

EFFACEMENT DE PETITS OUVRAGES TRANSVERSAUX

RÉFLEXIONS POUR LA MAÎTRISE D'ŒUVRE INTERNE



NOTE MÉTHODOLOGIQUE



ASSOCIATION
RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE



AVANT-PROPOS

La restauration de la continuité écologique constitue encore aujourd'hui un enjeu fort des politiques de l'eau en France. Les objectifs sont ambitieux et parfois difficiles à atteindre pour les collectivités locales. Les obstacles à l'écoulement restent encore très nombreux sur nos cours d'eau. Certains n'ont parfois plus d'usages. Gageons que la mise en place progressive de la compétence GEMAPI ces dernières années favorise l'aboutissement de projets de restauration ambitieux.

Si les barrages et seuils importants représentent l'essentiel des impacts, les petits ouvrages (seuils, radiers, buses...) constituent quant à eux une somme très importante d'ouvrages à traiter, dont l'effacement ou l'arasement ne présentent pas nécessairement des degrés de complexité insurmontables pour les collectivités. La maîtrise d'œuvre interne, sans être une fin en soi, constitue une solution adaptée à certains cas.

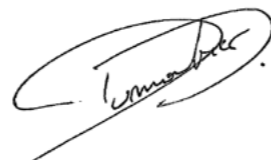
C'est pourquoi l'ARRA² a souhaité apporter un appui aux collectivités compétentes par l'intermédiaire de cette note méthodologique en donnant des clés de réflexion pour élaborer certains projets d'effacement ou d'arasement de petits ouvrages en maîtrise d'œuvre interne. Il s'agit ici de mutualiser les expériences locales et d'en faire ressortir quelques grands points d'attention et d'enseignements qui, nous l'espérons, aideront certains d'entre nous à monter en compétence et à élaborer des projets simples,

efficaces et utiles. Il s'agit ici d'un support d'aide à la décision pour les collectivités.

Cette note méthodologique renvoie vers de nombreuses ressources bibliographiques qui font référence et dans lesquelles vous trouverez une somme de connaissances et de conseils utiles à votre réflexion.

Notons enfin qu'il ne s'agit pas ici de promouvoir à tout prix le recours à une maîtrise d'œuvre interne, l'expertise d'un bureau d'études étant essentielle à la réussite de nombreux projets. Cette note a bien pour vocation d'aider à la réflexion pour déterminer les besoins d'expertise qui nécessiteraient de faire appel à un bureau d'études. De même, il ne s'agit pas de promouvoir à tout prix l'effacement ou l'arasement de ces ouvrages, mais bien de fournir les clés de réflexion lorsque ces solutions sont privilégiées par la collectivité.

En lisant ce document, vous ferez très certainement des allers-retours avec d'autres guides et avec les 20 fiches retours d'expérience mises à votre disposition. J'espère que vous trouverez ici et là des éléments utiles à votre réflexion car c'est en partageant et échangeant que nous améliorerons nos pratiques pour nos territoires. Je vous souhaite une bonne lecture !



Julien Dumoutier
Président de l'ARRA²

REMERCIEMENTS

L'ARRA² remercie vivement Flora Guilloux, ingénieure paysagiste et chargée de mission à l'ARRA², pour la rédaction de cette note méthodologique, ainsi que Frédéric Laval, du bureau d'études BURGEAP, qui a apporté une aide très précieuse dans son élaboration.

Tous nos remerciements à l'ensemble des contributeurs, spécialistes de la gestion et de l'aménagement de cours d'eau ou partenaires techniques et financiers qui ont apporté une contribution essentielle au projet :

Les membres du groupe de travail : Mickaël Barbe (SYRIBT), Margot Drapeau (OFB), Jean-Charles Drevet & Marion Guibert (SYRRTA), Florence Javion & Benoît Terrier (Agence de l'eau RMC), Frédéric Laval (BURGEAP), Alain Martinet (Région AuRA), Alice Prost (SRTC), Antoine Sureau (CEREMA)

Les professionnels qui ont partagé leurs retours d'expériences : Lucien Aubert (SMRB), Mickaël Barbe (SYRIBT), Rodrigue Barjon (Loire Forez Agglomération), Magali Boudeau (Communauté de Communes Loire Nièvre Bertranges), Sébastien Bret (Communauté de Communes Livradois Forez), Betty Cachot (SYRIBT), Lucie Charbonnier (SMVV), Sandie Chossonnery (SIMA Coise), Hélène Denis-Bisiaux (Région AuRA), Jean-Charles Drevet (SYRRTA), Véronique Lebourgeois (PNR Morvan), Luc-Edern Lecœur (SAGYRC), Aurélien Mathevon (SMVVA), Charles Monneret (Dynamique Hydro), Dorian Obry (SIGREDA), Céline Pigeaud (Agence de l'eau RMC), Florent Pellizzaro (SR3A), Vincent Perrin (Arche Agglo), Guillaume Ponsonnaille (SIGAL), Grégoire Thevenet (SMRB), Antoine Werochowski (Région Bourgogne Franche-Comté).



Cette action a été financée par l'Union Européenne par l'intermédiaire du FEDER régional

SOMMAIRE

| | |
|------------------------------|----|
| INTRODUCTION | 04 |
| RESTAURER, POUR QUOI FAIRE ? | 06 |

01 / DISPOSER D'UNE STRATÉGIE DE RESTAURATION À L'ÉCHELLE DU BASSIN VERSANT | 08

| | |
|---|----|
| 1.1 / Construire une stratégie à l'échelle du bassin versant | 10 |
| 1.2 / Anticiper le portage de projet et les modalités de maîtrise d'œuvre | 12 |

02 / CONDUIRE LE PROJET DE RESTAURATION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE INTERNE | 14

| | |
|---|----|
| 2.1 / Étapes clés de la maîtrise d'œuvre interne | 16 |
| 2.2 / Plus-value et limites de la maîtrise d'œuvre interne | 18 |
| 2.3 / Appréhender et apprivoiser le risque | 20 |
| 2.4 / Anticiper les contraintes lors du chantier | 24 |
| 2.5 / L'avantage du degré « d'incertitude » en maîtrise d'œuvre interne | 26 |
| 2.6 / Prévoir un dispositif de concertation | 28 |
| 2.7 / Suivre le chantier | 30 |
| 2.8 / Prévoir un dispositif de suivi | 32 |

03 / SYNTHÈSE | 34

| | |
|-------------------------|----|
| BOÎTE À OUTILS | 38 |
| LISTE DES ABRÉVIATIONS | 41 |
| BIBLIOGRAPHIE | 41 |
| FICHES BIBLIOGRAPHIQUES | 43 |
| RETOURS D'EXPÉRIENCE | 48 |



Retrouvez l'intégralité des 20 fiches « Retours d'expériences » au format informatique sur le drive de l'ARRA² : <https://bit.ly/33mRC4m>

CLÉ DE LECTURE

POUR ALLER PLUS LOIN

Ressource bibliographique

TÉMOIGNAGES

Conseils et recommandations

INTRODUCTION

La restauration de la continuité écologique des cours d'eau (intégrant la continuité sédimentaire et biologique) est devenue un enjeu majeur pour les collectivités compétentes en matière de GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et de la Prévention des Inondations). En effet, nombreux sont les ouvrages transversaux qui, quelle que soit leur hauteur de chute d'eau, peuvent contraindre la continuité piscicole et sédimentaire. De nombreux ouvrages font désormais l'objet de travaux d'effacement total ou partiel (arasement) et certains sont équipés de dispositifs de franchissement pour favoriser la continuité piscicole de l'aval vers l'amont.

La Directive-cadre sur l'eau (DCE), les SDAGE et les SRCE sont autant d'outils réglementaires qui encouragent les interventions pour le rétablissement de la continuité écologique et l'atteinte du « bon état écologique » des masses d'eau, de manière prioritaire sur les cours d'eau classés en liste 2. La Trame Verte et Bleue est, quant à elle, un outil pour l'aménagement du territoire, mesure phare du Grenelle de l'environnement pour préserver et restaurer les continuités écologiques.

UNE NOTE MÉTHODOLOGIQUE : POUR QUI ?

Ce document s'adresse aux gestionnaires de cours d'eau, aux techniciens de rivières et, plus largement, aux collectivités compétentes en matière de **GEMAPI** qui souhaitent réaliser des projets de restauration de continuité longitudinale sur des petits ouvrages. Selon les compétences disponibles en interne et la complexité de l'ouvrage transversal à cibler, certaines phases ou la totalité de la conduite de projet peuvent être élaborées en **maîtrise d'œuvre interne**, sans nécessairement faire appel à une expertise extérieure. La maîtrise d'œuvre interne peut ainsi être totale ou partielle.

POUR QUELS PROJETS ?

La présente note s'attache à détailler uniquement les projets d'effacement ou d'arasement de petits ouvrages, car ces solutions sont parfois optimales sur les plans techniques et économiques et bien dimensionnés pour être portés en maîtrise d'œuvre interne. Il est néanmoins judicieux d'étudier toutes les solutions, du maintien à l'effacement de l'ouvrage, **la note n'a pas vocation à considérer que l'effacement est l'unique solution pertinente**.

Les ouvrages transversaux traités sont le plus souvent des **seuils**, mais il peut également s'agir de **buses** ou de **radiers de pont**. De nombreux retours d'expérience illustrent le propos et sont également disponibles, sous forme de fiches, en annexe dématérialisée de la note. Afin d'illustrer le propos, cette note comprend également quelques exemples d'opérations d'effacement exemplaires d'ouvrages supérieurs à 1 mètre.

Le document apporte des **éléments de réflexion sur toutes les phases de la conduite de projet**, sans avoir pour ambition de fournir des solutions techniques. Cependant, des encadrés « Pour aller plus loin » orienteront le lecteur vers d'autres guides ou documents afin de compléter et élargir la réflexion. Cette note se veut exhaustive, mais toutes les phases citées, telles que la concertation et le suivi, ne seront pas nécessaires pour la totalité des projets d'effacement/arasement.

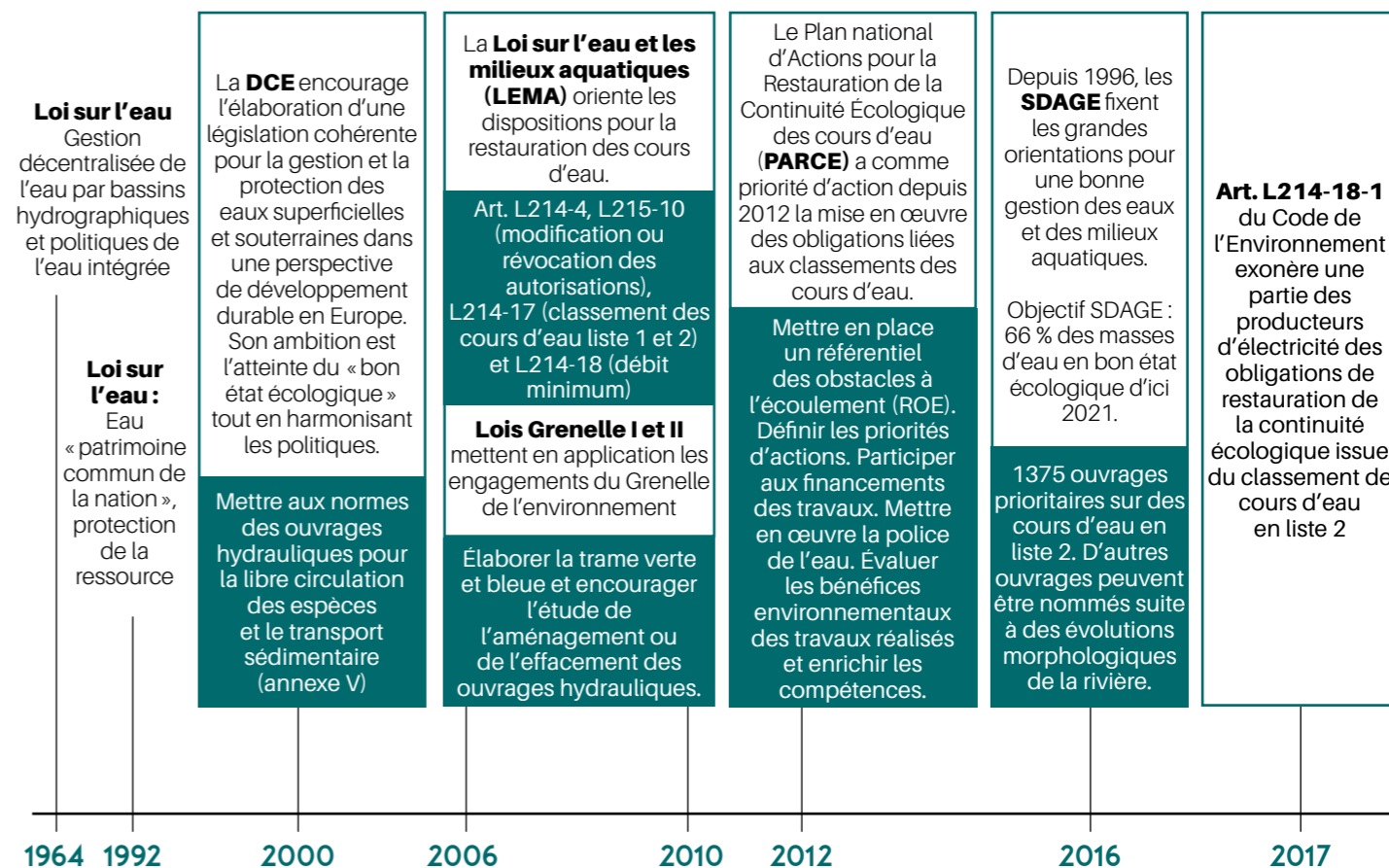


Seuil de Choules à Larajasse (42), SIMA Coise. Fiche n°1

Buses à Souvert (71), PNR du Morvan. Fiche n°17

Radier des Niveaudières à Quincié-en-Beaujolais (69), SMRB. Fiche n°20

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE



CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE : TROIS POINTS DE VUE QUI ANIMENT LA RÉFLEXION

Maintenir et restaurer la rivière aménagée pour promouvoir une image idéalisée de la rivière belle et utile, la rivière à moulin et ses aspects paysagers liés notamment aux chutes d'eau.

Restaurer pour assurer la préservation et le rétablissement du patrimoine naturel, basé sur la fonctionnalité écologique, les services écosystémiques et la biodiversité.

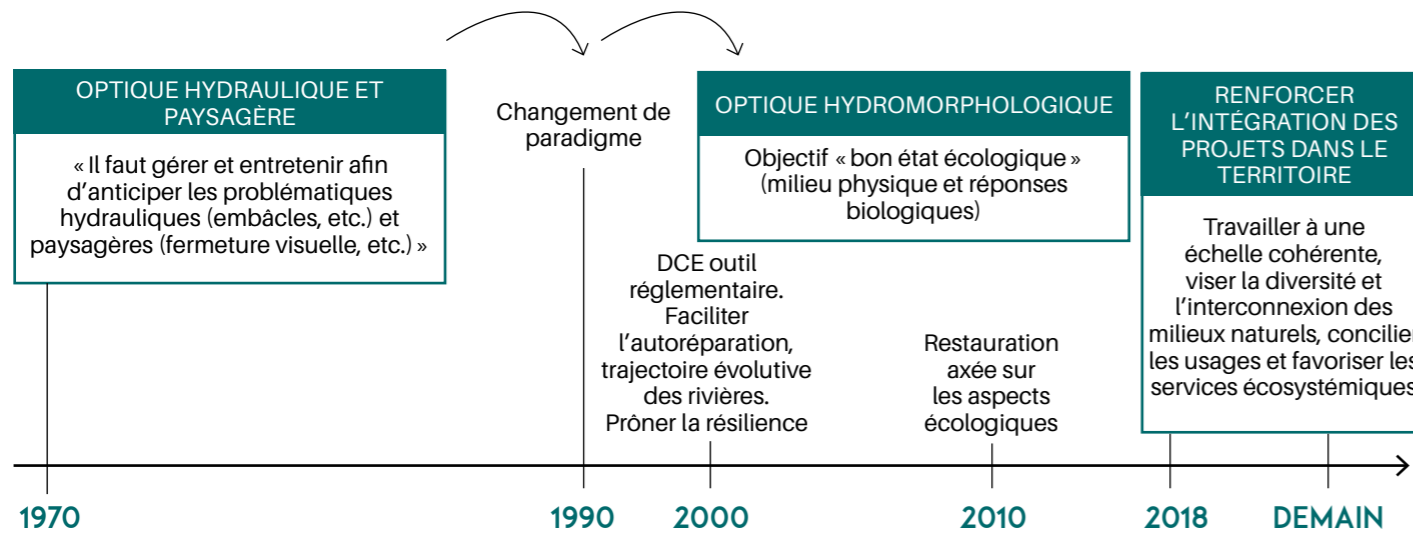
Restaurer la rivière sauvage, état utopique de la nature vierge. Modèle qui considère que les barrages sont le symbole de la dégradation de l'environnement.

Schéma inspiré du livre « Quelles rivières pour demain ? Réflexions sur l'écologie et la restauration des cours d'eau » - C. Lévêque, 2016 et de l'article « L'analyse des conflits liés aux opérations de restauration écologique dans les petites vallées de l'ouest de la France - Contribution à la compréhension de la mise en patrimoine de la nature » - M.A. Germaine et R. Barraud, 2011

RESTAURER, POUR QUOI FAIRE ?

La restauration des cours d'eau peut avoir plusieurs finalités : écologique (restauration des milieux et des habitats), hydrologiques (préservation de la ressource en eau), hydraulique (gestion des écoulements, notamment lors des crues). Les principes actuels de restauration des cours d'eau s'appuient sur la restauration de leur dynamique naturelle, permettant de préserver et de renouveler les milieux aquatiques, de respecter l'équilibre du transport sédimentaire, de mieux réguler les crues et les débits d'étiage, notamment dans le cadre du changement climatique.

Les milieux alluviaux actuels sont le fruit d'interactions entre l'homme et son environnement, on parle alors d'« anthroposystème ». La définition d'un état initial naturel à réhabiliter est généralement utopique et non souhaitable, car il est nécessaire de prendre en compte le caractère évolutif, parfois chaotique, des rivières et le rôle de l'homme dans la transformation des usages, des paysages et des écosystèmes. Les nouvelles stratégies de restauration intègrent la notion de « services écosystémiques » afin de concevoir des projets cohérents à l'échelle des bassins versants et ainsi retisser les liens entre l'homme et son environnement. La restauration de la continuité écologique peut ainsi être intégrée dans un réel projet de territoire basé sur les aménités environnementales, offertes par la nature.



Évolution de la notion de restauration, évolution des attentes
Schéma inspiré du guide : Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau - Agence de l'Eau RMC, 2016

Les ouvrages transversaux en lit mineur reflètent l'héritage d'usages de l'eau anciens ou actuels, mais une succession d'aménagements à l'échelle d'un bassin versant ou parfois même un seul ouvrage, peuvent causer des dysfonctionnements importants, comme présentés ci-dessous, à une échelle très localisée, à celle d'un tronçon ou même du bassin versant.

Les seuils ont pour vocation de rehausser le niveau de la lame d'eau afin d'alimenter des biefs/canaux, de produire de l'énergie, de prélever de l'eau, de maintenir le niveau de la nappe alluviale et/ou de stabiliser le profil en long en limitant les incisions.

Les buses permettent quant à elle le franchissement de petits cours d'eau ; les radiers, plateformes maçonnées, stabilisent quant à eux le fond du lit au niveau d'un pont afin de sécuriser la structure et éviter la fragilisation de l'ouvrage d'art.

Schématisme de l'impact négatif des seuils

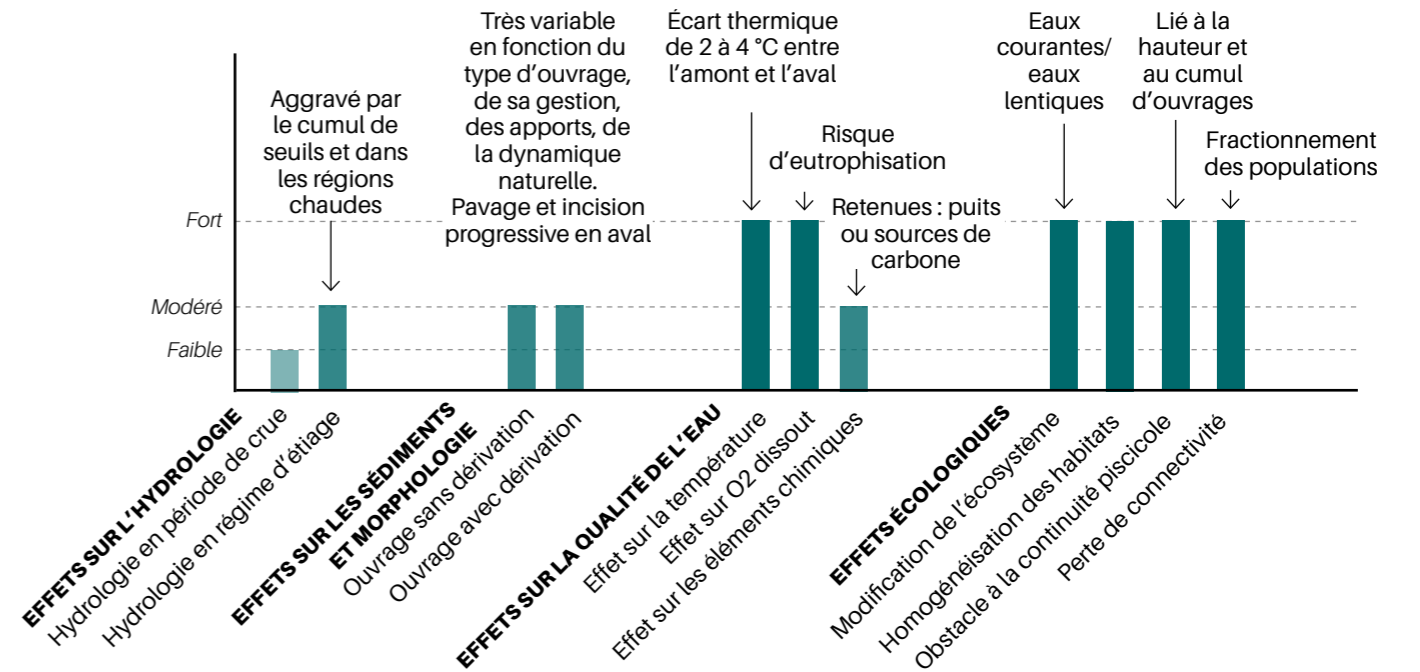


Schéma inspiré du guide « Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau » - Agence de l'Eau RMC, 2016

POUR ALLER PLUS LOIN

Pourquoi rétablir la continuité écologique des cours d'eau ? - ONEMA, 2010



Le démantèlement des seuils en rivière, une mesure de restauration en vogue : état des lieux et des connaissances, aperçu international des bénéfices physiques et écologiques potentiels. Pôle Hydroécologie des cours d'eau - Irstea Lyon, 92 p.

Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau - Éléments de connaissance - Agence de l'eau RMC, 2016

Note du conseil scientifique AFB

Éléments de réponse à certains arguments contradictoires sur le bien-fondé du maintien et de la restauration de la continuité écologique dans les cours d'eau, 2018

01 DISPOSER D'UNE STRATÉGIE DE RESTAURATION À L'ÉCHELLE DU BASSIN VERSANT

1.1 | Construire une stratégie à l'échelle du bassin versant *Réflexions préalables à la maîtrise d'œuvre interne*

1.2 | Anticiper le portage de projet et les modalités de maîtrise d'œuvre *La collectivité m'accompagnera-t-elle dans la maîtrise d'œuvre interne ? Suis-je en capacité de mener le projet dans sa totalité ? La structure est-elle en mesure d'assumer les risques ?*

Engager l'effacement/arasement d'un ouvrage transversal suppose d'être en mesure de replacer cet ouvrage dans le contexte global du bassin versant ou du tronçon. Cette première étape est fondamentale pour anticiper le type d'intervention, selon un gradient d'ambition. Le technicien prendra en compte les éventuels impacts, la synergie avec d'autres chantiers sur le cours d'eau ou ses affluents, l'opportunité d'intervention au regard des politiques publiques, les gains cumulés sur le milieu et le contexte écologique.

Les étapes nécessaires à la conception d'un programme d'actions à l'échelle du bassin versant sont les suivantes : analyse du contexte, élaboration d'une stratégie au regard des enjeux et anticipation du portage du projet et des modalités de maîtrise d'œuvre.

Ne pas intégrer l'aménagement d'un ouvrage dans une réflexion de bassin versant pour la continuité écologique, c'est s'exposer à :

- cibler un ouvrage non prioritaire pour les espèces piscicoles,
- réaliser un projet qui aura des incidences négatives sur le transit sédimentaire, le fonctionnement de l'hydrosystème ou sur les usages,
- aboutir à un projet non compris ou non accepté localement,
- gérer les ouvrages un par un, alors que des opportunités de gestion globale sont possibles,
- passer à côté d'opportunités de projets de territoire mieux intégrés, permettant de traiter simultanément d'autres enjeux (restauration fonctionnelle du cours d'eau, réaménagements urbains, prévention des inondations).



1.1 CONSTRUIRE UNE STRATÉGIE À L'ÉCHELLE DU BASSIN VERSANT

| FAIRE UN ÉTAT DES LIEUX | DÉFINIR LES ENJEUX ET LES OBJECTIFS | CONCEVOIR LE PROGRAMME D'ACTIONS |
|--|---|---|
| <p>Elaborer une base de connaissances</p> <p>Connaitre le bassin versant Recherche documentaire sur les usages du cours d'eau et le territoire (approche historique, sociologique, économique, occupation du sol, etc.)</p> <p>Connaitre les enjeux hydromorphologiques et biologiques propres au type de cours d'eau</p> <p>Connaitre les ouvrages, leur statut, leurs usages et leurs impacts sur les milieux</p> <p>Connaitre le contexte réglementaire</p> <p>Analyse sommaire de l'hydrosystème. Construire une base de données sur les ouvrages transversaux et une note bibliographique des études précédentes afin d'identifier les périmètres d'actions et de traduire les objectifs de restauration.</p> | <p>Préciser « pourquoi et comment » restaurer</p> <p>Identifier les enjeux à l'échelle du territoire (discontinuités sédimentaires, équilibre du profil en long, espèces piscicoles cibles, accès aux frayères, etc.)</p> <p>Prioriser les sous-bassins et les actions (les hiérarchiser grâce aux indicateurs de migration piscicole, de continuité sédimentaire, d'hydromorphologie puis les cartographier)</p> <p>Prioriser les ouvrages en fonction des objectifs Prendre en compte les éventuels effets positifs des ouvrages (maintien de nappe ou de zones humides, milieux associés) et les contraintes d'usages ou de stabilité. Puis, sur les ouvrages prioritaires en fonction des enjeux écologiques, hydromorphologiques, des contraintes anthropiques et des éventuels effets bénéfiques annexes, envisager des scénarios de restauration globale en concertation avec les acteurs.</p> <p>Proposition de principe de travaux et estimation financière globale des travaux pour les différents scénarios</p> | <p>Construire un programme d'actions pluriannuel à l'échelle du bassin versant au regard du contexte local.</p> <p>Croiser les résultats de l'étape de priorisation d'intervention avec les opportunités d'actions (volonté du propriétaire, contexte politique et réglementaire favorable, synergies de projet, absence d'usages, etc.)</p> <p>Évaluer à moyen et long terme l'opportunité et les contraintes de chaque intervention de restauration.</p> |

De nombreuses données existent déjà au sein des structures. Cependant, il peut s'avérer nécessaire de mandater un bureau d'étude spécialisé afin d'actualiser ou préciser les connaissances (données topographiques, écologiques, etc.).

La structure porteuse de la compétence GEMAPI peut décider d'être accompagnée par un bureau d'étude spécialisé pour les aspects techniques puis mener en interne les phases de concertation avec les propriétaires, les aspects techniques du projet, la partie réglementaire et le suivi de travaux.

Les dispositifs de concertation mis en œuvre en amont du projet favoriseront l'acceptabilité du projet et la cohérence avec les autres projets de territoire.

POUR ALLER PLUS LOIN

- Détermination d'une stratégie de restauration de la continuité écologique à l'échelle du bassin versant - ONEMA, Agence de l'eau RMC, DREAL, 2011 Fiche n°2
- La restauration des cours d'eau - Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie - Agences de l'Eau et ONEMA, 2010
- Guide d'accompagnement des porteurs de projet dans les opérations d'effacement ou d'arasement de seuils en rivière - Demain Deux Berges, 2017 Fiche n°4
- Détermination des coûts de référence des travaux de restauration hydromorphologique des cours d'eau et conception d'une base de données de projets et d'un outil d'estimation du coût du volet hydromorphologie des programmes de mesures 2016-2021. - édité par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, groupement de bureaux d'études Ecodécision, EMA conseil, Eau et Territoires, mars 2014 Fiche n°5
- Guide des éléments structurants une étude visant la restauration de la continuité - Si le dérèglement de l'ouvrage est pressenti, AFB - Direction Bourgogne Franche-Comté, Agence de l'eau - Délégation de Besançon et DREAL, 2014.
- Guide des éléments structurants une étude visant la restauration de la continuité écologique - Étude globale des divers scénarios de restauration, AFB - Direction Bourgogne Franche-Comté, Agence de l'eau - Délégation de Besançon et DREAL, 2014

RÉFLEXIONS PRÉALABLES À LA MAÎTRISE D'ŒUVRE INTERNE

L'élaboration d'un programme d'actions à l'échelle du bassin versant vise à définir les ambitions de restauration pour le cours d'eau. L'objectif est de restaurer les fonctionnalités hydromorphologiques, hydrauliques et écologiques sur la base d'un fonctionnement de référence.

L'état de référence est un terme à manier avec précaution, on préférera les notions de « trajectoires » et de « dynamiques » de référence. Il ne s'agit pas de rétablir à la lettre les fonctionnalités de la rivière avant qu'elle ait été dégradée, mais de tendre vers un équilibre entre son fonctionnement et les usages à l'échelle du territoire.

La restauration d'une dynamique sédimentaire peut provoquer des ajustements du profil du cours d'eau. La nature et l'intensité de ces rééquilibres sont parfois incertaines. De ce fait, les phases de concertation et de négociation sont indispensables pour favoriser l'acceptabilité sociale des projets.

Le technicien ne se privera pas d'imaginer des projets ambitieux, mais devra éviter de concevoir des projets irréalistes qui décrédibiliseraient l'initiative de restauration dès son démarrage. Les scénarios étudiés seront donc tous techniquement réalisables et devront démontrer leur intérêt sur les plans économique, écologique et social, sans négliger les composantes patrimoniale et paysagère qui sont susceptibles de retarder le processus d'acceptabilité.

La mise en œuvre d'une stratégie de bassin versant permet de proscrire les actions locales au coup par coup et d'intégrer le projet dans une démarche globale et cohérente avec les enjeux du territoire.

Questions préalables au projet de restauration en maîtrise d'œuvre interne :

Vers quel hydrosystème souhaite-t-on orienter le projet de restauration ?

Quelles mesures pour rétablir quelles fonctionnalités ? Quel est le champ des possibles ?

LB

Marion Guibert
Chargée de mission
SYRRTA - RHINS RHODON TRAMBOUZAN (69)

CONSTRUCTION DU CONTRAT RIVIÈRE 2011-2015

| CONNAITRE | PRIORISER | CONCEVOIR LA STRATÉGIE |
|---|---|---|
| Réalisation d'études préalables : inventaires des seuils, étude des peuplements piscicoles et étude hydraulique globale | Un premier programme de restauration de la continuité écologique est établi avec ces éléments avec une orientation hydraulique prégnante. | Remise en question du premier programme : choix d'une logique de restauration de la circulation piscicole de l'aval vers l'amont qui correspond aux objectifs géomorphologiques. CONCERTATION : Réunion technique avec l'OFB et les fédérations de pêche pour définir la limite amont d'intervention, la cartographie des ouvrages, l'orientation du scénario à privilégier pour 25 seuils (10 à effacer, 9 à abaisser et 8 à aménager) et un chiffrage pour chaque opération. |

ANTICIPER LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

Poursuivre la réflexion en interne en estimant la complexité du seuil, la charge de travail, les moyens humains, etc. L'expérience du technicien sur des projets similaires et la relation de confiance avec les élus a permis d'engager la structure dans 5 interventions en maîtrise d'œuvre interne sur un total de 19.

19 seuils

MOE interne
5 seuils

partagé 3 s.

MOE externe
11 seuils

La maîtrise d'œuvre peut être découpée en plusieurs tranches pour les différentes phases. Dans la période 2011-2015, pour 3 seuils le syndicat a fait appel à un bureau d'études de la phase diagnostique à l'AVP. Les phases suivantes, du PRO à la réception, ont été réalisées en interne.

CONSTRUCTION DU CONTRAT RIVIÈRE 2019-2024

Le bilan du précédent contrat rivière et les difficultés d'acceptabilité rencontrées pour l'effacement d'un ouvrage sur le Rhins ont permis de réajuster le nouveau contrat de rivière. Des réunions de concertation avec les acteurs concernés ont permis d'intégrer de nouvelles thématiques, telles que la préservation des milieux aquatiques dans les têtes de bassins versants, la qualité des eaux, la diversité des usages, etc.

10

11

1.2 ANTICIPER LE PORTAGE DE PROJET ET LES MODALITÉS DE MAÎTRISE D'ŒUVRE

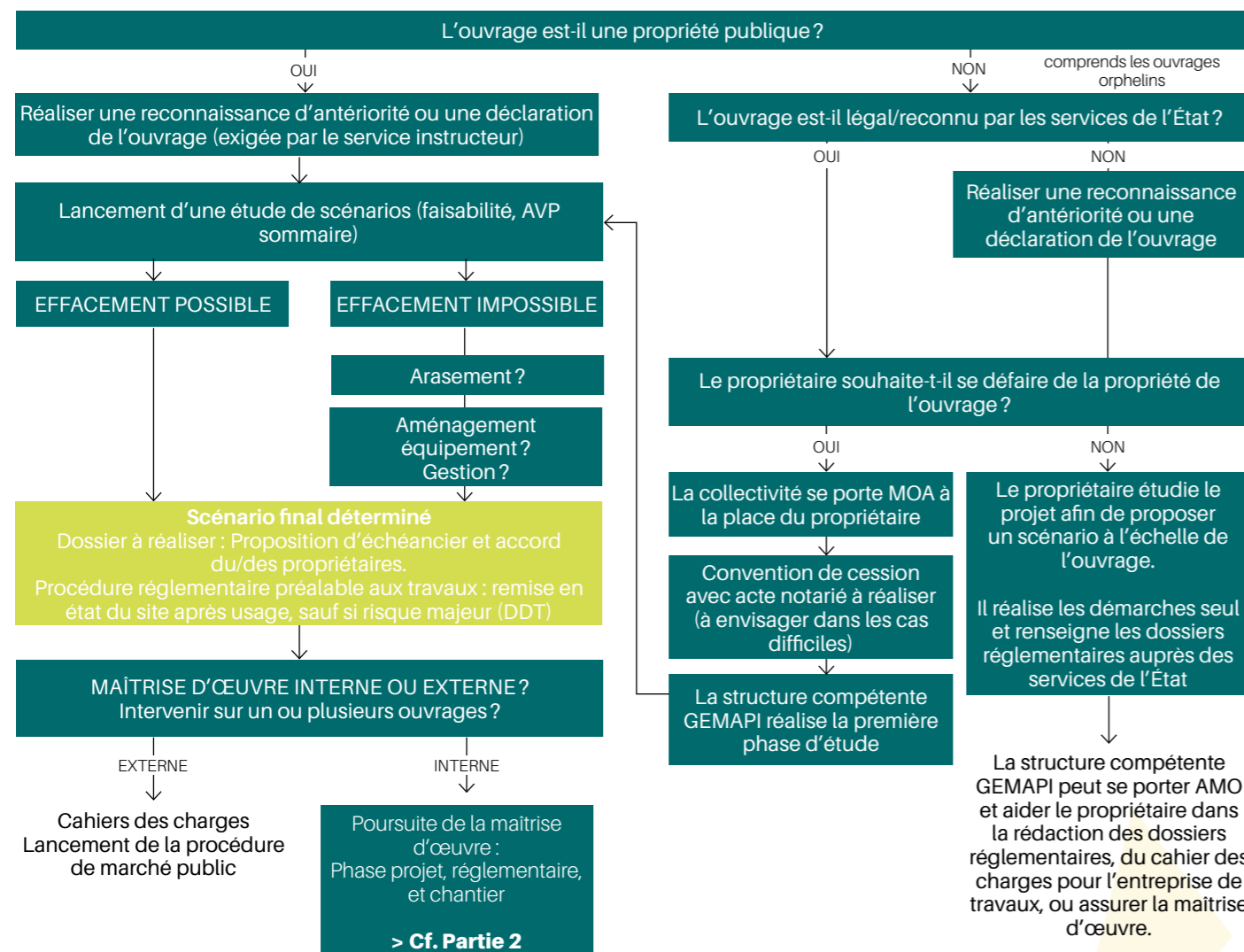
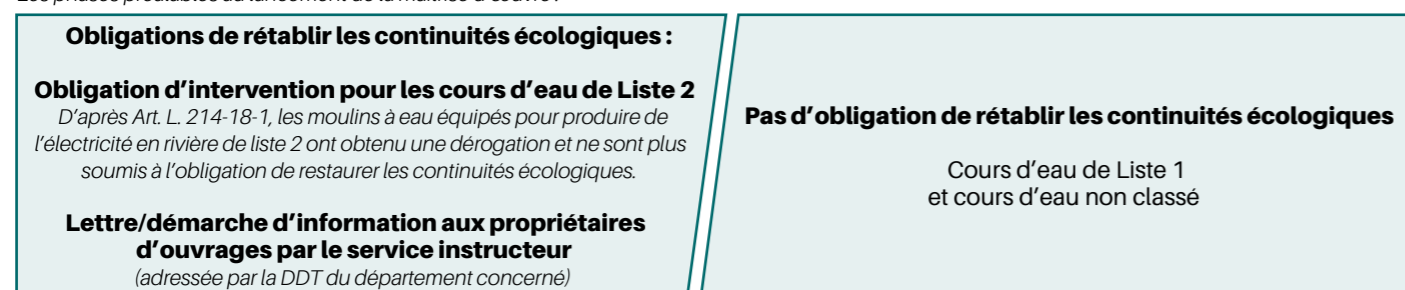
À l'issue de la phase stratégique, la collectivité identifie des ouvrages pour lesquels il existe des opportunités et/ou des obligations d'intervention et propose, avec ses partenaires locaux, le portage le plus adapté pour chaque projet.

La maîtrise d'ouvrage peut être portée par les propriétaires avec, si besoin, un accompagnement de la collectivité compétente GEMAPI (ou une structure associative, comme la Fédération départementale de la Pêche). La collectivité peut aussi se substituer au propriétaire en acquérant la propriété de l'ouvrage ou en signant une convention pour laquelle le propriétaire en garde la responsabilité dans le cadre d'une Déclaration d'Intérêt Général (DIG). D'autres configurations par délégation de maîtrise d'ouvrage sont aussi possibles entre établissements publics.

Pour chaque ouvrage, la collectivité envisagera de porter le projet en interne ou préférera externaliser la mission de maîtrise d'œuvre.

Le technicien argumentera et explicitera ensuite le choix de l'effacement, de l'arasement ou de l'équipement auprès des élus de la collectivité puis des usagers et des riverains.

Les phases préalables au lancement de la maîtrise d'œuvre :



LA COLLECTIVITÉ M'ACCOMPAGNERA-T-ELLE DANS LA MAÎTRISE D'ŒUVRE INTERNE ?

Consulter les partenaires techniques et financiers

C'est au technicien de rivière, animateur technique, d'argumenter auprès des élus et des financeurs afin que la maîtrise d'œuvre interne soit perçue comme une opportunité intéressante. Il s'appuiera sur plusieurs axes de discussion tels que le gain financier, le gain de temps (connaissance et proximité du terrain, dispense d'intermédiaire, etc.), la valorisation du projet comme projet pilote, etc.

Il devra également rassurer les acteurs locaux sur les impacts négatifs potentiels afin qu'ils puissent être anticipés dès les premières phases de la maîtrise d'œuvre. Il sollicite en amont les services de l'État et autres acteurs intéressés pour obtenir un soutien technique (OFB, Agence de l'eau, DDT, fédérations de pêche, etc.)

Définir le rôle de chacun au sein de la structure

Dans les faits, le projet sera porté par une seule personne morale, le maître d'ouvrage, mais il peut parfois s'avérer nécessaire de distinguer les rôles des différentes parties impliquées.

Ainsi, le président de la collectivité pourrait représenter la maîtrise d'ouvrage, pendant que le technicien représenterait la maîtrise d'œuvre. Ce dédoublement permet d'affecter des rôles à chaque intervenant, de faciliter les échanges et la prise de décision dans les situations difficiles, notamment avec l'entreprise de travaux. Il permet aussi de favoriser le dialogue et le « travail d'équipe » attendu dans les missions de maîtrise d'œuvre.

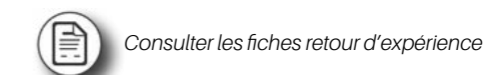
SUIS-JE EN CAPACITÉ DE MENER LE PROJET DANS SA TOTALITÉ ?

Évaluer les compétences techniques de l'équipe ou du technicien de rivière pour toutes les phases du projet.

Le technicien doit être en capacité de conduire le projet dans sa globalité. En cas de doute, certaines missions peuvent être externalisées afin de s'assurer de la justesse des propositions techniques. Les retours d'expériences nous apprennent que les études topographiques, la conception d'ouvrages (passerelle par exemple) et la modélisation hydraulique peuvent causer des difficultés de mise en œuvre, car ce sont des missions chronophages qui nécessitent des compétences particulières, par exemple DAO (dessin assisté par ordinateur). L'engagement en maîtrise d'œuvre interne dépend principalement de la sensibilité du technicien, de ses compétences et de la complexité du contexte autour du seuil à effacer/arasement.

Évaluer le temps de travail nécessaire et le temps disponible de l'équipe rivière/technicien de rivière

Se dispenser d'un maître d'œuvre peut être un gain de temps en début de projet, car il n'est pas nécessaire de conduire une procédure de marché public. C'est également avantageux lors de la phase chantier, le technicien étant sur place il peut répondre rapidement et fréquemment aux interrogations et aux imprévus. Cependant, le temps passé sur le dimensionnement du projet et sur la phase réglementaire n'est pas négligeable. De plus, si certaines données sont manquantes, il sera indispensable de passer du temps sur le terrain (mise en place d'un suivi avant travaux, profil topographique, etc.).



Consulter les fiches retour d'expérience

LA STRUCTURE EST-ELLE EN MESURE D'ASSUMER LES RISQUES ?

Prendre en compte les risques supplémentaires induits par la maîtrise d'œuvre interne

Les avantages de l'effacement d'ouvrages transversaux tout comme les impacts négatifs potentiels seront pris en compte dans le choix d'une maîtrise d'œuvre interne ou externe. Chacun doit s'approprier la notion de risque sans que celle-ci soit trop dissuasive.

En s'engageant en maîtrise d'œuvre interne, la collectivité et ses élus choisissent d'assumer le risque seuls, alors qu'il est d'habitude partagé dans le cas d'une maîtrise d'œuvre externe. Sur ce type de travaux, les risques causés par le projet ou au projet restent néanmoins très mesurés.

Vérifier le contrat d'assurance souscrit par la structure compétente GEMAPI avant de lancer les travaux

La collectivité devrait être couverte par une assurance « Responsabilité civile » qui la couvre en cas de dommages aux tiers et à l'environnement ainsi qu'une assurance « Dommage-Ouvrage ».

POUR ALLER PLUS LOIN

Actes de la journée technique : « Travaux en rivière : assurances, responsabilités et contentieux », 26 avril 2018 - ARRA²

> Cf. Partie 2

02 CONDUIRE LE PROJET DE RESTAURATION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE INTERNE

- 2.1** | Étapes clés de la maîtrise d'œuvre interne
- 2.2** | Plus-value et limites de la maîtrise d'œuvre interne
 - Phase étude*
 - Phase travaux*
 - Post travaux*
- 2.3** | Appréhender et apprivoiser le risque
 - Comment anticiper les risques, les assumer ou les partager ?*
 - Quels peuvent être les impacts potentiels causés au et par le projet ?*
 - Qui est responsable ?*
 - Quels sont les risques techniques liés à l'effacement/arasement ?*
- 2.4** | Anticiper les contraintes techniques lors du chantier
- 2.5** | L'avantage du degré « d'incertitude » en maîtrise d'œuvre interne
- 2.6** | Prévoir un dispositif de concertation
- 2.7** | Suivre le chantier
 - Rôle du maître d'œuvre*
 - Responsabilités en phase chantier*
 - Points de vigilances*
- 2.8** | Prévoir un dispositif de suivi
 - Quels sont les objectifs de suivi ?*
 - Mettre en œuvre le suivi*
 - Points de vigilances*

Cette seconde partie vise à orienter/guider le gestionnaire dans la conduite de projet d'effacement d'ouvrages transversaux et d'autres contraintes à la continuité écologique longitudinale. On s'intéressera uniquement au projet d'effacement et d'arasement partiel de petits ouvrages transversaux (seuils, radiers, buses avec une hauteur de chute d'eau inférieure à 1 mètre).

Certaines étapes de conduite de projet, exposées dans ce chapitre, ne sont pas toutes nécessaires pour l'effacement d'un petit ouvrage, mais peuvent devenir indispensables dans le cas d'effacement de plusieurs ouvrages groupés dans un même projet.

Des annexes dématérialisées, sous forme de fiches retour d'expérience, sont disponibles sur le site de l'ARRA² et alimentent les propos qui suivent.

À ce stade du projet, l'ouvrage a été sélectionné et une proposition d'intervention a été élaborée dans le cadre du programme d'actions à l'échelle du bassin versant.

Cette seconde partie aidera le technicien, animateur du projet, à se questionner sur sa capacité à assurer la maîtrise d'œuvre interne du projet et sur les risques potentiels que cela peut comporter.



2.1 ÉTAPES CLÉS DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE INTERNE

CONCERTATION

Concertation entre les acteurs concernés afin de cerner leurs besoins et leurs attentes (réunions terrain, COPIL, etc.)

- Acteurs institutionnels
- Élus locaux
- Structure GEMAPI
- Acteurs associatifs
- Usagers
- Riverains
- Propriétaires

La concertation sera engagée dès le démarrage de l'opération et pour toute la durée du projet. Elle sera plus ou moins dense selon les enjeux liés au projet, notamment dans les phases de validation (Avant-Projet, Projet, réunions publiques, réunions de chantier).

> Cf. partie 2.6

ÉTUDES

Diagnostic et définition d'un programme de travaux

L'état des lieux complètera localement l'étude préalable faite à l'échelle du bassin versant (phase réduite si l'étude préalable est suffisamment complète) :

- relevé topographique
- étude hydraulique
- analyse hydromorphologique et processus morphodynamiques
- autres études : géotechnique, génie civil, environnemental, hydrogéologie, paysage

Avant-projet/projet

- consulter les services de l'OFB
- production des pièces techniques en vue d'effacer ou d'araser l'ouvrage (AVP)
- éléments financiers (budget, chiffrage, etc.)
- étude de faisabilité (méthode, anticipation des contraintes en phase chantier, des transformations paysagères, etc.)
- mesures d'accompagnement
- faire valider le projet par l'OFB

Définir le protocole de suivi avant/après travaux avec les partenaires

- définir les indicateurs
- état initial, avant travaux
- validation collective des indicateurs

> Cf. partie 2.8

PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES

Dossier Loi sur l'eau

Consulter la DDT concernée et l'OFB, organiser une réunion de cadrage pour connaître les procédures à mettre en œuvre. Le projet ne sera généralement soumis qu'à une simple déclaration au titre de la rubrique 3.3.5.0, mais dans certaines situations une autorisation pourrait être requise* :

Déclarer les travaux

Procédure simple d'instruction sans enquête publique (rubrique 3.3.5.0 : travaux ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques)

Autoriser les travaux

Procédure approfondie d'instruction avec enquête publique :

- DIG (si collectivité intervenant sur un ouvrage privé)
- Dossier unique d'Autorisation environnementale (Dossier loi sur l'eau, Natura 2000, défrichement, espèces protégées)

Autres dossiers (peu probables) :

- Étude d'impact (après examen au cas par cas R.122-2 CE)
- Déclaration d'Utilité Publique

CONSULTATION DES ENTREPRISES

Choisir une entreprise de travaux

Les étapes indispensables :

- choisir le mode de consultation selon le code des marchés publics et la règle propre au maître d'ouvrage (consultation restreinte ou appel d'offres avec publicité)
- établir le dossier de consultation (RC, AE, CCAP, CCTP, BPU, DQE)
- lancer la consultation, organiser une visite de terrain, réceptionner les offres
- analyser les offres*
- le cas échéant, réunir la commission responsable de l'appel d'offres et valider l'entreprise à retenir
- mettre au point le marché et notifier l'entreprise

Le CCTP devra être très précis pour éviter les offres techniques et financières trop hétérogènes, difficiles à comparer. Le CCTP et le bordereau de prix devront être assez souples pour gérer les imprévus ou pour réaliser des travaux complémentaires (prévoir des prix unitaires complémentaires tels que la reprise de réseaux, remise en état, etc.).

SUIVI DES TRAVAUX

Le suivi de chantier est une **étape clé**. Le technicien/maitre d'œuvre est régulièrement sur le chantier afin de s'assurer que l'entreprise de travaux respecte le cahier des charges.

Cette mission comprend également une phase de gestion administrative et financière du dossier.

Vérifier la conformité de la mise en œuvre du projet avec l'OFB.

La réception du chantier devra être réalisée dans les règles de l'art : remise en état du site et vérification du bon fonctionnement du cours d'eau, levées de réserves.

Les phases suivantes sont rarement réalisées pour des petits ouvrages : remise du dossier des ouvrages exécutés par l'entreprise (dont topographie du site), le suivi de l'ouvrage lors de la garantie de parfait achèvement (1 an), le suivi de la végétation sur une période à définir (1 à 3 ans).

> Cf. partie 2.7

SUIVI APRÈS TRAVAUX

Le suivi permet d'évaluer la fonctionnalité et la réaction du milieu, ainsi que le bien-fondé du projet. Il permet également de valoriser le retour d'expérience. Le suivi pourra s'établir sur un tronçon plus important où plusieurs seuils ont été effacés.

L'ampleur du suivi dépendra des enjeux. Dans le cas de petits ouvrages, un protocole adapté pourra être mis en œuvre.

> Cf. « Boîte à outils » en annexe

La détermination des indicateurs se fera en phase préalable, parmi :

- topographie
- géomorphologie
- hydraulique
- peuplement piscicole
- macro-invertébrés
- qualité de l'eau
- paysage, sociologie

Le suivi peut être exigé par l'arrêté préfectoral d'autorisation des travaux. Certains acteurs locaux (CEN, fédérations de pêche, bureaux d'études) sont en capacité d'accompagner les maîtres d'ouvrages pour la réalisation du suivi.

> Cf. partie 2.8

POUR ALLER PLUS LOIN

Restauration hydromorphologique et territoires, concevoir pour négocier - Agence de l'Eau RMC, 2011

Note du conseil scientifique de l'AFB, 2018

POUR ALLER PLUS LOIN

Détermination de solutions techniques pour la restauration de la continuité écologique sur un ouvrage transversal - Éléments de rédaction du CCTP - ONEMA, Agence de l'eau RMC, 2011

Guide technique pour la conception de passes « naturelles » - Agence de l'eau Adour Garonne, CNR, 2006

POUR ALLER PLUS LOIN

La restauration des cours d'eau - Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie - Agences de l'Eau, ONEMA, 2010

Code de l'environnement et rubriques loi sur l'eau (Art. R214.1)

★ **Autorisation : Art. R214.1 CE**
Rubrique 3.1.2.0 : impact sur le profil en long sur plus de 100 m.
Rubrique 3.1.4.0 : protections de berges minérales sur plus de 200 m en cumulé.
Rubrique 3.1.5.0 : destruction de frayères sur plus de 200 m².
Rubrique 3.3.1.0 : assèchement de ZH supérieur à 1 ha.

POUR ALLER PLUS LOIN

Code des marchés publics - Décret n° 2016-360 du 25 mars 2016 relatif aux marchés publics

Loi n°85-704 du 12/07/1985, dite Loi MOP relative à la maîtrise d'ouvrage publique

Guide pratique de la Loi MOP, B. Couette, Ed. Eyrolles. 3^e version 2014.

★ Analyse des offres : compréhension du projet et de ses enjeux, références et compétences en chantier similaire, capacité d'adaptation de l'entreprise aux aléas qu'un chantier d'effacement d'ouvrage peut générer, méthodologie de mise en œuvre des travaux, respect des contraintes environnementales, respect des contraintes socio-économiques

POUR ALLER PLUS LOIN

Détermination de solutions techniques pour la restauration de la continuité écologique sur un ouvrage transversal - éléments de rédaction du CCTP - ONEMA, Agence de l'eau RMC, 2011

Protection des milieux en phase chantier - Anticipation des risques, Gestion des sédiments et autres sources potentielles de pollution chimique des eaux - AFB, 2018

POUR ALLER PLUS LOIN

Aide à la définition d'une étude de suivi. Recommandations pour des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau - ONEMA, 2012

Aide à l'élaboration d'un programme pour le suivi des travaux de restauration de cours d'eau : guide à l'usage des gestionnaires de milieux aquatiques - AFB, Agence de l'Eau Loire Bretagne et gestionnaires, 2019

Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau - AFB, 2019

Suivi et évaluation des opérations de restauration - Actes de la journée technique de l'ARRA² du 12 octobre 2018 à Alixan (26)

Guide utile pour toutes les étapes du projet :

Guide d'accompagnement des porteurs de projets dans les opérations d'effacement ou d'arasement de seuils en rivière - Demain Deux Berges, 2017

Arasement et dérasement de seuils - Aide à la définition de cahier des charges pour les études de faisabilité - ONEMA et CEMAGREF, 2011

2.2 PLUS-VALUE ET LIMITES DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE INTERNE

En fonction de la nature et de la complexité du projet, la maîtrise d'ouvrage pourra anticiper la conduite du projet en interne. L'expérience acquise sur le territoire, la connaissance des acteurs, des enjeux, la proximité du terrain sont autant de critères qui peuvent encourager le technicien à s'engager dans une maîtrise d'œuvre interne. C'est à lui d'évaluer ses compétences et le temps disponible qu'il pourra consacrer à la mission. Les avantages et les inconvénients d'une maîtrise d'œuvre interne par rapport au recours à un prestataire externe (bureau d'études), cités ci-dessous, sont issus d'entretiens et de retours d'expériences.

PHASE D'ÉTUDE

| AVANTAGES | INCONVÉNIENTS |
|--|---|
| <p>- Portage/conduite de projet Une seule personne conçoit et défend le projet dans un contexte territorial, social et économique qu'elle connaît parfaitement. Cela peut-être un avantage lorsqu'il est nécessaire d'argumenter les choix face à plusieurs acteurs concernés ou usagers et riverains. Le technicien gagne du temps si les ressources documentaires et les moyens humains en interne sont suffisants.</p> <p>- Rédaction du marché de travaux Le marché et le CCTP peuvent être adaptés au projet, au territoire et à la structure.</p> <p>- Délais Le risque de retard lié à des contraintes externes est maîtrisé.</p> <p>- Coût Réduction de 6 à 15 % sur le montant total du projet (honoraires du maître d'œuvre externe), potentiellement plus pour des marchés de travaux inférieurs à 50 000 € où la part de la maîtrise d'œuvre est importante.</p> <p>- Autres Accroître les connaissances sur le territoire et les acteurs. Apporter de la souplesse dans la conduite de projet en l'adaptant aux demandes des acteurs impliqués, sans engendrer de surcoûts. Assumer les risques et conduire la totalité du projet, constitue une source de satisfaction personnelle. Faciliter l'autocritique. Acquérir de l'expérience.</p> | <p>- Au préalable Réviser le contrat d'assurance de la structure afin de s'assurer qu'elle est suffisamment couverte pour les risques de projets gérés en interne.</p> <p>- Portage/conduite de projet La phase d'études peut être chronophage. La structure limitera le nombre de projets pour lesquels elle s'engage en interne si elle n'a pas les moyens humains suffisants et un technicien dédié. Certaines études peuvent être menées par un prestataire extérieur, comme l'analyse topographique et géotechnique; la maîtrise d'œuvre peut être partagée. En cas de manque d'expérience, il existe un risque d'oubli d'éléments techniques dans le CCTP, pouvant conduire à des demandes d'avenant par l'entreprise. Les résultats n'étant pas garantis par un maître d'œuvre externe, la structure devra faire face aux potentiels risques et les anticiper suffisamment. La structure peut aussi se retrouver en situation d'ignorer les risques, involontairement, par méconnaissance ou manque d'expérience.</p> <p>- Autres Un projet d'effacement/arasement de seuils peut rencontrer de nombreuses oppositions de la part des usagers, des riverains et autres acteurs concernés. Le technicien devra donc être disponible afin de répondre et d'animer des réunions de concertation ou de communication. Ce dernier point est un inconvénient en termes de temps nécessaire, mais sera un avantage pour le technicien qui est plus présent qu'un bureau d'étude.</p> |

PHASE TRAVAUX

| AVANTAGES | INCONVÉNIENTS |
|---|--|
| <p>- Choix de l'entreprise Choisir soi-même l'entreprise en fonction de son expérience et du CCTP rédigé en interne.</p> <p>- Suivi de chantier Disponibilité forte en raison de la proximité géographique du technicien permettant des réunions de chantier plus nombreuses que la fréquence hebdomadaire assurée par un maître d'œuvre. Favoriser un contact permanent entre l'entreprise et le maître d'œuvre interne pour tout réajustement nécessaire lors du chantier. Adaptation des échanges avec l'entreprise, du « trio au duo » : deux membres de la structure peuvent se distribuer les rôles de maître d'ouvrage et de maître d'œuvre afin d'être cohérents et persuasifs face à une entreprise.</p> | <p>- Suivi de chantier Le rapport « duo » (MOA/MOE avec l'entreprise) doit s'établir sur une relation de confiance et un travail en bonne intelligence entre les élus et les techniciens de la structure, car il sera nécessaire de tenir un discours commun face à l'entreprise. Dans un contexte compliqué, le technicien perd la possibilité d'avoir une position contradictoire par rapport à un maître d'œuvre externe, notamment dans la prise de décision et formellement dans la rédaction des comptes-rendus de chantier. Aussi, en cas de risque de litige, il sera nécessaire de prendre un maître d'œuvre externe ou, a minima, de convenir d'une relation de trio au sein de la structure (le président de structure jouera le rôle de MOA).</p> |

POST-TRAVAUX

| AVANTAGES | INCONVÉNIENTS |
|---|--|
| <p>- Réintervention En maîtrise d'œuvre interne, il sera plus aisé de réintervenir sur un projet qui a évolué et comporte des risques potentiels. Un maître d'œuvre externe pourra plus difficilement reprendre les travaux en dehors d'une période de garantie à moins de produire un avenant. Cela apporte une grande souplesse dans la gestion post-chantier.</p> | <p>- Suivi après travaux Le technicien devra inclure le suivi à son plan de charge. Les études de suivi nécessiteront du temps, il devra rester vigilant et rigoureux plusieurs années après les travaux.</p> |



Effacement du seuil de Valendy à St Barthélemy-le-plain (07). Arche Agglo dans le cadre de l'Entente Doux-Mialan.

2.3 APPRÉHENDER ET APPRIVOISER LE RISQUE

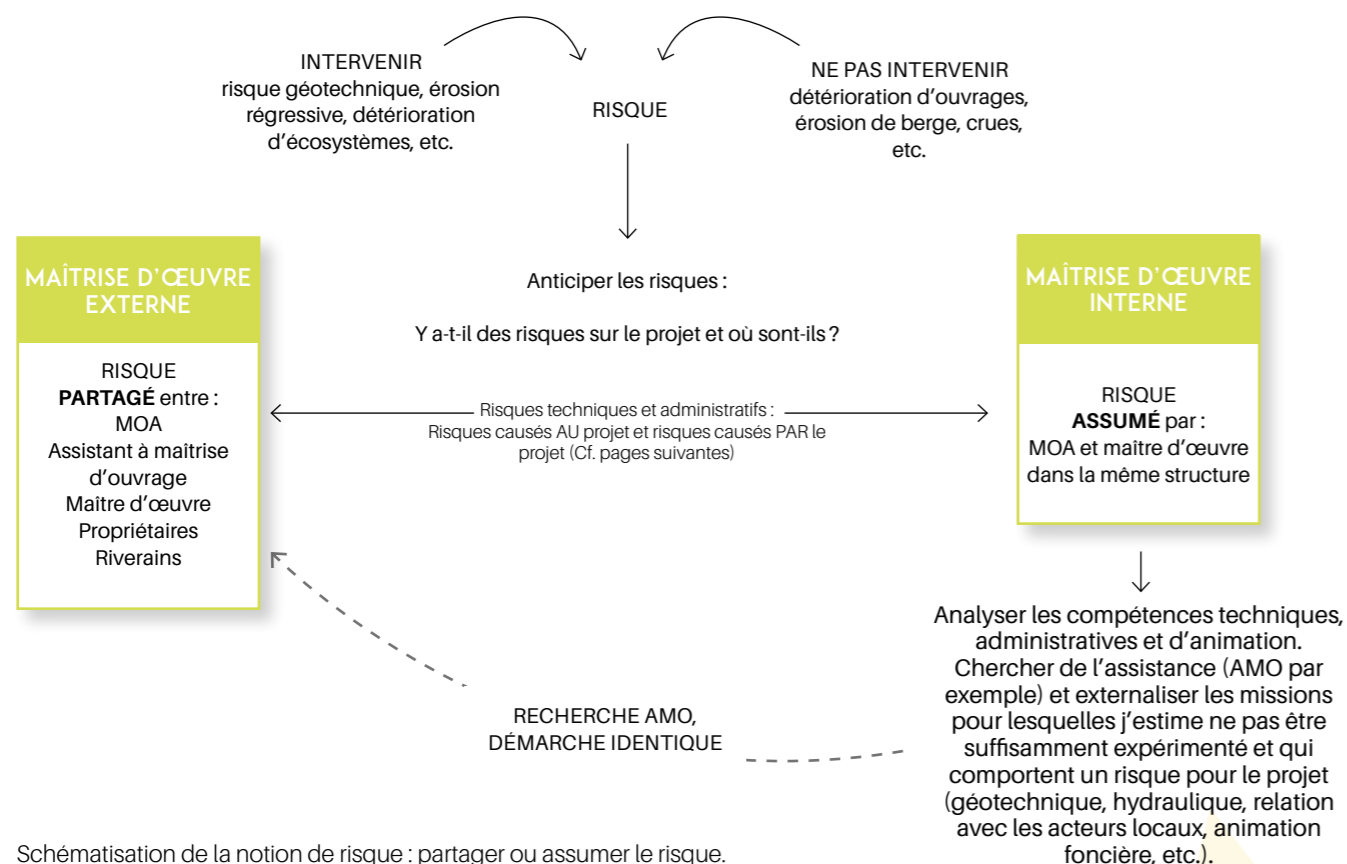
COMMENT ANTICIPER LES RISQUES, LES ASSUMER OU LES PARTAGER ?

Avant de s'engager en maîtrise d'œuvre interne le technicien anticipera d'éventuelles difficultés ou problèmes qui pourraient être causés AU projet ou PAR le projet.

La construction de seuils a fragmenté les cours d'eau jusqu'à ce que certains d'entre eux deviennent une succession de plans d'eau au fonctionnement propre. Rétablir les caractéristiques fonctionnelles des cours d'eau et les continuités longitudinales entrainera une nouvelle transformation pour le cours d'eau et ses écosystèmes. L'intervention comporte un risque potentiel pour les milieux (perturbation d'écosystèmes stabilisés, etc.), pour le fonctionnement et pour les activités humaines qui se sont installées sur les berges (érosion régressive, géotechnique, patrimoine, etc.). Néanmoins, ne pas intervenir peut également constituer une source de problèmes (incision en aval causée par l'interruption/réduction du transport sédimentaire, discontinuité écologique, inondation, etc.).

Si l'on considère le fait que le fonctionnement d'une rivière est rythmé par des trajectoires spatiales et temporelles en perpétuelle évolution, il est plus aisé d'accepter la notion de risque, car celui-ci ne sera alors pas obligatoirement synonyme d'échec. En effet, une rivière en bon état n'est pas dans une situation figée. Il s'agit d'un système en équilibre dynamique, aux fonctionnements cycliques (liés aux variations de l'hydrologie, aux rôles du transit sédimentaire et de la végétation) et ce, autour d'une trajectoire plus ou moins stable selon le contexte du bassin versant.

Le risque ne doit pas être un facteur de non-intervention pour un maître d'ouvrage. Il doit seulement être anticipé afin de déterminer si la collectivité est en mesure de l'assumer ou si elle préfère le partager avec un maître d'œuvre externe.



Schématisme de la notion de risque : partager ou assumer le risque.

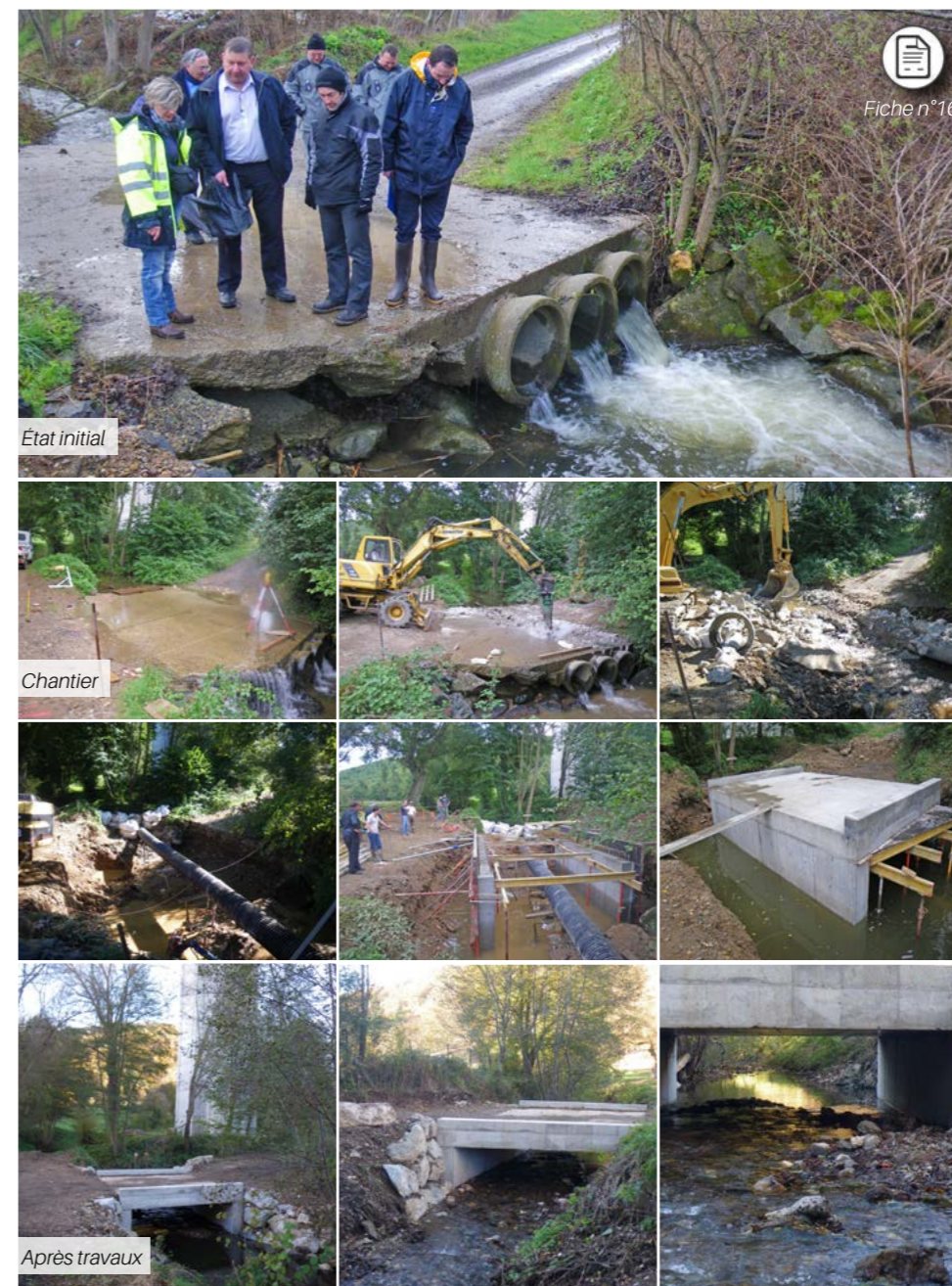
QUELS PEUVENT ÊTRE LES IMPACTS CAUSÉS « AU » ET « PAR » LE PROJET ? QUI EST RESPONSABLE ?

Une grille d'analyse pour estimer les risques techniques et administratifs est proposée dans la « Boîte à outils » en annexe (p. 40).

Les risques peuvent être d'ordre technique ou administratif.

Le tableau en annexe présente une grille facilitant l'anticipation des risques en amont du projet. Le technicien propose d'assumer les risques potentiels ou de les partager avec un maître d'œuvre externe. Le technicien estime ses compétences au regard de la complexité du projet.

Néanmoins, les risques doivent être partagés au sein de la collectivité. C'est pour cela que l'engagement du technicien sera discuté avec les élus. Les responsabilités de chacun, technicien et élus, seront établies au préalable et pourront faire l'objet d'un document écrit et validé par tous. C'est principalement grâce à des relations de confiance au sein de la structure qu'il sera possible de gérer l'incertitude et les possibles difficultés et litiges.

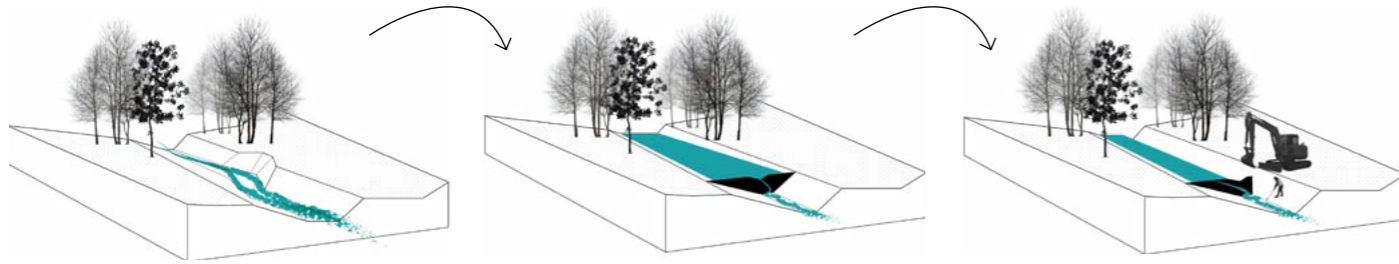


Effacement d'une buse sur le ruisseau de la Violette. Commune de Grenier Montgon (43). AMO : SIGAL.

Fiche n°16

QUELS SONT LES IMPACTS TECHNIQUES POTENTIELS CAUSÉS PAR L'EFFACEMENT/ARASEMENT ?

Les risques potentiels, cités ci-dessous seront faibles pour l'effacement d'un ouvrage inférieur à 1 m de chute d'eau. En revanche, le facteur risque sera plus important pour les ouvrages supérieurs à 1 m, de même pour les bénéfiques (suppression d'un remous hydraulique et de l'effet plan d'eau sur un grand linéaire, etc.).



Profil en long et en travers initial non modifié par un seuil

Profil en long et en travers modifié par la présence d'un seuil

Phase de travaux d'effacement ou d'arasement de seuil, modification du profil en long

ÉROSION RÉGRESSIVE

occasionnel ——— fréquent

Érosion se propageant de l'aval vers l'amont. C'est un ajustement du fond du lit suite à une augmentation de la pente.

Prévoir l'étendue du remous solide, l'emprise potentielle de l'érosion régressive, la profondeur d'incision et les enjeux qui pourraient être menacés en amont.

ÉROSION LATÉRALE AMONT

occasionnel ——— fréquent

L'abaissement du plan d'eau peut se traduire par la reprise de l'érosion latérale dans l'ancienne retenue. C'est l'augmentation de la puissance du cours d'eau et la déconnexion des systèmes racinaires de la ripisylve qui favorisent le processus.

Évaluer le risque, l'emprise spatiale et le taux annuel attendu. Des mesures de protection pourront être envisagées en présence d'enjeux.

SURALLUVIONNEMENT AVAL

occasionnel ——— fréquent

La reprise des matériaux retenus par le seuil pourra générer un apport solide brutal en aval et un éventuel colmatage. Phénomène temporaire, qui peut être aggravé par l'érosion latérale en amont et la présence de polluants dans les sédiments fins.

Déterminer les volumes de matériaux stockés et leurs impacts sur les enjeux naturels et anthropiques. Le cas échéant, prévoir de les évacuer ou de les transférer en aval au préalable.

MORTALITÉ DE LA RIPISYLVE

occasionnel ——— fréquent

L'abaissement du plan d'eau peut causer le dépérissement des boisements installés sur les berges de la retenue. Les racines s'exondent, les arbres meurent et favorisent la formation d'embâcles.

Prévoir un abattage et un entretien régulier de la ripisylve, et si besoin des travaux de retalutage/plantation dans le cadre de mesures d'accompagnement.

TRANSFORMATION DU PAYSAGE

occasionnel ——— fréquent

Les transformations paysagères peuvent être brutales et mal vécues par les usagers.

Un travail de concertation permettra d'impliquer les acteurs concernés et d'obtenir une meilleure acceptabilité. Prévoir des études paysagères qui accompagneront le changement et proposeront des aménagements (accès, visibilité, valorisation des sites créés, etc.).

MODIFICATION DES PEUPELEMENTS PISCICOLES

occasionnel ——— fréquent

Les pêcheurs craignent souvent de voir disparaître les retenues d'eau qui abritaient les espèces inféodées aux plans d'eau et leur frayère (carpes, etc.). Ce point de vue est discutable et peut faire polémique entre les usagers.

Cependant, il sera nécessaire de travailler en concertation avec les acteurs concernés afin de trouver un compromis sur le plan piscicole et halieutique.

AFFAISSEMENT DE LA NAPPE

occasionnel ——— fréquent

L'abaissement de la nappe en amont du seuil accompagne généralement la suppression d'une retenue. Cela peut être dommageable pour des usages tels que des puits de captage, un plan d'eau ou une zone humide.

Réaliser des mesures adaptées (piézomètres, niveau d'eau en ZH) afin de déterminer s'il existe un lien entre la nappe et le seuil et si une perte d'usage est possible.

REMISE EN CAUSE DE L'ÉQUILIBRE ÉCOLOGIQUE AMONT

occasionnel ——— fréquent

L'effacement/arasement d'un seuil peut causer la vidange et l'altération de zones humides et d'écosystèmes aquatiques établis en amont de l'ancien seuil.

Faire un bilan écologique, en lien avec le fonctionnement de la nappe, afin de vérifier si les « pertes » et les « gains » peuvent s'équilibrer sur d'autres aspects (création de nouveaux habitats lotiques, etc.).

MODIFICATION DES HABITATS

occasionnel ——— fréquent

L'effacement/arasement peut entraîner une diminution de la qualité des milieux aquatiques en raison du recalibrage important du cours d'eau.

Étudier la faisabilité de travaux connexes pour reconstruire des milieux de qualité sur les plans hydraulique, écologique et paysager.

DÉFORMATION GÉOTECHNIQUE

occasionnel ——— fréquent

Lorsque le sol argileux se dessèche, il se rétracte et perd du volume. Ce phénomène endommage les fondations des bâtiments ou infrastructures situés à proximité de l'ouvrage effacé ou au bord de la retenue.

Réaliser des études géotechniques en fonction de la variation de nappe attendue et lorsque l'ouvrage se situe dans des zones de susceptibilité moyenne à forte.

PROLIFÉRATION D'ESPÈCES EXOTIQUES

occasionnel ——— fréquent

La modification du profil en long peut avoir des conséquences biologiques en phases travaux ou post-travaux (de façon transitoire ou durable) sur la prolifération des espèces exotiques envahissantes (écrevisses, poissons de plans d'eau, etc.).

Étudier et prévoir les modifications.

occasionnel ——— fréquent

En fonction de la nature du site de travaux et de l'importance de l'ouvrage transversal (buse, seuils, radier), les impacts potentiellement négatifs n'auront pas la même fréquence. Le curseur à titre indicatif se base sur les retours d'expérience (Cf. fiches dématérialisées).

Le projet d'effacement/arasement de seuil s'accompagnera d'une étude de faisabilité permettant d'évaluer, en fonction du contexte, les risques potentiels causés à l'environnement ou à des tiers. Les risques cités ci-dessus ne sont pas systématiques, mais peuvent entraîner des réactions à la chaîne. Une érosion régressive pourra causer des déformations géotechniques, de l'érosion latérale, le dépérissement de la ripisylve, la modification de peuplements biologiques, etc. Toutefois, la notion de risque est ici à modérer. Le risque envisagé par certains peut être un atout ou un objectif pour d'autres. Privilégier les espèces piscicoles lenticques (truites, etc.) est un objectif pour les gestionnaires de milieux aquatiques, mais peut être perçue comme une dégradation pour l'association de pêche locale. La prise en compte du risque lors d'un projet d'effacement consiste essentiellement à anticiper, accepter et être résilient face aux trajectoires évolutives des cours d'eau. Il s'agit de **mettre en œuvre une gestion adaptative face à l'incertitude**.

POUR ALLER PLUS LOIN

Arasement et dérèglement de seuils - Aide à la définition de cahier des charges pour les études de faisabilité - ONEMA et CEMAGREF, 2011 Fiche n°6

Effacement de seuils en rivière, éléments techniques sur certains impacts potentiels : nappe alluviale, annexe hydraulique, géotechnique - ONEMA et IRSTEA, 2012 Fiche n°7

Carte nationale du BRGM pour connaître la nature des sols et anticiper les risques géotechniques.

Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau - Éléments de connaissance - Agence de l'eau RMC, 2016 (page 24 : « Vers une tendance à la gestion adaptative »)

2.4 ANTICIPER LES CONTRAINTES LORS DU CHANTIER

Dans le cadre du chantier, on désigne par « contrainte », une condition à respecter ayant des conséquences sur le déroulement ou l'organisation du chantier : contraintes environnementales, contraintes liées à des réseaux, contraintes d'accès, etc.

Elles seront inventoriées dans le CCTP et intégrées au DCE, afin que l'entreprise puisse les anticiper et limiter au maximum les imprévus.

Une même contrainte peut appartenir à plusieurs des catégories suivantes. Par exemple, l'obligation d'un tri des déchets relève à la fois de la loi (contrainte juridique) et d'un principe de protection de l'environnement (contrainte environnementale).

Les contraintes sont listées de manière exhaustive. Elles peuvent toutes être rencontrées, quelle que soit la taille du chantier et du cours d'eau. Pour un chantier d'effacement d'un petit seuil, les contraintes entraînent bien souvent des frais plus importants que le coût du seul effacement.

Le curseur « occasionnelles » ou « fréquentes » permet d'estimer la récurrence des contraintes pour des travaux d'effacement/arasement sur des petits ouvrages transversaux, inférieurs à 1 mètre.

occasionnelles ———— fréquents

GÉNÉRALES

occasionnelles ———— fréquents

Conserver l'état des espaces et infrastructures existantes à proximité du chantier, dont le voisinage.

Par exemple :

- Maintenir les voiries en parfait état de propreté
- Éviter la stagnation d'eau sur les chaussées
- Ne pas entraver la bonne marche des autres chantiers sur le secteur
- Gérer les déchets liés au chantier.

ÉCOLOGIQUES

occasionnelles ———— fréquents

Préserver la qualité des eaux superficielles, respecter les cycles biologiques, éviter la dégradation des espèces protégées ou l'expansion des espèces exotiques envahissantes.

Par exemple :

- Identifier et mettre en défens les espèces protégées
- Baliser l'emprise des espèces exotiques envahissantes
- Éviter les impacts sur l'avifaune par un phasage des travaux sur la végétation en dehors de la période de nidification
- Concentrer l'abattage des arbres de haut jet susceptibles d'accueillir des chauves-souris en début d'automne, avant leur installation hivernale

POUR ALLER PLUS LOIN

Protection des milieux aquatiques en phase chantier - Bonnes pratiques environnementales - Anticipation des risques et gestion des sédiments et autres sources potentielles de pollution chimique des eaux AFB, 2018



ADMINISTRATIVES

occasionnelles ———— fréquents

Faire respecter les conditions de travail en sécurité pour l'entreprise, en particulier en cas de co-activité de plusieurs entreprises, y compris des sous-traitants (coordination SPS à prévoir).

NUISANCES

occasionnelles ———— fréquents

Éviter les nuisances phoniques, les nuisances liées aux poussières. Anticiper les contraintes liées à la sécurité et la protection de la santé.

Par exemple :

- Éviter les émanations de poussières en direction des zones urbanisées
- Assurer la sécurité des usagers à proximité du chantier
- Maîtriser le bruit et les vibrations liés à la démolition de l'ouvrage

CIRCULATION ET ACCÈS

occasionnelles ———— fréquents

Anticiper les circulations des engins et de l'entreprise à proximité du chantier ainsi que leur accès sur le site du chantier.

Par exemple :

- Assurer la signalétique pour la circulation à proximité du chantier,
- Établir des conventions d'occupation du domaine public (proximité zone urbaine ou voirie)
- Créer une piste d'accès, avec éventuellement terrassement, déboisement, conventionnement propriétaires
- Définir le lieu de stationnement des engins de chantier
- Veiller au nettoyage des voiries

RÉSEAUX

occasionnelles ———— fréquents

Anticiper la présence de réseaux enterrés sur l'emprise du chantier

Par exemple :

- Déclarer les travaux prévus aux exploitants de réseaux et identifier les réseaux présents : déclaration de projet de travaux (DT) par le maître d'ouvrage, déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) par l'exécutant des travaux
- Faire repérer la localisation exacte de ces réseaux
- Anticiper et programmer les éventuels déplacements de réseaux (électriques, télécommunication, eau potable, etc.)
- prendre des mesures de chantier pour éviter la dégradation des réseaux en place (balisage)

INTEMPÉRIES ET RISQUES D'INONDATION

occasionnelles ———— fréquents

Il s'agit d'anticiper, d'adapter et de sécuriser le chantier face à d'éventuelles intempéries et situations de crues.

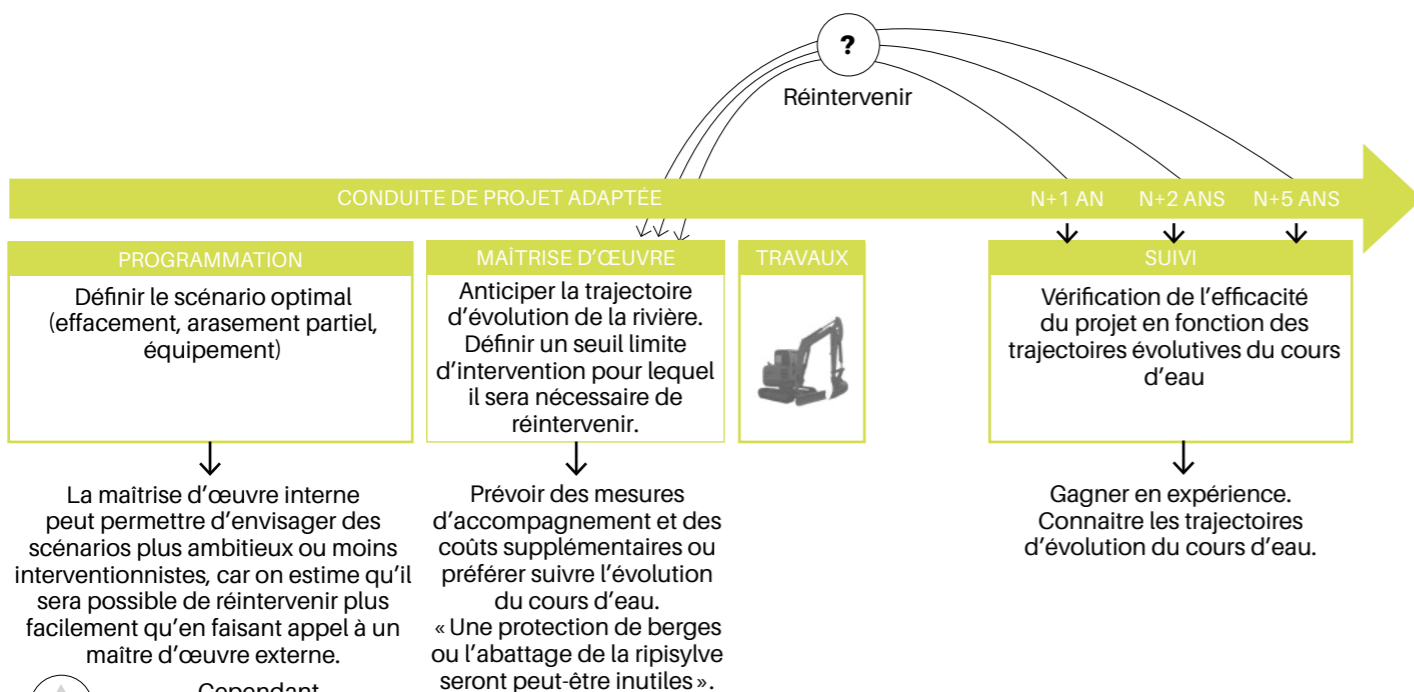
Par exemple :

- Définir un débit de projet ou une plage de débit pour lequel l'ouvrage remplit ses fonctions (continuité biologique)
- Définir un débit de sûreté en deçà duquel la tenue de l'ouvrage est garantie par l'entreprise (à minima le débit décennal)
- Définir des débits ou niveaux d'eau de veille, vigilance et évacuation du chantier
- Tenir compte des risques d'inondation et d'érosion lors des interventions (stockage de matériaux provisoire ou définitif, aménagement de piste, stationnement des engins de chantiers, etc.).
- Définir les conditions de remise en état du site par l'entreprise en cas de crue

2.5 L'AVANTAGE DU DEGRÉ « D'INCERTITUDE » EN MAÎTRISE D'ŒUVRE INTERNE

Dans certains cas complexes, le maître d'œuvre externe préconisera, par sécurité, des solutions techniques conséquentes qui peuvent s'avérer financièrement inenvisageables pour le maître d'ouvrage.

En maîtrise d'œuvre interne, la collectivité pourra choisir d'assumer le risque, si toutefois elle en a la connaissance, en élaborant des projets plus simples et en acceptant des impacts potentiels. Elle anticipe donc un éventuel dysfonctionnement et peut prévoir de réintervenir sur le projet à moindre coût et avec plus de souplesse que ne le ferait un maître d'œuvre externe. C'est une gestion adaptative de l'incertitude qui conduit à abaisser le niveau de fiabilité de l'ouvrage : « on dédramatise le risque sans l'ignorer ».



Cependant, un MOE externe peut aussi respecter la même philosophie de projet à condition que les attentes du MOA aient clairement été exprimées dans le cahier des charges de la mission de maîtrise d'œuvre (par exemple en termes d'enveloppe financière pour le projet ou en termes de techniques d'aménagement).

POUR ALLER PLUS LOIN

Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau-éléments de connaissance - Agence de l'eau RMC, 2016 (« Vers une tendance à la gestion adaptative » chap. 1)

Fiche n°7

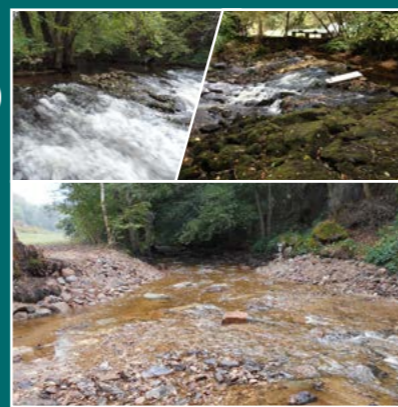
LB

Sébastien Bret
Chargé de mission
AMBERT LIVRADOIS FOREZ COMMUNAUTÉ DE COMMUNES (63)

SEUIL DE NIOLAS 2016 - LE COUZON

Contexte : Milieu rural
Objectifs : rétablir la continuité écologique et sédimentaire et conserver un plan d'eau privé (droit d'eau)

Une étude de maîtrise d'œuvre a d'abord été externalisée, mais le coût des travaux était trop important. L'étude a été reprise en interne et a permis de réduire le coût par deux. Cette situation a compliqué la phase chantier, car il a été nécessaire de refaire les calculs et repenser le seuil de fond pour conserver à la fois l'usage du bief pour le plan d'eau, sans recréer un obstacle à la continuité écologique.



Seuil de Niolas, avant et après les travaux d'effacement

Fiche n°8

RMC

Florent Pellizzaro
Chargé de mission
SR3A - ALBARINE (01)

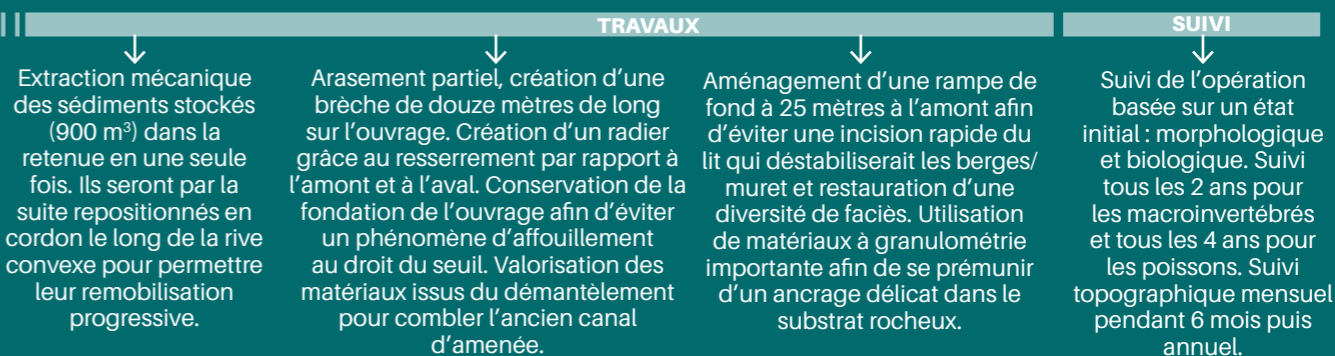
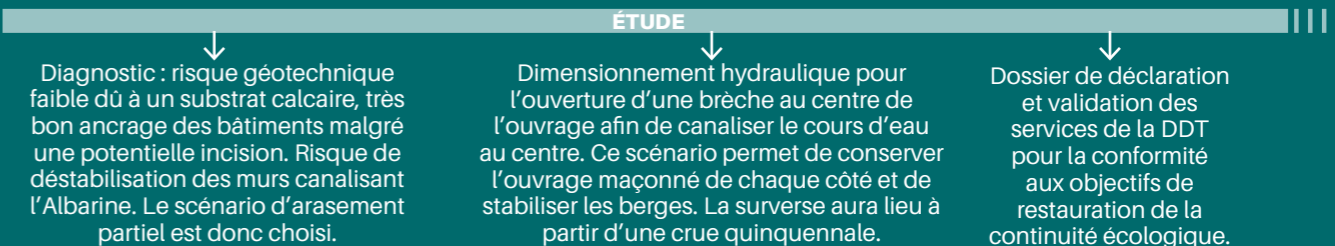
SEUIL DE CORDARET À TENAY 2017 - ALBARINE

Contexte : secteur urbain (gorges en partie amont), secteur de cours d'eau Liste 1, ouvrage « Grenelle » prioritaire, ouvrage de pierres maçonnées de 2,8 mètres de haut et de 55 mètres de large, plus d'usage (ancienne prise d'eau de l'usine à proximité)

Objectifs : rétablir la continuité écologique et sédimentaire

Enjeux : conserver la stabilité des berges

Acteurs : AFB, Agence de l'eau, Région, DDT, Syndicat rivière, Fédération de pêche, AAPPMA (propriétaire).



État initial

Le suivi a permis de vérifier la stabilité des ouvrages et des berges en fonction des transformations du cours d'eau. Le chemin d'accès au chantier a été conservé. Un maître d'œuvre externe aurait pu prévoir, par sécurité, de solidifier les berges et d'enrocher la fosse, ce qui aurait eu des conséquences sur le montant des travaux.

Études et conduite de chantier réalisées en interne.
Montant des travaux : 90 700 € de travaux et 18 000 € d'études.



Après travaux

2.6 PRÉVOIR UN DISPOSITIF DE CONCERTATION

Le principe de concertation instauré par la DCE se limite souvent à la réalisation d'enquêtes publiques sans mettre en œuvre de réels dispositifs à dimension sociale. Il faut toutefois différencier la concertation de la communication, car on ne cherche pas à faire accepter un projet déjà validé par les élus, mais au contraire à le coconstruire en impliquant les différents acteurs dans le processus de conception.

Pourquoi et pour qui restaure-t-on le cours d'eau ? Les nouveaux espaces restaurés seront-ils accessibles par tous ?

La concertation peut être menée à plusieurs niveaux du projet. C'est en amont de la phase AVP, lors des études préalables, qu'elle semble être la plus pertinente, car le technicien complètera sa première analyse avec les besoins des usagers (intérêt écologique, sécuritaire, économique, technique, perception sensible, identité paysagère, etc.).

COMMUNIQUER OU CONCERTER ?

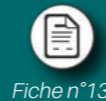
| INFORMER | CONSULTER | CONCERTER | NÉGOCIER |
|--|--|--|---|
| Je communique sur mon projet de restauration, j'en démontre le bien-fondé en vulgarisant les connaissances sans attendre de retour des participants. | Réunions basées sur la participation des acteurs par l'expression de leur position au sujet du projet. Je ne m'engage pas à modifier ou intégrer les remarques à mon projet initial. | J'invite les acteurs à participer pour coconstruire le projet. J'assure la compréhension mutuelle et la co-construction d'un accord partagé. Ce processus me permet de nourrir le processus décisionnel. | J'invite les acteurs à partager leur opinion pour aboutir à un accord. J'aboutis à une décision collective. |
| Lettre d'information, actions de sensibilisation, publicité, site web, communiqué de presse, etc. | Enquêtes publiques, sondages, consultation formelle/informelle, etc. | Instances ou ateliers de concertation | Comité décisionnel |

Cadrage de la participation publique. Schéma inspiré du travail de thèse de Mélanie Ferraton « L'approche participative au service de la gestion intégrée de la ressource en eau : l'expérience des parcs naturels régionaux du Sud-Est de la France. » Université de Grenoble, 2016

À QUELLE ÉTAPE DU PROJET ?

| PROGRAMMATION | ÉTUDE DE FAISABILITÉ | AVP/PRO | TRAVAUX | SUIVI/ÉVALUATION |
|--|--|--|---|--|
| Questionner pour connaître les attentes des acteurs concernés pour le programme. | Proposer plusieurs scénarios de restauration sur un secteur de cours d'eau défini. | Proposer le scénario choisi et discuter des détails liés à sa mise en œuvre. | Informers sur l'avancée du chantier. À ce stade, c'est un travail de communication et de sensibilisation. | Associer les usagers au suivi du site (pêche électrique, missions complémentaires : observatoire du paysage, etc.) |

Les citoyens-riverains sont généralement soucieux de leur sécurité face aux crues et de la préservation de leur cadre de vie. Il sera souvent nécessaire de rassurer, de corriger les fausses idées en prenant garde de ne pas utiliser un vocabulaire trop technique, mais néanmoins précis. Des notions telles que « biodiversité » et « services écosystémiques » sont bien souvent abstraites pour un public non averti. Le technicien s'appuiera plus facilement sur les espèces emblématiques, les usages économiques/récréatifs, la préservation du patrimoine naturel/architectural. La notion de « paysage », l'identité d'un territoire, l'attachement sont des sujets porteurs qui pourront être développés. Ainsi le paysage joue un rôle de médiateur. Toutefois, les attentes en matière de paysage sont complexes, car la notion comprend à la fois l'organisation du territoire et le ressenti de l'observateur. L'animation des réunions peut alors s'appuyer sur les « valeurs » d'usage et de non-usage.



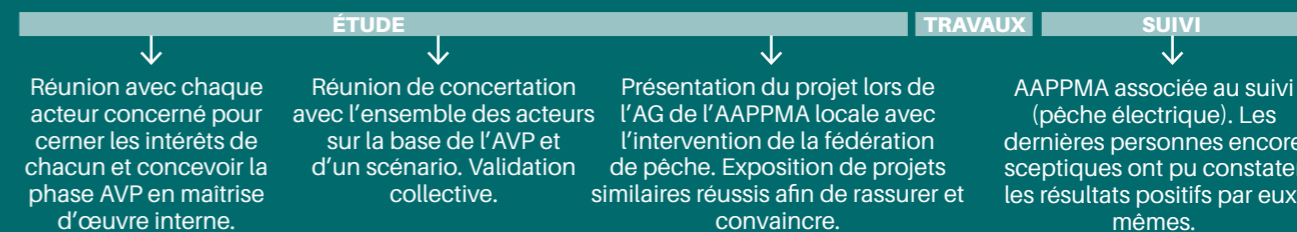
Fiche n°13



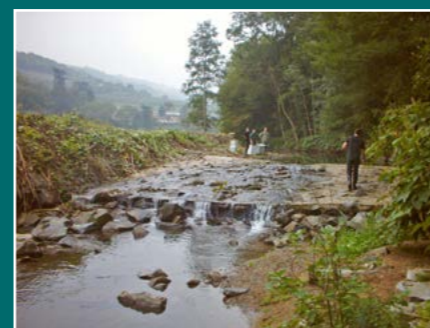
Betty Cachot
Responsable de structure
SYRIBT - BRÉVENNE TURDINE (69)

SEUIL DE LA ROCHETTE 2009, BRÉVENNE

Contexte : rural, ouvrage de 1,5 m de chute, difficilement franchissable, transit sédimentaire possible lors de fortes crues
Objectifs : rétablir la continuité écologique et protéger les berges contre l'érosion latérale
Enjeux : voie ferrée, parcelle agricole
Acteurs : AFB, Agence de l'eau, Région, DDT, Chambre d'agriculture, SNCF, Élus, Syndicat rivière, Fédération de pêche, AAPPMA.



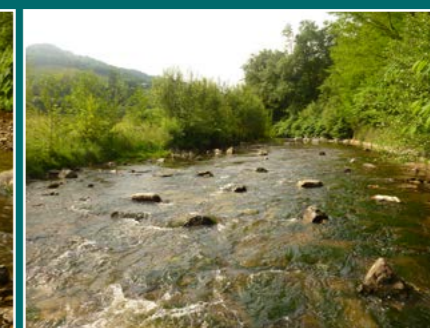
Bilan : Le projet a été une réussite. Il est aujourd'hui considéré comme un site pilote. L'AAPPMA, initialement opposée à la réalisation des travaux, est devenue un partenaire important sur lequel le syndicat de rivière peut compter pour convaincre et rassurer les acteurs concernés lors de projets similaires. L'exploitant agricole, propriétaire des parcelles riveraines, s'est révélé satisfait du partenariat avec le syndicat de rivière. Le consensus trouvé a permis de satisfaire tout le monde. Le retalutage des berges qui a accompagné l'effacement du seuil permet désormais à la rivière de déborder latéralement grâce à la création d'un lit plus large qui limitera les dommages causés par les crues sur les parcelles cultivées.



État initial du seuil de la Rochette



4 ans après travaux



POUR ALLER PLUS LOIN

Restauration des cours d'eau : Communiquer pour se concerter - Agence de l'Eau Loire Bretagne, 2011

Guide restauration hydromorphologique et territoires : concevoir pour négocier - Agence de l'Eau RMC, 2011 (Chapitre 3 : Comment convaincre et mobiliser ?)

Note du conseil scientifique de l'AFB

Éléments de réponse à certains arguments contradictoires sur le bien-fondé du maintien et de la restauration de la continuité écologique dans les cours d'eau - AFB, 2018

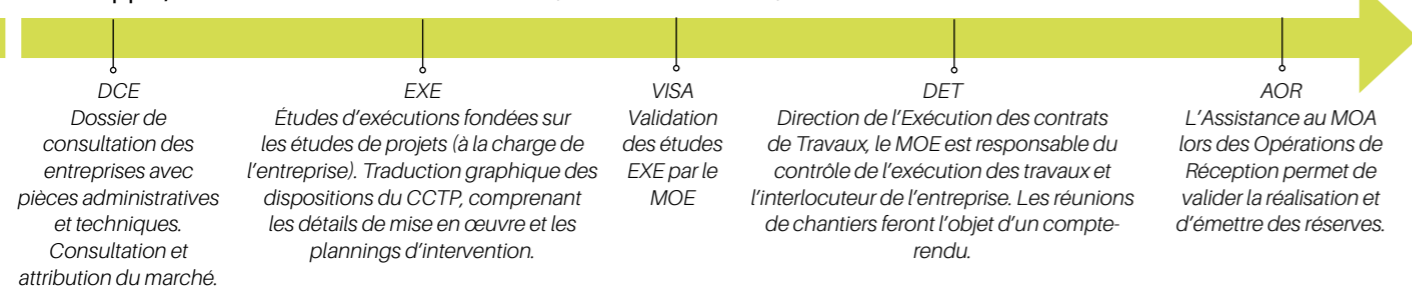
2.7 SUIVRE LE CHANTIER

RÔLE DU MAÎTRE D'ŒUVRE

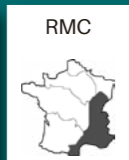
Le suivi de chantier est l'une des étapes les plus importantes de la conduite de projet. Le maître d'œuvre s'assurera de la conformité des travaux, du respect des délais, du respect des règles de sécurité et de la totalité des contraintes mentionnées dans le CCTP (> Cf. partie 2.4).

Les travaux d'effacement/arasement de petits ouvrages transversaux sont souvent très rapides, c'est pourquoi il est indispensable de prévoir des visites de chantiers régulières ou envisager de rester sur le chantier si celui-ci ne dure qu'une journée. Il est alors plus aisé de répondre à d'éventuelles interrogations et valider des modifications. L'implication du maître d'œuvre dépend également des compétences de l'entreprise pour la réalisation de travaux en rivière. Le cas échéant, le maître d'œuvre, interne ou externe, sera d'autant plus vigilant lors de la validation de la phase EXE.

Pour rappel, les missions du maître d'œuvre (interne ou externe) sont les suivantes :



Fiche n°20



RMC

Lucien Aubert
Technicien de rivières
SMRB BEAUJOLAIS (69)

AMÉNAGEMENT D'UN RADIER DE PONT AU SEUIL DES NIVEAUDIÈRES

Contexte : rural, ouvrage de 1 m de chute, difficilement franchissable, transit sédimentaire possible lors de fortes crues

Objectifs : rétablir la continuité écologique et protéger les berges contre l'érosion latérale

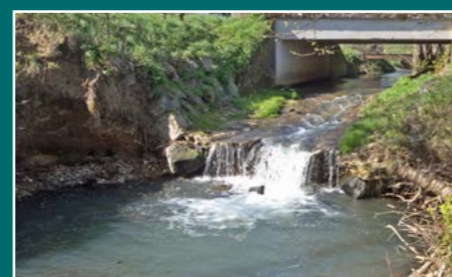
Enjeux : pont routier

L'un des plus grands avantages de la maîtrise d'œuvre interne est de pouvoir être sur le chantier quotidiennement. Les entreprises de travaux publics sont rarement formées aux travaux en rivière. C'est pourquoi nous préférons prendre le temps, avant que le chantier ne démarre, former les ouvriers et commencer les travaux avec eux. Pour l'aménagement de la rampe des Niveaudières, une demi-journée de réunion nous a permis de transmettre notre philosophie de travail. Pour l'aménagement du radier, c'est le calage altimétrique qui a été important. Il faut reproduire un fond de lit irrégulier, avec une lame d'eau plus ou moins profonde, ce que les entreprises n'ont pas l'habitude de concevoir.

Nous avons réalisé une partie des travaux en interne en partenariat avec la Fédération de pêche locale. L'objectif du chantier était l'installation de barrettes en bois sur le seuil de fond bétonné en amont du pont. Elles permettent de diversifier les écoulements sur la dalle béton, car il était inenvisageable de la supprimer pour maintenir la stabilité de l'ouvrage.

Pour nos prochains projets, nous engagerons les dossiers réglementaires et la consultation des entreprises au même moment, car les délais sont souvent trop courts entre la consultation et le chantier. Peu d'entreprises peuvent y répondre, il faut alors en former de nouvelles.

Nous avons réalisé un recueil photographique avant/pendant/après, qui est aujourd'hui très utile pour la formation des conducteurs de travaux. Nous les encourageons à visiter des chantiers pilotes sur le territoire avant de répondre aux offres.



Etat initial, après effacement et pendant les travaux.

RESPONSABILITÉS EN PHASE CHANTIER

Le titulaire du marché de maîtrise d'œuvre est responsable de la gestion du chantier et de la conformité des travaux vis-à-vis des études qu'il a préalablement menées.

En maîtrise d'œuvre interne, le technicien est responsable de la totalité du projet. Avec la collectivité, il devra assumer les aléas potentiels sans s'appuyer sur les compétences techniques d'un bureau d'études qui, avec l'expérience, peut-être plus à l'aise avec telles ou telles problématiques. Cependant, il peut faire appel à un maître d'œuvre externe, pour une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage (vérification des données hydrauliques, du calage d'un seuil de fond...).



Aurélien Mathevon
Technicien de rivières
SMVVA VEYRE ET AUZON (63)

Le suivi de chantier est un travail collectif à mener en bonne intelligence entre les différents acteurs impliqués. Le maître d'ouvrage est en charge de la notification, de la gestion et du suivi du marché, mais surtout des relations locales avec les riverains, les propriétaires, les usagers, etc. Selon les compétences et moyens des MOA, les AVP et négociations sont réalisés en interne, mais l'expérience technique d'un BE est parfois indispensable pour le bon dimensionnement.

La MOE peut être réalisée en interne par le MOA afin de réaliser des économies. De plus, lors du suivi de chantier, cela permet d'être disponible et réactif lorsqu'il y a des décisions à prendre ou des adaptations à prévoir. Les solutions techniques répondent aux demandes et au contexte local dans le respect des négociations préalables. Une bonne appropriation des détails de dimensionnement est indispensable. En cas de doute, les échanges avec le BE doivent rester possibles.

Lorsqu'une étude a été confiée à un BE, il est préférable que ce dernier assure la mission de MOE en totalité. Ceci n'empêche en rien la présence et surveillance quotidienne du MOA. Cependant, c'est un rôle délicat pour ce dernier, car il surveille sans pouvoir intervenir, il reste spectateur pour le compte du MOE. Il fait remonter les informations au MOE en cas de difficultés, mais ne peut pas prendre le risque d'intervenir, ce n'est pas sa responsabilité. En étant quotidiennement sur le terrain, c'est parfois difficile de ne pas répondre aux demandes.

En tant que MOA, il est préférable que les travaux se déroulent de manière concertée afin de maintenir une bonne acceptabilité des projets sur le territoire. Les modifications en phase chantier devront donc être retranscrites dans les comptes-rendus (utile en cas de litiges).

La mission de MOE peut s'avérer complexe et ne peut s'exercer qu'avec de l'expérience.



Charles Monneret
Gérant
DYNAMIQUE HYDRO (69)

Lors d'un projet de restauration simple, la présence d'un maître d'œuvre n'est pas obligatoire, mais peut s'avérer indispensable dans un contexte compliqué. Dans ce cas, celui qui dimensionne et conçoit le projet sera le plus à même de suivre le chantier, car il maîtrise les hypothèses de dimensionnement et les outils de calculs nécessaires à la conception et au suivi de chantier.

Cette phase du projet demande une attention particulière et doit être menée de manière rigoureuse. De nombreuses étapes doivent être respectées et validées. C'est pourquoi une formation peut s'avérer nécessaire, aussi bien pour le futur maître d'œuvre interne que pour le chargé d'études.

Les réunions sont souvent hebdomadaires, mais peuvent être plus régulières lors de phases délicates. Leur nombre est décidé en amont du chantier. Augmenter leur fréquence peut engendrer un coût important pour le MOA. De par la distance qui le sépare des sites de projets, le MOE externe ne pourra pas se rendre quotidiennement sur le chantier.

C'est pourquoi il est intéressant de former un binôme avec le MOA, qui surveille quotidiennement le chantier sans pour autant en être responsable. Il ne prend aucune décision sans l'accord du MOE, excepté pour certaines thématiques qui resteraient à la marge du chantier. C'est une collaboration qui peut s'avérer très efficace, mais chaque partie devra, en amont du chantier, accepter son rôle et les responsabilités qui lui incombent.

POINTS DE VIGILANCES EN PHASE CHANTIER

- Contrôler les points clés du dispositif (cotes altimétriques, espacement des enrochements, rugosité du fond du lit, etc.),
- Anticiper les points d'arrêts du chantier avec appui souhaitable des services de l'OFB (planche d'essai, piquetage, etc.),
- Vérifier la conformité :
 - s'assurer que les aménagements sont conformes dans leurs caractéristiques géométriques,
 - vérifier que les conditions d'écoulements correspondent à celles retenues lors de la conception,
 - identifier les écarts éventuels et leurs conséquences sur le fonctionnement hydraulique,
 - entériner administrativement les écarts éventuels (prévoir des contrôles futurs) ou ajuster l'aménagement,
- Remettre en état le site,
- Anticiper la phase de récolement du dispositif avant la remise en eau et le repli du chantier.

2.8 PRÉVOIR UN DISPOSITIF DE SUIVI

QUELS SONT LES OBJECTIFS D'UN SUIVI ?

- À une échelle locale, celle de l'ouvrage, mettre en œuvre un suivi permettra d'évaluer l'efficacité et la fonctionnalité de l'opération de restauration, de connaître l'évolution du milieu sur le périmètre d'action et d'impliquer les décideurs afin de favoriser leur acceptation pour d'autres projets sur le territoire,
- À une échelle globale, celle du territoire, il s'agira d'améliorer les compétences suite à la mise en œuvre de techniques de restauration et d'apporter ou amender les connaissances sur le fonctionnement physique du cours d'eau.

METTRE EN ŒUVRE LE SUIVI



POINTS DE VIGILANCES

- Anticiper le programme de suivi si possible plusieurs années avant l'intervention afin d'établir un état initial représentatif, pas uniquement basé sur une année,
- Estimer le temps nécessaire par le technicien de rivière,
- Rester objectif : en cas de contentieux, l'objectivité du technicien de rivière peut être critiquée, car en MOE interne, c'est celui qui conçoit le projet qui l'évalue ensuite,
- Favoriser les partenariats avec les spécialistes locaux,
- Anticiper (dès les premières phases du projet) la valorisation de l'étude de suivi : site pilote pour convaincre, communiquer auprès des acteurs locaux (article de presse, visite de terrain, etc.),
- Adapter son vocabulaire lorsqu'on souhaite communiquer auprès de personnes non expertes dans le domaine de la gestion de rivières.

POUR ALLER PLUS LOIN

Aide à l'élaboration d'un programme pour le suivi des travaux de restauration de cours d'eau : guide à l'usage des gestionnaires de milieux aquatiques - AFB, Agence de l'Eau Loire Bretagne et gestionnaires, 2019

Aide à la définition d'une étude de suivi - recommandations pour des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau - ONEMA, 2012

Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau - AFB, 2019

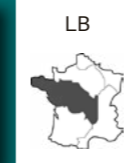
Actes de la journée technique : Suivi et évaluation de la restauration - ARRA², octobre 2018 à Alixan.

Fiche n°9

Un protocole de suivi simplifié est proposé dans la « Boîte à outils », p. 38

Schéma inspiré du guide de l'AFB : Aide à l'élaboration d'un programme pour le suivi des travaux de restauration de cours d'eau : guide à l'usage des gestionnaires de milieux aquatiques

¹ SSM : Suivi Scientifique Minimal (Cf. Guide)



Guillaume Ponsonaille
Directeur de structure
SIGAL - ALAGNON ET AFFLUENTS (15)

SEUIL DE STALAPOS - L'ALAGNON - 2009

Projet d'effacement réalisé par un bureau d'étude, mais suivi des travaux et suivi post-travaux réalisés en interne.

Contexte : Moulin fondé en titre, usage abandonné, mais droit reconnu. Chute d'eau de 3 mètres, retenue de 6 à 9 000 m³ de sédiments. Ouvrage public.

Objectifs : Rétablir la continuité écologique et réduire les inondations dans le camping et les parcelles agricoles jouxtant le cours d'eau. Action inscrite dans le contrat de rivière 2001-2007.

Enjeux : Pont de Stalapos en aval, camping en rive gauche, terrain agricole en rive droite et pont SNCF en aval

Acteurs : AFB, Agence de l'eau Loire Bretagne, région, DDT, élus, SIGAL, Fédération de pêche, AAPPMA

Dispositif de suivi :

SUIVI RÉALISÉ EN INTERNE
1 journée de terrain x 2-3 agents
+ 5 à 7 jours de traitement de données et réalisation de rapport

SUIVI RÉALISÉ PAR LA FÉDÉRATION DE PÊCHE DU CANTAL
1 journée de terrain x 2 agents
+ traitement rapide

SUIVI PHOTOGRAPHIQUE

Méthode : Déterminer la localisation précise des photos (localisation GPS et hauteur de point de vue avec un trépied).

Résultats : photographies difficilement exploitables pour comparer un avant/après, car un protocole n'avait pas été anticipé.

Bilan : Aujourd'hui, il est possible d'utiliser facilement des appareils de capture d'image programmés, qui permettront d'imager l'évolution du paysage en un point donné.

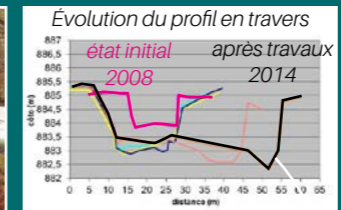


SUIVI TOPOGRAPHIQUE

Méthode : Relevés topographiques et réalisation de profils en long et en travers au droit des ouvrages. Profils bornés sur le terrain par des plots en béton (éviter de borner sur des éléments qui peuvent disparaître comme des arbres).

Résultats : Évolution des profils en travers important par endroit (exemple ci-dessous : 30 mètres d'érosion latérale dans une parcelle agricole)

Bilan : Nombre de profils suffisant pour les objectifs



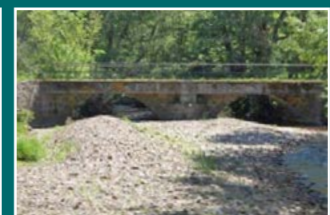
SUIVI GRANULOMÉTRIQUE

Méthode : observation du fond du lit et comptage (profil granulométrique). Estimation au préalable du taux d'occupation des arches de pont par les sédiments pour déterminer si une intervention par curage devait être faite de manière classique ou en urgence.

Résultats : Cela a permis de juger de l'état de la pente d'équilibre qui s'est rapidement stabilisée. Un unique relevé après les travaux n'aurait pas été satisfaisant. Le transport sédimentaire des matériaux retenus s'est poursuivi sur 2 années.

La photographie témoigne d'un apport de matériaux important, deux curages ont été nécessaires sur ce secteur.

Bilan : Travail sur la mobilisation sédimentaire peu précis à relativiser selon les objectifs.



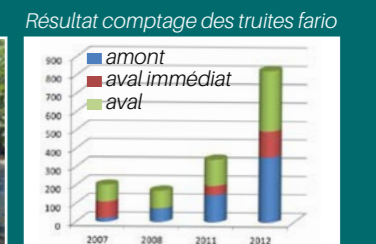
SUIVI BIOLOGIQUE

Indicateur : Frayères Truite Fario, très parlant pour les élus et riverains

Méthode : Comptage et photographies

Résultats : Suite à la remobilisation importante de sédiments fins, après l'effacement du seuil, les truites ont quitté le secteur aval immédiat pour remonter en amont. Cinq ans après les travaux, le nombre de frayères a augmenté à l'amont, à l'aval immédiat, mais aussi en aval à plus de 2 km. Le relargage sédimentaire (diamètre 4 cm) a donc été très bénéfique pour les truites fario.

Bilan : Indicateur très pertinent, mais d'autres espèces auraient pu être prises en compte, telle l'ombre commun.



BILAN

- Définir les OBJECTIFS, puis les CIBLES et enfin les OUTILS.
- Périmètre de l'étude : le périmètre amont était insuffisant (2 km) pour étudier l'impact piscicole du projet.
- Réaliser un état initial plusieurs années avant les travaux pour éviter d'obtenir des données biaisées par des variations climatiques annuelles.
- Le portage du suivi en interne a été très valorisant et formateur pour l'équipe rivière.
- Partenariat avec la fédération de pêche très intéressant. Le coût du suivi piscicole a été faible.

03 SYNTHÈSE

Cette partie conclusive récapitule les points forts de la maîtrise d'œuvre interne, les notions importantes abordées et les questionnements qui permettront d'anticiper la conduite de projet en interne :

- Quels sont les points de vigilance à prendre en compte à toutes les phases du projet ?
- Quelles sont les principales recommandations ?

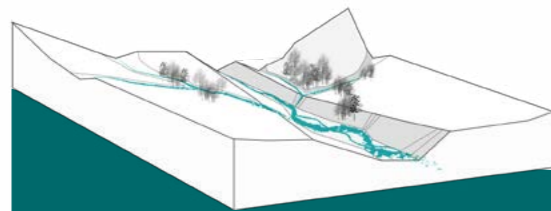
Seuil du Replat - La Roizonne - SIGREDA - Fiche n°11

Photo 1 : Etat initial du seuil vu depuis l'aval.

Photo 2 : Après effacement du seuil et aménagement de la nouvelle passerelle, vue depuis l'amont.



CE QU'ON RETIENDRA



RÉFLEXION À L'ÉCHELLE DU BASSIN VERSANT

Une réflexion élargie à l'échelle du bassin versant et pas seulement à l'échelle de l'ouvrage permettra de conduire des projets cohérents qui prennent en compte les processus naturels et anthropiques (usages, patrimonialisation, etc.) dans une optique de gestion intégrée.

Définitions :

• **l'hydrosystème** : désigne l'emprise du cours d'eau sur le territoire géographique délimité par les lignes de crêtes :

- dimension longitudinale (de l'amont vers l'aval)
- dimension transversale (lit majeur)
- dimension verticale (relation avec la nappe alluviale)

• **l'anthroposystème** : témoigne de l'existence de relations entre les milieux et l'homme (impact des activités anthropiques, adaptation, influence de l'environnement sur les sociétés)

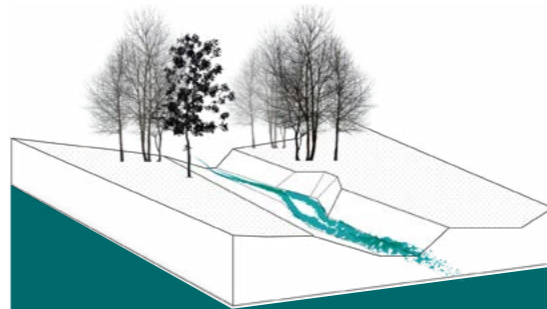
Conseils :

• On discutera dès les premières phases du projet d'une pertinence sociale et territoriale afin d'encourager l'acceptabilité du projet de restauration par les acteurs concernés. L'application des réglementations n'est pas une fin en soi, il faudra donner du sens au projet en articulant les volontés et objectifs de chacun afin de trouver des compromis et synergies.

• Définir l'hydrosystème et l'anthroposystème du territoire d'actions.

• Définir les différentes perceptions des acteurs concernés sur l'hydrosystème.

• Intégrer le projet dans une démarche globale et non au coup par coup.



ÉTAT INITIAL, ÉTAT DE RÉFÉRENCE OU TRAJECTOIRE DE COURS D'EAU ?

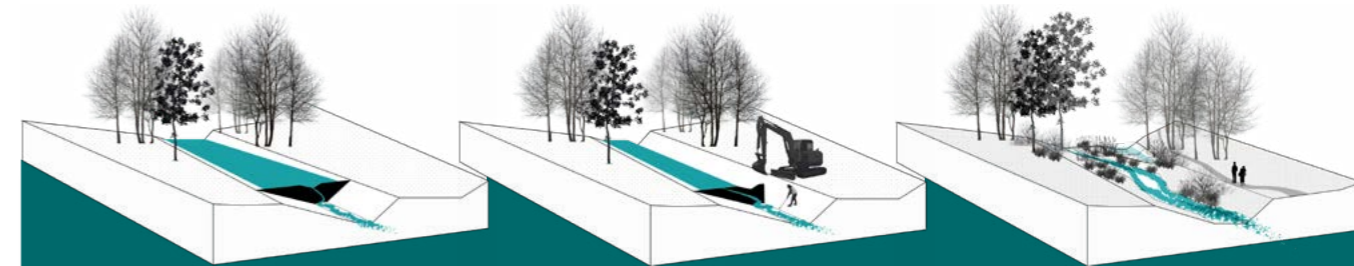
Difficile de déterminer le terme le plus adéquat entre « restauration », « renaturation », « réhabilitation », etc.

Comme on restaure une œuvre d'art pour retrouver un état initial se rapprochant le plus de l'œuvre originale, on considère que l'action de **restaurer** l'écosystème alluvial consiste à effacer les aménagements anthropiques pour rétablir un **état initial**. Cette vision utopique qui exclut l'homme de l'environnement en le considérant comme destructeur ne peut pas être porteuse de projet intégré et cohérent pour le territoire. Il ne s'agira pas de privilégier la nature aux dépens de l'homme, mais plutôt d'encourager un retour partiel aux conditions préexistantes en rétablissant certains processus permettant au cours d'eau de suivre des **trajectoires spatiales et temporelles moins contraintes**. On préférera parler de « **réhabilitation** » ou de « **renaturation** ».

L'écologie d'une rivière est étroitement liée à des perturbations et des trajectoires mouvantes, elle atteint rarement l'état d'équilibre. Aucune rivière ne reste naturellement dans un état figé et son évolution n'est pas toujours prévisible. Accepter cette vision de l'écologie permet d'intégrer l'incertitude dans les projets d'effacement/arasement de seuils.

Conseils :

Mettre en œuvre une gestion dite « adaptative » pour se donner les moyens d'anticiper et d'accepter l'incertitude au regard des objectifs du projet.



MODIFICATIONS ANTHROPIQUES LIÉES À L'USAGE DE L'EAU

Pour se protéger, utiliser les terrains inondables et exploiter la force motrice, l'homme a aménagé les cours d'eau. Les écosystèmes aquatiques ont été modifiés et sont pour certains très dégradés. La réglementation européenne impose aujourd'hui de restaurer les continuités écologiques. Ces projets et nouvelles transformations peuvent être sources de conflits entre les gestionnaires, riverains et propriétaires. C'est pourquoi il est essentiel de mettre en relation les projets de restauration avec l'héritage naturel et culturel, passé et actuel, afin de surmonter les blocages fondés sur les différentes perceptions de la nature.

RESTAURATION ÉCOLOGIQUE LONGITUDINALE

La maîtrise d'œuvre interne

Porter un projet en interne peut-être très valorisant et encourageant. Cependant, la conduite de projet dépendra essentiellement du technicien de rivière. En concertation avec les élus de la collectivité, il évaluera ses compétences et sa disponibilité par rapport à son plan de charge courant. Cette mission s'anticipe bien en amont du projet à l'échelle locale. Elle se planifie une fois l'élaboration du programme d'actions à l'échelle du bassin versant terminée.

Questionner la mission de maîtrise d'œuvre

La structure m'accompagnera-t-elle dans la maîtrise d'œuvre interne ?

La structure est-elle en mesure d'assumer les risques potentiels ? Dispose-t-elle d'un contrat d'assurance suffisant ?

Suis-je en capacité de mener le projet dans sa totalité ?

Faut-il externaliser une partie des missions ?

Ai-je les compétences et une disponibilité suffisante en termes de temps ?

Quel appui technique et réglementaire puis-je obtenir ?

Points de vigilance et recommandations à chaque étape du projet

• Programmation :

- Éviter la maîtrise d'œuvre interne lorsque le projet est trop complexe et comporte des risques géotechniques.
- Prioriser les interventions au regard des objectifs de restauration à l'échelle du bassin versant et des opportunités d'action à l'échelle locale.
- Anticiper les démarches de concertation, qui pourront se dérouler à chaque étape du projet.

• Phase d'étude :

- Prendre en compte les études chronophages et complexes. Ne pas hésiter à les externaliser (étude topographique, géotechnique, validation hydraulique, etc.).
- Anticiper les risques potentiels à l'effacement/arasement de l'ouvrage, être résilient face à l'incertitude de l'évolution du cours d'eau et définir un seuil d'intervention en cas de dommages importants suite à l'intervention.
- Valider en équipe le chiffrage prévisionnel pour s'assurer que l'estimation soit juste.
- Élaborer un CCTP précis afin de cadrer les offres techniques des entreprises.
- Anticiper les contraintes techniques qui peuvent survenir en phase travaux afin de limiter les imprévus.
- Définir deux rôles distincts pour reconstituer une situation de trio entre la collectivité et l'entreprise de travaux lors du suivi de chantier (président de structure : MOA / technicien : MOE / entreprise)

• Phase de travaux :

- Être présent sur les chantiers : ils sont souvent de courte durée, une journée, voire moins, il est préférable de rester sur le chantier afin de faire respecter les prescriptions du cahier des charges.
- Anticiper l'acceptabilité locale pour l'accès au chantier, l'évacuation des déchets/matériaux ou leur réemploi.
- Privilégier une entreprise habituée aux travaux en cours d'eau ou anticiper un temps de formation.

• Suivi après travaux :

- Anticiper le temps et les moyens nécessaires à sa mise en œuvre
- Prévoir les objectifs, les indicateurs, les outils et la méthode de suivi
- Établir un état initial précis plusieurs années avant les travaux.
- Valoriser le suivi comme retour d'expérience pour convaincre (riverains, fédération de pêche, élus, etc.) et pour former (entreprises de travaux publics, etc.)

BOÎTE À OUTILS

PROPOSITION D'UN PROTOCOLE DE SUIVI SIMPLIFIÉ POUR L'EFFACEMENT DE PETITS SEUILS

Ce protocole est inspiré du guide « Aide à l'élaboration d'un programme pour le suivi des travaux de restauration de cours d'eau : guide à l'usage des gestionnaires de milieux aquatiques », AFB et Agence de l'eau Loire Bretagne, 2019.

| THÉMATIQUES | OBJECTIFS D'AMÉNAGEMENTS (OBJECTIFS DU SUIVI) | PROPOSITION DE SUIVI SIMPLIFIÉ |
|------------------|---|---|
| Biodiversité | • Améliorer la franchissabilité des espèces piscicole le long de la rivière | ⑤ Pêches d'inventaire piscicole |
| | • Maintenir et diversifier les habitats aquatiques | ③ Faciès d'écoulement et substrats ④ Zones de frayères |
| | • Maintenir et diversifier les habitats rivulaires | Objectifs secondaires -> suivis à retenir si enjeux locaux |
| | • Limiter la prolifération d'espèces invasives aquatiques | |
| Hydromorphologie | • Améliorer la continuité sédimentaire | ① Profil en long (pentes = continuité), ② Granulométrie |
| | • Retrouver le profil en long naturel du cours d'eau | ① Profil en long |
| | • Diversifier les faciès d'écoulement • Retrouver le profil en travers naturel | ③ Faciès d'écoulement Objectif secondaire -> suivi non retenu (on peut supposer que le profil en travers va s'ajuster naturellement) |
| | • Réduire le colmatage du substrat | ⑤ Colmatage Secondaire (a priori ce régime est de fait remis en place après effacement) |
| | • Rétablir un régime hydrologique naturel (crue/étiage) | Corrélé avec ① ② ③; (Indicateur complexe si l'on veut le mesurer directement) |
| | • Restauration de la relation nappe/rivière/lit majeur | Objectifs secondaires -> suivis à retenir si enjeux locaux |
| | • Améliorer les capacités autoépuratoires | |
| Qualité de l'eau | Limiter l'accumulation de polluant Rétablir un régime thermique naturel | Corrélé avec ① ② ③ Corrélé avec ① ② ③ Éventuellement faire un suivi de température si enjeu piscicole fort |

6 indicateurs permettent de répondre à l'essentiel des objectifs de suivi.

- ① Profil en long
- ② Granulométrie
- ③ Faciès d'écoulement
- ④ Zones de frayères
- ⑤ Colmatage
- ⑥ Inventaires piscicoles

Périmètre du suivi (inspiré du protocole CARHYCE, 2015)

- Linéaire amont : 15 fois la largeur plein bord (W1) du cours d'eau
- Linéaire aval : 15 fois la largeur plein bord (W2) du cours d'eau
- Sauf grande différence géomorphologique entre l'amont et l'aval, prendre la même longueur pour les 2 tronçons [moyenne des 2 valeurs précédentes, $W=(W1+W2)/2$]

Pour la sécurité des personnes, toute intervention dans l'eau est supposée être réalisée à 2 personnes (pas de travailleur isolé)

- ① **Profil en long** ⌚ 1/2 journée à 1 jour 👤 2 personnes
 - Établir un profil en long du fond (thalweg) et de la ligne d'eau en étiage ou faible débit
 - Matériel : avec DGPS de précision centimétrique (type GEO7x Trimble)
 - Densité de points : au minimum 1 point tous les X m, avec levés de toutes les singularités (chute d'eau, radier, etc.)
 - Intervention d'un géomètre ou réalisation en interne par la structure si elle dispose ou loue le matériel
- ② **Granulométrie**

Possibilité ici d'être plus ou moins précis selon le temps disponible et l'enjeu sédimentaire

 - **Protocole minimal** : ⌚ 1/2 journée 👤 1 personne
 - o Choix de 1 point en amont de la retenue, 1 point si possible dans la retenue, et 1 point en aval (sur banc de sédiment ou radier).
 - o Établissement d'un état granulométrique :
 - Qualitatif : nature du substrat d'après classe de Wentworth. Possibilité de définir 3 codes complémentaires (protocole EVHA) : grossiers, dominante, secondaire
 - Quantitatif : courbe granulométrique (protocole de Wolman avec 100 mesures de l'axe b)
 - **Protocole complet** : ⌚ 1 à 2 jours 👤 2 personnes
 - o Choix de 15 transects amont + 15 transects aval à équidistance
 - o Sur chaque transect, levé de 10 points dans la largeur avec une classe Wentworth (ou 3 classes EVHA)
 - o Cartographie de granulométrie, profil en long de la granulométrie moyenne par transect
 - **Protocole intermédiaire** : ⌚ 1/2 à 1 jour 👤 2 personnes

Le protocole complet peut être réduit en ne prenant qu'un seul point par transect (au niveau du thalweg), ce qui permet d'établir un profil en long de la granulométrie
- ③ **Faciès d'écoulement** ⌚ entre 1/2 et 1 j par site 👤 1 personne
 - Établir une cartographie des faciès d'écoulement selon la typologie Malavoï et al. 2002
 - Peut-être réalisé avec une information linéaire (1D / profil en long) ou surfacique si le cours d'eau est sinueux (2D / cartographie et calculs de surfaces)
 - Calculer la proportion de chaque faciès d'écoulement, en linéaire ou surface
- ④ **Zones de frayères potentielles** ⌚ entre 1/2 et 1 j par site 👤 1 personne

Selon les enjeux piscicoles et espèces cibles étudiés, les zones de frayères potentielles peuvent être cartographiées de 2 façons :

 - Soit sur le terrain directement, par expertise et croisement entre panel granulométrique et conditions d'écoulement (hauteur/vitesse)
 - Les frayères potentielles peuvent être validées par l'observation de frayères actives en période adéquate. À l'aide de SIG, par croisement entre les informations précédentes sur les faciès et granulométrie
- ⑤ **Colmatage** ⌚ entre 1/2 et 1 j par site 👤 2 personnes selon protocole retenu

Application du protocole Archambault, selon la même densité que les mesures granulométriques

 - Protocole minimal : 3 points de mesure (amont, retenue, aval)
 - Protocole complet : 2 (amont et aval) x 15 transects x 10 points de mesure
 - Protocole intermédiaire : 2 (amont et aval) x 15 points (1 par transect) de mesure
- ⑥ **Pêches d'inventaire piscicole**

À réaliser si l'enjeu piscicole est important

À réaliser a minima sur 2 stations (amont, aval), au mieux sur 3 stations (amont, retenue, aval).

À réaliser par un bureau d'études ou avec une association/fédération de pêche pour limiter les coûts.

POUR CONCLURE

- Protocole de suivi basé sur 5 indicateurs simples et intégrateurs.
- Temps nécessaire entre 2 et 5 jours à 2 personnes pour chaque campagne de suivi (hors pêche d'inventaire, qui est l'indicateur le plus coûteux, car nécessitant le plus de moyens humains et matériels).

BOÎTE À OUTILS

ANTICIPER LES RISQUES

Anticiper le risque afin de choisir de s'engager dans une maîtrise d'œuvre interne. Grille d'analyse pour estimer les risques techniques et administratifs

| RISQUES TECHNIQUES | | | | |
|---|--|---|---|---|
| RISQUES | ÉTAPES | RESPONSABILITÉS | FINANCIERS | ASSUMER/PARTAGER |
| Quels dégâts possibles causés AU projet (le cas échéant garantie de parfait achèvement, garantie décennale) | <input type="radio"/> pendant le projet <input type="radio"/> après le projet | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> assumer <input type="radio"/> utiliser l'assurance <input type="radio"/> faire appel à un huissier ou un expert <input type="radio"/> partager avec un AMO ou d'un MOE |
| Quels dégâts possibles causés PAR le projet (responsabilité civile) | <input type="radio"/> pendant le projet <input type="radio"/> après le projet | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> assumer <input type="radio"/> utiliser l'assurance <input type="radio"/> faire appel à un huissier ou un expert <input type="radio"/> partager avec un AMO ou d'un MOE |
| à l'environnement | <input type="radio"/> pendant le projet <input type="radio"/> après le projet | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> assumer <input type="radio"/> utiliser l'assurance <input type="radio"/> faire appel à un huissier ou un expert <input type="radio"/> partager avec un AMO ou d'un MOE |
| aux tiers | <input type="radio"/> pendant le projet <input type="radio"/> après le projet | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> assumer <input type="radio"/> utiliser l'assurance <input type="radio"/> faire appel à un huissier ou un expert <input type="radio"/> partager avec un AMO ou d'un MOE |
| RISQUES ADMINISTRATIFS | | | | |
| Quels recours possibles des contrôles de la légalité? (préfecture, OFB, DGFIP) contentieux qui se règle au tribunal administratif | du premier marché à la fin des garanties | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> assumer <input type="radio"/> utiliser l'assurance <input type="radio"/> faire appel à un huissier ou un expert <input type="radio"/> partager avec un AMO ou d'un MOE |
| Quels recours possibles des acteurs économiques? | lors du marché | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> assumer <input type="radio"/> utiliser l'assurance <input type="radio"/> faire appel à un huissier ou un expert <input type="radio"/> partager avec un AMO ou d'un MOE |
| Quels recours possibles des tiers? (riverains et usagers) | Phase de concertation et de travaux | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> nul <input type="radio"/> faible <input type="radio"/> modéré <input type="radio"/> fort | <input type="radio"/> assumer <input type="radio"/> utiliser l'assurance <input type="radio"/> faire appel à un huissier ou un expert <input type="radio"/> partager avec un AMO ou d'un MOE |

Schéma inspiré de la présentation de Florent Pelizzaro (SR3A) à la journée technique de l'ARRA² du 26 avril 2018.

ABRÉVIATIONS

AMO : Assistant à maîtrise d'ouvrage
 MOA : Maître/maîtrise d'ouvrage
 MOE : Maître/maîtrise d'œuvre
 BE : Bureau d'études

DCE : Directive Cadre Européenne
 LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
 RMC : Rhône Méditerranée Corse (bassin hydrographique)
 LB : Loire Bretagne (bassin hydrographique)
 SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des eaux
 SRCE : Schéma Régionaux de Cohérence Écologique
 PARCE : Plan d'Action pour la Restauration de la Continuité Écologique
 GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations

Marché public : RC règlement de la consultation, AE acte d'engagement, CCAP cahier des clauses administratives particulières, CCTP cahier des clauses techniques particulières, BPU bordereau des prix unitaires, DQE détail quantitatif estimatif

Maîtrise d'œuvre : AVP avant-projet, PRO projet, ACT assistance pour la passation des contrats de travaux, DET direction de l'exécution des travaux, AOR assistance apportée au MOA lors des opérations de réception

ZH : Zone Humide
 AAPPMA : Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques

BIBLIOGRAPHIE

ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCE

| | | | |
|---|---------|---------------------|------|
| J.R. Malavoi, J.P. Bravard, Éléments d'hydromorphologie fluviale , 220 p. | Guide | ONEMA | 2010 |
| J.R. Malavoi, C.C. Garnier, N. Landon, A. Recking, Ph. Baran, Éléments de connaissance pour la gestion du transport solide en rivière , 216 p. | Guide | ONEMA | 2011 |
| A. Dany, Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau : Éléments de connaissance , Collection « Eau & Connaissance », 304 p. | Guide | Agence de l'eau RMC | 2016 |
| J.M. Baudoin, V. Burgun, M. Chanseau, M. Larinier, M. Ovidio, W. Sremski, P. Steinbach, B. Vøegtle, Évaluer le franchissement des obstacles par les poissons - Principes et méthodes - Indice ICE , 203 p. | Guide | AFB | 2015 |
| Y. Souchon, V. Nicolas, Barrages et seuils : principaux impacts environnementaux , Rapport Pôle Hydroécologie des cours d'eau, 28 p. | Rapport | ONEMA CEMAGREF | 2011 |
| Synthèse des connaissances et propositions d'une méthode d'évaluation de l'impact des ouvrages transversaux sur la continuité sédimentaire des cours d'eau , 76 p. | Rapport | DREAL | 2013 |

CONTROVERSES ET ARGUMENTAIRES

| | | | |
|--|---------------------------|-------|------|
| R. Barraud, M.A. Germaine, Démanteler les barrages pour restaurer les cours d'eau - Controverses et représentation , 255 p. | Livre | QUAE | 2017 |
| Concilier la continuité écologique des cours d'eau avec la préservation des moulins patrimoniaux, la très petite hydroélectricité et les autres usages , 208 p. | Rapport | CGEDD | 2016 |
| Éléments de réponse à certains arguments contradictoires sur le bien-fondé du maintien et de la restauration de la continuité écologique dans les cours d'eau | Note Conseil scientifique | AFB | 2018 |

STRATÉGIE DE RESTAURATION

| | | | | |
|-----------|--|---------|---|------|
| Fiche n°1 | Pourquoi rétablir la continuité écologique des cours d'eau ? 28 p. | Guide | ONEMA | 2010 |
| | Y. Souchon, J.R. Malavoi, Le démantèlement des seuils en rivière, une mesure de restauration en vogue : état des lieux et des connaissances, aperçu international des bénéfices physiques et écologiques potentiels , Pôle Hydroécologie des cours d'eau Irstea Lyon, 92 p. | Rapport | ONEMA IRSTEA | 2012 |
| Fiche n°2 | Éléments pour la rédaction de cahiers des charges. Détermination d'une stratégie de restauration de la continuité écologique à l'échelle du bassin versant , SDAGE RMC 2010-2015, 19 p. | Guide | ONEMA Agence de l'eau RMC & DREAL | 2011 |
| Fiche n°3 | Éléments pour la rédaction de cahiers des charges. Détermination des solutions techniques pour la restauration de la continuité écologique sur un ouvrage transversal , SDAGE RMC 2010-2015, 23 p. | Guide | ONEMA Agence de l'eau RMC & DREAL | 2011 |
| | Rétablissement de la continuité écologique, Volet 2 : Éléments techniques pour la rédaction d'un cahier des charges pour les projets de dérasement ou d'arasement d'ouvrages transversaux , 40 p. | Guide | AFB Agence de l'eau | 2018 |

CONDUITE DE PROJET DE RESTAURATION (CONCEPTION - TRAVAUX)

| | | | | |
|-----------|--|--------------------------|--|-----------|
| Fiche n°4 | Guide d'accompagnement des porteurs de projet dans les opérations d'effacement ou d'arasement de seuils en rivière , 72 p. | Guide | Demain Deux Berges | 2017 |
| Fiche n°5 | Détermination des coûts de référence des travaux de restauration hydromorphologique des cours d'eau et conception d'une base de données de projets et d'un outil d'estimation du coût du volet hydromorphologie des programmes de mesures 2016-2021 , 72 p. | Rapport | Agence de l'eau RMC, Eco-Décision, EMA Conseils, Eau et Territoires | 2014 |
| Fiche n°6 | J.R. Malavoi, D. Salgues, Arasement et dérasement de seuils : Aide à la définition de Cahier des Charges pour les études de faisabilité, Compartiments hydromorphologie et hydroécologie , 83 p. | Guide | ONEMA CEMAGREF | 2011 |
| Fiche n°7 | Effacement de seuils en rivière, éléments techniques sur certains impacts potentiels : nappe alluviale, annexe hydraulique, géotechnique , 59 p. | Rapport | Pôle ONEMA-IRSTEA Lyon | 2012 |
| | Protection des milieux aquatiques en phase chantier - Bonnes pratiques environnementales , 152 p. | Guide | AFB | 2018 |
| | La restauration des cours d'eau - Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie | Retours d'expériences | AFB Agence de l'eau RMC | 2010-2018 |
| | Éléments techniques pour la préservation des ruisseaux et de la continuité écologique - Retours d'expériences des programmes LIFE, 116 p. | Guide | PNR du Morvan | 2017 |
| | M. Larinier, D. Courret, P. Gomes, Guide technique pour la conception des passes « naturelles » , 67 p. | Rapport | Agence de l'eau Adour Garonne | 2006 |
| Fiche n°8 | Bonnes pratiques environnementales. Protection des milieux aquatiques en phase chantier. Anticipation des risques, gestion des sédiments et autres sources potentielles de pollution chimique des eaux , 152 p. | Guide | AFB CEREMA | 2018 |
| | Guide méthodologique - Restauration des cours d'eau : Communiquer pour se concerter , 67 p. | Rapport | Agence de l'eau Loire Bretagne | 2011 |

ÉTUDES DE SUIVI

| | | | | |
|-----------|---|-------|--|------|
| | Aide à la définition d'une étude de suivi - Recommandations pour des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau , 48 p. | Guide | ONEMA | 2012 |
| | Aide à l'élaboration d'un programme pour le suivi des travaux de restauration de cours d'eau : guide à l'usage des gestionnaires de milieux aquatiques | Guide | AFB Agence de l'eau Loire Bretagne | 2019 |
| Fiche n°9 | Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau , 190 p. | Guide | AFB | 2019 |

RESSOURCES TECHNIQUES DE L'ARRA² (JOURNÉES TECHNIQUES)

| | | | |
|--|-------|-------------------|--------------|
| Journée technique « Suivi et évaluation des opérations de restauration des cours d'eau » à Alixan | Actes | ARRA ² | Nov. 2018 |
| Journée technique « Travaux en rivière : assurances, responsabilités et contentieux » à Belleville-sur-Saône | Actes | ARRA ² | Avril 2018 |
| Journée technique « Restaurer la continuité écologique : le cas d'effacement de seuils » à Massiac | Actes | ARRA ² | Juin 2017 |
| Journées techniques « Continuité biologique, les aménagements pour le franchissement piscicole » à Jarrie et à St Vincent de Boisset | Actes | ARRA ² | Juillet 2015 |

FICHES BIBLIOGRAPHIQUES

Fiche n°1

Pourquoi rétablir la continuité écologique des cours d'eau ?

- 2010, 28 pages
- OFB (anciennement ONEMA)
- > bit.ly/33qiQXY (site www.genieecologique.fr)

SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Après une présentation simple de la continuité écologique et des obstacles ciblés, le livret décrit les impacts de la présence des ouvrages en travers de cours d'eau. Ces constats sont à l'origine de l'instauration d'un cadre réglementaire. L'ouvrage présente ensuite succinctement les différentes solutions techniques de restauration de la continuité écologique (effacer les ouvrages, abaisser les ouvrages, ouvrir les vannes, installer des dispositifs de franchissement, ne pas intervenir), ainsi que les effets bénéfiques de ces opérations en s'appuyant sur 14 exemples illustrés.



RÉPOND À

- Première approche appliquée de la continuité écologique, la notion, les effets de son altération, les solutions envisageables et leurs effets bénéfiques.
- Illustration des solutions possibles de restauration de la continuité écologique par des exemples

Éléments pour la rédaction des cahiers des charges Détermination d'une stratégie de restauration de la continuité écologique à l'échelle du bassin versant

- 2011, 19 pages
- OFB (anciennement ONEMA), Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse
- > bit.ly/32tCD9G (site www.documentation.eauetbiodiversite.fr)



SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Le guide propose une démarche générale de détermination d'une stratégie de restauration écologique à l'échelle du bassin versant. Il répertorie les questions globales qu'il sera nécessaire de se poser en amont des opérations sur un cours d'eau et ses affluents. De manière chronologique, du diagnostic à la priorisation des projets de restauration jusqu'à la définition d'une stratégie à l'échelle du bassin versant, il détaille les missions à élaborer par le titulaire du marché et apporte une aide à la rédaction du CCTP. Ce document contractuel doit être assez précis afin que les soumissionnaires répondent en analysant bien les moyens à mettre en œuvre.

RÉPOND À

- Trame de construction de cahier des charges précis pour une stratégie de restauration à l'échelle du bassin versant
- Détail chronologique des différentes missions d'élaboration de la stratégie : diagnostic, priorisation et définition de la stratégie de mise en œuvre.
- Boîte à outils pour la rédaction d'un cahier des charges précis d'élaboration d'une stratégie à l'échelle du bassin versant
- Document à mettre en parallèle du guide : Éléments pour la rédaction des cahiers des charges : Détermination des solutions techniques pour la restauration de la continuité écologique sur un ouvrage transversal qui propose une démarche chronologique pour l'élaboration de projets de restauration jusqu'au suivi des travaux à l'échelle de l'ouvrage

Éléments pour la rédaction des cahiers des charges Détermination des solutions techniques pour la restauration de la continuité écologique sur un ouvrage transversal

- 2011, 23 pages
- OFB (anciennement ONEMA), Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse
- > bit.ly/2FBs0Z8 (site <http://www.trameverteetbleue.fr>)



SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Ce guide a vocation à être mis en œuvre dans le prolongement des études globales (fiche n°2). Il propose une démarche générale de détermination des solutions techniques à mettre en œuvre sur un ouvrage afin de restaurer la continuité écologique, biologique et sédimentaire. De la même manière qu'à l'échelle du bassin versant pour la définition de la stratégie de restauration, il est nécessaire d'établir un diagnostic du contexte local répertoriant toutes les données existantes et manquantes. C'est seulement après que le titulaire du marché élaborera les solutions techniques pour l'arasement, le dérasement ou l'aménagement de l'ouvrage décliné à travers plusieurs scénarios pour lesquels leur faisabilité technique, sociale et financière sera comparée. Le document apporte une aide à la rédaction du cahier des charges et à l'élaboration du projet jusqu'à l'exécution des travaux et son suivi.

Ce document a été complété en 2018 par le document « **Éléments techniques pour la rédaction d'un cahier des charges (CCTP) pour les projets de dérasement ou d'arasement d'ouvrages transversaux** » (téléchargeable ici : bit.ly/2Fu5LFa). Cette aide à la rédaction d'un cahier des charges est limitée aux ouvrages transversaux pour lesquels la suppression totale ou partielle est envisageable. Chaque maître d'ouvrage peut le décliner pour élaborer son propre cahier des charges en fonction des enjeux, et ceci avec leurs interlocuteurs en agence de l'eau et à l'Office Français de la Biodiversité.

RÉPOND À

- Trame de construction d'un cahier des charges précis pour la restauration de la continuité écologique sur un tronçon de cours d'eau impacté par un ouvrage transversal
- Détail chronologique des différentes missions d'élaboration de la maîtrise d'œuvre (études préalables et exécution des travaux)
- Principales étapes du projet de restauration de la continuité écologique sur un ouvrage transversal
- Prise en compte d'une stratégie à l'échelle du bassin versant pour le dérasement/aménagement d'un ouvrage transversal

Guide d'accompagnement des porteurs de projet dans les opérations d'effacement ou d'arasement de seuils en rivière

- 2017, 72 pages
- Demain Deux berges, Union des fédérations de Pêche du bassin Adour Garonne
- > bit.ly/35w2f7H (site www.demain-deux-berges.fr)

SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Ce guide, établi à l'initiative de l'association Demain Deux Berges en co-maîtrise d'ouvrage avec l'Union des Fédérations de pêche Adour-Garonne, est issu d'un travail de synthèse des connaissances et réflexion menée sur le territoire, mais également de retour d'expérience, d'échanges, de contributions et de concertations.

Ce document est un outil opérationnel qui permet d'élaborer les premières étapes d'opération d'effacement ou d'arasement de seuils en proposant des outils synthétiques qui orienteront le maître d'ouvrage dans ses choix. Il précise la démarche à suivre depuis la naissance du projet jusqu'à son aboutissement en insistant sur l'élaboration du CCTP adapté à chaque cas de figure, document contractuel essentiel, base des échanges entre le maître d'ouvrage et le prestataire. Il propose d'étudier précisément le contexte local et ses enjeux grâce à une approche globale qui assurera la réussite et l'acceptabilité du projet.



RÉPOND À

- Mise en œuvre d'une stratégie de restauration vis-à-vis des seuils à l'échelle du BV (hiérarchisation des interventions)
- Élaboration d'un argumentaire sur le choix du rétablissement de la continuité écologique par arasement ou dérasement
- Contexte réglementaire, éléments déclencheurs du projet
- Points de blocages et facteurs d'interruption du projet (ex. : propriétaire, acceptabilité des riverains...)
- Étapes clés de la démarche jusqu'à l'aboutissement du projet (pré cadrage, DCE et suivi)
- Élaboration d'un CCTP adapté à chaque cas de figure, même complexe, afin d'augmenter la réussite des opérations et d'éviter les démarches systématiques et onéreuses
- Concertation et communication tout au long de la phase d'élaboration du projet

Détermination des coûts de référence des travaux de restauration hydromorphologique des cours d'eau

- 2014, 72 pages
- Agence de l'Eau RMC, Eco-Décision, EMA Conseils, Eau et Territoires
- > bit.ly/2ZAxZvf (site www.documentation.eauetbiodiversite.fr)
- > Site de l'observatoire des coûts de l'Agence de l'Eau RMC (www.eaurmc.fr) : bit.ly/33oNyRi

SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Dans le cadre de la préparation du SDAGE 2016-2021, l'Agence de l'eau RMC a souhaité se doter d'outils lui permettant de chiffrer les actions en hydromorphologie dont les coûts sont parmi les moins bien cernés, alors qu'elles sont appelées à prendre de plus en plus d'ampleur. Une étude réalisée en 2011 par BURGEAP a permis d'établir les premières références de coûts. Il s'est avéré nécessaire de conforter et d'actualiser ces données depuis 2011. Cette démarche a été confiée à un groupement de bureaux d'études et le travail a été organisé en 4 missions : recueil des données des projets de restauration ; détermination des coûts unitaires ; constitution d'une base de données des projets ; développement de l'outil de calcul des coûts du PDM. La base de données recense au final 381 actions.

L'étude synthétise les références de coûts pour la restauration hydromorphologique des cours d'eau différenciée selon les actions de plusieurs types dont l'effacement/arasement d'ouvrages transversaux. Elle recense les indicateurs physiques et économiques faisant varier les coûts : caractéristiques du cours d'eau, dimensions d'ouvrage, matériaux utilisés, volumes, etc. Enfin, des coûts de référence sont donnés pour chaque type d'actions, avec une fourchette et une fiabilité d'estimation.

On notera que l'analyse porte sur des coûts globaux d'une opération. Pour la prise en compte des coûts annexes à un projet (création d'une piste d'accès, reprise de réseaux, etc.), il est nécessaire de se reporter à l'étude BURGEAP initiale : bit.ly/2H0h0W7.

RÉPOND À

- Comment estimer en première approche le coût d'une opération (au stade d'un scénario ou d'une fiche action) ?
- Quels critères prendre en compte pour l'estimation financière du projet ?
- Construire les scénarios d'aménagement à partir de différentes techniques et coûts associés ?



Arasement et dérasement de seuils : Aide à la définition de Cahier des Charges pour les études de faisabilité Compartiments hydromorphologie et hydroécologie

- 2011, 83 pages
- J.R. Malavoi, D. Salgues, ONEMA / CEMAGREF
- bit.ly/33oNW2c (site www.documentation.eauetbiodiversite.fr)



SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Un projet d'arasement ou de dérasement de seuil doit s'accompagner, en fonction de sa situation et des enjeux concernés, d'une étude de faisabilité permettant de passer en revue les conséquences potentielles de cette opération et de vérifier si le projet est techniquement réalisable. Un certain nombre d'éléments doivent être pris en compte afin de déterminer les avantages et les inconvénients du projet considéré, que ce soit au niveau du fonctionnement hydromorphologique et écologique du cours d'eau, mais également du point de vue sociétal et des services rendus par les écosystèmes.

Ce rapport dresse un inventaire et une description de 12 risques potentiels à prendre en compte préalablement à une opération d'arasement ou de dérasement (listés pages 22 et 23 de la présente note).

Les impacts sur la nappe alluviale, les milieux naturels associés (ZH) et les effets sur les bâtiments sont peu documentés. Ils ont été complétés en 2012 à la demande de l'ONEMA et de l'IRSTEA, par une expertise spécifique (BURGEAP, 2012; Cf. fiche bibliographique suivante).

RÉPOND À

- Quels risques potentiels anticiper dans le cadre d'un effacement/arasement d'ouvrage ?
- Comment hiérarchiser et relier les différents impacts entre eux ?
- Quelles solutions accompagnatrice ou compensatoire mettre en place à des impacts négatifs ?

Effacement de seuils en rivière - Éléments techniques sur certains impacts potentiels : nappe alluviale, annexes hydrauliques, géotechniques

- 2012, 95 pages et 59 pages (rapport annexe)
- BURGEAP
- > Sur demande : f.lavalalgrouping.com



SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Suite au travail de l'ONEMA et du CEMAGREF (J.R. Malavoi et al. 2011) sur 12 impacts potentiels liés à l'effacement/arasement de seuils, il s'est avéré nécessaire de mieux documenter 3 impacts relativement méconnus :

- risque d'affaissement de la nappe alluviale d'accompagnement en amont et d'impact sur des usages de la ressource en eau;
- risque de perte de fonctionnalité des zones humides et annexes du lit majeur : en lien avec l'affaissement éventuel de la nappe et avec la moindre fréquence/durée de submersion en crue suite à l'effacement;
- risques géotechniques, pour les bâtiments situés en bordure de la retenue, suite à la désaturation des sols liée au rabattement éventuel de la nappe, lui-même lié à l'effacement. Par souci de cohérence sur l'ensemble des enjeux géotechniques, ces risques ont été étendus aux risques de mouvements de terrain et aux risques de déstabilisation d'ouvrages en lit mineur.

Le rapport permet d'apporter des outils simples de diagnostic établis à partir de formules simples et de dires d'expert. Il propose des protocoles de mesures plus complets à engager pour diagnostiquer des enjeux potentiellement plus marqués et s'appuie sur 15 fiches de cas (rapport annexe).

RÉPOND À

- Quels risques potentiels anticiper dans le cadre d'un effacement/arasement d'ouvrage pour les 3 impacts listés : nappe, zones humides / annexes, géotechnique ?
- Comment hiérarchiser et relier les différents impacts entre eux ?
- Quels programmes de mesures de terrain ou modélisation faut-il mettre en œuvre pour diagnostiquer plus précisément les enjeux ?

Protection des milieux aquatiques en phase chantier - Anticipation des risques, gestion des sédiments et autres sources potentielles de pollution chimique des eaux

- 2018, 152 pages
- AFB, CEREMA, Biotope
- bit.ly/3htMmB8 (site www.afbiodiversite.fr)



SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Le guide des bonnes pratiques environnementales, établi par l'AFB en collaboration avec le Cerema et Biotope, présente les bonnes pratiques permettant d'anticiper et de réduire certains impacts prévisibles des chantiers sur les cours d'eau et les zones humides. Il capitalise de nombreux retours d'expériences et les traduit en fiches pratiques et techniques. Ces fiches, présentées sous forme de thématiques, synthétisent en quelques pages les solutions concrètes à mettre en place pour répondre à des problématiques spécifiques, avant ou pendant les chantiers.

Les quatre thématiques sont les suivantes : « anticiper » (les risques de pollution sur un chantier), « lutter » (contre l'érosion des sols), « gérer » (les écoulements superficiels) et enfin, en dernier recours, « traiter » (les sédiments et les autres sources de pollutions).

Les thématiques sont présentées dans un ordre de priorité à conserver : il s'agit respectivement de prévention, puis d'un premier et d'un second rideau défensif, et enfin d'un ultime rempart.

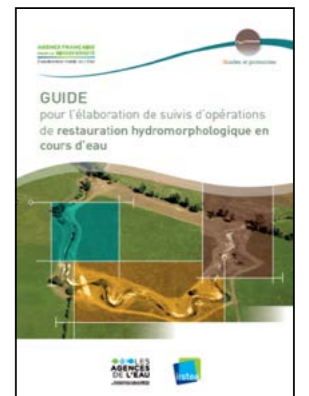
Les fiches détaillent pour chaque dispositif le champ d'application, les modalités d'installation, les spécifications, les points de vigilance, les avantages et les inconvénients. Ce guide présente également une méthode de choix au cas par cas de ces bonnes pratiques, via une approche multibarrières.

RÉPOND À

- Présentation des réflexes à avoir (du projet à la phase chantier, en passant par l'instruction) pour anticiper les risques
- Critères de choix de ces bonnes pratiques environnementales
- Fiches synthétiques des dispositifs disponibles avec leurs champs d'application potentiels, leurs avantages et leurs limites
- S'applique aux chantiers en cours d'eau, mais également en zones humides
- S'adresse à l'ensemble de la chaîne d'acteurs (entreprises, maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage, services de l'état, etc.)

Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau

- 2019, 190 pages
- AFB, Meynard et al.
- > bit.ly/3it07RS (site professionnels.ofb.fr)



SYNTHÈSE GLOBALE / RÉSUMÉ

Ce guide propose une méthode de suivi standardisée des opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau. Il fournit des outils de mise en œuvre de suivi pour permettre d'évaluer, à l'échelle du site, les effets d'une opération de restauration sur les compartiments physique et biologique.

Ce guide s'inscrit dans la démarche du **Suivi Scientifique Minimal** (SSM) initiée en 2010 (Malavoi et Souchon, « Éléments pour une harmonisation des concepts et des méthodes de suivi scientifique minimal », 2010.).

Le protocole de suivi se veut rigoureux (design de type BACI « Before - After - Control - Impact »), reproductible (reprenant les protocoles DCE) et qui dure dans le temps (a minima un an avant les travaux et sept ans après).

Ce guide est conçu en trois parties :

- Une présentation des grands principes du suivi, des prérequis à sa mise en place et des démarches de bancarisation nécessaires au bon déroulement du suivi;
- Un jeu de fiches par type d'opération selon les sept types prédéfinis en première partie;
- Un jeu de fiches « protocoles » détaillant tous les protocoles de suivi préconisés ou renvoyant vers les documents sur lesquels s'appuyer.

La fiche n° 2 de la partie B est consacrée à la suppression d'ouvrages transversaux.

RÉPOND À

- Mon opération de restauration hydromorphologique est-elle éligible au suivi scientifique minimum ?
- Mon opération de restauration hydromorphologique est-elle ambitieuse et vise-t-elle un rétablissement durable des processus et des communautés ?

RETOURS D'EXPÉRIENCES

Les vingt projets présentés en annexe dématérialisée ont permis de tirer des enseignements positifs et négatifs et de construire la présente note méthodologique pour l'effacement d'ouvrages transversaux en maîtrise d'œuvre interne. Ils illustrent les parties plus théoriques du document. Les projets sont synthétisés sous forme de fiches retour d'expérience qui détaillent le projet avec une première partie « contexte », puis « conduite de projet » et une dernière partie « bilan et appréciation ». Une première phase d'enquête a été menée en 2017, puis en 2018 afin de compléter les fiches. Elles s'accompagnent, pour la plupart, de documents techniques (cahier des charges) et réglementaires (dossier loi sur l'eau) fournis par les maîtres d'ouvrages.

Les fiches présentées en gras ci-dessous sont présentées pour exemple à la fin de ce document.

L'intégralité des fiches suivantes est disponible au format informatique sur le drive de l'ARRA² : bit.ly/33mRC4m

Liste des retours d'expériences :

| | | | |
|----------------------------------|--|-----------------------------|-------------------|
| Seuil de Choules | SIMA - La Coise | Larajasse (69) | Fiche n°1 |
| Seuil des Grandes Granges | SMRB - Ruisseau du Samsons | Quincié en Beaujolais (69) | Fiche n°2 |
| Seuil du Moulin Chapuis | SRTC - La Calonne | Montceaux (01) | Fiche n°3 |
| Seuil du Moulin Blanc | SYRRTA - Le Rhins | St Victor sur Rhins (42) | Fiche n°4 |
| Seuil de la Balèze | Loire Forez Agglo - Le Bonson | Périgneux (42) | Fiche n°5 |
| Seuil du Moulin Cheix | CC Ambert Livradois Forez - La Mende | Domaize (63) | Fiche n°6 |
| Seuil de Niolas | CC Ambert Livradois Forez - La Mende | Courpière (63) | Fiche n°7 |
| Seuil de Cordaret | SR3A - L'Albarine | Tenay (01) | Fiche n°8 |
| Seuil du Maraicher | SAGYRC - Le Ratier | Tassin la Demi-Lune (69) | Fiche n°9 |
| Seuil à Massiac | SIGAL - L'Alagnonette | Massiac (15) | Fiche n°10 |
| Seuil du Replat | SIGREDA - La Roizonne | Valette (38) | Fiche n°11 |
| Seuil amont de Longchamp | SMVV - La Veyle | Lent (01) | Fiche n°12 |
| Seuil amont de la Rochette | SYRIBT - La Brévenne | Lentilly (69) | Fiche n°13 |
| Seuil de Valendy | Arche Agglo - le Doux | St Barthélémy-le-Plain (07) | Fiche n°14 |
| Seuil de Dronau | SAGYRC - Le Dronau | Vaugneray (69) | Fiche n°15 |
| Buse de la Violette | Commune de Grenier-Montgon + SIGAL (AMO) | Grenier - Montgon (43) | Fiche n°16 |
| Buses à Souvert | PNR Morvan - La Gagère | Lucenay L'Évêque (71) | Fiche n°17 |
| Buses ruisseau de la Ménagerie | CC Loire Nièvrès Bertranges - Ruisseau de la Ménagerie | St Bonnot (58) | Fiche n°18 |
| Radier du pont de la Queue Rosay | CC Loire Nièvrès Bertranges - Ruisseau de St Bonnot | St Bonnot (58) | Fiche n°19 |
| Radier du seuil des Niveaudières | SMRB - Ruisseau de Samsons | Quincié en Beaujolais (69) | Fiche n°20 |

CRÉDITS

Citation du document :

Note méthodologique : Effacement de petits ouvrages transversaux, réflexions pour la maîtrise d'œuvre interne, ARRA², 2020, 56 p.

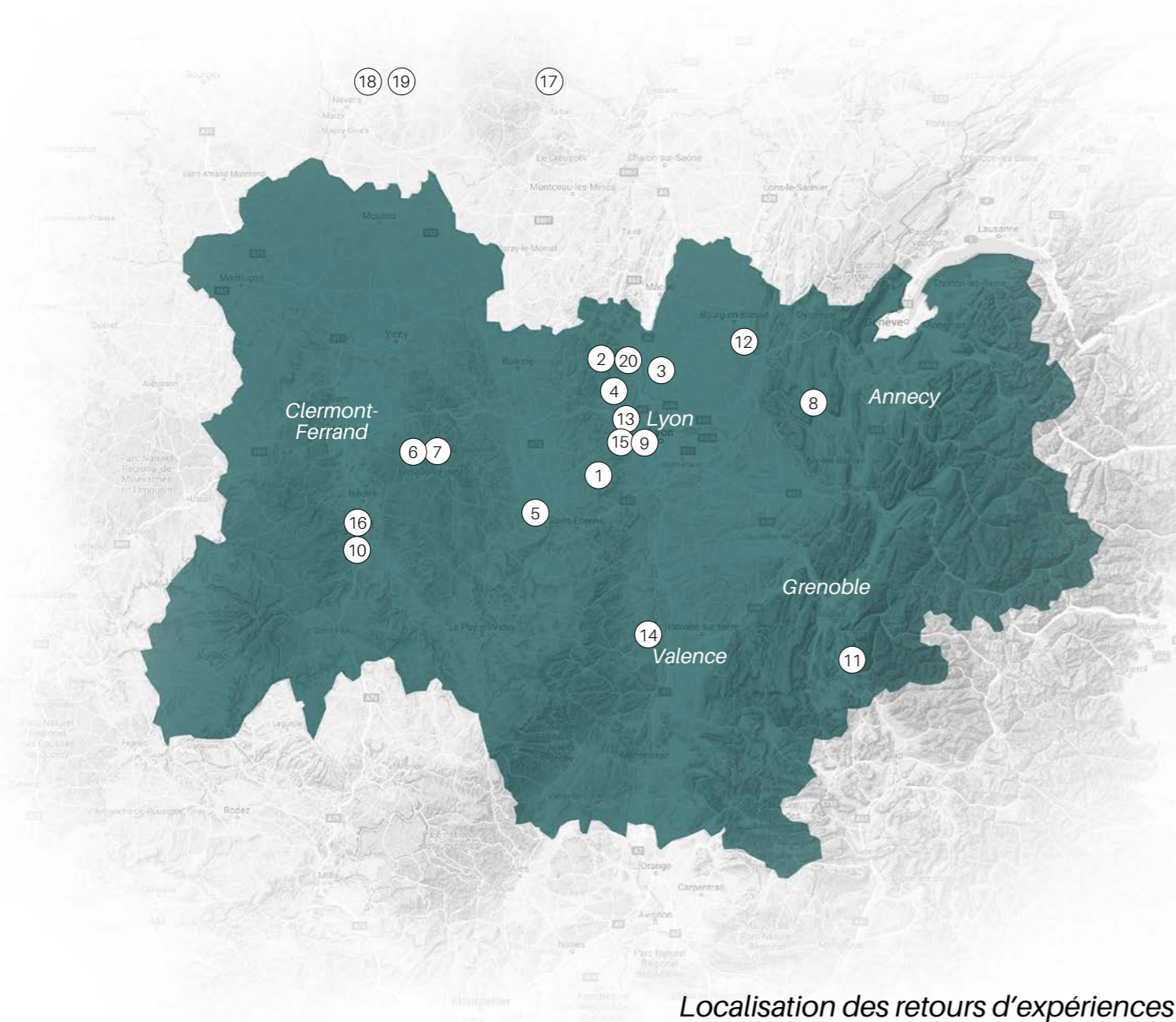
Rédaction : Flora Guilloux (ARRA²) & Frédéric Laval (BURGEAP)

Suivi & édition : Nicolas Valé (ARRA²)

Illustrations :

Première & quatrième de couverture : Seuil du Moulin Blanc - Le Rhins - Avant & Après travaux - Fiche n°4 - © SYRRTA

Carte ci-contre : Région Auvergne-Rhône-Alpes



Localisation des retours d'expériences

CONTEXTE

MAITRISE D'OUVRAGE : SYRIBT (Brévenne Turdine)
04 37 49 70 87 - mickael.barbe@syribt.fr



dont 5 employés
2 employés équipe «Rivière»

DESCRIPTION OUVRAGE/COURS D'EAU :

Cours d'eau : La Brévenne - Liste 2

Code ROE : 60081

Pente :

Espace protégé : ZNIEFF

Ouvrage Grenelle

Hauteur de l'ouvrage : 1,5m

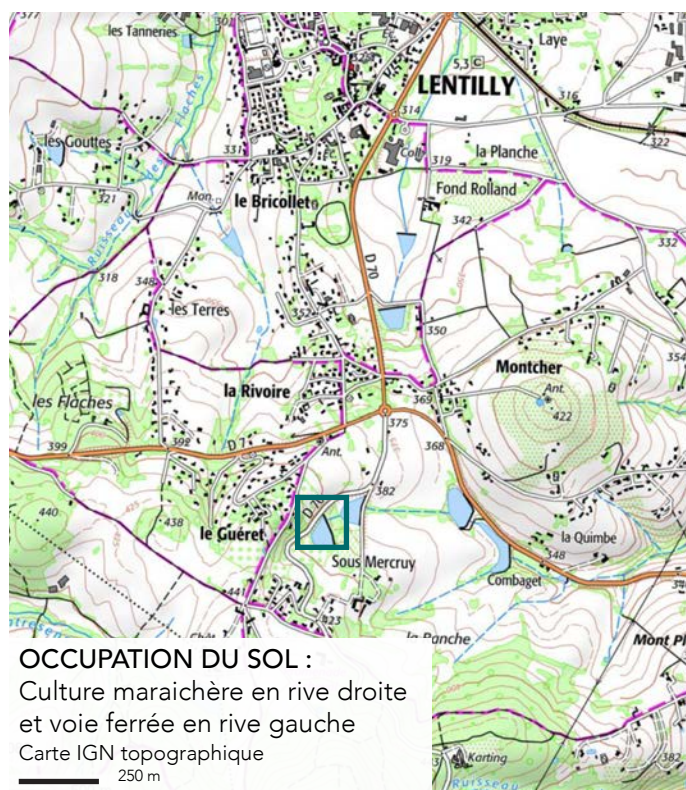
Hauteur de chute : 1,5m

Largeur : 2 m < X < 5 m

Zone d'influence de l'ouvrage : 100 m < L 250 m

Impact de l'ouvrage : difficilement franchissable, transit sédimentaire possible seulement en cas de forte crue, influence la dynamique des inondations

Usages : Alimentation en eau potable, pêche de loisirs, irrigation, maintien de la ligne d'eau



OCCUPATION DU SOL :

Culture maraîchère en rive droite et voie ferrée en rive gauche

Carte IGN topographique

250 m

OBJECTIFS

OPÉRATION D'EFFACEMENT :

- Restaurer la continuité écologique
- Restaurer la morphologie de la zone d'influence amont
- Limiter les inondations

ÉLÉMENTS FINANCIERS

COÛTS :

Travaux et mesures d'accompagnement : 97 747 € HT

dans le cadre du Contrat de rivière Brévenne Turdine

Financements :

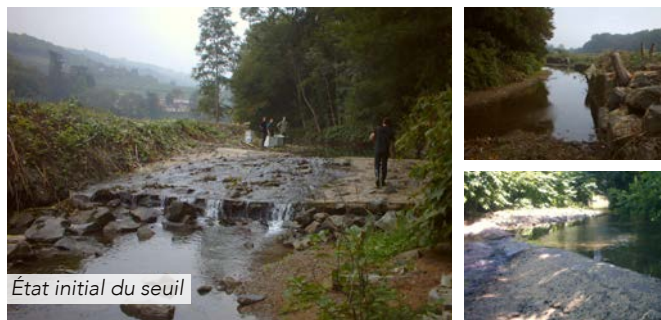
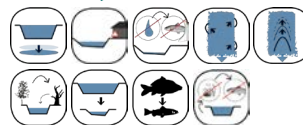
- Agence de l'eau

Reste à charge pour la

collectivité : 18 %

DÉTAILS TECHNIQUES

Risques liés aux travaux :



État initial du seuil

Documents techniques liés à l'opération :

ÉTAPES CLÉS :



Concertation entre le SYRIBT, les élus, les services de l'Etat, les usagers et les riverains



Etat initial réalisé avec protocole scientifique



Dossier de déclaration Loi sur l'eau



Suppression d'un ancien ouvrage de stabilisation du cours d'eau. Talutage de berge (déblais) en amont pour supprimer les anciens murs de protection et merlons de curage. Création d'une rampe sous-fluviale pour stabiliser le profil en long. Végétalisation des talus terrassés.

Accompagnement : Abattage systématique en RD, gros diamètre en RG. Reprise de la fondation du mur de protection RG. Fascinage en extrados de méandre. Diversification des écoulements.



SUIVI DE CHANTIER



PHASE ÉTUDE

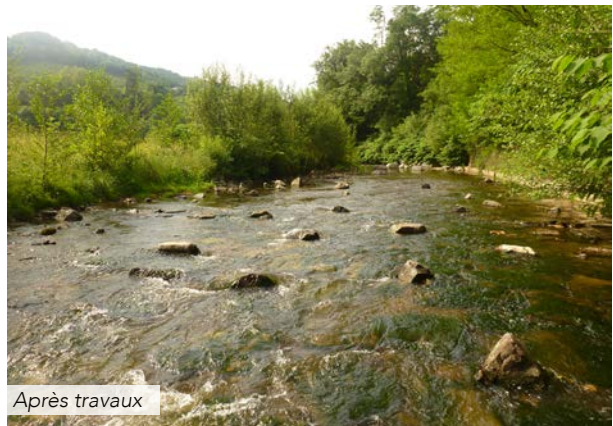
Temps de travail estimé : 130 h

PHASE TRAVAUX

Durée des travaux : 6 semaines



Après travaux



Après travaux

BILAN « ET SI C'ÉTAIT À REFAIRE ? »

ÉLÉMENTS DÉCLENCHEURS :

La crue du 1^{er} novembre 2008 (dégâts importants : parcelles agricoles et murs de protection). L'agriculteur a ainsi pris contact avec le SYRIBT pour procéder à des réparations. L'intervention sur le seuil est donc devenue une monnaie d'échange en l'associant à un talutage en déblai pour favoriser un débordement progressif sur les parcelles.

PLUS-VALUE DE LA MAÎTRISE D'OEUVRE INTERNE :

Réactivité.
Possibilité de dimensionner un projet sans considérer les contraintes maximales pour des crues hypothétiques, choix de techniques douces sur 95% du linéaire.
Satisfaction personnelle. Maîtrise de l'ensemble du projet. Économie pour la structure.

MISSION À EXTERNALISER

Avec du recul, nous aurions pu externaliser l'étude topographique et le VISA.

FACTEURS DE RÉUSSITE :

Réactivité à la demande de l'agriculteur pour dimensionner et mettre en oeuvre le projet tant que le traumatisme de la crue était encore présent. Volonté politique forte pour promouvoir les terrassements en déblai dans toutes les zones possibles afin de favoriser les débordements progressifs. Contraintes générées par une crue centennale non pris en compte. Entreprise de terrassement demandeuse de travailler en rivière, à l'écoute des consignes. Disponibilité importante du technicien.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES :

Topographie réalisée en altitude relative avec une lunette de chantier donc aucune possibilité d'intégrer les levés à un logiciel de DAO. Modélisation hydraulique hasardeuse par manque de compétences dans les logiciels de modélisation. Suivi de chantier : manque de compétences dans ce domaine.

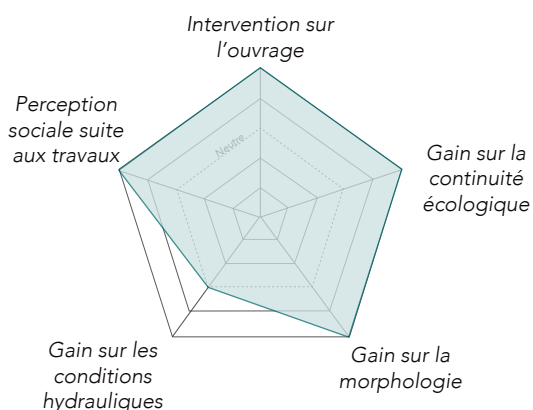
À AMÉLIORER :

Prise en compte de la voie ferrée plus en amont : la vocation de stabilité du profil en long du seuil nous avait échappé. Une analyse préalable des cartes et photos aériennes aurait permis de percevoir cet aspect et de ne pas gérer dans l'urgence la problématique du mur.

RECOMMANDATIONS :

Lors de la création de rampes de fond, une pente en travers de 7% est nécessaire pour concentrer les écoulements et ne pas générer d'étalement de la lame d'eau en amont. Prévoir un substrat de fond grossier pour limiter les départs de fines. Ne pas faire évacuer les souches lors des terrassements par déblais, les réutiliser en pied de berge pour protéger et recréer des habitats. L'évacuation de la renouée ne se justifie pas toujours au regard des surcoûts engendrés. Végétaliser la zone terrassée (semi-herbacés + arbres + arbustes + entretien pendant 3 ans) permet d'obtenir des résultats satisfaisants.

APPRÉCIATION DES RÉSULTATS DE L'OPÉRATION



L'absence de modélisation hydraulique (Calculs Manning Strickler pour chaque profil topographique) ne permet pas de juger de l'efficacité hydraulique du projet. Globalement, l'abaissement du fond du lit et donc l'accroissement des sections hydrauliques a engendré une limitation des débordements dans les parcelles agricoles adjacentes, mais on ne peut pas parler de gain hydraulique au droit des zones urbanisées à l'aval. La perception sociale (essentiellement les pêcheurs) a été très négative au début puis, au gré des pêches électriques de suivi, très positive. L'agriculteur en RD a été très satisfait dès la réception.

CONTEXTE

MAITRISE D'OUVRAGE : Communauté de communes Loire, Nièvre et Bertranges
03 86 37 79 43 a.canoperez@rivieresnievres.fr



dont $\left\{ \begin{array}{l} 50 \text{ employés} \\ 2 \text{ employés équipe «Rivière»} \end{array} \right.$

DESCRIPTION OUVRAGE/COURS D'EAU :

Cours d'eau : Ruisseau de la Ménagerie affluent du ruisseau de Saint Bonnot

Pente : 2.2 %

Hauteur de l'ouvrage : 0,30m

Hauteur de chute : 0,30m

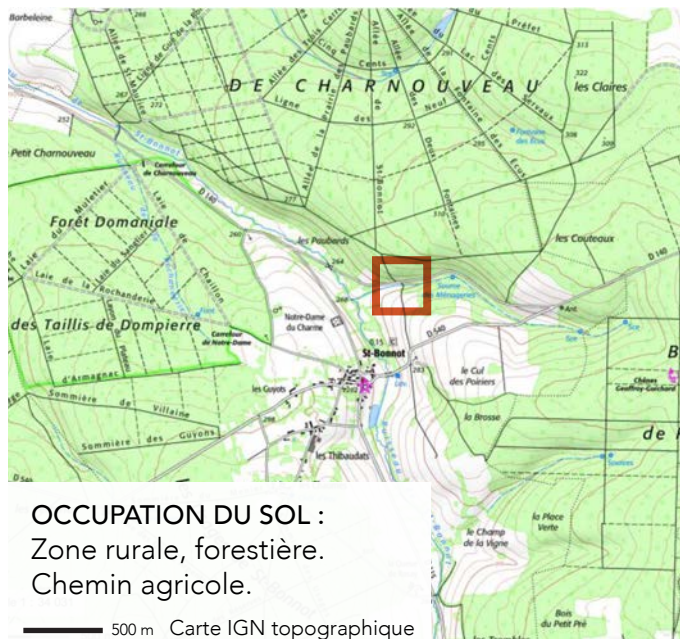
Largeur : 5 m < X < 10 m

Zone d'influence de l'ouvrage : L < 100 m

Impact de l'ouvrage : Très difficilement franchissable

Usage : abreuvement

Ouvrage public non entretenu



OCCUPATION DU SOL :

Zone rurale, forestière.
Chemin agricole.

500 m Carte IGN topographique

OBJECTIFS

REPLACEMENT DE LA BUSE PAR UNE ARCHE PEHD

Rétablir la continuité écologique piscicole sur l'ensemble du cours d'eau (espèce cible truite fario)

COÛT/FINANCEMENT

COÛT :

Travaux : < 10 000 € HT

dans le cadre du Contrat territorial des Nièvre

Financements :

- Agence de l'eau
- Région

Reste à charge pour la collectivité : 0 %

DÉTAILS TECHNIQUES

Risques liés aux travaux : Aucun



État initial du cours d'eau amont et aval

Buse de diamètre de 500 et d'une longueur de 7 m

Chemin rural

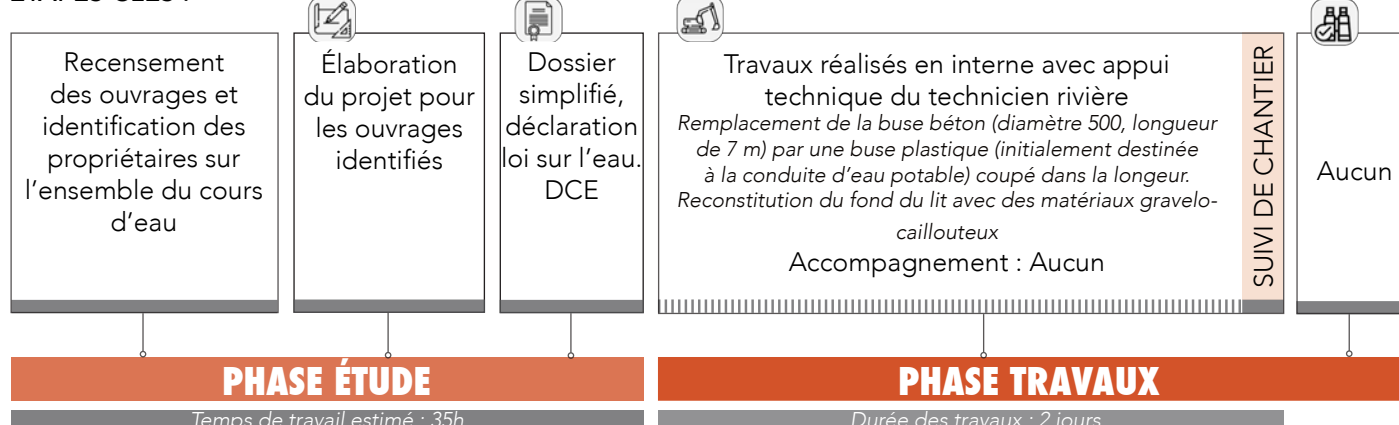
Arche PEHD



Schéma de projet : suppression de la chute d'eau, reconstitution d'un fond gravelo-caillouteux

Documents techniques liés à l'opération : CCTP et description des sites, BPU DQE

ÉTAPES CLÉS :





Phase de travaux



Buse arche en PEHD



Buse arche en PEHD



Après travaux intégration paysagère et reconstitution d'un lit gravelo-caillouteux

« En complément de l'opération vitrine, une stratégie d'intervention à l'échelle du sous-bassin versant du ruisseau de S^t Bonnot a été mise en place pour décoissonner la quasi-totalité du linéaire du ruisseau et permettre aux populations de truites fario de reconquérir le ruisseau et son fort potentiel pour l'accomplissement du cycle de vie des truites. »

Mathieu Parmentier

BILAN « ET SI C'ÉTAIT À REFAIRE ? »

ÉLÉMENTS DÉCLENCHEURS :

La réflexion globale sur la restauration écologique, les probables financements des partenaires, une opération similaire et la rencontre avec les techniciens du CD 58 a permis de rassurer les élus locaux et d'encourager la mise en oeuvre du projet.

PLUS-VALUE DE LA MAITRISE D'OEUVRE INTERNE :

Gain économique et souplesse de dimensionnement et de mise en oeuvre en phase de travaux. Ce sont des petits projets facilement réalisables en interne.

FACTEURS DE RÉUSSITE :

La concertation avec les élus locaux, les visites sur le terrain et le choix d'une entreprise compétente et expérimentée ont été des facteurs de réussite du projet.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES :

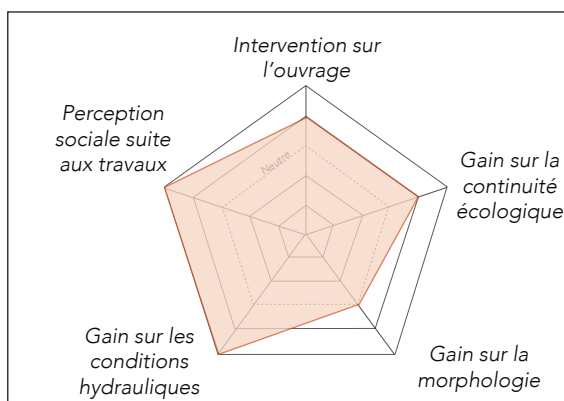
Aucunes

À AMÉLIORER :

Attention au fuseau granulométrique pour la pose en fond de lit. Choisir des matériaux ni trop fin ni trop émoussés afin qu'il reste en place. Le sol doit être de nature caillouteuse pour que l'arche ne s'enfonce pas dans le sol, sinon prévoir une assise.

RECOMMANDATIONS :

S'assurer en phase chantier que l'épaisseur de recouvrement de l'arche soit au minimum de 30 cm afin de répartir la charge des engins. Nécessité d'avoir un sol suffisamment portant. Ne pas négliger l'importance du plan topo qui aurait été nécessaire au bon dimensionnement du projet.




APPRECIATION DES RÉSULTATS DE L'OPÉRATION

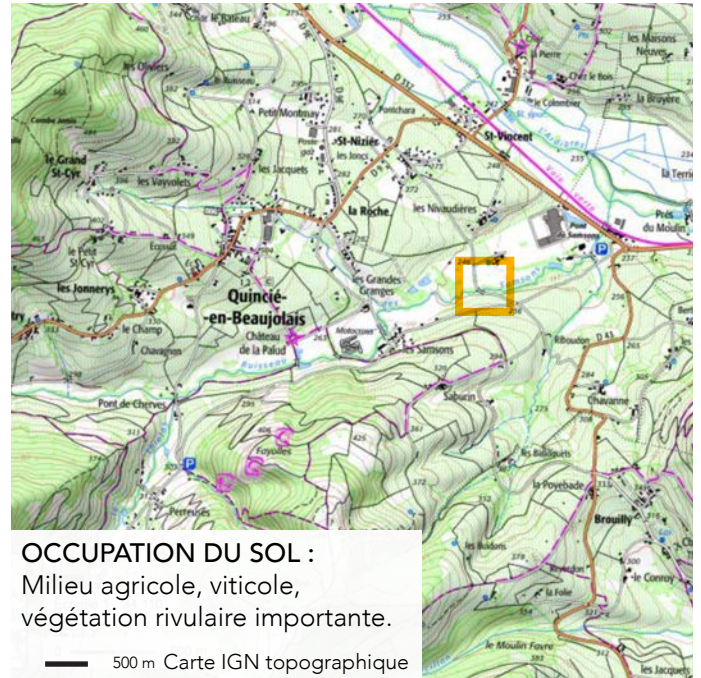
Très bonne intégration paysagère de la solution retenue.

CONTEXTE

MAITRISE D'OUVRAGE : SMRB Beaujolais
04 74 06 41 31 g.thevenet@smrb-beaujolais.fr

Équipe  dont { 3,5 employés
2 employés équipe «Rivière»

DESCRIPTION OUVRAGE/COURS D'EAU :
Cours d'eau : Ruisseau du Samsons - Liste 2
Code ROE : 58 157
Pente : 3 %
Hauteur de l'ouvrage 1,4 m
Hauteur de chute : 1m
Largeur : 2 m < X < 5 m
Zone d'influence de l'ouvrage : 100 m < L 250 m
Impact de l'ouvrage : difficilement franchissable
Usages : ouvrage en co-propriété entretenu pour le maintien de la ligne d'eau



OCCUPATION DU SOL :
Milieu agricole, viticole,
végétation rivulaire importante.

500 m Carte IGN topographique

OBJECTIFS

AMÉNAGEMENT D'UN RADIER

Rétablir la continuité écologique, piscicole et sédimentaire (espèce cible truite fario)

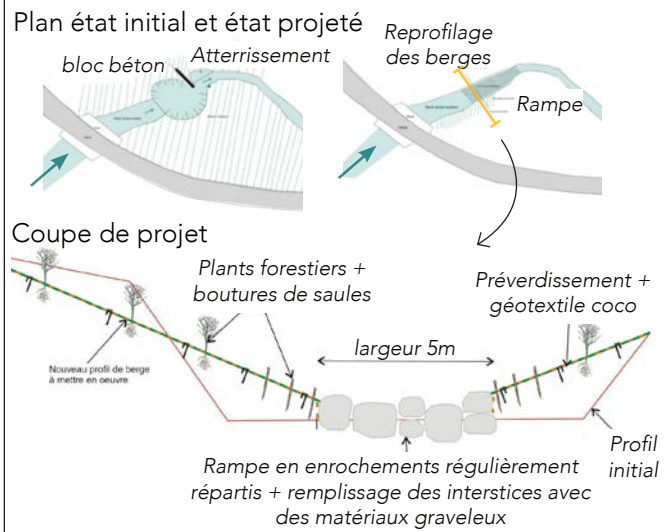
ÉLÉMENTS FINANCIERS

COÛT :
Travaux : 10 000 < X < 20 000 € HT
dans le cadre du Contrat rivière du Beaujolais

Financements : - Agence de l'eau
Reste à charge pour la collectivité : 20 %

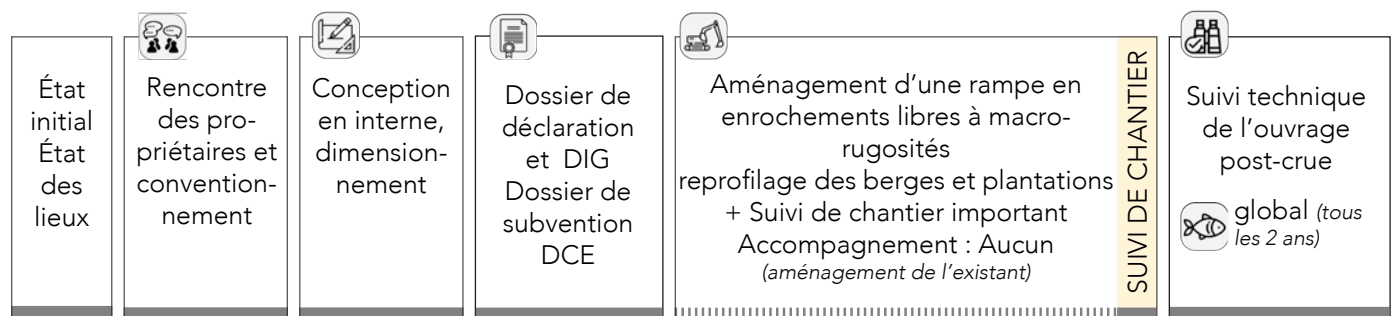
DÉTAILS TECHNIQUES

Risques liés aux travaux : aucun



Documents techniques liés à l'opération : Mémoire technique

ÉTAPES CLÉS :



PHASE ÉTUDE

Temps de travail estimé : 80 h

PHASE TRAVAUX

Durée des travaux : 4 jours



BILAN « ET SI C'ÉTAIT À REFAIRE ? »

ÉLÉMENTS DÉCLENCHEURS :

Fiche action Contrat de rivières et classement du cours d'eau en liste 2

FACTEURS DE RÉUSSITE :

Acceptabilité sociale du projet, car pas d'usage de l'eau au droit de l'ouvrage et pas d'effacement total. Problématique d'érosion résolue.

À AMÉLIORER :

Pas de difficulté, technique, projet assez simple. Le technicien a suivi de près l'entreprise, car méconnaissance de la pose d'enrochements en rivière (macro-rugosités).

PLUS-VALUE DE LA MAITRISE D'OEUVRE INTERNE :

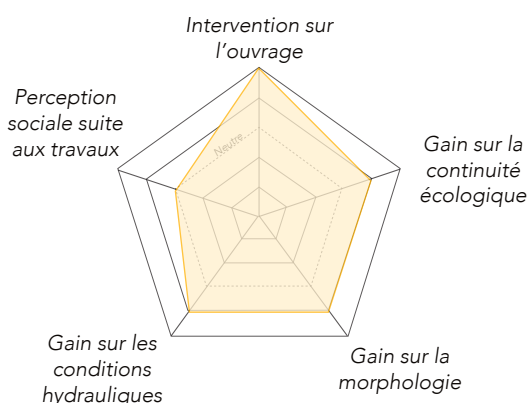
Plus-value économique, souplesse vis-à-vis de la technique utilisée, valorisation de l'ouvrage par le SMRB.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES :

Pas de difficulté (analyse topographique bien menée)

RECOMMANDATIONS :

S'assurer que l'entreprise de travaux est compétente pour ce type d'aménagement. Suivi de chantier aux phases clés (ancrage de la rampe, positionnement des blocs pour créer une diversité d'espaces).



APPRÉCIATION DES RÉSULTATS DE L'OPÉRATION

Réalisation très bien perçue par les élus et certains propriétaires; d'autres se montrent plus réservés, non pas sur la réalisation technique, mais sur l'utilisation de fonds publics pour cette thématique. Pas de suivi scientifique réalisé au droit de l'ouvrage, car le cloisonnement de la rivière est encore important (en amont). Mise en place d'un suivi en interne pour s'assurer de la pérennité de l'aménagement.



Buses, radiers de pont, seuils... les obstacles sont nombreux sur nos cours d'eau. Or, la réglementation oblige les collectivités locales à restaurer la continuité écologique par l'aménagement de ces ouvrages transversaux, voire leur effacement total ou partiel. Les impacts potentiels de leur suppression doivent alors être anticipés.

Ces opérations ne présentent pas nécessairement une grande complexité et certains ouvrages peuvent être traités simplement. En fonction des compétences disponibles au sein de la collectivité, tout ou partie d'un projet d'effacement peut être élaboré en **maîtrise d'œuvre interne**. Cette note méthodologique a pour vocation à assister les professionnels dans le choix entre le recours à une maîtrise d'œuvre externe ou l'élaboration du projet en régie. Il s'agit d'un **support d'aide à la décision pour les collectivités** afin de faciliter les projets d'effacement d'ouvrages ne présentant pas une grande complexité.

Une note méthodologique : pour qui ?

Cette note s'adresse aux collectivités compétentes en matière de GEMAPI qui souhaitent s'engager dans des projets de restauration des **continuités écologique par effacement ou arasement de petits ouvrages transversaux**.

Elle s'attache à détailler uniquement les projets d'effacement ou d'arasement de petits ouvrages, car ces solutions sont parfois optimales sur les plans techniques et économiques et propices pour être effectués en maîtrise d'œuvre interne. Néanmoins, elle n'a pas vocation à considérer que l'effacement est l'unique solution pertinente.

Elle apporte des **éléments de réflexion** sur toutes les phases de la conduite de projet qu'il est possible de mener, sans donner de solutions techniques. Cependant, des encadrés « **Pour aller plus loin** » orienteront le lecteur vers d'autres guides ou documents afin de compléter et d'élargir la réflexion.

Vingt fiches retour d'expérience, dématérialisées et disponibles sur le site web de l'ARRA², illustrent les propos du présent document.

Le programme européen « **Trame Bleue : Espaces et continuités** » vise à améliorer les connaissances et les compétences en matière de continuités écologiques de l'espace cours d'eau et des zones humides en lien avec les compartiments terrestres des écosystèmes.



Prix indicatif :
30 €