun des types d'aménagement, afin d'évaluer le coût sur un ouvrage moyen ;
- De coûts moyens de matériaux :
 - Bordure de trottoir de 20cm de hauteur : 30€/m ;
 - Coulage béton : 150€/m² sur 20cm de hauteur ;
 - Enrochements : 100€/m³.

Tableau 7 : Estimation du coût de l'aménagement des ouvrages

Type d'ouvrage	Problème à pallier	Aménagements prévus	Coûts unitaires aménagements	Coût par ouvrage	Nombre d'ouvrages	Coût par type d'ouvrage
Ouvrages à une arche	Surlargeur	Ajout de quelques blocs et seuils en enrochement	500,00 €	1 000,00 €	20	20 000,00 €
		Mise en œuvre des travaux	500,00 €			
	Chute	Ajout de blocs pour combler fosse et chute et seuils en enrochement : prix estimé pour un pont moyen de 2,5m d'ouverture et 0,3m de chute	1 500,00 €	2 000,00 €	6	12 000,00 €
		Mise en œuvre des travaux	500,00 €			
	Surlargeur & chute	Comblement de la chute	2 000,00 €	4 500,00 €	21	94 500,00 €
		Coulage béton : prix estimé pour un pont moyen de 3m d'ouverture sur 9m de long	2 000,00 €			
		Mise en œuvre des travaux	500,00 €			
Ouvrages à plusieurs arches	Surlargeur	Epi ou bordure béton en amont pour concentrer les écoulements sous une arche (pour un pont à 2 ou 3 arches de 3m d'ouverture en moyenne)	200,00 €	1 500,00 €	12	18 000,00 €
		Bordure béton en aval pour concentrer les écoulements sur le radier	200,00 €			
		Ajout de quelques blocs en aval	100,00 €			
		Mise en œuvre des travaux	1 000,00 €			
	Surlargeur & chute	Epi ou bordure béton en amont pour concentrer les écoulements sous une arche (pour un pont à 2 ou 3 arches de 5m d'ouverture en moyenne)	300,00 €	6 500,00 €	5	32 500,00 €
		Bordure béton en aval pour concentrer les écoulements sur le radier	200,00 €			
		Ajout d'une rampe en enrochement pour éliminer une chute moyenne de 30cm	5 000,00 €			
		Mise en œuvre des travaux	1 000,00 €			
				Total	64	Coût total
						177 000,00 €

Ce coût estimatif sera présenté pour validation du projet et permettra de prévoir un calendrier d'intervention en fonction du budget annuel disponible.

4.2.5. Application à un ouvrage jugé prioritaire

Le pont de Neuillé-le-Lierre sur la Brenne ressort comme prioritaire par rapport aux autres ouvrages (note de priorité de 4). Une réflexion d'aménagement plus poussée a été réalisée sur cet ouvrage (tab. 8 et fig. 27 à 29). La figure 26 localise cet ouvrage et témoigne de la présence d'un bief en parallèle. Une planche photographique de cet ouvrage est présentée en annexe 13.

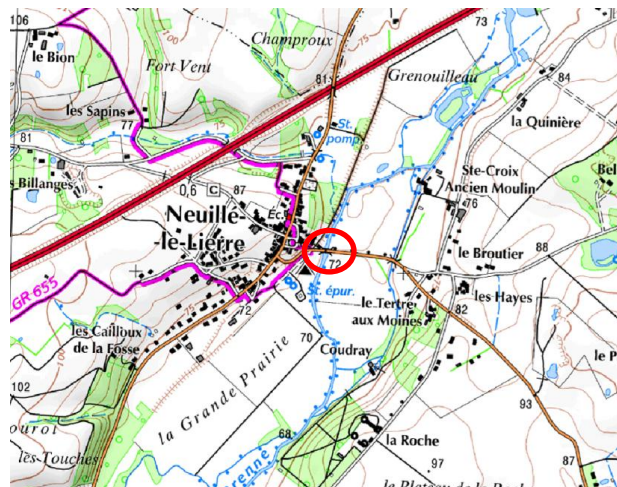


Figure 26 : Carte de localisation du pont de Neuillé-le-Lierre

Tableau 8 : Détail d'aménagement pour le pont de Neuillé-le-Lierre

Contexte de l'ouvrage	
Dimensions de l'ouvrage	➤ Pont de 28.35 m de long, 4.85m de large ➤ 3 arches de 4 m d'ouverture
Problème de franchissement	➤ Passage sous 3 arches, étalement de la lame d'eau sur le radier ➤ Chute de 20 cm en aval du radier (conditions proche étiage)
Caractéristiques morphologiques de l'ouvrage	➤ Radier surélevé dans sa partie aval (une dizaine de centimètres plus haut que sur sa partie centrale) ➤ Une partie du radier est supprimée en aval rive gauche ➤ Présence de blocs pour limiter les affouillements sous le radier
Espèces cibles (classement en liste 2 au titre de l'article L 214-17)	➤ Anguille ➤ Truite fario ➤ Lamproie de Planer ➤ Chabot
Contexte hydraulique	➤ Une partie des eaux est déviée vers un bief en amont de l'ouvrage

Choix de l'aménagement	
Type d'aménagement	➤ Banquettes en amont pour concentrer les écoulements sous une seule arche ➤ Rampe en enrochements jointifs avec argile en aval ➤ Épi en aval du pont pour éviter l'étalement de la lame d'eau sur le radier
Localisation	➤ En bordure pour permettre le franchissement par l'anguille ➤ Rampe créée en rive gauche car radier moins long et présence d'enrochements en berge ➤ Épis transversaux en amont sur les arches en rive droite et centrale pour concentrer les écoulements en rive gauche
Dimensionnement	➤ Rampe en enrochements d'une pente de 3% pour permettre le franchissement du Chabot (Larinier & al. 1995) soit 7m de long ➤ Absence de chute infranchissable entre les blocs de la rampe ➤ Blocs entre 20 et 60 cm de diamètre, les plus gros situés en aval pour caler les autres
Coût	➤ Rampe en enrochement avec 50 m³ de matériaux : 5000€ ➤ Banquettes amont en travers de deux arches de 4m d'ouverture : 250€ ➤ Épi aval : 200€ ➤ Mise en œuvre des travaux : 1000€ ➤ Coût total : 6450€

Déroulement des travaux	
Travail à sec	➤ Présence d'un bief de dérivation avec moulin en parallèle de la Brenne. Concentrer les écoulements dans le bief (par gestion des vannages et/ou batardeaux) pour travailler à sec ➤ Disposer les plus gros blocs à sec et mécaniquement
Disposition des blocs	➤ Travailler en eau et en période de basses eaux pour disposer les autres blocs de manière adaptée aux écoulements (manuellement pour les plus petits)

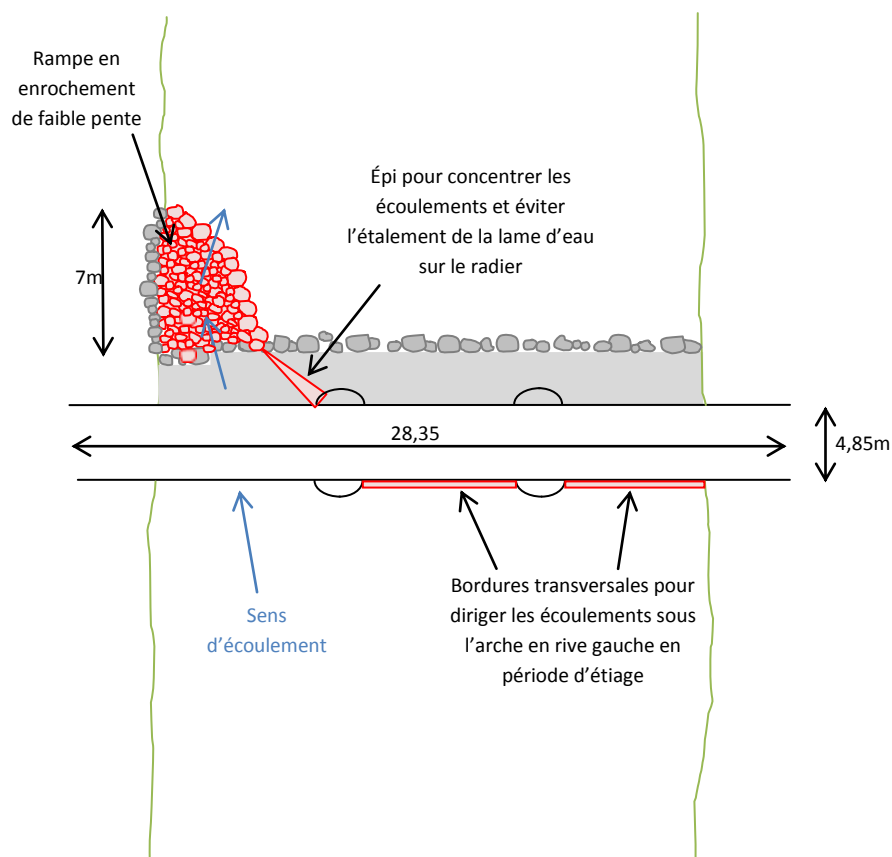


Figure 27 : Schéma de principe de l'aménagement du pont de Neuillé-le-Lierre sur la Brenne (vue de haut)

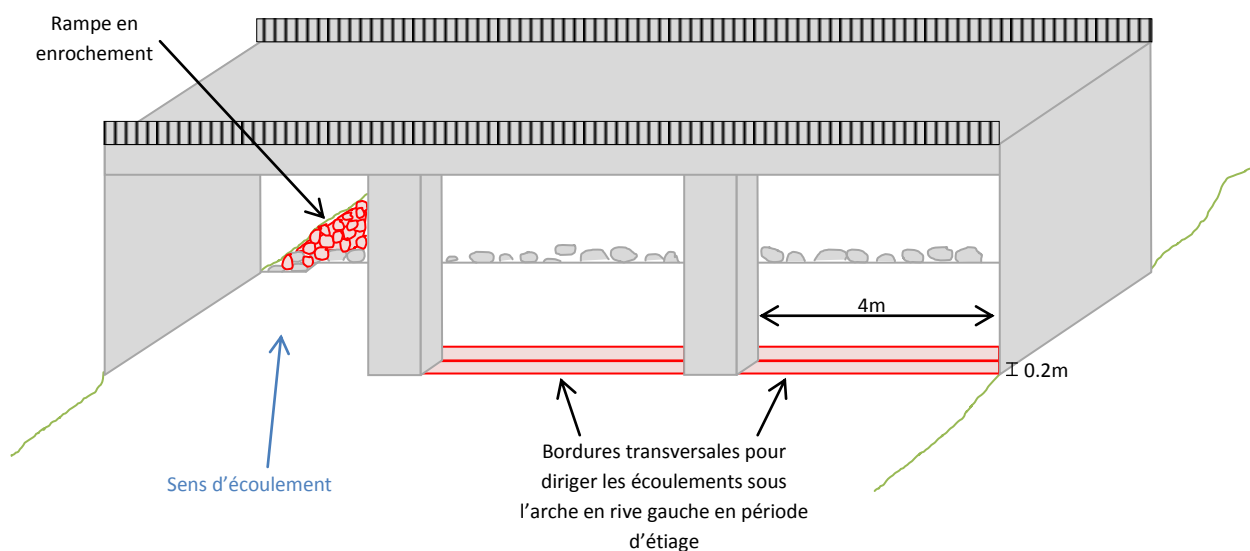


Figure 28 : Schéma de principe de l'aménagement du pont de Neuillé-le-Lierre sur la Brenne (vue de l'amont)

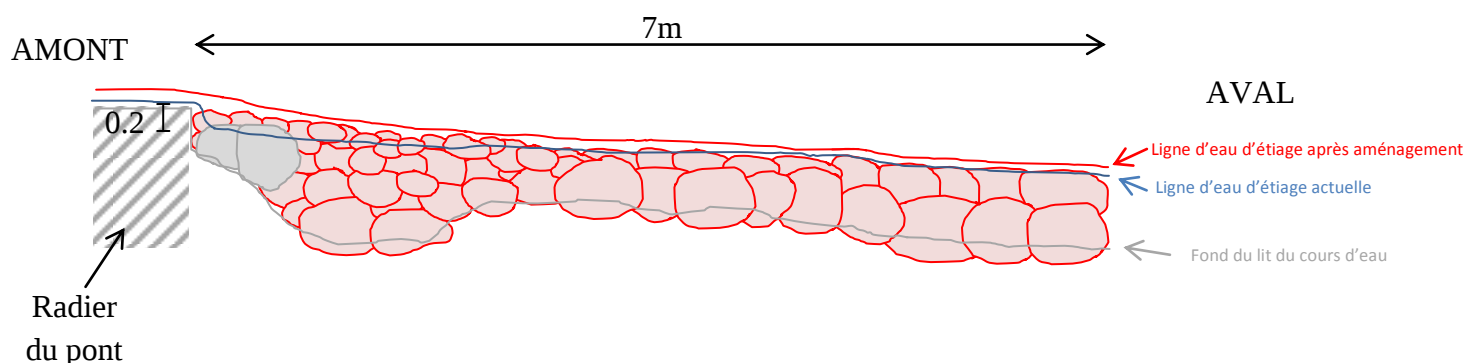


Figure 29 : Schéma de principe de la rampe en enrochement (coupe latérale)

Il est nécessaire en parallèle de gérer les écoulements passant par le bief pour conserver un écoulement sous l'ouvrage même en période d'étiage et rendre le dispositif de franchissement efficace.

4.3. Stratégie d'intervention sur les ouvrages d'art

4.3.1. Évolution de la stratégie

L'étude avait pour but de fournir aux STA une priorisation d'intervention sur les ouvrages en fonction de leur franchissabilité, pour que des aménagements soient mis en place lors de leurs interventions d'entretien. L'idée de départ a évolué du fait :

- du faible nombre d'interventions des STA sur les ouvrages d'art chaque année ;
- de l'impossibilité de connaître à l'avance les ouvrages qui feront l'objet d'une intervention ;
- de l'absence dans ces services de budget à consacrer au rétablissement de la continuité écologique.

Afin d'intervenir au plus vite sur les nombreux ouvrages jugés problématiques, une opération menée par le service de l'environnement semble plus adaptée.

4.3.2. Scénario d'intervention

4.3.2.1. Traitement du volet continuité écologique

Plusieurs étapes feront suite à ce travail (tab. 9). Dans un premier temps, une phase de concertation sera mise en place pour :

- Valider le projet (validation technique et politique) ;
- Échanger avec les différents partenaires extérieurs et départements ayant été contactés lors de l'étude. Cela permettra de mieux faire connaître cette problématique encore peu prise en compte aujourd'hui.

En plus du volet « continuité écologique », la concertation concernera la problématique des chiroptères. Un volet « signalisation » sera également greffé pour validation. Il a été observé que les ponts départementaux n'étaient pas toujours équipés de panneaux de signalisation des

cours d'eau. Afin de valoriser les milieux aquatiques, il est apparu intéressant d'équiper tous les ponts.

Suite à cette phase, un **marché de maîtrise d'œuvre** sera monté :

- 1) Les prospections seront achevées dans le département ; les niveaux d'eau aux mois d'avril, mai et juin n'ont pas permis d'observer les possibilités de franchissement à l'étiage, il reste donc certains secteurs à prospecter.
- 2) Un **diagnostic** sera réalisé par ouvrage, avec notamment :
 - la réalisation de mesures ;
 - dimension des ouvrages (longueur et largeur du radier, ouverture, ...) ;
 - topographie des ouvrages et profils en travers ;
 - débit du cours d'eau et hauteurs d'eau.
 - la recherche de documentation sur certains ouvrages pour avoir des informations sur les fondations et pouvoir envisager de modifier le radier ;
 - le point sur les enjeux piscicoles pour dimensionner les aménagements.
- 3) Des **propositions d'aménagement** adaptées à chacun des ouvrages seront alors faites.

Une fois réalisé, un **marché de travaux** sera élaboré. Il comportera notamment :

- le détail de dimensionnement de l'aménagement ;
- la quantité et le type de matériaux nécessaires ;
- le coût de l'aménagement ;
- le détail des conditions de réalisation des travaux :
 - en période de basses eaux ;
 - mise en place de batardeaux ou de dérivations.

Cela donnera lieu à la réalisation des premiers travaux durant l'été 2014. Dans certains cas, un suivi piscicole pourra être réalisé avant et après travaux. La phase de travaux sera organisée en fonction du budget annuel disponible et de la priorisation réalisée sur les ouvrages.

Tableau 9 : Calendrier prévisionnel de la présentation du projet à la réalisation des travaux

	2012				2013												2014							
	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Juillet	Août				
Volet continuité écologique	Phase de Concertation						Phase de Planification										Phase d'Action							
	Présentation en interne : Validation Technique Service Environnement Présentation aux élus du Conseil Général : Validation Politique						Etude de Maitrise d'Œuvre										Consultation des entreprises chargées des travaux d'aménagement				Réalisation de la première tranche de travaux			
							Calage du projet Rédaction du Marché de Maitrise d'Œuvre	Consultation et choix des prestataires			Réalisation de la Mission de Projet				Rédaction du marché de travaux : marché à bons de commande par ouvrage									
							> Echange avec les partenaires extérieur : - Agence de l'eau, - Conseil Régional, - Direction Départementale des Territoires, - Techniciens de rivière et collectivités, - ONEMA, - Fédération de pêche.																	
Volet équipement de signalisation	STA						Phase de Planification						Phase d'Action											
	SETI						Planification du besoin				Commande groupée de panneaux				Pose des panneaux par les agents du STA									
Volet Chiroptères							> Retour vers les autres départements						Echange entre STA, naturalistes, Service environnement, ONEMA sur une stratégie d'intervention				Vers une stratégie départementale...							

4.3.2.2. Prise en compte des Chiroptères dans les opérations d'entretien des ponts

La LPO d'Indre-et-Loire sera dorénavant prévenue lorsqu'une intervention est envisagée sur un ouvrage d'art. La présence d'une personne de l'association lors de la visite avant-travaux permettra d'une part de déterminer si des individus sont présents ou non dans l'ouvrage, et d'autre part de prescrire des mesures à mettre en œuvre en conséquence.

De plus, des informations concernant cette problématique seront apportées, notamment par le biais d'échanges organisés entre les STA et des naturalistes, dans le but de mettre en place une stratégie départementale de protection des chiroptères sur les ouvrages d'art.

4.3.2.3. Amélioration de la signalisation des cours d'eau

Suite à la phase de concertation, le bilan de la présence de panneaux (fig.30) de signalisation des cours d'eau sera fait, afin de lancer une commande de panneaux qui seront par la suite installés par les agents des STA. Cela participera à sensibilisation du milieu aquatique par les usagers des routes.

Une campagne de signalisation a déjà été mise en place sur le secteur de l'Indre médiane, ce qui permet d'avoir une idée des coûts (tab. 10). La pose d'un panneau coûte en moyenne entre 100 et 150€. L'idée est de développer ce principe qui permet une fois de plus de développer la transversalité entre services.

Tableau 10 : Prix unitaires du matériel nécessaire à la pose de panneaux de signalisation

Matériel		Prix TTC
Panneau : prix variable selon la taille et le nombre de caractères à inscrire		15 à 33 €
Systèmes de fixation : prix variable selon les dimensions	Poteau	9,4 à 12,3 €
	Attache murale	4,42 €
	Collier de fixation en aluminium	1 à 2,30 €
Pose, main d'œuvre	Fixation sur ouvrage	63,22 €
	Pose en bordure d'ouvrage	109,84 €



Figure 30: Exemple de panneau de signalisation sur la Veude

4.4. Pérennisation du projet

4.4.1. Amélioration des échanges entre acteurs

Les coordonnées des techniciens de rivière du département ont été communiquées aux STA afin qu'ils puissent les prévenir en cas d'intervention sur des ouvrages sur leurs cours d'eau ou qu'ils puissent discuter avec eux d'éventuelles interrogations. Les coordonnées des STA ont également été données aux techniciens afin qu'ils puissent les prévenir d'éventuelles opérations à proximité des ouvrages et que leurs échanges soient optimisés.

4.4.2. Gestion de la continuité écologique au droit des ouvrages d'art à long terme

Dans les contrats territoriaux actuels, de nombreuses interventions sont prévues sur des ouvrages hydrauliques (type moulin) pour rétablir la continuité écologique. Suite à des modifications au niveau de ces ouvrages, que ce soit un arasement (total ou partiel) de seuil, une gestion des vannages, ou tout type d'aménagement, il se peut que des ouvrages d'art se retrouvent dénoyés et présentent alors un problème de franchissement piscicole. Ces conséquences pourront être prises en compte dans les mesures compensatoires à cette intervention et donc traitées dans le cadre du contrat territorial. Dans le cas contraire une intervention par les STA sera envisageable.

Conclusion

La problématique de continuité écologique au droit des ouvrages d'art commence à être prise en considération. Depuis la création d'une procédure simplifiée de déclaration de travaux en cours d'eau, les STA ont réalisé quelques aménagements permettant de rendre franchissable des ouvrages d'art départementaux. Le recensement à l'échelle de l'Indre-et-Loire a mis en évidence une soixantaine de ponts nécessitant d'être aménagés pour permettre le franchissement piscicole en période d'étiage. Des aménagements simples à réaliser et adaptés à ces ouvrages, en fonction de leur configuration, ont été définis.

Ce rapport constitue l'esquisse d'un projet d'aménagement des ouvrages d'art départementaux jugés difficilement franchissables. Ce marché pourra débuter suite à la validation du projet, donnant lieu au commencement des travaux en été 2014. En fonction du budget annuel consacré, les travaux pourront être réalisés sur une ou plusieurs années.

Les temps nécessaires aux phases de concertation et de planification du projet ne permettent pas de débiter les travaux en 2013. Ces derniers pourront cependant être réalisés avant l'échéance 2015 d'atteinte du bon état écologique fixée par la DCE. Bien que la problématique des ouvrages d'art paraisse secondaire face à des obstacles en rivière pouvant atteindre plusieurs mètres, il est nécessaire de la traiter notamment pour rendre aux populations piscicoles l'accès aux petits cours d'eau indispensables à leur survie.

Références bibliographiques

Ouvrages

Beckmann J.P., Clevenger A.P., Huijser M., 2010. Safe Passages: Highways, Wildlife, and Habitat Connectivity. Island Press, Washington.

Malavoi J.R., 2007. Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau. Publication de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.

Malavoi J.R., 2003. Stratégie d'intervention de l'Agence de l'Eau sur les seuils en rivière. Publication de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

Larinier M., Porcher J.P., Travade F., Gosset C., 1994. Passes à poissons : expertise et conception des ouvrages de franchissement. La Documentation Française,.

Larinier M., Courret D., Gomes P., 2006. Guide technique pour la conception des passes « naturelles ». GHAAPPE, Toulouse.

Croze O., Larinier M., 2001. Bassin Rhône Méditerranée Corse, guide technique n°4 : Libre circulation des poissons migrateurs et seuils en rivière. GHAAPPE, Toulouse.

<http://sierm.eaurmc.fr/sdage/documents/guide-tech-4.pdf>

Gorius L., Bourre N., Boudet C., Simonnet F., 2010. Guide de mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau. Imprimerie du commerce, Quimper.

Article de périodique

Pini Prato E., Comoglio C., Calles O., 2011. A simple management tool for planning the restoration of river longitudinal connectivity at watershed level: priority indices for fish passes. Journal of Applied Ichthyology, 27 (suppl. 3) : 73 – 79.

Thèse

Frei C.M., 2006. Design of fish passage at bridges and culverts, Thèse, Washington State University.

Conference

Jackson S.D., 2003. International Conference on Ecology and Transportation, 24-29 août, New York.

Décrets, lois

Ministère de l'environnement et du cadre de vie, 1984. Loi n° 84-512 du 29 juin 1984 sur la pêche en eau douce et la gestion des ressources piscicoles. Journal officiel, du 29 juin 1984, p 2039.

Site internet

DREAL Centre. La continuité écologique des cours d'eau, Procédure de classement L 214-17 du code de l'environnement [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/procedure-de-classement-l-214-17-r265.html> > (consulté le 19.07.2012).

Liste des figures et tableaux

Figures

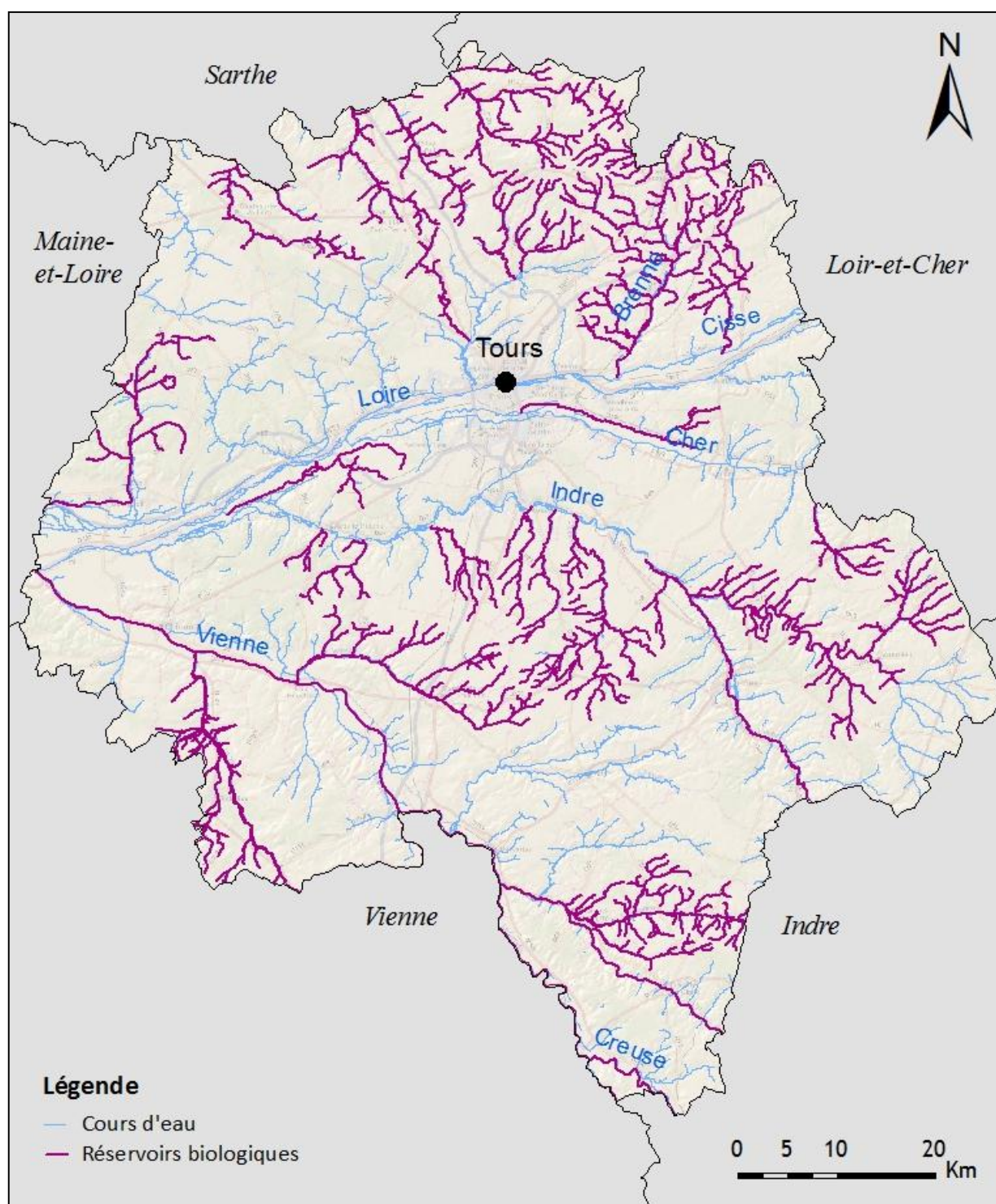
Figure 1 : Localisation du secteur d'étude : le département d'Indre-et-Loire.....	6
Figure 2 : Localisation des secteurs des Services Territoriaux d'Aménagement d'Indre-et-Loire	7
Figure 3 : Objectifs d'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'Indre-et-Loire	7
Figure 4 : Cours d'eau classés poissons migrateurs en Indre-et-Loire (tiré du SDAGE Loire-Bretagne)	10
Figure 5 : Exemple d'obstacles créés par un pont (source : L. Levieuge).....	12
Figure 6 : Schéma de présentation des phases de travail	13
Figure 7 : Linéaires de cours d'eau où interviennent les techniciens de rivière	17
Figure 8 : Schéma explicatif du déroulement de la procédure "loi sur l'eau"	22
Figure 9 : Carte de localisation des ouvrages ayant fait l'objet d'un entretien dans le cadre de la procédure "loi sur l'eau" entre 2006 et 2011	23
Figure 10 : Types d'aménagements mis en place par les STA	25
Figure 11 : Enrochements mis en place pour limiter la chute en aval du radier à Noizay sur la Cisse (source : L. Levieuge).....	26
Figure 12 : Aménagement de prébarrages à Pernay sur la Bresme : vue aval et vues de haut (source : CG37)	27
Figure 13 : Aménagement de Villiers-au-Bouin : prébarrages en enrochements à l'aval et épis à l'amont (source : CG37).....	27
Figure 14 : Schéma du nouveau radier permettant un passage préférentiel de l'eau à Céré-la-Ronde sur le ruisseau du Moulin (source : STA Ligueil)	28
Figure 15 : Carte des ouvrages prospectés dans le département d'Indre-et-Loire.....	29
Figure 16 : Ponts jugés problématiques dans le département d'Indre-et-Loire	30
Figure 17 : Causes de la difficulté de franchissement des 64 ouvrages	31
Figure 18 : Répartition des 32 ponts présentant une hauteur de chute supérieure à 10cm	32
Figure 19 : Photographies de différentes chutes au droit d'ouvrages d'art (source : L. Levieuge).....	32
Figure 20 : Schéma de principe d'aménagement de l'aval d'un pont à une arche : rehaussement de la lame d'eau (vue latérale).....	36
Figure 21 : Schémas de principe d'aménagement d'un pont à deux arches pour rehausser la lame d'eau sur le radier	37
Figure 22 : Schéma de principe d'aménagement du radier d'un pont pour rehausser la ligne d'eau	38
Figure 23 : Schéma de principe d'aménagement de la zone aval d'un pont pour supprimer les effets d'une chute (vue latérale)	39
Figure 24 : Schémas de principe d'aménagement d'un pont à plusieurs arches présentant une chute importante à l'aval du radier (vue de face).....	39
Figure 25 : Schémas de principe d'aménagement d'un pont à plusieurs arches présentant une chute importante à l'aval du radier (vue latérale)	40
Figure 26 : Carte de localisation du pont de Neuillé-le-Lierre	41

Figure 27 : Schéma de principe de l'aménagement du pont de Neuillé-le-Lierre sur la Brenne (vue de haut).....	43
Figure 28 : Schéma de principe de l'aménagement du pont de Neuillé-le-Lierre sur la Brenne (vue de l'amont)	43
Figure 29 : Schéma de principe de la rampe en enrochement (coupe latérale).....	44
Figure 30: Exemple de panneau de signalisation sur la Veude.....	47

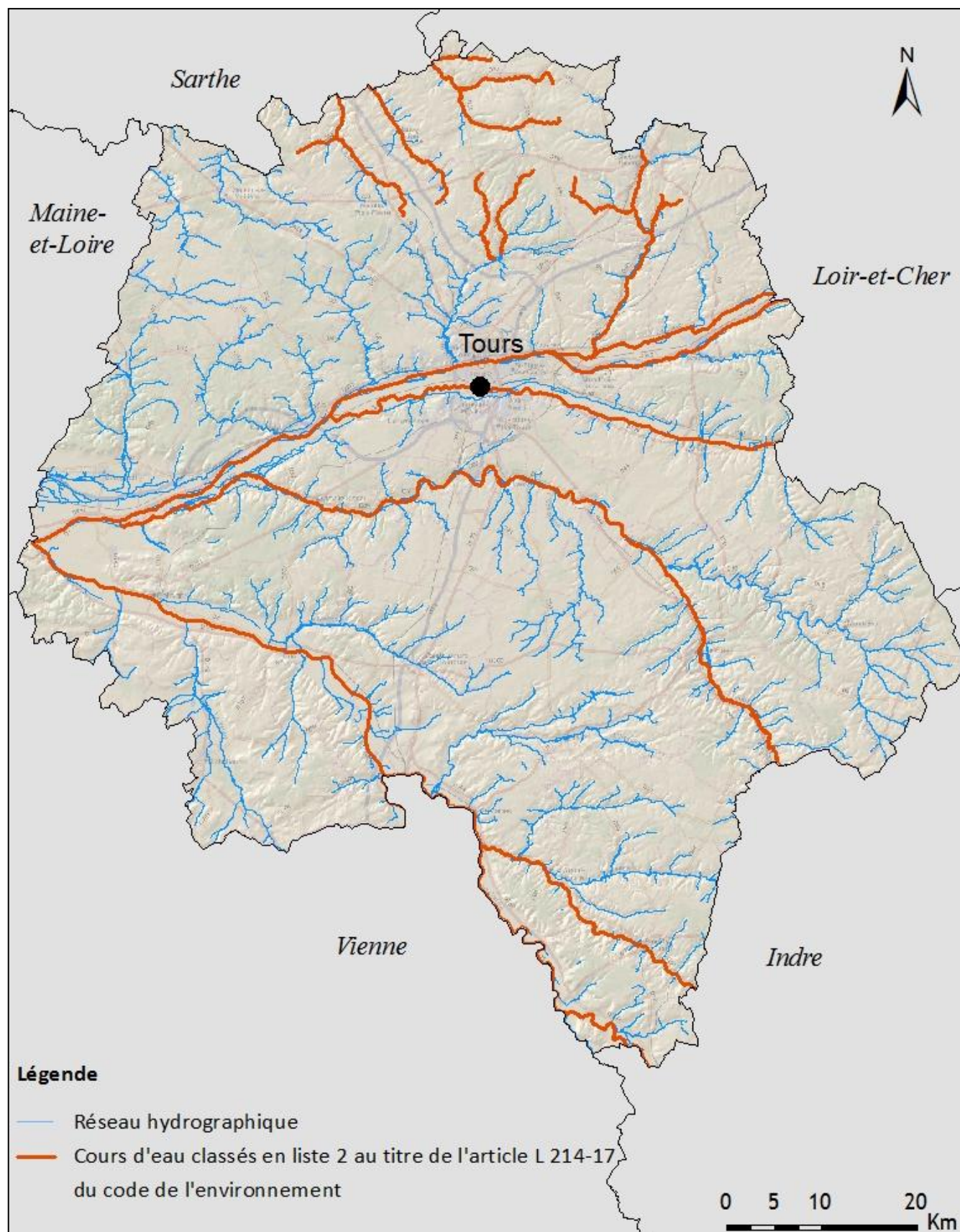
Tableaux

Tableau 1: Critères de classement des cours d'eau en liste 1 ou 2	9
Tableau 2 : Critères de franchissabilité de la truite fario adulte (source : Guide de mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau, AELB et Fédération de pêche 29)	18
Tableau 3 : Critères de franchissabilité de l'anguille adulte (source : Guide de mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau, AELB et Fédération de pêche 29).....	18
Tableau 4 : Périodes de migration des espèces cibles (source : Guide de mise en œuvre de la continuité écologique sur les cours d'eau, AELB et Fédération de pêche 29 et fiches espèces fédération de pêche Charente).....	19
Tableau 5 : Bilan financier des aménagements effectués	28
Tableau 6 : Classement des ouvrages selon leur priorité d'intervention	33
Tableau 7 : Estimation du coût de l'aménagement des ouvrages	41
Tableau 8 : Détail d'aménagement pour le pont de Neuillé-le-Lierre	42
Tableau 9 : Calendrier prévisionnel de la présentation du projet à la réalisation des travaux .	46
Tableau 10 : Prix unitaires du matériel nécessaire à la pose de panneaux de signalisation.....	47

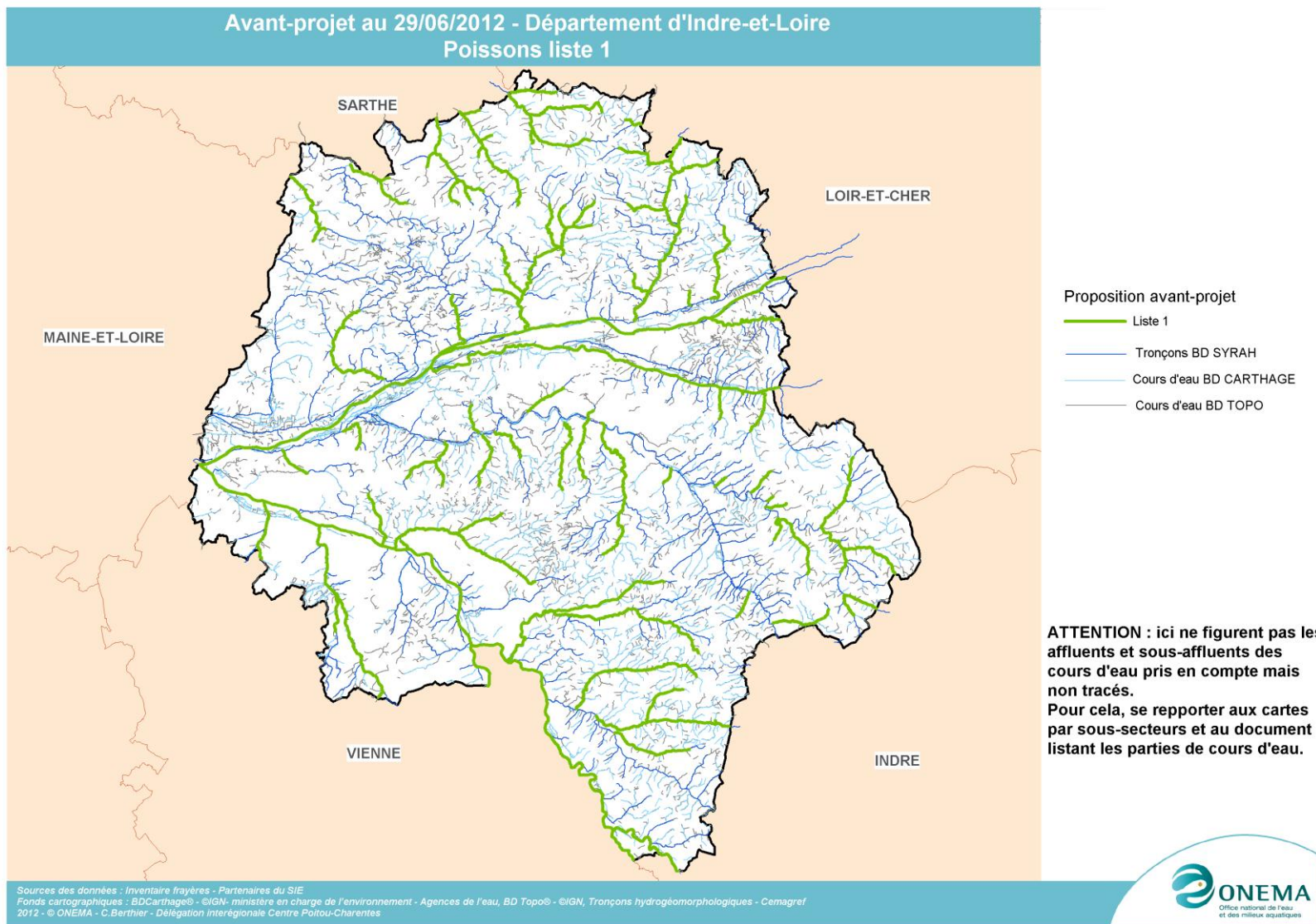
Annexes



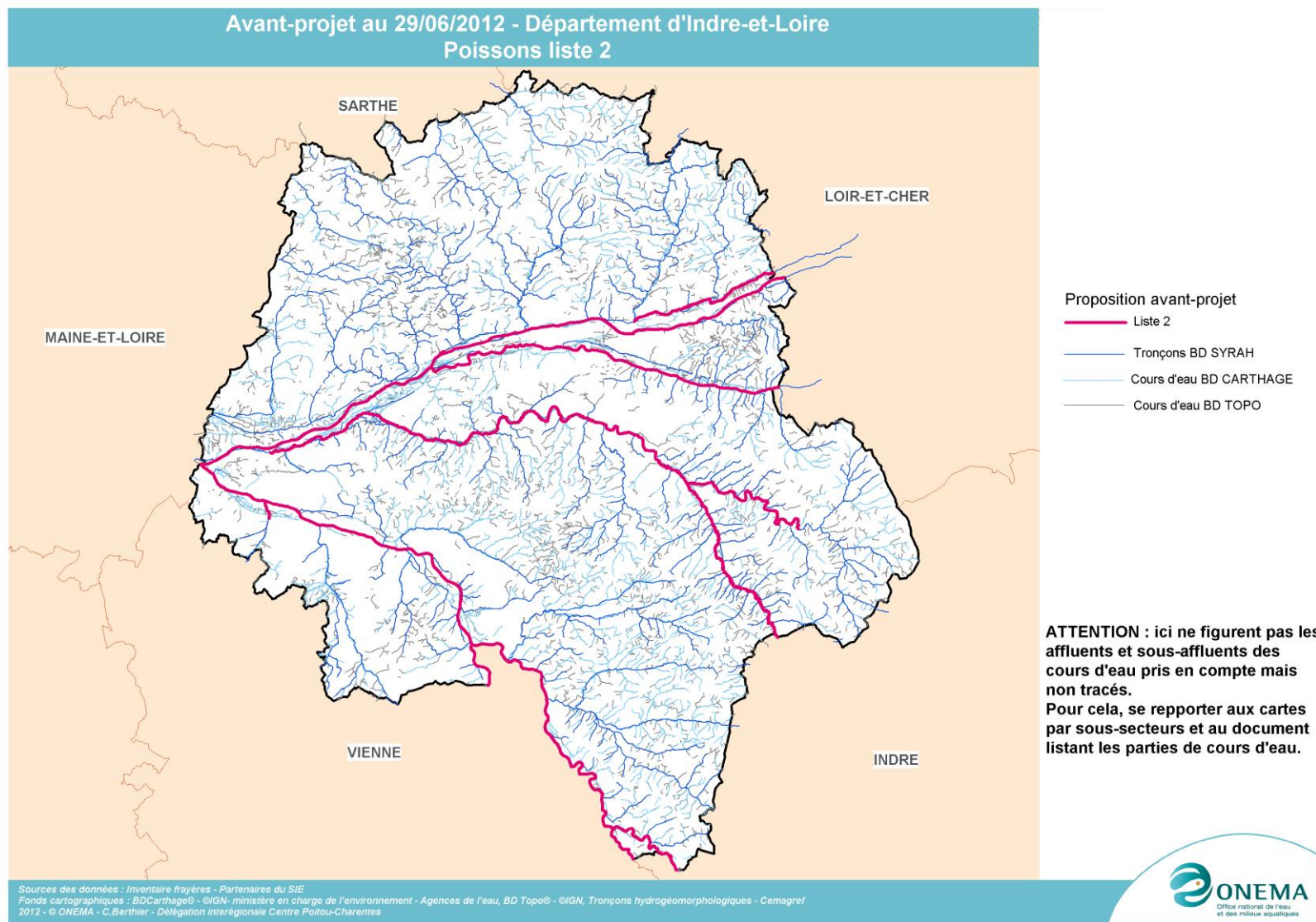
Annexe 1 : Carte des réservoirs biologiques dans le département d'Indre-et-Loire



Annexe 2 : Carte des cours d'eau classés en liste 2 au titre de l'article L 214-17 du code de l'environnement en d'Indre-et-Loire



Annexe 3a: Carte des cours d'eau proposés au classement en liste 1 du décret frayère (Source ONEMA, concertation du 3 juillet 2012)



Annexe 3b: Carte des cours d'eau proposés au classement en liste 2 du décret frayère (Source ONEMA, concertation du 3 juillet 2012)

Annexe 5 : Liste des personnes rencontrées dans les services du Conseil Général en charge de l'entretien des ouvrages d'art

Service	Personnes rencontrées
SETI	Marc FROMY , Responsable Ouvrages d'Art
STA Centre	Bruno LAMBERT , Responsable Ouvrages d'Art
STA Nord-Est	Pascal LIBOUREAU , Correspondant Ouvrages d'Art André BRUNEAU , Responsable exploitation
STA Nord-Ouest	GAGNIER Guillaume , adjoint au Chef du STA LAMARQUE Christophe , chargé d'études de projet
STA Sud-Est	Marcel RIDET , Correspondant Ouvrages d'Art Dominique BREGEA , Coordination d'exploitation
STA Sud-Ouest	Hervé LARCHER , Responsable Ouvrages d'Art

Annexe 6 : Liste des techniciens de rivière rencontrés

Territoire d'intervention	Nom de la structure	Technicien de rivière
Brenne	Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Brenne et de ses Affluents	Fabien LANGUILLE
Claise	Communauté de Communes de la Touraine du Sud	Yohann SIONNEAU
Escotais, Long et Dème	Communauté de Communes du Pays de Racan	Charlène PAGE
Cisse	Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'entretien de la Cisse Ligérienne et Syndicat Intercommunal de la Remberge et de ses affluents	Valentin BAHE
Amasse	Syndicat Intercommunal de Travaux de l'Amasse	Xavier LEMAN
Indre Aval (Pont-de-Ruan à Avoine)	Communauté de Communes du Pays d'Azay-le-Rideau	Mathilde COLLIERIE
Indre médiane (Courçay à Pont-de-Ruan)	Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de l'Indre (SAVI)	David LAURENDEAU
Indre amont (Limite 36/37 à Courçay)	Communauté de Communes Loches Développement	Albert BARDOUX
Indrois	Communauté de Communes de Montrésor	Aurélien GOLFIER
Choisille	Syndicat Intercommunal de la Choisille et de ses Affluents	Grégory MOIRIN
Manse	Syndicat Intercommunal de la Manse et de ses affluents	Jonathan LEPROULT
Négron	Syndicat intercommunal d'Aménagement et d'entretien du Négron et de ses affluents	Olivia ROBINEAU
Roumer et Breuil	Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Cours d'Eau du Bassin du Breuil et de la Roumer	Martin LETELLIER (1/2 temps)
Esves	Syndicat Mixte pour l'Entretien et l'Aménagement de l'Esves et de ses affluents	Martin LETELLIER (1/2 temps)
Ensemble du Département + animateur contrat annexe hydraulique Loire et Vienne	Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique en 37	Grégoire RICOU

Annexe 7 : fiche utilisée par les correspondants ouvrages d'art lors des visites annuelles

CONTROLE ANNUEL ET ENTRETIEN COURANT
- COMPTE-RENDU -

N° T.A. :	RD / PR :
NOM DU FRANCHISSEMENT / Voie franchie :	N° d'identification :
COMMUNE :	

ENTRETIEN COURANT					
Travaux	A effectuer	A programmer par STA à l'entreprise	A programmer par STA en régie	Date de réalisation	Prix 1, 2 (*)
Nettoyage des dispositifs d'écoulement des eaux (gargouilles, barbacanes, fossés, caniveaux, drains)	☐	☐	☐		
Nettoyage de la chaussée, l'enlèvement des dépôts qui se créent sur les rives de la chaussée.	☐	☐	☐		
Elimination de toute végétation nuisible sur l'ouvrage et ses abords (perrés, talus...)	☐	☐	☐		
Nettoyage des joints de chaussée et de leurs accès, des joints divers.	☐	☐	☐		
Nettoyage des trottoirs (notamment ceux qui comportent des dalles amovibles) et des joints de trottoirs (vérification de la boulonnerie des joints).	☐	☐	☐		
Maintien en état des dispositifs de retenue et des accès de visite (garde-corps, parapets, escaliers, échelles...).	☐	☐	☐		
Enlèvement de corps flottants à l'amont des piles.	☐	☐	☐		
Nettoyage des sommiers d'appuis, des parements (graffitis, affiches...).	☐	☐	☐		
Maintien en état de la signalisation (limitation de gabarit ou de tonnage, J13...).	☐	☐	☐		
Contrôle de l'état des équipements et de leurs dispositifs de fixation (candélabres, réseaux...).	☐	☐	☐		
Contrôle de l'état des réseaux, des interventions des gestionnaires de réseaux.	☐	☐	☐		

PETITES REPARATIONS					
Dispositifs de retenue : réparation de parapets, réparation ou remise en peinture des garde-corps, réparation de glissières de sécurité.	☐	☐	☐		
Écoulement des eaux : pose de descentes d'eau, création d'avaloir.	☐	☐	☐		
Hydraulique : curage de l'ouvrage et des servitudes amont et aval, réparation de radiers maçonnés.	☐	☐	☐		
Maçonnerie et béton armé: petites reprises, rejointoiement ou ragréage localisé, création ou rejointoiement de perrés.	☐	☐	☐		
Abords : reprise des talus et des 1/4 de cône, création d'accès praticables (escalier, stationnement...)	☐	☐	☐		
Joints de chaussée et de trottoirs : Resserrer la boulonnerie ou remplacer les vis ou les écrous manquants.	☐	☐	☐		
Trottoirs : Réparation bordures, revêtement, dalles.	☐	☐	☐		
Chaussée: pontage de fissures, refecton du revêtement.	☐	☐	☐		

Date du contrôle annuel	Le Correspondant Ouvrages d'Art	Le Responsable d'Exploitation	Le Chef de Secteur	
-------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-----------------------	--

(*) Priorités : 1) urgent, immédiat
2) dans l'année

DEGRADATIONS REMARQUEES et/ou AUTRES TRAVAUX CONSTATES
(passage de réseaux, revêtement de chaussée ...) photos ci-jointes

TRAVAUX PREVENTIFS (entretien spécialisée)
A programmer par le SETI

Visa du Chef du STA ou du Responsable d'Exploitation

Fiche à transmettre à la Ddep (SETI)

Annexe 8 : Dossier « Loi sur l'eau »



Réalisation de travaux temporaires dans un cours d'eau
ayant un faible impact sur le milieu aquatique

**Dossier de Déclaration ou de demande d'Autorisation (art. L214-1 et suivants du Code
de l'Environnement)**

A adresser en trois exemplaires (déclaration) ou sept exemplaires (autorisation) à :
Direction départementale des Territoires – Service de l'Eau et des Ressources Naturelles
(SERN) – Unité milieux aquatiques
Cité administrative du Cluzel - 61 avenue de Grammont
CS74105 – 37041 TOURS Cedex 1 - (Tél :02 47 70 82 31)

Déclaration ☐

Autorisation ☐

Visite effectuée en amont : ☐ OUI ☐ NON

INTITULE DU PROJET

1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Conseil Général d'Indre-et-Loire
Service Territorial d'Aménagement

LOCALISATION DES TRAVAUX

PLAN DE SITUATION

2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Nature, consistance, volume et objet des travaux

(Voir schéma au point 4.)

Mode d'exécution des travaux

Phasage précis des travaux :

Surveiller régulièrement les données hydrologiques et climatiques et stopper les travaux en cas de montée des eaux.

Période et durée des travaux :

Travailler hors périodes de nidification des oiseaux et de reproduction des espèces piscicoles et le cas échéant hors périodes de migration (travailler en septembre/octobre).

Démarches à respecter :

- *Travailler à sec pour ne pas polluer l'eau*
 - Mettre en place des batardeaux fusibles (Bigs-Bags) en amont pour travailler à sec.
 - Sur les petits cours d'eau, favoriser la dérivation partielle et provisoire des eaux avec des canalisations temporaires posées au fond du lit.
 - Sur les plus grands cours d'eau et les ouvrages à plusieurs arches, mettre en place des batardeaux alternatifs pour assécher seulement une partie du cours d'eau sous l'ouvrage.
- *Préserver la composition et la forme du lit*
 - Limiter les risques de pollutions ponctuelles : bâche, géotextile, ou plate-forme en bois sous l'ouvrage, destinés à récupérer l'ensemble des déchets issus du chantier.
 - N'extraire du lit du cours d'eau aucun matériau.
 - Ne pas modifier la largeur ni la profondeur du lit mineur.

RUBRIQUES CONCERNEES DE LA NOMENCLATURE

3.1.1.0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :

- 1° Un obstacle à l'écoulement des crues ; ☐ A
- 2° Un obstacle à la continuité écologique :
 - a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation ; ☐ A
 - b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation ☐ D

3.1.2.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

- 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ☐ A
- 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m ☐ D

3.1.3.0. Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

- 1° Supérieure ou égale à 100 m ☐ A
- 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m ☐ D

3.1.4.0. Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

- 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ☐ A
- 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m ☐ D

3.1.5.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :

- 1° Destruction de plus de 200 m² de frayères ☐ A
- 2° Dans les autres cas : destruction sur une dizaine de mètres en prenant comme axe le centre de l'ouvrage ☐ D

3. DOCUMENT SIMPLIFIÉ D'INCIDENCE

ETAT DES LIEUX (Photo vue générale)

ETAT DES LIEUX (Photo aval)

DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'ENVIRONNEMENT

Nom du cours d'eau concerné :

Classement du cours d'eau au titre du L214-17 :

- Liste 1 ☐ oui ☐ non
- Liste 2 ☐ oui ☐ non

Régime du cours d'eau : ☐ Permanent ☐ Temporaire

Largeur du lit mineur :

- Au droit de l'ouvrage :
- Hors de la zone d'influence de l'ouvrage :

Substrat : ☐ vases / limons ☐ sables / graviers ☐ cailloux / pierres

Continuité écologique :

- Chute inférieure à 20 cm en aval du radier ☐ oui ☐ non
- Lamé d'eau sur radier à l'étiage supérieure à 10 cm ☐ oui ☐ non
- Présence d'une granulométrie variée sur le radier ☐ oui ☐ non

Intérêt Chiroptères :

☐ faible ☐ fort ☐ moyen

Usages recensés à proximité du site :

Présence d'un site NATURA 2000 :
www.centre.ecologie.gouv.fr

(carte sur

INCIDENCES DES TRAVAUX

1 - Sur la ressource en eau : ☐ pas d'incidence

- ☐ Prélèvement en eau ☐ Dérivation du cours d'eau

2- Sur le milieu aquatique : ☐ pas d'incidence

- ☐ Destruction du substrat du lit du cours d'eau
☐ Destruction de la faune du lit
☐ Destruction de la flore du lit et / ou des berges
☐ Assèchement du cours d'eau

3 - Sur l'écoulement des eaux : ☐ pas d'incidence

- ☐ Réduction de la section d'écoulement ☐ Risque d'inondation (seuils)

4 - Sur la qualité des eaux : ☐ pas d'incidence

- ☐ Remise en suspension de particules ☐ Risque de pollution accidentelle
☐ Départ de la laitance du ciment

5 - Incidence Natura 2000 : ☐ pas d'incidence

- ☐ Incidence sur des milieux
☐ Incidence sur des espèces

MESURES ACCOMPAGNATRICES ET COMPENSATOIRES

Respecter le cycle de vie des poissons

☐ Réaliser des pêches de sauvegarde avant le démarrage des travaux en cas d'assèchement du lit, si l'ONEMA le juge nécessaire.

Mettre en place des systèmes de récupération des déchets

☐ Mettre en place des filtres en aval (bottes de paille) pour limiter le risque de départ de matières en suspension et de laitance de ciment.

Limiter les agressions envers le lit du cours d'eau

☐ En cas d'utilisation d'engins, limiter la traversée du lit à un ou deux points et éviter des « va-et-vient » inutiles en fond de lit.

☐ Travailler à partir de la berge lorsque cela est possible.

Respecter la morphologie initiale du cours d'eau

☐ En cas d'intervention sur le radier, mettre en œuvre une solution mixte « para fouille et enrochement » jugée plus biogène qu'une solution de type dalle en béton plus stérile.

Reconstituer le substrat

☐ Reconstituer le matelas alluvionnaire du cours d'eau sur le nouveau radier en remplaçant les matériaux préalablement mis en réserve.

☐ Reconstituer le lit d'origine du cours d'eau (nature et granulométrie) par la mise en place d'éléments adaptés (blocs rocheux, pierres, graviers, ...) afin de diversifier les écoulements et créer des habitats.

Assurer la continuité écologique

☐ En cas de chute en aval du radier, mettre en place des blocs ou seuils pour limiter la hauteur du dénivelé et permettre le franchissement piscicole.

☐ En cas de faible lame d'eau sur le radier, mettre en place des épis ou enrochements sur celui-ci afin d'augmenter la lame d'eau et de créer une veine d'eau préférentielle pour le passage des poissons.

Créer des zones d'abris pour les Chiroptères

☐ Convier la LPO à la visite avant-travaux pour déterminer si des Chiroptères nichent dans le pont.

COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE

☐ oui ☐ non

OUVRAGE SITUÉ DANS LE PÉRIMÈTRE D'UN CONTRAT TERRITORIAL

☐ oui ☐ non

MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

4. ELEMENTS GRAPHIQUES OU CROQUIS

Etat des lieux

Phase travaux

Commentaires en situation après travaux

Annexe 9 : Fiches détaillées des ponts jugés problématiques

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Brenne	Brenne	Neuillé-le-Lierre	D75
Chute(m)	0,2		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	3		
Largeur sous voûte (m)	4,00		
Longueur sous voûte (m)	4,85		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		
Classement liste 2	Anguille Truite fario Chabot Lamproie de Planer		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Choisille	Chanceaux-sur-Choisille	D29
Chute (m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	3		
Longueur sous voûte (m)	8,74		
Enjeux			
BE 2015			
Décret frayère	Inventaire 1		
Remarques	Pont cité dans l'étude préalable au Contrat Territorial		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Petite Choisille	Charentilly	D338
Chute (m)	0,4	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3,5		
Longueur sous voûte (m)	8,15		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Beauregard	Charentilly	D959
Chute (m)	0,3		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3		
Longueur sous voûte (m)	13,2		
Enjeux	BE 2015		
Remarque	Pont cité dans l'étude préalable au Contrat Territorial		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Choisille	Fondettes	D952
Chute (m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	6		
Longueur sous voûte (m)	11,2		
Enjeux			
BE 2015			
Décret frayère	Inventaire 1		
Remarques	Pont cité dans l'étude préalable au Contrat Territorial Ouvrage déjà en partie aménagé		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Saint-Roch	La Membrolle-sur-Choisille	D76
Chute (m)	0	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	1,6		
Longueur sous voûte (m)	9		
Enjeux			
BE 2015			
Décret frayère	Inventaire 1		
Remarques	Ligne d'eau à caler (présence d'un bief où la quasi-totalité du débit transite)		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Saint-Roch (bief)	La Membrolle-sur-Choisille	D76
Chute (m)	0	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,5		
Longueur sous voûte (m)	7,23		
Enjeux			
BE 2015			
Décret frayère	Inventaire 1		
Remarques	Ligne d'eau à répartir avec le cours d'eau		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Perrée	Saint-Cyr-sur-Loire	D2
Chute (m)	0,2	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2		
Longueur sous voûte (m)	10,5		
Enjeux	BE 2015		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Choisille	Monnaie	D47
Chute (m)	0,6	Pas de photo	
surlargeur	non		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2		
Longueur sous voûte (m)	8,5		
Enjeux	Aucun		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Cisse	Cisse	Noizay	D78
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	3		
Largeur sous voûte (m)	4,00		
Longueur sous voûte (m)	6,05		
Enjeux			
Décret frayère	Inventaire 2		
Classement liste 2	Anguille		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Choisille	Perrée	Notre Dame d'Oé	D29
Chute (m)	0,4		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,3		
Longueur sous voûte (m)	12,6		
Enjeux	BE 2015		
Remarques	Pont cité dans l'étude préalable au Contrat Territorial		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Brignon	Abilly	D42
Chute(m)	0,05		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3		
Longueur sous voûte (m)	7,8		
Enjeux			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Brignon	Betz-le-Château	D93
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3		
Longueur sous voûte (m)	6,55		
Enjeux			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Pontreau	Bossay-sur-Claise	D50
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3		
Longueur sous voûte (m)	8,8		
Enjeux	Aucun		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Claise	Bossay-sur-Claise	D306
Chute(m)	0,3		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	3		
Largeur sous voûte (m)	12,85		
Longueur sous voûte (m)	8,20		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			
Classement liste 2	Anguille Truite fario		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Sauvaget	Bossay-sur-Claise	D541
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	nc		
Longueur sous voûte (m)	nc		
Enjeux	BE 2015		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Aigronne	Charnizay	D41
Chute(m)	0,15		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	7		
Longueur sous voûte (m)	5,9		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		
Remarque	Pont qui devait être attribué à la commune		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Aigronne	Charnizay	D514
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	5,5/2,1		
Longueur sous voûte (m)	7		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Muanne	Chaumussay	D366
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	4		
Longueur sous voûte (m)	7,75		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Rémillon	La Celle-Guenand	D50
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	5		
Longueur sous voûte (m)	8,25		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Muanne	Le Grand Pressigny	D42
Chute(m)	0,2		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	4		
Longueur sous voûte (m)	7,9		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		
Remarque	Seuil naturel d'environ 90cm de chute une dizaine de mètres en aval		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Aigronne	Le Grand Pressigny	D103
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	8		
Longueur sous voûte (m)	8,2		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Aigronne	Le Petit Pressigny	D50
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	4		
Longueur sous voûte (m)	8,7		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Ré	Le Petit Pressigny	D103
Chute(m)	0,15		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,04		
Longueur sous voûte (m)	6,20		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Ré	Le Petit Pressigny	D366
Chute(m)	0,23	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2		
Longueur sous voûte (m)	6,15		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Claise	Brignon	Paulmy	D99
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2		
Longueur sous voûte (m)	8,45		
Enjeux			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Dême	Démée	Les Hermites	D47
Chute(m)	0,15		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	5,00		
Longueur sous voûte (m)	8,70		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		
Classement liste 2	Truite fario Chabot		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Dême	Pont-Barry	Louestault	D54
Chute(m)	0,4		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3,00		
Longueur sous voûte (m)	9,20		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Esves	Riolle	Bourman	D59
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	4,00		
Longueur sous voûte (m)	10,15		
Enjeux	BE 2015		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Esves	Riolle	Bourman	D101
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3,00		
Longueur sous voûte (m)	6,85		
Enjeux	BE 2015		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Esves	Esves	Ciran	D212
Chute(m)	0,25		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	5,00		
Longueur sous voûte (m)	6,53		
Enjeux			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Esves	Esves	Esves-le-Moutier	D96
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	3,30		
Longueur sous voûte (m)	6,10		
Enjeux			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Esves	Ligoire	Civray	D101
Chute(m)	0,15		
surlargeur	non		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	4,00		
Longueur sous voûte (m)	7,65		
Enjeux	BE 2015		
	Décret frayère		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Esves	Ligoire (bief)	Vou	D97
Chute(m)	0,2		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3,00		
Longueur sous voûte (m)	6,60		
Enjeux			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Esves	Ravin	Cussay	D99
Chute(m)	0,15		
surlargeur	non		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,30		
Longueur sous voûte (m)	9,80		
Enjeux	Aucun		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre amont	Ranger	Bridoré	D943
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	4,00		
Longueur sous voûte (m)	9,20		
Enjeux	Aucun		

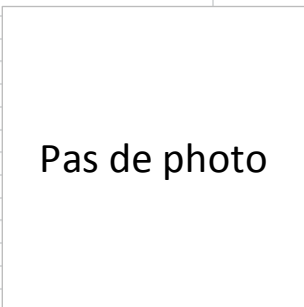
Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre aval	Turpenay	Rivarennes	D7
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,68		
Longueur sous voûte (m)	9,60		
Enjeux			
BE 2015			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre aval	Gué droit	Villaines-les-Rochers	D57
Chute(m)	0,05		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	5,00		
Longueur sous voûte (m)	8,15		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre médian	Montant	Dolus-le-Sec	D58
Chute(m)	0,15		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,95		
Longueur sous voûte (m)	8,95		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre médian	Quincampoix	Manthelan	D760
Chute(m)	0,4		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,00		
Longueur sous voûte (m)	12,50		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre médian	Indre (décharge)	Monts	D86
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	4,00		
Longueur sous voûte (m)	8,20		
Enjeux			
BE 2015			
Décret frayère	Inventaire 2		
Classement liste 2	Anguille Truite fario Chabot Lamproie de Planer		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre médian	Vonnes	Pont de Ruan	D84
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	4,00		
Longueur sous voûte (m)	5,70		
Enjeux			
BE 2015			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre médian	St Branchs	Saint-Branchs	D84
Chute(m)	0,3		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	3/3,95		
Longueur sous voûte (m)	6,03		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre médian	Mardereau	Sorigny	D84
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	1,00/2,00		
Longueur sous voûte (m)	10,55		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre médian	Bourdin	Sorigny	D84
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	3,10		
Longueur sous voûte (m)	6,05		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indre médian	Echandon	Tauxigny	D83
Chute(m)	0,3		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	3		
Largeur sous voûte (m)	5		
Longueur sous voûte (m)	6,60		
Enjeux			
BE 2015			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indrois	Calais	Loché-sur-Indrois	D775
Chute(m)	0,5		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3,00		
Longueur sous voûte (m)	10,10		
Enjeux			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indrois	Reau	Nouans-les-Fontaines	D760
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3,00		
Longueur sous voûte (m)	7,75		
Enjeux	BE 2015		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indrois	Rau de la Roche	Nouans-les-Fontaines	D775
Chute(m)	0,35	Pas de photo	
surlargeur	non		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	0,75		
Longueur sous voûte (m)	9,70		
Enjeux	Aucun		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Manse	Ruisseau de Neuil	Crissay-sur-Manse	D457
Chute(m)	0,1	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	1,23		
Longueur sous voûte (m)	7,95		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Indrois	Tourmente	Nouans-les-Fontaines	D775
Chute(m)	0,15		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	6,10		
Longueur sous voûte (m)	9,75		
Enjeux			
BE 2015			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Manse	Maugonne	Neuil	D57
Chute(m)	0,25	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3,00		
Longueur sous voûte (m)	8,10		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Lathan	Sarre	Savigné sur Lathan	D67
Chute(m)	0,12		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,50		
Longueur sous voûte (m)	6,04		
Enjeux	Aucun		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Manse	Coulaine	Panzoult	D21
Chute(m)	0,25		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,00		
Longueur sous voûte (m)	7,60		
Enjeux	BE 2015		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Manse	Coulaine	Panzoult	D221
Chute(m)	0,2	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,00		
Longueur sous voûte (m)	7,80		
Enjeux	BE 2015		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Manse	Rainserand	Sepmes	D91
Chute(m)	0,1	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,00		
Longueur sous voûte (m)	10,85		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Manse	Fontaine	Saint-Epain	D101
Chute(m)	0,3	Pas de photo	
surlargeur	non		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,00		
Longueur sous voûte (m)	6,10		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Manse	Manse	Sepmes	D91
Chute(m)	0,2	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	3,48		
Longueur sous voûte (m)	6,20		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Manse	Courtineau	Sainte Catherine de Fierbois	D101
Chute(m)	0,1	Pas de photo	
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,00		
Longueur sous voûte (m)	6,15		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Négron	Quincampoix	Seuillé	D224
Chute(m)	0		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	nc		
Longueur sous voûte (m)	nc		
Enjeux	Aucun		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Réveillon	Réveillon	Nouatre	D108
Chute(m)	0,15		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,20		
Longueur sous voûte (m)	8,70		
Enjeux	BE 2015		
Remarque	Grosse chute juste en amont du pont (usage inconnu)		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Roumer	Pertuisière	Avillé-les-Ponceaux	D70
Chute(m)	0,5		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	2,05		
Longueur sous voûte (m)	7,87		
Enjeux	BE 2015		
Remarque	Etang juste en amont		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Veude	Mable	Braye-sous-Faye	D749
Chute(m)	0,05		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	1		
Largeur sous voûte (m)	5,80		
Longueur sous voûte (m)	11,50		
Enjeux	Réservoir biologique		

Bassin	Cours d'eau	Commune	Départementale
Veude	Veude	Braye-sous-Faye	D360
Chute(m)	0,1		
surlargeur	oui		
Nombre d'arches	2		
Largeur sous voûte (m)	nc		
Longueur sous voûte (m)	nc		
Enjeux			
Réservoir biologique			
Décret frayère	Inventaire 1		

Annexe 10 : Notes de priorité attribuées aux ouvrages

Bassin Versant	Commune	Numéro de route Départementale	Nom d'usage du cours d'eau	Enjeux des cours d'eau				Pénalité emplacement	Note de priorité
				Objectif bon état DCE 2015	Classement liste 2	Décret frayère (inventaire 1et 2)	Réservoir biologique		
Brenne	Neuillé-le-Lierre	D75	Brenne	1	1	1	1	0	4
Choisille	Chanceaux-sur-Choisille	D29	Choisille	1	0	1	0	0	2
Choisille	Charentilly	D338	Petite Choisille	1	0	1	1	0	3
Choisille	Charentilly	D959	Beauregard	1	0	0	0	-1	0
Choisille	Fondettes	D952	Choisille	1	0	1	0	0	2
Choisille	La Membrolle-sur-Choisille	D76	Saint-Roch (bief)	1	0	1	0	0	2
Choisille	Monnaie	D47	Choisille	0	0	0	0	-1	-1
Choisille	Notre-Dame-d-Oé	D29	Perrée	1	0	0	0	-1	0
Choisille	Saint-Cyr-sur-Loire	D2	Perrée	1	0	0	0	0	1
Choisille	Saint-Roch	D36	Saint-Roch	1	0	1	0	-1	1
Cisse	Noizay	D78	Cisse	0	1	1	0	0	2
Claise	Abilly	D42	Brignon	0	0	1	0	0	1
Claise	Betz-le-Château	D93	Brignon	0	0	1	0	0	1
Claise	Bossay-sur-Claise	D50	Pontreau	0	0	0	0	0	0
Claise	Bossay-sur-Claise	D306	Claise	1	1	0	1	0	3
Claise	Bossay-sur-Claise	D541	Sauvaget	1	0	0	0	0	1
Claise	Charnizay	D41	Aigronne	0	0	1	1	0	2
Claise	Charnizay	D514	Aigronne	0	0	1	1	0	2
Claise	Chaumussay	D366	Muanne	0	0	1	1	0	2
Claise	La Celle-Guenand	D50	Rémillon	0	0	1	1	0	2
Claise	Le Grand Pressigny	D42	Muanne	0	0	1	1	0	2
Claise	Le Grand Pressigny	D103	Aigronne	0	0	1	1	0	2
Claise	Le Petit Pressigny	D50	Aigronne	0	0	1	1	0	2
Claise	Le Petit Pressigny	D103	Ré	0	0	0	1	-1	0
Claise	Le Petit Pressigny	D366	Ré	0	0	0	1	-1	0
Claise	Paulmy	D99	Brignon	0	0	1	0	0	1
Deme	Les Hermites	D47	Démée	1	1	1	1	-1	3
Deme	Louestault	D54	Pont-Barry	1	0	1	1	-1	2
Esves	Bourman	D59	Riolle	1	0	0	0	0	1
Esves	Bourman	D101	Riolle	1	0	0	0	0	1
Esves	Ciran	D212	Esves	0	0	1	0	0	1
Esves	Civray	D101	Ligoire	1	0	1	0	0	2
Esves	Cussay	D99	Ravin	0	0	0	0	-1	-1
Esves	Esves-le-Moutier	D96	Esves	0	0	1	0	0	1
Esves	Vou	D97	Ligoire	1	0	1	0	0	2

Bassin Versant	Commune	Numéro de route Départementale	Nom d'usage du cours d'eau	Enjeux des cours d'eau				Pénalité emplacement	Note de priorité
				Objectif bon état DCE 2015	Classement liste 2	Décret frayère (inventaire 1et 2)	Réservoir biologique		
Indre amont	Bridore	D943	Ranger	0	0	0	0	-1	-1
Indre aval	Rivarennes	D7	Turpenay	1	0	1	0	0	2
Indre aval	Villaines-les-Rochers	D57	Gué droit	1	0	1	1	0	3
Indre median	Dolus-le-Sec	D58	Montant	1	0	0	1	0	2
Indre median	Manthelan	D760	Quincampoix	1	0	1	1	0	3
Indre median	Monts	D86	Indre	1	1	1	0	-1	2
Indre médian	Pont-de-Ruan	D84	Rau de Pont-de-Ruan	1	0	1	0	0	2
Indre median	Saint-Branchs	D84	St-Branchs	0	0	1	1	0	2
Indre median	Sorigny	D84	Mardereau	0	0	0	1	-1	0
Indre médian	Sorigny	D84	Bourdin	0	0	1	1	0	2
Indre median	Tauxigny	D83	Echandon	1	0	1	1	0	3
Indrois	Loché-sur-Indrois	D775	Calais	0	0	1	0	0	1
Indrois	Nouans-les-Fontaines	D760	Réau	1	0	0	0	0	1
Indrois	Nouans-les-Fontaines	D775	Rau de Roche	0	0	0	0	-1	-1
Indrois	Nouans-les-Fontaines	D775	Tourmente	1	0	1	0	0	2
Lathan	Savigné-sur-Lathan	D67	Sarre	0	0	0	0	-1	-1
Manse	Crissay-sur-Manse	D457	Maugonne	0	0	0	1	-1	0
Manse	Neuil	D57	Maugonne	0	0	0	1	-1	0
Manse	Panzoult	D21	Coulaine	1	0	0	0	0	1
Manse	Panzoult	D221	Coulaine	1	0	0	0	0	1
Manse	Saint-Epain	D101	Fontaine	0	0	0	1	0	1
Manse	Sainte-Catherine-de-Fierbois	D101	Courtineau	0	0	0	1	-1	0
Manse	Sepmes	D91	Rainserand	0	0	0	1	-1	0
Manse	Sepmes	D91	Manse	0	0	1	1	0	2
Negron	Seuillé	D224	Quincampoix	0	0	0	0	-1	-1
Reveillon	Nouatre	D108	Réveillon	1	0	0	0	0	1
Roumer	Avillé-les-Ponceaux	D70	Pertuisière	1	0	0	0	-1	0
Veude	Braye-sous-Faye	D360	Veude	0	0	1	1	0	2
Veude	Braye-sous-Faye	D749	Mable	0	0	0	1	0	1

Annexe 11 : Fiche des espèces de chauves-souris présentes sous les ponts (source : Les chauves-souris hôtes des ponts, Connaissance et protection. L. Arthur, M. Lemaire, P. Pénicaud)

LES ESPECES

Les chauves-souris trouvent dans les ponts des espaces favorables pour stationner sur de courtes périodes lors de changements climatiques, mais aussi sur du plus long terme pour estiver ou élever leurs petits. Voici les espèces les plus inféodées à ces ouvrages :

Le Murin de Daubenton

C'est l'hôte des ponts par excellence. En colonie d'une centaine d'individus ou isolée, cette espèce occupe tous les types d'ouvrages, logée dans des disjointements ou des cavités. Les ponts représentent souvent l'essentiel des gîtes de reproduction connus sur une région.



Le Murin de Natterer

Ce sont des individus isolés, souvent des mâles, qui occupent les disjointements ou les drains des ouvrages, en début de printemps et en fin d'automne. De très nombreux ponts peuvent alors être occupés simultanément.

Le Grand murin

Des mâles, souvent solitaires, colonisent les corniches accessibles, les drains et les disjointements entre les moellons de pierre pendant la période estivale.



Le Minioptère de Schreibers

Cette espèce méridionale très grégaire se regroupe par centaines d'individus. Le Minioptère n'occupe que les piles creuses des grands ouvrages comme les viaducs. Il lui faut une ouverture de plusieurs mètres carrés pour qu'ils s'installent dans ce type de gîte.

Beaucoup d'autres espèces de chauves-souris sont susceptibles de séjourner dans les ponts : Murins à moustaches, Murins de Bechstein, Oreillards, Pipistrelles, Barbastelles, Noctules,... parfois des Rhinolophes. Cette colonisation des ouvrages d'art remonte probablement aux premiers ponts et aqueducs de la période gallo-romaine.

N.B : les portraits sont grossis environ 2 fois
En première page : **Murin de Daubenton** s'envolant d'un drain sous un pont de briques

Annexe 12 : Fiche action ouvrages d'art du Plan National d'Action pour les Chiroptères

Fiche action 6 : Elaborer et mettre en œuvre une méthodologie pour la prise en compte des chiroptères lors de la construction et de l'entretien d'infrastructures et autres ouvrages d'art	
Axe de travail :	Protéger / Informer et sensibiliser
Calendrier de réalisation :	2008-2010
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Fournir à travers un document synthétique et spécifique aux chiroptères tous les éléments nécessaires aux organismes réalisant des infrastructures et constructions (routes, lignes ferroviaires, ponts), pour limiter la mortalité.
Méthode :	Synthétiser et mettre à jour les connaissances scientifiques et celles de l'état de l'art dans ce domaine, sur la base des documents existants. Ce document, ayant pour but de limiter la mortalité et de prendre en compte les chauves-souris, proposera une méthodologie pour : - l'étude des chiroptères lors des projets de conception d'infrastructures - la réalisation et le suivi (fiche 7) des ouvrages de protection des espèces et de leurs habitats - les éléments spécifiques à prendre en compte lors de la réalisation et la restauration des ouvrages d'art en favorisant l'accueil des chauves-souris le cas échéant Ce travail nécessitera au préalable une analyse de la bibliographie, une évaluation avec les experts du contenu des documents scientifiques et techniques existants, notamment ceux de l'Equipement, un suivi de sites de collisions et de sites bénéficiant de mesures de réduction d'impact. Préparer un plan de diffusion et diffuser ces compléments auprès des services techniques concernés
Indicateurs de suivi :	Editions des documents Nombre de destinataires
Régions concernées :	Action de niveau national basée sur des expériences régionales
Espèces prioritaires :	
Espèces ciblées :	Toutes les espèces
Evaluation financière :	Non précisée
Pilote de l'action :	SETRA
Partenaires potentiels :	Opérateur, Ministère chargé de l'environnement, Ministère chargé de l'équipement, collectivités territoriales, experts, chiroptérologues, CETE, sociétés d'autoroutes, RFF, Direction Interdépartementale des Routes, Service de Maîtrise d'Ouvrage, VNF

Annexe 13 : Planche photographique du pont de Neuillé-le-Lierre sur la Brenne (D75)



Aval de l'ouvrage



Amont de l'ouvrage



Aval rive gauche



Aval rive droite



Radier endommagé en rive gauche



Rochers en berge rive gauche

Table des matières

Introduction.....	4
I. Contexte.....	5
1.1. Présentation de la structure d'accueil	5
1.2. Description du sujet de stage	5
1.3. Contexte géographique : le secteur d'étude.....	6
1.4. Contexte réglementaire.....	7
1.4.1. Les textes de loi	7
1.4.1.1. La Directive Cadre Européenne sur l'Eau	7
1.4.1.2. Les procédures « loi sur l'eau ».....	8
1.4.1.3. Le Grenelle Environnement	8
1.4.1.4. Le plan d'action national pour la restauration des cours d'eau	8
1.4.1.5. Le règlement anguilles	8
1.4.1.6. Le classement en réservoir biologique	9
1.4.1.7. Le classement des cours d'eau	9
1.4.1.8. Le décret frayère.....	9
1.4.2. Les outils réglementaires.....	9
1.4.2.1. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire Bretagne 9	
1.4.2.2. Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	10
1.4.2.3. Les contrats territoriaux.....	11
1.5. Problématique de continuité écologique au droit des ponts	11
1.5.1. Obstacle au franchissement piscicole.....	11
1.5.2. Obstacle au transport sédimentaire.....	12
II. Matériel et méthodes	13
2.1. Présentation des phases d'intervention.....	13
2.2. Recueil de données.....	14
2.2.1. Cours d'eau départementaux	14
2.2.2. Éléments sur les ponts	14
2.2.2.1. Base de données ROE	14
2.2.2.2. Les ponts : des abris pour les Chiroptères	14
2.3. Recueil d'informations auprès de divers intervenants et structures	14
2.3.1. Les Correspondants Ouvrages d'Art	14
2.3.2. Les techniciens de rivière	15

2.3.3.	L'Office National des Eaux et des Milieux Aquatiques (ONEMA).....	15
2.3.4.	La Direction Départementale des Territoires (DDT)	15
2.3.5.	Contact avec d'autres départements	15
2.4.	Étude des travaux soumis à déclaration.....	16
2.5.	Vérification de la franchissabilité des ouvrages gérés par le département	16
2.5.1.	Utilisation de la liste des ouvrages départementaux.....	16
2.5.2.	Prospection des ouvrages avec les techniciens de rivière.....	16
2.5.3.	Prospection des ouvrages sur les bassins sans techniciens de rivière.....	17
2.5.4.	Critères de franchissement appliqués pour le diagnostic.....	17
2.5.4.1.	Choix des espèces cibles	17
2.5.4.2.	Prise en compte de la taille des individus.....	19
2.5.4.3.	Prise en compte des périodes de migration et des débits.....	19
2.5.4.4.	Conclusion des critères de diagnostic de franchissabilité.....	19
2.6.	Détermination d'aménagements pour rétablir la continuité écologique.....	20
2.7.	Priorisation et scénario d'intervention.....	20
2.7.1.	Méthode de priorisation d'intervention sur les ponts	20
2.7.2.	Scénario d'intervention	21
III.	Résultats	21
3.1.	Mise en place de la procédure « loi sur l'eau ».....	21
3.1.1.	Déroulement de la procédure.....	21
3.1.2.	Éléments utilisés pour réaliser le bilan	23
3.1.3.	Étude du dossier « loi sur l'eau ».....	23
3.2.	Inventaire des mesures mises en place.....	24
3.2.1.	Présentation des types de mesures prescrites.....	24
3.2.2.	Bilan des mesures compensatoires	25
3.2.2.1.	Mesures compensatoires mises en place	25
3.2.2.2.	Types d'aménagements observés	25
3.2.2.3.	Détails financiers.....	28
3.3.	Résultats de la prospection des ouvrages du département	28
3.3.1.	Recensement des ponts problématiques	28
3.3.1.1.	Bilan spatial des prospections	28
3.3.1.2.	Résultat des prospections	29
3.3.2.	Évaluation des causes d'infranchissabilité	30
3.3.2.1.	Types de problèmes rencontrés	30
3.3.2.2.	Évaluation des hauteurs de chute	31
3.4.	Priorisation d'intervention sur les ouvrages.....	33

3.5. Bilan des rencontres	33
3.6. Organisation dans les autres départements	33
3.7. Problématique des chiroptères sur les ouvrages d'art départementaux.....	34
IV. Discussion.....	34
4.1. Bilan des interventions des STA.....	34
4.1.1. État quantitatif des interventions	34
4.1.2. Bilan positif des mesures mises en place.....	34
4.1.3. Utilisation et amélioration du dossier simplifié « loi sur l'eau »	35
4.2. Interventions sur les ouvrages jugés problématiques.....	35
4.2.1. De petits obstacles au franchissement	35
4.2.2. Stratégie d'aménagement.....	35
4.2.3. Solutions techniques proposées	36
4.2.2.1. Aménagements pour augmenter la lame d'eau sous les ponts	36
4.2.2.2. Aménagements pour réduire la chute en aval du radier d'un pont	38
4.2.4. Coût de ces aménagements.....	40
4.2.5. Application à un ouvrage jugé prioritaire	41
4.3. Stratégie d'intervention sur les ouvrages d'art.....	44
4.3.1. Évolution de la stratégie	44
4.3.2. Scénario d'intervention.....	44
4.3.2.1. Traitement du volet continuité écologique	44
4.3.2.2. Prise en compte des Chiroptères dans les opérations d'entretien des ponts	47
4.3.2.3. Amélioration de la signalisation des cours d'eau	47
4.4. Pérennisation du projet.....	47
4.4.1. Amélioration des échanges entre acteurs.....	47
4.4.2. Gestion de la continuité écologique au droit des ouvrages d'art à long terme	48
Conclusion	48
Références bibliographiques	49
Liste des figures et tableaux	51
Annexes	53
Table des matières.....	87