

CONTINUITÉ BIOLOGIQUE

LES AMÉNAGEMENTS POUR LE FRANCHISSEMENT PISCICOLE



Actes des journées techniques du
2 juillet 2015 à Jarrie (la ROMANCHE - 38)
& 9 juillet 2015 à Saint-Vincent de Boisset (le RHINS - 42)

Avec le soutien de :



Association Rivière Rhône Alpes > 7 rue Alphonse Terray > 38000 Grenoble

Tél. : 04 76 48 98 08 > Mél : arra@riviererhonealpes.org > Site : www.riviererhonealpes.org

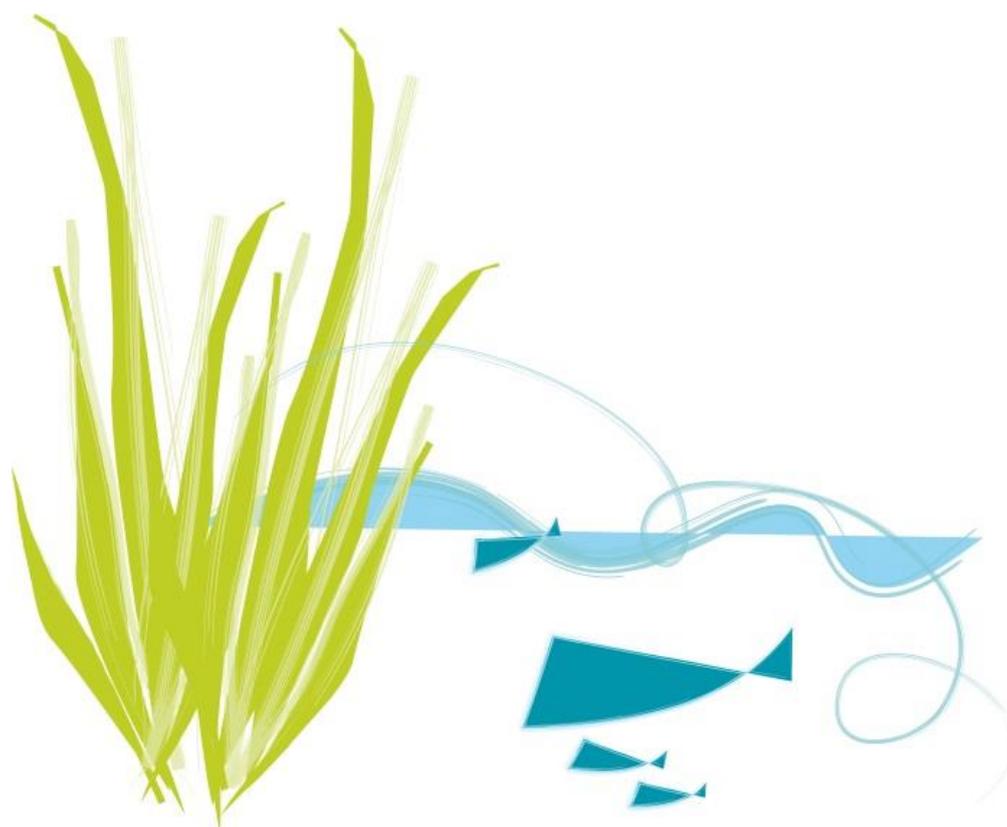
AVANT-PROPOS

La migration des poissons constitue une phase essentielle et indispensable de leur vie. Or, la continuité amont / aval peut être entravée par les obstacles transversaux comme les seuils et les barrages. Pour faire face à cette problématique, la loi Grenelle 2 a réaffirmé la nécessité d'assurer la remise en état des milieux nécessaires aux continuités écologiques avec pour objectif le retour au bon état des milieux aquatiques.

Lorsque les gestionnaires de milieux aquatiques ne peuvent pas, pour des raisons techniques ou politiques, supprimer les obstacles à la continuité (arasement des seuils et des barrages), elles sont alors amenées à mettre en œuvre des opérations de franchissement piscicole (passes à poissons ou rivières de contournement).



Le choix du type d'ouvrage, son dimensionnement en fonction des espèces ciblées, la phase travaux, l'entretien et le suivi de son efficacité sont autant de questionnements pour les gestionnaires de milieux aquatiques.



SOMMAIRE

QUELLE RÉGLEMENTATION POUR LES SEUILS ET BARRAGES ?.....5

Pascal ROCHE & Hervé DEMANGE - ONEMA

LA NOTION DE CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE ET SON CADRE RÉGLEMENTAIRE	5
1. CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA CONTINUITÉ BIOLOGIQUE.....	5
2. ALTÉRATIONS DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE	6
LA RESTAURATION DES CONTINUITÉS BIOLOGIQUES	7
LES SOLUTIONS DE RESTAURATION ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS	9
1. LES RIVIÈRES DE CONTOURNEMENT	9
2. LES RAMPES EN ENROCHEMENT	9
3. LES PASSES À BASSINS SUCCESSIFS	10
4. LES PASSES À RALENTISSEURS	11
LE CHOIX DE LA SOLUTION	11
RÉFÉRENCES :	11

DE L'AVANT-PROJET À LA PHASE TRAVAUX.....12

Morgane BUISSON - Isère Aménagement

1. EXEMPLE DE RAMPE EN RANGÉE PÉRIODIQUE.....	12
2. EXEMPLE D'UNE PASSE TECHNIQUE À BASSINS SUCCESSIFS.....	13
CONSEILS POUR LA PHASE CONCEPTION	15
CONSEILS POUR LA RÉDACTION DES MARCHÉS	15
LES POINTS DE CONTRÔLES EN PHASE TRAVAUX	16
LES MODALITÉS DE SUIVI DE LA FONCTIONNALITÉ	16
CONCLUSIONS.....	17

L'AVANT-PROJET : COMMENT CHOISIR LA SOLUTION LA PLUS ADAPTÉE ?.....18

Marion GUIBERT – SYRRTA (69 et 42) & Pierre GRANDIDIER – HTV

LE DIAGNOSTIC.....	18
LE CHOIX DE L'AMÉNAGEMENT	19
LE DIMENSIONNEMENT	19
1. L'HYDROLOGIE.....	19
2. LES CONTRAINTES.....	19
3. LA MÉTHODE DE DIMENSIONNEMENT.....	19
4. LA GÉOMÉTRIE DE LA PASSE	20
5. LE DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE	20
6. CALAGE <i>IN SITU</i>	21
LE MARCHÉ	21
LA PROCÉDURE AUPRÈS DE LA POLICE DE L'EAU	22
CONCLUSION	22

PHASE TRAVAUX : COMMENT ASSURER LA BONNE RÉALISATION DE L'OUVRAGE ?..... 23

Jean-Charles DREVET – SYRRTA (69 et 42) & Fabien CARLET – VDI

LA PHASE PRÉPARATOIRE	23
LA PHASE TRAVAUX	23
1. LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES	23
2. PHASE 1 : CRÉATION DES VOILES LATÉRAUX	24
3. PHASE 2 : PLANCHE D'ESSAI	24
4. PHASE 3 : CORPS DE RAMPE	24
5. PHASE 4 : MISE EN EAU ET FINITIONS	25
QUELQUES POINTS À RETENIR.....	25

DES TRAVAUX AU SUIVI DU BON FONCTIONNEMENT DE L'OUVRAGE 26

Philippe BESSY & Stéphane TRIPOZ – Électricité de France (EDF) – UP Alpes

LES CHOIX DE CONCEPTION	26
PRÉPARATION DE CHANTIER ET RÉALISATION DES TRAVAUX.....	27
SUIVI D'EFFICACITÉ	27
1. CHOIX DE LA MÉTHODE	27
2. LA MÉTHODE DES PIT TAGS	28
3. LE PROTOCOLE.....	28
4. RÉSULTATS DU SUIVI	29

LE SUIVI ET L'ENTRETIEN : COMMENT ÉVALUER LE BON FONCTIONNEMENT DE L'OUVRAGE ? 30

Jean-Pierre FAURE – Fédération de Pêche du Rhône (69)

LE SUIVI PAR VIDÉO-COMPTAGE	30
LE SUIVI DE L'ACTIVITÉ ICHTYOLOGIQUE	31
LE BILAN	32

LISTE DES PARTICIPANTS 33

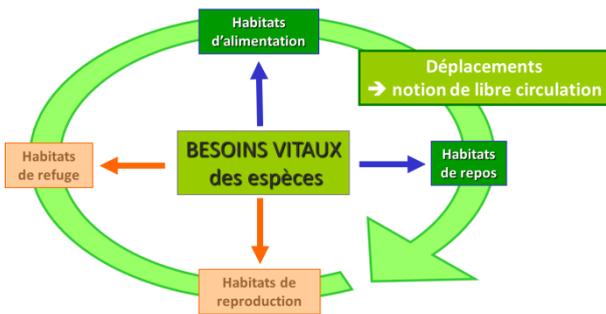
QUELLE RÉGLEMENTATION POUR LES SEUILS ET BARRAGES ?

La démarche projet, basée sur des exemples concrets instruits par la Police de l'Eau

Hervé DEMANGE & Pascal ROCHE – ONEMA

LA NOTION DE CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE ET SON CADRE RÉGLEMENTAIRE

Les organismes aquatiques ont besoin d'un continuum d'habitats leur permettant d'assurer leurs besoins vitaux : refuge, alimentation, repos et reproduction. Ils doivent pouvoir se déplacer en permanence entre ces habitats.



La notion de libre circulation est fondamentale car toutes les espèces n'ont pas les mêmes besoins. Les migrations piscicoles se font à la montaison, à l'avalaison et parfois en latéral, à des périodes variables selon les espèces. Les échanges génétiques et les processus de colonisation qui découlent de ces migrations sont importants pour assurer la qualité des populations et une biodiversité importante.

Qu'il s'agisse de la période de migration ou des distances parcourues, les besoins migratoires sont très différents selon l'espèce considérée (brochet à l'automne, cyprinidés en été ; anguille sur environ 1 000 km, barbeau sur 2 à 3,5 km, quelques centaines de mètres pour les espèces benthiques comme l'apron et le chabot, etc.).

1. CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA CONTINUITÉ BIOLOGIQUE

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) :

Elle fixe un objectif d'atteinte du bon état écologique en 2015 au niveau supérieur et intègre la notion de continuité écologique des habitats aquatiques et considère cette continuité vis-à-vis des organismes aquatiques et du transport des sédiments.

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) :

Elle fixe au niveau national les règles concernant les ouvrages transversaux, par l'intermédiaire du classement des cours d'eau au titre de l'article L.214-17 CE (modifié par la LEMA). Les cours d'eau sont ainsi classés selon deux listes :

- ▶ **Liste 1 :** les rivières concernées doivent être préservées de toute dégradation. Aucun nouvel ouvrage ne peut y être créé et les ouvrages anciens font l'objet de prescriptions particulières lors des renouvellements d'autorisations,
- ▶ **Liste 2 :** les cours d'eau concernés doivent faire l'objet de mesures de restauration de la continuité écologique (transport sédimentaire et circulation des poissons). Cela se traduit par l'obligation d'équiper ou d'effacer les ouvrages, dans un délai de 5 ans après publication de la liste. Il est possible de créer de nouveaux barrages ou seuils à la condition qu'ils soient transparents.

Le SDAGE :

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) fixe pour objectifs de restaurer la continuité biologique et les flux sédimentaires.

La loi Grenelle :

Elle fixe pour objectifs de préserver et restaurer une Trame bleue. Cela concerne les cours d'eau classés au titre de la LEMA, les autres cours d'eau d'intérêt pour la préservation de la biodiversité ainsi que les zones humides. Elle fixe également une liste « d'ouvrages prioritaires » pour la restauration de la continuité.

« La continuité écologique, pour les milieux aquatiques, se définit par la circulation des espèces et le bon déroulement du transport des sédiments. Elle a une dimension longitudinale amont-aval, impactée par les ouvrages transversaux comme les seuils et barrages, et une dimension latérale, impactée par les ouvrages longitudinaux comme les digues et les protections de berges.

La présente circulaire vise principalement la restauration de la continuité longitudinale. »

Définition au titre de la Circulaire du 25/01/2010 « Plan de restauration de la continuité écologique »

2. ALTÉRATIONS DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

Les ouvrages transversaux aux cours d'eau sont très nombreux et altèrent, dans la plupart des cas, la continuité écologique. Leur nature est définie par leur emprise : les barrages ont une emprise supérieure au lit mineur, selon la définition du SANDRE, tandis que l'emprise maximum des seuils est celle du lit mineur.

Les déversoirs, les radiers de pont ou les buses (notamment sur les têtes de bassins versants) sont également des obstacles à la continuité. La nomenclature IOTA du code de l'environnement stipule que toute modification d'un ouvrage de franchissement de cours d'eau doit être adaptée afin de garantir la continuité écologique (radier situé à environ 30 cm au-dessous du fond du lit du cours d'eau et aménagé d'un lit d'étiage afin de garantir une lame d'eau suffisante). L'ensemble de ces ouvrages transversaux ont des impacts importants sur la migration des poissons.

À la montaison, on observe un blocage complet de migration pour les grands migrateurs amphihalins notamment ou un retard dans la migration par un cumul des obstacles. Les individus remontent moins haut sur le bassin versant et trouvent des sites de reproduction moins intéressants. On observe à force une concentration de poissons sur certaines zones de reproduction. Certaines espèces telles que l'apron sont également touchées par la fragmentation ou l'isolement des populations.

À la dévalaison, les obstacles à la continuité sont aussi la cause de blessures et d'une surmortalité des poissons. L'entraînement des individus dans les prises d'eau, leur blocage au niveau des grilles de prises d'eau, ou encore leur passage au-dessus de l'ouvrage par surverse (chocs en

ped de déversoir) sont autant de causes de blessure ou de mortalité à ne pas négliger. De même, sur les barrages importants, il existe des risques de décompression entre l'amont et l'aval du déversoir.

LA RESTAURATION DES CONTINUITÉS BIOLOGIQUES

Restaurer les continuités biologiques revient à rendre franchissable un ouvrage transversal soit par son effacement ou son arasement, soit par l'aménagement d'un ouvrage de franchissement. Le choix du niveau d'intervention, le dimensionnement de l'ouvrage et la mise en œuvre par la collectivité ou le propriétaire de l'ouvrage doivent être réalisés en concertation étroite avec l'ONEMA et les services de l'État.

Les différents points importants sont ici découpés en plusieurs phases pour une meilleure compréhension, mais il s'agit en réalité d'une stratégie d'ensemble. Les 1^{ère} et 2^{nde} étapes se mènent ainsi de front.

1^{ère} étape : le diagnostic

Pour commencer le diagnostic, il s'agit de décrire les caractéristiques de l'ouvrage. Il convient de se renseigner auprès de l'ONEMA sur l'existence de l'ouvrage dans le référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE). Dans le cas contraire, prévenir l'ONEMA qui pourra ainsi renseigner l'ouvrage au sein du référentiel, facilitera les échanges et par la suite l'obtention de financements. Il s'agit de décrire les caractéristiques de l'ouvrage. Le dispositif de saisie et de création dans la base ROE est en cours d'ouverture aux autres opérateurs type Agences de l'Eau, DDT et collectivités gestionnaires.

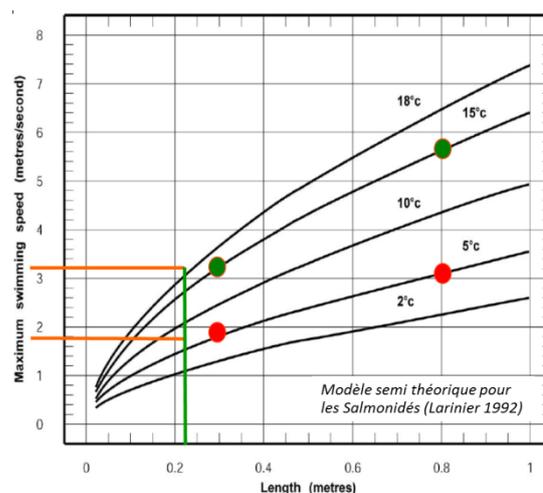
Les impacts de l'ouvrage sur la montaison, sur la dévalaison et sur les sédiments doivent être

évalués en faisant appel à une expertise (ONEMA ou bureaux d'études spécialisés). Si besoin, on peut recourir à l'indice ICE (Impact à la Continuité Écologique* ; protocole formalisé qui permet d'homogénéiser les études et qui pourrait être demandé à l'avenir dans les cahiers des charges) qui concerne pour le moment l'ensemble des ouvrages en liste 2.

Les enjeux et les gains potentiels des différentes actions envisageables sur l'ouvrage, ainsi que les contraintes et difficultés prévisibles, doivent être évalués. *Il ne sert à rien de se fixer des objectifs trop élevés vis-à-vis des enjeux.*

Déterminer la franchissabilité d'un ouvrage nécessite une évaluation selon les espèces présentes et les espèces ciblées par l'action de restauration de la continuité. Elle dépend des performances de nage et de la capacité de saut des espèces considérées. La vitesse de nage dépend de la taille de l'individu et de la température de l'eau.

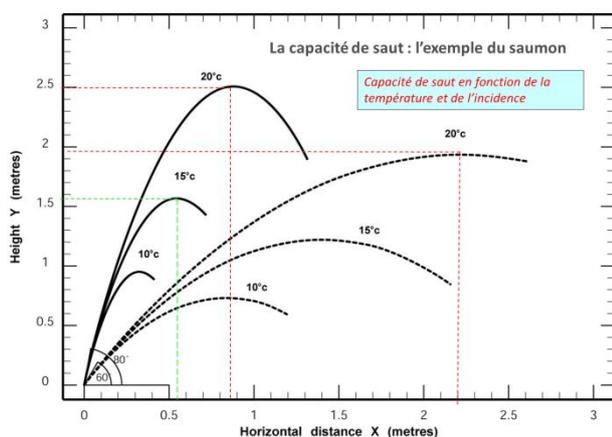
Par exemple, la vitesse de pointe d'un salmonidé (saumon, truite, ombre) dans une eau à 15°C sera de 5,5 m/s selon le modèle de Larinier et de seulement 3 m/s dans une eau à 5°C.



Performances de nage des salmonidés (Larinier 1992)

La capacité de saut varie également selon la température, mais aussi en fonction de

l'incidence, c'est-à-dire l'angle de saut nécessaire pour franchir l'obstacle. Ainsi, un saumon, espèce la plus performante de ce point de vue, pourra sauter selon un angle de 80° à 2,5 m de hauteur sur 80 cm de long dans une eau à 20°C, tandis qu'il atteindra à peine les 1,5 m de haut et 50 cm de long si l'eau atteint les 15°C. La truite quant à elle aura dans tous les cas des difficultés à sauter à plus de 50 cm de hauteur et jamais au-delà d'un mètre.



La capacité de saut : l'exemple du saumon

Les cyprinidés d'eau vive (barbeau, chevesne, vandoise) ont des performances très variables d'une espèce à l'autre. Elles ne dépassent pas une vitesse de pointe de 2 m/s et une hauteur de saut de 50 cm. Les petites espèces benthiques (goujon, apron du Rhône, chabot) sont quant à elles beaucoup plus lentes et n'ont évidemment aucune capacité de saut. Elles utilisent par contre très bien les rugosités du fond du lit pour remonter dans des vitesses inférieures à 1 m/s.

2^{ème} étape : Évaluer les gains écologiques

L'évaluation des gains écologiques de l'amélioration de la continuité piscicole concerne l'analyse de la qualité des milieux à l'amont de l'ouvrage (habitats amont/aval, localisation des frayères) et des potentialités d'amélioration des milieux. Ceux-ci ne sont pas

figés et peuvent être améliorés en fonction des interventions. Ainsi, rendre un obstacle franchissable immédiatement pourra s'avérer préférable même si la qualité des milieux est médiocre. Il convient de porter attention :

- ▶ aux conditions générales de continuité sur le tronçon (présence d'obstacles naturels ou d'autres obstacles artificiels),
- ▶ aux problèmes de dévalaison (pour l'anguille par exemple),
- ▶ aux éventuels autres problèmes du type pollutions, assecs, isolement génétique, etc.

3^{ème} étape : Contacter la DDT

Il est important de contacter la Direction Départementale des Territoires (DDT) pour connaître les démarches de lancement du projet. C'est elle qui instruit le dossier sur le plan administratif, qui le fournit à l'ONEMA pour instruction technique, puis qui fait un retour au pétitionnaire.

Selon le type de dossier *a priori* (Autorisation, Déclaration, arrêté modificatif, etc.), les préconisations seront en effet différentes. L'organisation d'une réunion sur le terrain avec le maître d'ouvrage, la DDT, l'ONEMA, l'Agence de l'Eau, le syndicat de rivière et éventuellement le bureau d'études permet de s'accorder quant aux objectifs de l'intervention (biologie, sédiment, morphologie, inondations, etc.), évaluer les contraintes du site, les aspects fonciers, la capacité financière du maître d'ouvrage, etc. Elle permet aussi de broser le panel des solutions envisageables et de se mettre d'accord sur la suite de la démarche. En somme, réunir ces acteurs sur le terrain permet d'accélérer le processus réglementaire. L'étude (ou le dossier travaux directement si le cas est simple) peut alors être lancée. Un nouvel échange suite à l'étude permet de valider les choix effectués et de finaliser le dossier réglementaire.

LES SOLUTIONS DE RESTAURATION ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS

Les solutions d'une véritable restauration :

La priorité doit systématiquement être donnée au démantèlement complet de l'obstacle afin de restaurer une continuité à la fois piscicole et sédimentaire. De même, la reconstitution de l'espace de liberté avec l'élargissement du lit par la suppression ou le recul de protections latérales, constitue une solution prioritaire. Ces solutions résolvent beaucoup des problèmes préexistants et présentent le très gros avantage d'un coût moindre, que ce soit pour la réalisation comme pour l'entretien (aucun coût supplémentaire). En comparaison, une passe à poissons représente un coût de 30 000 € par mètre de chute, tandis qu'un effacement coûte entre 5 et 10 000 €. On considère aussi qu'une passe à poissons est fonctionnelle à partir d'un taux d'efficacité de 60 %. Un effacement est bien plus efficace du point de vue de la continuité.

Les solutions palliatives quand on ne peut supprimer l'ouvrage :

Plusieurs solutions sont envisageables selon les cas :

- ▶ La gestion de vannes existantes,
- ▶ L'aménagement de passes à poissons,
- ▶ L'aménagement de vannes de transit des sédiments,
- ▶ La recharge sédimentaire par apport de matériaux.

Nous ne nous intéressons ici qu'aux seules passes à poissons. Il existe de nombreuses techniques, plus ou moins complexes à mettre

en œuvre et à dimensionner, et plus ou moins efficaces. On distingue les **passes dites « rustiques »** (rivières de contournement et rampes), des **passes dites « techniques »** (passes à bassins successifs ou à ralentisseurs).

1. LES RIVIÈRES DE CONTOURNEMENT

La création d'une rivière de contournement peut s'avérer très efficace et présente à la fois l'avantage de s'intégrer au paysage et de convenir à une grande variété d'espèces. Il s'agit de créer un chenal qui contourne l'ouvrage. Le nouveau lit peut alors constituer un nouvel habitat intéressant pour les populations piscicoles, tout en permettant la montaison comme la dévalaison. L'inconvénient de cette technique tient à l'importante emprise foncière nécessaire pour sa mise en œuvre.



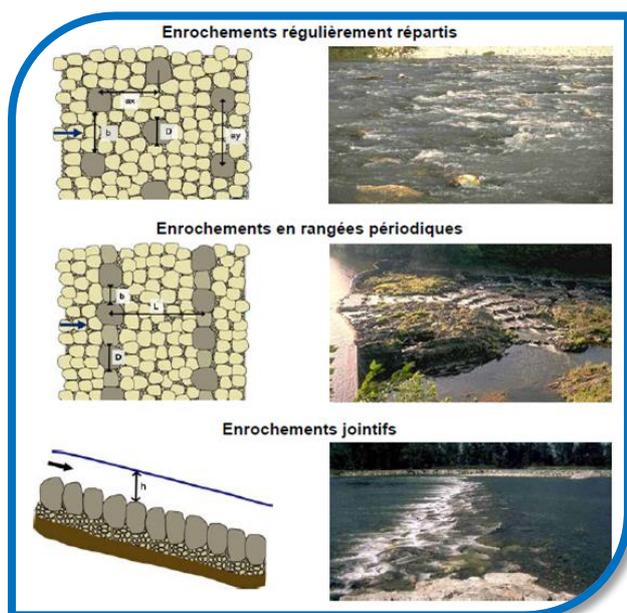
Rivière de contournement sur le seuil de Livron/Drôme (26)
– pente inférieure à 2 %

En termes de coûts, une étude datant de 2008 les estimait à une fourchette comprise entre 75 et 325 €/m². Une nouvelle étude est en cours et devrait bientôt fournir des éléments de prix ajustés ainsi que des formules de calcul poussées.

2. LES RAMPES EN ENROCHEMENT

La création d'une rampe en enrochement peut constituer une excellente solution à con-

dition d'une bonne réalisation. Il s'agit de créer un chenal rugueux pour ralentir les vitesses mais aussi d'obtenir une certaine transparence pour la charge solide et les flottants. Notons que la technique des enrochements régulièrement répartis fonctionne mieux et s'avère plus simple à réaliser. Le [seuil du Pont des Allées](#) a été aménagé par le SYRRTA (42) sur ce modèle.



Rampe en enrochement régulièrement répartis sur le ruisseau de la Combe de Lancey (38) – pente à 6-7 % - passe adaptée au Chabot

La rampe peut être réalisée soit sur la largeur complète du seuil, soit sur une partie seulement. Dans le premier cas, on s'affranchi alors du problème d'appel. Cette technique présente l'intérêt de convenir potentiellement à

toutes les espèces en adaptant la pente et de fonctionner même partiellement encombrée. Elle peut néanmoins constituer un risque pour les kayakistes quand elle est masquée par les forts débits. En termes de coûts, on estime la fourchette de prix comprise entre 250 et 525 €/m².

3. LES PASSES À BASSINS SUCCESSIFS

Cette solution dite « technique » est très utilisée depuis longtemps. Elle consiste à décomposer un dénivelé infranchissable en plusieurs dénivelées franchissables et présente de nombreux avantages, dont son emprise limitée. En effet, la pente est plus forte que sur une passe rustique et il est possible de replier la passe afin de gagner encore plus de place. On peut ainsi traiter une dénivelée importante et adapter la solution technique aux espèces cibles (fentes verticales et fond rugueux adapté à toutes les espèces par exemple).



Passe à bassins successifs repliée pour optimiser son emprise au sol

Néanmoins, elle présente d'autres inconvénients telles que la nécessité d'une bonne qualité de construction (précision des calages, notamment la largeur des fentes), son aspect visuel artificiel qui peut s'avérer gênant selon les sites ou encore la gestion du transit sédimen-

taire et des embâcles qui nécessite un entretien plus important par curage. Cela représente un coût de 2 à 3 000 € par an qu'il convient de ne pas oublier lors de l'étude préalable.

4. LES PASSES À RALENTISSEURS

Cette technique est de moins en moins utilisée en raison d'une efficacité plus faible. Elle est adaptée aux salmonidés principalement, en raison de pentes à 10 ou 20 %. Elle est inadaptée aux cours d'eau à transport solide grossier important et tolère peu de variations du niveau d'eau amont.

LE CHOIX DE LA SOLUTION

On retiendra qu'il n'existe pas de recette universelle. Il est systématiquement nécessaire d'adapter la solution à l'ouvrage. Le plus important n'est pas le choix de la technique, mais bien l'emplacement de l'entrée et la présence de débits suffisants pour arriver à capter les poissons.

Les principaux critères de décision sont :

- ▶ La dénivelée de l'obstacle,
- ▶ Les variations des niveaux d'eau amont et aval,
- ▶ Les débits disponibles pour alimenter le dispositif,
- ▶ Les conditions d'accès et d'entretien,
- ▶ Les espèces cibles : on fera en fonction de leurs capacités de nage et de saut.

Les techniques pour le franchissement d'un obstacle présentent toutes des limites :

- ▶ Sélectivité des espèces selon les débits,
- ▶ Attrait variable selon les débits,
- ▶ Retards dans les migrations,
- ▶ Fonctionnalité dépendante de la fréquence de nettoyage,

- ▶ Coûts et contraintes d'entretien, ainsi que le vieillissement de l'ouvrage et les risques d'incision du lit en aval.

Il est ainsi fondamental de bien garder à l'esprit qu'on ne restaure pas totalement la continuité biologique en installant un dispositif de franchissement. Aucune passe à poisson ne fonctionne à 100 %. Il est donc préférable de prévoir un effacement ou un arasement de l'obstacle.

RÉFÉRENCES :

- ▶ Guide de référence de la collection « **Comprendre pour Agir** » de l'ONEMA « *Informations sur la Continuité Écologique – Évaluer le franchissement des obstacles par les poissons : Principes et méthodes* » :
<http://www.onema.fr/IMG/pdf/CPA-ICE-integralite-juillet2014.pdf>
- ▶ Larinier M., Courret D., Gomes P. (2006), *Guide technique pour la conception des passes « naturelles »*, Rapport Ghaappe RA.06.05-v1. 66 p. :
http://www.onema.fr/IMG/pdf/2006_060.pdf

DE L'AVANT-PROJET À LA PHASE TRAVAUX

Retour d'expérience sur la réalisation par le SYMBHI de 11 reconnections piscicoles selon différentes configurations et suivis de fonctionnalité associés

Morgane BUISSON – Isère Aménagement (mandataire pour le SYMBHI)

Le Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (SYMBHI) porte deux très importants projets d'aménagement intégré des rivières (hydraulique, environnement, loisirs) du bassin versant de l'Isère au niveau de Grenoble :

- ▶ le projet « Isère amont » qui concerne 29 communes en amont de Grenoble avec des travaux planifiés entre 2012 et 2021 pour un montant de 135 millions d'euros,
- ▶ le projet « Romanche – Séchilienne », plus modeste, avec 9 communes concernées par 28 millions d'euros de travaux entre 2013 et 2015.



Le seuil de Goncelin (38) aménagé à l'aide de blocs disposés en rangée en rive gauche

Au total, ce sont 11 reconnections piscicoles qui ont été réalisées au travers de ces deux projets. Tous les types de confluences ont été rencontrés, ce qui a conduit à la mise en œuvre de différentes techniques : passe à poissons avec lame déversante, en enrochements à rangées périodiques et régulièrement répartis, rivière de contournement, restaura-

tion de l'espace de liberté d'une confluence, pose rustique de blocs.

1. EXEMPLE DE RAMPE EN RANGÉE PÉRIODIQUE

Dans le cadre du projet « Isère amont », sept confluences ont été reconnectées à l'Isère et un seuil a été aménagé entre 2013 et 2015 pour un montant d'un million d'euros.

La confluence de la Combe de Lancey à Villard Bonnot (38) était déconnectée de l'Isère par un faciès en cascade sur une dizaine de mètres de dénivelé.



La confluence de la Combe de Lancey (38) : état initial

Le projet de reconnection mené par le syndicat est très ambitieux. L'objectif était de faire revenir la truite et le chabot dans le ruisseau avec une plage de fonctionnalité de la passe allant de l'étiage au module. Pour cela, une passe composée de 21 barrettes béton et de blocs en rangées périodiques a été réalisée. La confluence fait désormais un coude, avec la passe parallèle à l'Isère et un déversoir sur l'amont afin d'augmenter la plage de fonction-

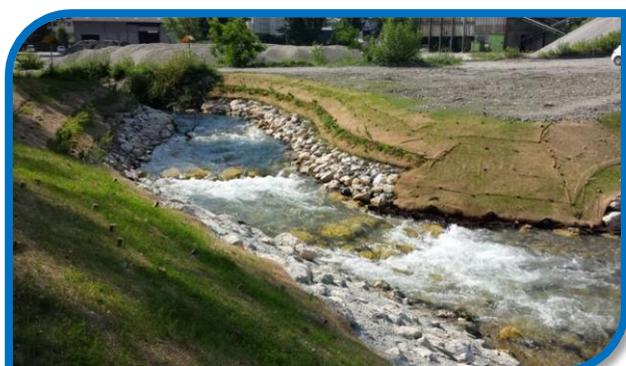
nalité de la passe, même en hautes eaux. En amont de la passe et de la décharge, trois petits seuils de fond ont été réalisés afin d'éviter une éventuelle incision. La pente de l'ensemble reste importante pour le chabot (6,7 %). Des suivis sont actuellement en cours par l'ONEMA afin d'acter la franchissabilité du Chabot.



La confluence de la Combe de Lancey (38) : la passe en eau et le déversoir



La confluence de la Combe de Lancey (38) : la passe hors d'eau, les barrettes béton, les micro et macrorugosités



La confluence de la Combe de Lancey (38) : trois seuils de fond et des enrochements de pied de berge sur la partie amont de l'aménagement

2. EXEMPLE D'UNE PASSE TECHNIQUE À BASSINS SUCCESSIFS

Dans le cadre du projet « Romanche - Séchilienne », le syndicat a procédé à l'arasement total d'un seuil sur la Romanche, à la création d'une passe à bassins en vue d'une reconnexion avec le ruisseau de la Touche, son affluent, et à la pose de blocs sur la partie amont du ruisseau.

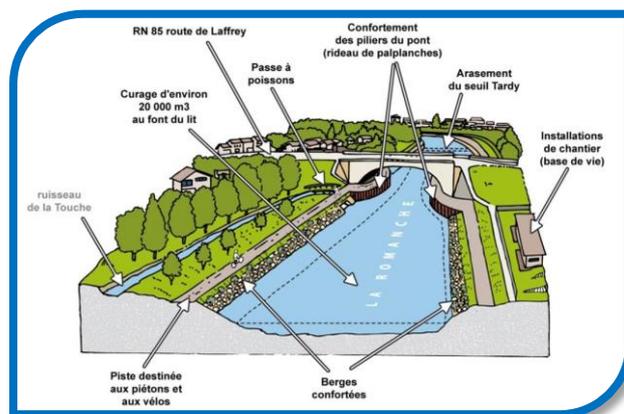


Illustration du projet d'arasement du seuil Tardy et de la reconnexion du ruisseau de la Touche



Travaux d'arasement du seuil Tardy sur la Romanche avec réalisation d'un demi-batardeau

L'arasement du seuil Tardy à Vizille a nécessité le confortement des piles de pont de la RD1085 situé directement en amont par l'intermédiaire d'un rideau de palplanches, ainsi que le curage de 20 000 m³ de matériaux en amont afin de retrouver le profil en long de la Romanche.

La confluence du ruisseau de la Touche qui passait auparavant dans une buse, sous la digue, pour se jeter en aval du pont, a quant à elle été déplacée à sa position initiale, soit en amont du pont routier.

Le choix s'est porté sur une passe technique à bassins successifs pour les truites présentant des échancrures pour assurer le passage des gros débits. Pour les chabots des orifices de fond ont été prévus. Le fond des bassins est pavé de microrugosités (ci-contre). Un pont cadre a dû être réalisé sur la partie aval (ci-dessous) pour maintenir la continuité de la digue. Le chantier a coûté 195 000 € HT.



Légende :

- La passe à bassins en travaux, ses microrugosités de fond et ses échancrures (ci-dessus - source : SYMBHI)
- Réalisation du pont cadre sous la digue (en haut à droite)
- La passe à poissons en eau, vue vers l'aval (en bas à droite)



CONSEILS POUR LA PHASE CONCEPTION

Les choix effectués lors de la phase de conception vont très fortement déterminer la réussite et la fonctionnalité de l'ouvrage de franchissement.

La liste des espèces cibles doit être validée au plus tôt avec les partenaires institutionnels et le monde de la pêche ce qui permettra ensuite de définir la technique à privilégier pour satisfaire à la gamme des débits favorables à ces espèces, et ce, tout en intégrant les autres contraintes telles que le foncier disponible, le dénivelé à compenser, etc.



Érosion liée à une mauvaise connaissance des conditions hydrologiques du bassin versant

Du point de vue hydrologique, il peut arriver que la plage des débits retenus (de l'étiage à deux fois le module) complexifie la conception et nuise, *in fine*, à la qualité du franchissement en fonctionnement courant. Remonter l'objectif des bas débits à la moitié du module ou du moins aux débits courants de la période de montaison, permet une optimisation des ouvrages pour les cours d'eau présentant des étiages sévères. Pour cela, il convient de s'assurer que l'on dispose d'une bonne connaissance des conditions hydrologiques du bassin versant. La

précision des débits de référence demeure la donnée prédominante à la réussite de ce type d'ouvrages.

Pour se prémunir des éventuelles modifications liées à la vie de l'ouvrage (évolution morphologique, entretien défaillant, modification des débits d'entrées, etc.), des adaptations peuvent être trouvées pour augmenter les plages de fonctionnalité des aménagements au fil des années :

- ▶ **Intégration des exigences de maintenance** : dispositif limitant les flottants ou mécanisme d'autocurage, maintien d'un accès pour l'entretien de la végétation, les curages ou du génie civil, etc.
- ▶ **Réalisation d'un ouvrage de régulation des débits d'entrée ou de décharge** permettant d'adapter ses modalités de gestion en fonction des saisons et/ou des retours d'expérience,
- ▶ **Intervention complémentaire** via des dispositifs de diversifications complémentaires (épis, souches, ...).



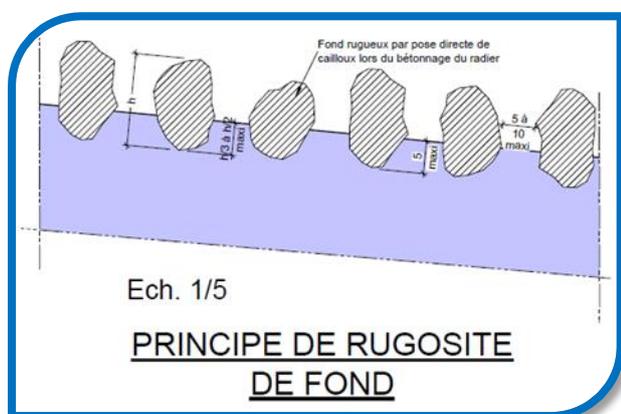
Ouvrage de décharge sur la passe de la Combe de Lancey

CONSEILS POUR LA RÉDACTION DES MARCHÉS

La stabilité de l'équipe de maîtrise d'œuvre de la conception à la réalisation, est un para-

mètre important dans la réussite du suivi des travaux, tout comme la présence d'un référent piscicole dans le groupement titulaire du marché de travaux dont l'intervention est nécessaire lors de toutes les phases clés de la mise en œuvre.

Le maître d'ouvrage a également tout intérêt à s'assurer que les plans de chantier comprennent bien l'ensemble des éléments de détail, y compris de la rugosité, car ce sont les seuls éléments à disposition du chef de chantier pour la conduite des travaux.



Exemple d'élément de détail en vue de la réalisation d'une passe à poissons à intégrer aux plans de chantier

Autre enseignement tiré de la phase de rédaction du Dossier de Consultation des Entreprises : l'intégration d'un prix spécifique dans le bordereau des prix unitaires (BPU) pour la réalisation des mesures de suivi et de contrôle de la fonctionnalité par aménagement oblige l'entreprise à assurer un résultat. Ce prix sera réglé en intégralité une fois la franchissabilité de l'aménagement validée par la maîtrise d'œuvre.

LES POINTS DE CONTRÔLES EN PHASE TRAVAUX

Un contrôle topographique externe est intéressant lorsqu'un calage précis est nécessaire. Ce contrôle externe ne sera efficace que si le mar-

ché définit des seuils de tolérance adaptés à chaque ouvrage.

Des blocs témoins ont été réalisés au cours de la réalisation de chaque aménagement, en eau ou à sec en fonction de la faisabilité. Ils ont permis des adaptations pertinentes au cours des travaux. Les principales difficultés rencontrées ont été les suivantes :

- ▶ Les modalités des dérivations provisoires sont à bien anticiper par rapport à l'alimentation attendue pour les essais,
- ▶ Il était difficile de constater lors de ces essais la variabilité du débit dans la gamme de définition (étiage – 2 fois le module),
- ▶ Cette technique s'est avérée moins pertinente pour les aménagements de faible longueur.

LES MODALITÉS DE SUIVI DE LA FONCTIONNALITÉ

Dans le cadre du marché de travaux, l'entreprise est soumise à une obligation de résultat. Pour l'évaluer, des critères chiffrés sont définis préalablement par le maître d'œuvre dans le CCTP et validés par les entreprises au cours de la réalisation des documents d'exécution. La période d'intervention pour chacun de ces contrôles (régime hydrologique) doit être définie précisément.

Par ailleurs, la présence du maître d'œuvre et du référent piscicole de l'entreprise est nécessaire lors de la réalisation de ces mesures. À l'issue de ces campagnes, un procès-verbal donnant lieu à l'acceptation du rendu ou à des réserves avec reprise doit être dressé.

En fonction du type de reconnexion, les éléments de contrôle de la fonctionnalité pourront être :

- ▶ Le contrôle physique et topographique par un géomètre expert, sur les points singuliers suivants : raccord aval (fosse d'appel et hauteur de chute), raccord amont (tirant d'eau du bassin de réception), hauteur de chute amont / aval conforme aux espèces cibles retenues, profil en long de l'ouvrage en faisant apparaître les fils d'eau,
- ▶ Des mesures des facteurs « débit / hauteur / vitesse », sur 3 gammes de débit au droit des secteurs les plus contraignants (étalement ou resserrement de la lame d'eau) pour juger notamment de la capacité de nage des espèces cibles, et vérifier si la rugosité est suffisante,
- ▶ Le recensement des habitats potentiels et des frayères à l'issue de la stabilisation du lit,
- ▶ Des pêches d'inventaire avant travaux puis à l'issue d'une saison de montaison pleinement achevée, pour constituer une référence pour toutes les campagnes ultérieures.

CONCLUSIONS

Les aménagements du SYMBHI ont été réalisés en étroite collaboration avec la Fédération de pêche de l'Isère et l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, de la phase de conception à la réalisation, et ce, pour bénéficier tant de leur connaissance des spécificités locales que de leur retour d'expérience global sur ces ouvrages. On peut néanmoins se poser la question de la disponibilité à venir de ces acteurs pour les petites structures avec la montée en puissance des opérations de restauration dans le cadre du classement en Liste 2.

Par ailleurs, ces ouvrages nécessitent une gestion forte, voire parfois des travaux complémentaires. Doit-on alors mettre en place un suivi de fonctionnalité avec des travaux de maintenance ? Ou bien un marché à bon de commande en vue de l'entretien ? Ou encore un marché de conception / réalisation qui responsabiliserait l'entreprise ?

Enfin, notons que si la forte implication de tous et l'anticipation des problèmes restent un facteur clé de réussite, conserver une rivière sans obstacle restera toujours préférable au dispositif de franchissabilité piscicole le plus adapté...

[Le site du SYMBHI et ses projets :](#) 



L'AVANT-PROJET : COMMENT CHOISIR LA SOLUTION LA PLUS ADAPTÉE ?

Exemple de la passe à poissons du Pont des Allées à Saint-Vincent de Boisset (42)

Marion GUIBERT – SYRRTA (69 et 42) & Éric DRUTEL – HTV

Le Contrat de rivières Rhins Rhodon Trambouzan, signé en février 2011, prévoit une action de restauration de la continuité écologique pour un montant d'un million d'euros. L'objectif est de permettre la réouverture du Rhins depuis la Loire jusqu'à son affluent, le Rançonnet, soit 14 seuils à traiter, dont trois avec usages privés pour lesquels le syndicat n'est pas maître d'ouvrage.

Depuis 2007, on observe sur ce cours d'eau une nette amélioration de la qualité de l'eau et par voie de conséquence une amélioration des peuplements piscicoles. Il est à présent nécessaire de travailler sur la qualité physique du milieu et sur la continuité. Les enjeux piscicoles sont forts, avec la nécessaire reconnexion de l'affluent avec le fleuve Loire, le Rhins étant reconnu pour son potentiel à migrateurs (Lamproie marine, anguille, voire même le saumon) et présentant la plus belle population de barbeaux fluviatiles et de hotus du département de la Loire.

En 2011, une mission de définition des aménagements sur les sept ouvrages situés à l'aval a été lancée. Les bureaux d'études VDI et GINGER ont été retenus pour la phase allant du diagnostic au projet. En 2013, trois ouvrages furent aménagés, soit par suppression, soit par aménagement du profil. En 2014, une passe à poissons a été aménagée sur le seuil du Pont des Allées tandis que le seuil du moulin Sabatin,

quelques centaines de mètres en amont, était effacé.

Sur une station hydrométrique située quelques kilomètres en amont une mission sous maîtrise d'ouvrage DREAL a été lancée en 2015 tandis que le dernier seuil infranchissable situé en aval sur la commune du Coteau devrait être arasé en 2016 par le SYRRTA.



Le Pont des Allées : état initial

LE DIAGNOSTIC

Le seuil de stabilisation du Pont des Allées, situé sur la commune de Saint-Vincent de Boisset, est composé d'un radier en pierres maçonnées formant trois marches d'escalier, pour une chute verticale d'une hauteur de 1,60 m mesurée sur la différence entre les lignes d'eau à l'amont et à l'aval du pont. Le seuil est donc infranchissable à la montaison. Aucun effacement n'est envisageable sans une reprise complète du pont.

LE CHOIX DE L'AMÉNAGEMENT

La mission du bureau d'études VDI comprenait la proposition de différents scénarios. L'effacement ayant été écarté, les scénarios proposés ne concernent que l'aménagement d'une passe à poissons. Le bureau d'études a donc proposé les scénarios suivants :

1. Réduction de la pente du profil en long par la disposition de blocs à l'aval afin de rattraper la hauteur de chute,
2. Réalisation d'une échancrure dans le seuil par le démantèlement de maçonneries,
3. Scénario alliant les scénarios 1 et 2.

La direction régionale de l'ONEMA a été consultée à ce stade (juillet 2012). Cette étape a été fondamentale dans la réussite de l'aménagement. Les échanges avec l'ONEMA ont permis de déterminer les espèces cibles et le type de passe à réaliser.

Au vu des enjeux piscicoles, le choix s'est porté sur la réalisation d'une passe à poissons toutes espèces. Elle devait donc être dimensionnée pour les espèces présentant le moins de capacités de nage et de saut, soit la Lamproie marine et l'anguille (incapables de sauter) et les Cypri-nidés (besoin de vitesses débitantes faibles).

La préconisation de l'ONEMA concernait la réalisation d'une **rampe en enrochements régulièrement répartis avec une pente de 4 % maximum. Afin d'assurer l'attractivité de ce type de passe**, il est préconisé de faire **démarrer la rampe immédiatement à l'aval du radier du pont et de procéder à un déploiement vers l'amont**. Il fut également choisi de réaliser l'ouvrage au niveau de l'arche du pont en rive gauche pour des questions d'accès en phase chantier puis pour faciliter l'entretien.

LE DIMENSIONNEMENT

1. L'HYDROLOGIE

Le dimensionnement des passes à poissons nécessite une **bonne connaissance de l'hydrologie du cours d'eau**. Dans le cas présent, une station hydrométrique sur le Rhins située quelques centaines de mètres en amont a permis d'obtenir les informations utiles. Mais dans le cas de cours d'eau sans suivi hydrométrique, il est important d'étudier précisément l'hydrologie du cours d'eau, voire d'envisager des campagnes de mesures de débit. En présence d'un bief, un calcul hydraulique fin est nécessaire pour calculer son interaction avec le cours d'eau (relations hauteurs/débits).

Dans le cas présent, la plage de débit retenue est comprise entre QMNA5 (0.4 m³/s) et deux fois le Module (11 m³/s).

2. LES CONTRAINTES

La définition des contraintes de dimensionnement (conditions à l'aval, pente, longueur, etc.) nécessite la réalisation d'une pré-étude et d'un pré-dimensionnement de la part du bureau d'étude.

Un **levé topographique précis du site et des ouvrages hydrauliques** présents à l'amont et à l'aval est aussi nécessaire car ils peuvent venir influencer les niveaux d'eau et les débits (prise d'eau d'un bief, seuil, etc.).

3. LA MÉTHODE DE DIMENSIONNEMENT

Le bureau d'études a mis en œuvre le guide technique de dimensionnement des passes naturelles réalisé par le GHAAPE en 2006 (référence en [page 11](#)) et s'est appuyé sur un tableur Excel fourni par l'ONEMA (aux bureaux d'études ayant réalisé la formation réalisée par l'ONEMA).

Les **critères de dimensionnement sont fonction des espèces cibles**. Celles-ci vont définir la hauteur d'eau minimale, la vitesse maximale dans les jets et la puissance dissipée maximale (turbulence). Le guide GHAPE fournit ces valeurs en fonction des espèces cibles :

Groupe d'espèces	Vitesses maximales dans les jets (m/s)	Hauteur d'eau minimale (m)	Puissances dissipées maximales (W/m ³)
Saumons, truites de mer, lamproies	2,5	0,4	500-600
Aloses	2,0	0,4	300-450
Truites fario	2,0	0,3	500-600
Ombres, cyprinidés rhéophiles	2,0	0,3	300-450
Petites espèces	1,5	0,2	200-300

Critères de dimensionnement en fonction des espèces cibles
(source : ONEMA – GHAPE)

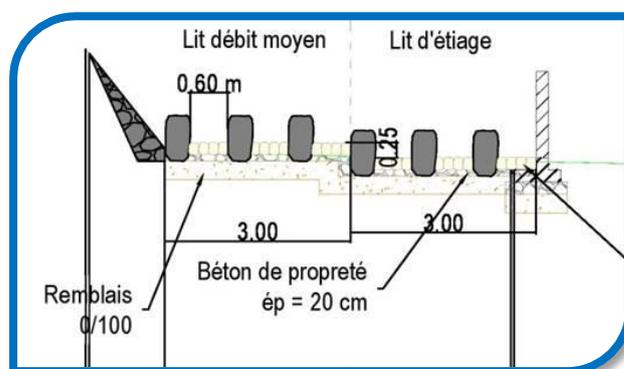
4. LA GÉOMÉTRIE DE LA PASSE

Cette phase a nécessité de nombreux allers retours avec l'ONEMA. Le premier projet (mars 2013) proposait une passe d'une longueur de 30 mètres sur 9.40 mètres de largeur et composée d'une seule banquette constituée d'enrochements régulièrement répartis. Mais cette proposition provoquerait de trop importantes turbulences. De même, lorsque les blocs sont submergés, ils ont tendance à rapidement perdre leur efficacité hydraulique. La nécessité de prévoir une passe fonctionnelle pour différents débits incite donc à une nouvelle proposition composée de plusieurs niveaux d'enrochements.

En avril 2013, le nouveau scénario envisage cette fois un projet rallongé de 10 mètres et composé de trois banquettes (dans le sens de la longueur) et surtout de deux bassins de repos. En effet, la passe étant très longue, l'ONEMA a préconisé la création de ces bassins, même si la présence de très nombreux blocs régulièrement répartis offre déjà des possibili-

tés de repos. L'allure des blocs (face amont plane ou arrondie) n'est pas un paramètre sur lequel il faut jouer lors du dimensionnement. Les enrochements n'ayant jamais tous une face amont vraiment plane ou vraiment arrondie.

En juillet 2013, le troisième et dernier projet propose de réduire la largeur de la rampe à 6 mètres et de ne plus faire que **deux rampes** qui permettent d'obtenir une **passerelle fonctionnelle sur des plages de débit différentes** : une banquette basse en étiage et une banquette haute en moyennes eaux.



Vue en coupe du projet final de passe à poissons avec deux banquettes (source : VDI / HTV)

Débit	Franchissabilité	
	Petites	Truites
QMNA5		
QMNA2		
Module		
2 x le module		

Plages de débits de fonctionnalité de la passe à poissons

5. LE DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE

Le dimensionnement de la passe est basé sur les paramètres suivants :

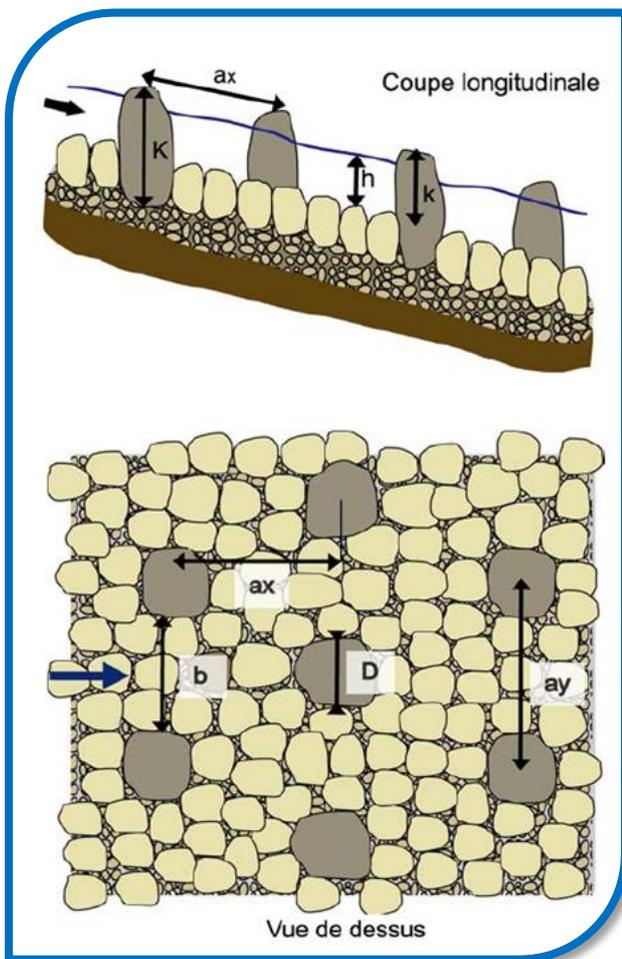
- ▶ La pente de la rampe : 4 %,
- ▶ La largeur des blocs (D) : 0,4 m,

- L'espacement transversaux (a_y) et longitudinaux (a_x) entre les blocs : $a_x = 1,4 \text{ m}$ et $a_y = 1$

Ces paramètres permettent de définir la concentration (C) qui est la résultante de :

$$C = D^2 / (a_x * a_y)$$

La concentration maximale correspondant à des blocs jointifs étant égale à 1. Les concentrations les plus courantes sont comprises entre 0.06 et 0.16. Elle est ici de 0.11.



Paramètres de dimensionnement hydraulique d'une rampe en enrochements régulièrement répartis (source : ONEMA – GHAPE)

6. CALAGE *IN SITU*

Le calage *in situ* de la passe a été réalisé à l'aide du modèle hydraulique HEC-RAS permettant de définir les niveaux d'eau amont et aval à l'état initial et pour différents débits. Il est créé à partir du levé topographique du site

et calé à partir des niveaux d'eau indiqués sur le plan topographique. Il est important de positionner un point de repère sur site lors du levé topographique pour permettre un relevé ultérieur des niveaux d'eau amont et aval.

LE MARCHÉ

La maîtrise d'œuvre a été réalisée par VDI qui a constitué le dossier de consultation des entreprises (DCE). Les points clefs du cahier des charges (CCTP) réalisé sont :

- La mise en place de batardeaux, d'un pompage et de filtre pour limiter les impacts sur les milieux,
- La réalisation de plans de détails et de coupes de l'ouvrage,
- La précision sur les matériaux à utiliser : enrochements (calibre et dimensions), blocs pour les rugosités de fond (granulométrie), les volumes et les bétons à utiliser,
- La réalisation d'une planche d'essai de la rugosité de fond (demandée par l'ONEMA),
- La responsabilité de l'entreprise vis-à-vis d'éventuels dégâts jusqu'à une crue décennale (Q10),
- Le recours à un constat d'huissier avant travaux, notamment sur les piles de pont,
- La mise en place d'une option avec le recours à des plots béton en lieu et place des enrochements.

Un bordereau des prix unitaires (BPU) et un détail quantitatif estimatif (DQE) ont été demandés.

Le montant réel des travaux (114 417 € HT soit 137 301 € TTC) fut assez largement inférieur au coût estimatif de 151 400 € HT en raison notamment de l'utilisation de matériaux locaux.

Le syndicat a bénéficié de financements sur le TTC avec 50 % de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, 20 % de la Région Rhône-Alpes et 10 % du Conseil Général de la Loire.

LA PROCÉDURE AUPRÈS DE LA POLICE DE L'EAU

La commune de Saint Vincent de Boisset était propriétaire de l'ouvrage. Pour pouvoir mener à bien les travaux, il a fallu recourir à une demande d'autorisation du seuil, accompagnée d'une convention co-signée de la part de la commune reconnaissant la propriété de l'ouvrage et déléguant l'aménagement au SYRRTA. Cela entraîne un changement de bénéficiaire de l'autorisation de l'ouvrage, désormais accordée au SYRRTA et nécessite donc un passage en CODERST pour obtenir un arrêté complémentaire d'autorisation pour l'aménagement de la passe.

Le lancement de l'appel d'offres a pu être effectué en avril 2014. Quatre réponses ont été reçues et le choix s'est porté sur l'entreprise SADE.

CONCLUSION

Les points négatifs :

L'étude d'aménagement était étendue à 7 seuils. Un lot concernait la définition des projets et un second lot l'étude hydraulique avant et après projet. Cet allotissement ne s'est pas avéré judicieux. Il a par exemple dû être fait appel à une prestation complémentaire (HTV) pour le dimensionnement de la passe à poissons, non intégré dans la mission de l'étude hydraulique.

Ce type de projet nécessite une grande technicité, des compétences et un savoir-faire qui sont rares. Ainsi, la collaboration avec l'ONEMA est

indispensable compte tenu de ses compétences et son expertise en la matière. Néanmoins, la disponibilité réduite de ses agents fait émerger un réel besoin de formation des bureaux d'études et des techniciens de rivière.

Par ailleurs, du fait de sa technicité, le projet échappe au syndicat et notamment aux décideurs locaux.

Les points positifs :

Sur ce projet, le SYRRTA a pu profiter de la réactivité et de l'investissement des bureaux d'études, ainsi que d'une collaboration avec l'ONEMA dès l'amont du projet, ce qui a permis la réalisation d'un ouvrage de qualité.

Par ailleurs, cet ouvrage est un prioritaire au titre de la loi Grenelle et le Rhins est placé en Liste 1, ce qui a grandement facilité la concertation locale. En effet, face à l'obligation réglementaire qui leur incombait, les communes n'ont finalement pas déboursé un centime car le projet du syndicat leur a permis de s'y soustraire.

Le SYRRTA a également procédé à l'**effacement d'un seuil**, quelques centaines de mètres en amont. [Découvrez cette opération en vidéo !](#)

PHASE TRAVAUX : COMMENT ASSURER LA BONNE RÉALISATION DE L'OUVRAGE ?

Exemple de la passe à poissons du Pont des Allées à Saint-Vincent de Boisset (42)

Jean-Charles DREVET – SYRRTA (69 et 42) & Fabien CARLET – VDI

LA PHASE PRÉPARATOIRE

Le lancement des travaux nécessite une phase préparatoire avec l'entreprise choisie. Le maître d'œuvre doit ainsi réaliser les études d'exécution pour valider le projet et éventuellement apporter quelques adaptations. Des échanges techniques ont ainsi lieu sur le terrain avec l'entreprise pour évaluer avec les opérateurs les derniers détails qui n'auraient pas été prévus au marché, valider ensemble les plans d'exécution, apposer le visa du maître d'œuvre et valider le mode opératoire.

Ces échanges ont permis de prévoir une adaptation du projet consistant à apporter une modification au voile en rive droite pour faciliter le coffrage, cela n'ayant aucune incidence sur le fonctionnement hydraulique de la passe.

Le maître d'œuvre apporte également son agrément sur les principales fournitures proposées par l'entreprise (béton et mortier, blocs et enrochements). Dans le cas présent, ce sont des basaltes des carrières de Haute-Loire qui ont été utilisés. L'approvisionnement des blocs doit donc être anticipé car la sélection des pierres à utiliser se fait en carrière.

LA PHASE TRAVAUX

Les travaux se sont déroulés en cinq phases.

1. LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES

La première étape concerne principalement la création et l'aménagement des accès au chantier et la gestion des écoulements. La zone de travail doit être mise à sec. L'entreprise a créé un batardeau en remblais. Celui-ci est efficace pour les faibles débits mais devient fragile avec le temps (érosion en pied, période pluvieuse, etc.). Il est donc intéressant de prévoir d'intégrer au cahier des charges la réfection et l'entretien de batardeaux. Deux ruptures sur la partie amont ont eu lieu au cours des mois de juillet et août 2014. L'entreprise a pris à sa charge l'apport de nouveaux matériaux en raison de ces ruptures. On pourra aussi privilégier des dispositifs du type big-bag ou palplanches afin de se prémunir face à cette problématique.



Création d'un batardeau en vue de la mise à sec de la zone de travail (source : SYRRTA)

2. PHASE 1 : CRÉATION DES VOILES LATÉRAUX

La création des voiles latérales de la passe a dans un premier temps nécessité le terrassement du fond de forme. Dans un second temps, le coffrage et le ferrailage sont réalisés, avant mise en œuvre du béton.



Coffrage du voile avant mise en œuvre du béton

Le principal problème rencontré provient de nombreuses et importantes venues d'eau qui ont nécessité un pompage quotidien et l'utilisation d'un béton spécifique.

3. PHASE 2 : PLANCHE D'ESSAI

La réalisation d'une planche d'essai était prévue au marché. Cet exercice consiste à poser les blocs et la rugosité de fond sur toute la largeur de passe sur environ 1 mètre de longueur. On mesure alors si la disposition des blocs correspond bien aux plans d'exécution.

Il s'agit d'une phase importante de la réalisation de la passe à poissons car elle permet à l'entreprise de bien comprendre le principe de mise en œuvre et de se mettre d'accord sur les attentes. Cette étape doit être largement anticipée dans le planning de l'opération afin de permettre à l'ONEMA de valider la planche. Trois essais ont ainsi été

nécessaires avec l'entreprise pour réussir sa mise en œuvre.

Il est important de noter que pour une entreprise de BTP, davantage habituée à réaliser des terrassements et pavages réguliers et linéaires, il est parfois difficile de comprendre la nécessité d'une rugosité du fond du lit et l'importance du strict respect des mesures pour le positionnement des blocs.



Réalisation d'une planche d'essai sur le Pont des Allées

4. PHASE 3 : CORPS DE RAMPE

Une fois la planche d'essai validée, la principale phase de travaux débute avec la réalisation de la rampe.

L'entreprise réalise tout d'abord le fond de forme, surface sur laquelle sera mise en œuvre la fondation après terrassement. Les blocs de dissipation sont ensuite scellés. Le pavage réalisé avec les plus petits matériaux permet de créer la rugosité de fond entre les blocs. Ce mode opératoire nécessite de poser les blocs de dissipation en même temps que les éléments de fonds.

On procède ensuite à la réalisation de la zone de repos avant de créer la seconde partie de la rampe. Ces zones de repos peuvent être utilisées pour pomper les éventuelles venues d'eau dans l'ouvrage au cours des travaux.



Réalisation du corps de rampe et de la zone de repos

la création d'un marchepied en bordure des zones de repos afin de faciliter l'entretien par la suite. Le batardeau est enfin retiré pour mise en eau de la rampe. La berge est ensuite aménagée.



Dernières finitions et mise en eau de la rampe



Pompage des venues d'eau dans les zones de repos en cours de réalisation

QUELQUES POINTS À RETENIR

Le suivi de chantier a été réalisé en binôme par le Maître d'œuvre (le bureau d'étude) et le Maître d'ouvrage, le technicien de rivière étant le relais entre le bureau d'étude et l'entreprise de travaux. Sa présence quotidienne sur le chantier permet d'avoir une grande réactivité et d'adapter le chantier aux conditions et aux problématiques quotidiennes. Il peut également proposer des adaptations techniques en phase travaux avec une vision de futur utilisateur. Ce fut le cas pour la création du marchepied en vue de l'entretien par exemple.

Il est par contre important de bien veiller à ce que l'ensemble des décisions soient centralisées par le maître d'œuvre et qu'il n'y ait pas de distorsion de discours entre les deux.

5. PHASE 4 : MISE EN EAU ET FINITIONS

Avant la mise en eau de la passe, l'entreprise a apporté les dernières finitions avec notamment

DES TRAVAUX AU SUIVI DU BON FONCTIONNEMENT DE L'OUVRAGE

La création d'une passe à poissons multi-espèces sur le barrage du Saut du Moine sur le Drac (38)

Philippe BESSY & Stéphane TRIPOZ – Électricité de France (EDF) – UP Alpes

Le barrage du Saut du Moine a été construit dans les années 1920 sur le Drac aval, quelques kilomètres en amont de Grenoble. Sa concession a été renouvelée fin 2007. Il s'agit d'un ouvrage complexe composé de multiples bras. Il jouxte la Réserve Naturelle Régionale des Isles du Drac et fait partie du périmètre de protection du champ captant de Rochefort qui alimente l'agglomération grenobloise en eau potable.

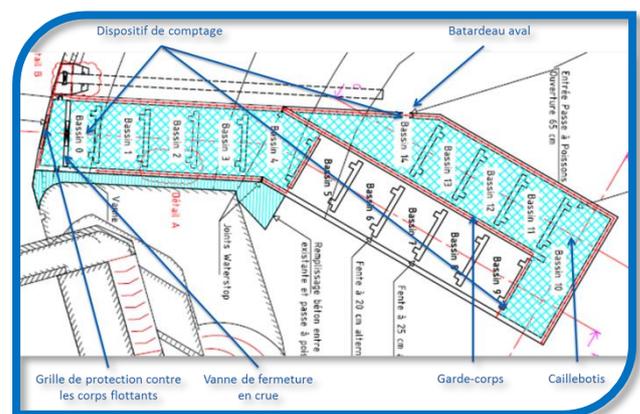
L'enjeu de reconnexion amont / aval est important car le barrage se situe quelques centaines de mètres en aval de la confluence de la Romanche et du Drac. Les peuplements piscicoles sont intéressants et comparables entre l'amont et l'aval du barrage. Le projet de reconnexion s'inscrit également dans le cadre du projet de remise en eau du Drac entre la confluence et Notre Dame de Comiers, plus en amont, qui devrait voir le jour dans les mois à venir.

EDF a donc lancé une étude de faisabilité d'une passe à poissons sur le barrage, en concertation avec les différents acteurs, dont l'ONEMA, l'Agence de l'Eau, la Réserve naturelle et la Fédération de pêche. Les travaux ont été réalisés entre novembre 2013 et février 2014. Un suivi d'efficacité de la passe a été mis en place en avril 2014 avec une fin prévue en octobre 2015.

LES CHOIX DE CONCEPTION

Les espèces cibles du projet sont la truite, le blageon et le chabot. La passe a été localisée sur le bras de rive gauche contre les ouvrages afin de profiter de l'attrait du débit réservé de $9 \text{ m}^3/\text{s}$, du faible envasement et engrèvement du bras et de la bonne accessibilité du site. C'est également l'endroit où les débits de crue sont les plus importants.

Il a été choisi de recourir à la création d'une passe à bassins à doubles fentes verticales alternées afin d'obtenir un ouvrage peu sélectif et d'entretien aisé.



Plan de principe de la passe à bassins (source : EDF)

Le choix initial d'EDF s'orientait vers un ouvrage conçu pour profiter de l'attrait du débit réservé, sans faire passer la totalité des débits dans la passe à poissons. Il a néanmoins été choisi, après concertation, de faire passer l'intégralité du débit réservé dans la passe et

de dimensionner l'ouvrage pour permettre le passage du chabot.

La chute entre chacun des bassins est de 15 cm, avec des puissances volumiques dissipées moyennes proches de 150 W/m^3 sur l'ensemble de la plage de fonctionnement ce qui permet d'obtenir une fonctionnalité pour toutes les espèces ciblées.

EDF a choisi de limiter la taille de l'ouvrage en créant une passe enroulée sur elle-même au lieu de la déployer tout en longueur. Ainsi, 15 bassins ont été créés pour assurer la dissipation d'énergie.

Pour chaque bassin, une fente de 20 cm et une de 25 cm ont été réparties de manière alternée et une rugosité de fond a été créée afin de permettre le passage du chabot.

Le dispositif de comptage en vue du suivi a été intégré à l'ouvrage dès la conception.

PRÉPARATION DE CHANTIER ET

RÉALISATION DES TRAVAUX

EDF a veillé à diminuer au maximum les impacts des travaux sur les milieux aquatiques et terrestres, notamment le risque de pollution accidentelle par la mise hors d'eau de la zone de travaux et des préconisations strictes aux entreprises concernant les zones de stockage ou encore le nettoyage des engins hors du site. Une pêche de sauvegarde a été effectuée et les espèces floristiques protégées telles que l'Inule de Suisse ont été localisées et balisées afin de prévenir une destruction accidentelle. Une attention particulière a également été portée aux espèces invasives en essayant de favoriser les espèces indigènes pour leur faire concurrence par l'intermédiaire de saules.

À partir de novembre 2013, la zone de travaux a été mise hors d'eau par le batardage du dispositif de débit réservé et le transfert du débit dans le bras de rive droite. Une enceinte de travail a été créée à l'aide d'un muret sur le déversoir et d'une digue à l'aval de l'ouvrage.

Une planche d'essai a été créée et validée avant de réaliser les macrorugosités, le site a été mis en défens et les invasives ont été traitées.

SUIVI D'EFFICACITÉ

1. CHOIX DE LA MÉTHODE

Le choix de la méthode de suivi de l'efficacité de la passe à poissons s'est posée très rapidement au cours de l'élaboration du projet.

Plusieurs méthodes sont possibles dont l'utilisation du **comptage vidéo** à l'aide d'une simple caméra et d'un logiciel d'analyse d'images assistée par ordinateur. Cette méthode présente différents biais présentés par ailleurs (Cf. présentation de Jean-Pierre Faure). Elle n'était pas adaptée en raison de la turbidité très fréquente des eaux de la Romanche.

La méthode du **piégeage** est également intéressante mais nécessite des passages très réguliers pour relever les pièges (2 à 4 par jour). Elle est par ailleurs très difficile à mettre en place en raison du colmatage des pièges à l'automne, période sensible pour le suivi.

Le **marquage** et la **recapture** des poissons par pêche électrique est quant à lui impossible à mettre en œuvre dans un cours d'eau de la taille du Drac.

La méthode du **radio-tracking**, quant à elle, permet davantage de contrôler l'attractivité de la passe que son efficacité car il n'est pas possible de marquer une grande quantité de poissons (20 à 30 poissons maximum).

C'est donc la méthode du **marquage par transpondeurs** (*Passive Integrated Transponder Tags – PIT Tags*) qui a été retenue par EDF en raison de ses nombreux avantages vis-à-vis du contexte.

2. LA MÉTHODE DES PIT TAGS

Cette méthode permet en effet de marquer un nombre importants de poissons de toutes les espèces, à partir de 5 cm environ, en utilisant des marques de tailles différentes (de 12 à 32 mm). Le transpondeur passif est détecté par un champ magnétique formé par les antennes disposées dans la passe à poissons. Les marques présentent l'avantage d'avoir une durée de vie illimitée. De plus, les enregistreurs permettent la mise en place d'une surveillance continue.

Mais attention, l'eau étant un piètre conducteur de champ magnétique et des interférences peuvent être provoquées par la présence de métaux à proximité de l'antenne. Celle-ci n'est autre qu'un simple fil de cuivre relié aux enregistreurs.



Montage de l'antenne de détection des transpondeurs avant positionnement (source : EDF)

Le repérage dépend de la taille du PIT tag et de son positionnement par rapport à l'antenne. Les plus petites marques sont par-

fois difficiles à détecter mais les performances restent tout à fait acceptables dans ce type de configuration. On estime en effet que la distance de détection est d'environ 60 à 70 cm pour les plus grosses marques (32 mm). L'efficacité de la détection sera également plus importante si le PIT tag passe à la perpendiculaire par rapport à l'antenne.



Antenne positionnée dans l'échancrure d'une cloison de la passe à poissons du Saut du Moine (source : EDF)

3. LE PROTOCOLE

La liste des espèces à marquer a été établie sur la base des pêches de sauvetage. Ainsi, les truites, les chabots, les blageons et les ombres communs ont été marqués. Les individus en-deçà de 55 mm ne sont pas retenus car la présence d'une puce peut gêner leur nage et leur déplacement, voire même être mortelle à l'injection.

Les objectifs quantitatifs d'individus marqués sont fonction des espèces :

- ▶ Truites : 200 à 400 individus,
- ▶ Chabots : 100 à 200 individus,
- ▶ Autres espèces : selon les captures.

Les poissons sont capturés par pêche électrique. Leurs caractéristiques biométriques (espèce, taille, poids) sont notées avant implantation du tag. Chaque puce possède un

numéro unique pour permettre l'identification du poisson au cours du suivi. Cela permet de connaître l'efficacité de la passe selon la taille des individus, une truite de 50 cm n'ayant pas les mêmes capacités de nage qu'un autre individu de 10 cm. Le marquage peut s'effectuer à l'aide d'un scalpel ou d'une seringue spéciale.



Implantation du PIT tag par incision au scalpel (source : EDF)



Identification de l'individu et vérification de la fonctionnalité de la puce après mesure et marquage du poisson (source : EDF)

4. RÉSULTATS DU SUIVI

Le suivi n'étant pas terminé au mois de juillet 2015, les résultats restent provisoires. Le nombre d'individus marqués n'atteignait pas les objectifs fixés : 113 truites fario marquées au lieu d'un minimum de 200 et 55 chabots au lieu de 100 individus prévus. Cinq nouvelles pêches ont été réalisées depuis pour atteindre les objectifs et marquer les individus arrivant sur le secteur.

Classes de taille	BAF	BLN	CHA	CHE	TAC	TRF	Total général
50-99			41	1		1	44
100-149		89	14	1	1	35	89
150-199	1	4				34	43
200-249	2					23	29
250-299	2					14	17
300-349	1			6	4	4	15
350-399	5					1	10
400-449	5					1	7
450-499	12						13
500-549	8						8
550-600	1						1
Total général	37	43	55	23	5	113	276

Nombre de poissons marqués par espèces et par taille (source : EDF - juillet 2015)

Classes de taille	BAF	BLN	CHA	CHE	TAC	TRF	Total général
50-99			1				1
100-149		2	1			8	11
150-199						14	14
200-249				1		4	5
250-299						4	4
300-349				2	1	1	4
350-399	1			1			2
400-449	1						1
450-499	3						3
500-550	3						3
Total général	8	2	2	4	1	31	48

Nombre de poissons détectés par espèces et par taille (source : EDF - juillet 2015)

On observait, malgré tout dès juillet, des résultats intéressants avec la détection de 31 truites de différentes classes de taille et de 2 chabots, ce qui signifie que la passe est très probablement fonctionnelle pour cette dernière espèce.

En attendant les conclusions définitives du suivi, il semble que le protocole et la méthode utilisés soient adaptés pour évaluer la fonctionnalité de la passe du Saut du Moine. Quelques adaptations semblent néanmoins nécessaires, notamment vis-à-vis de la récupération des données à distance et de leur sécurisation, afin d'éviter d'en perdre entre deux relevés des enregistreurs.

Les premiers résultats sont positifs et semblent démontrer l'efficacité de la passe.

LE SUIVI ET L'ENTRETIEN : COMMENT ÉVALUER LE BON FONCTIONNEMENT DE L'OUVRAGE ?

Suivi du fonctionnement de la passe à poissons du barrage de Jons (69) et de l'activité ichthyologique

Jean-Pierre FAURE – Fédération de Pêche du Rhône (69)

Le barrage hydroélectrique de Jons, sur le Rhône en amont de Lyon, est équipé d'une rivière artificielle de contournement de 300 mètres de long pour 6 mètres de dénivellée. Composée de 32 bassins, la largeur moyenne du fond du lit est de 4 mètres. Il s'agit d'une passe à poissons universelle, mais aussi d'un véritable habitat étant donné sa longueur. Les plus petites espèces mettent en effet du temps à remonter les 300 m.

En amont comme en aval, le milieu est largement anthropisé avec notamment un canal incisé, des berges abruptes et surtout l'absence d'annexes fluviales. Le débit du Rhône est totalement artificialisé (débit réservé de 30 m³/s). Ses fortes amplitudes et son instabilité sont relativement perturbantes pour la faune aquatique.

Si la qualité d'eau est bonne à très bonne et compatible avec les exigences salmonicoles, la thermie est quant à elle incompatible avec ces exigences : la température moyenne des 30 jours les plus chauds observés entre 2011 et 2013 est de 22,3 à 23,9°C. On observe aussi des contaminations aux HAP et aux PCB.

Ainsi, on observe un déficit d'abondance pour la plupart des espèces. Les espèces d'eau vive (vairons, hotus, ...) sont plus abondantes dans le canal, tandis que la retenue du barrage est favorable aux espèces d'eau calme (tanches, gardons, barbeaux, ...).

La passe à poissons est totalement fonctionnelle (100 % du temps), même lors des opérations d'entretien du barrage lors desquelles un pompage est mis en place pour alimenter la passe.

LE SUIVI PAR VIDÉO-COMPTAGE

Le dispositif de vidéo-comptage est très simple : les poissons empruntant la passe à poissons passent obligatoirement dans un goulot d'étranglement au niveau duquel est positionnée une vitre, derrière laquelle se trouve une caméra. Celle-ci se déclenche automatiquement à chaque passage d'un poisson. Les vidéos sont enregistrées et peuvent être visualisées par la suite par les opérateurs afin de déterminer les espèces et quantifier les migrations.

Si cette méthode est intéressante et permet d'effectuer un suivi efficace, elle nécessite aussi un important contrôle des données. La caméra est en effet très souvent déclenchée de manière intempestive, que ce soit par les turbulences liées au débit. Les poissons ont aussi assez souvent tendance à stagner devant la vitre ou à faire des allers-retours. On remarque aussi des variations de l'intensité lumineuse, souvent dues au développement algal sur la vitre et les néons surtout en été. On rencontre plus rarement des problèmes liés à la turbidité de l'eau sur le Rhône (2 à 3 jours par an).

Les limites de ce type de dispositif résident dans les difficultés rencontrées pour la détection des petits spécimens ainsi que dans les difficultés à déterminer certains individus, notamment pour les petits cyprinidés, l'image étant pixelisée et la visibilité n'étant pas toujours optimale. De fait, on effectue souvent des regroupements d'espèces comme les brèmes bordelières et communes, les chevesnes et les vandoises, ou encore les ablettes et les spirilins, ce qui pose quelques limites en termes de précision des données.



Passage d'un banc de petits cyprinidés : les difficultés du vidéo-comptage (source : FDPPMA 69)

La passe à poissons et cet équipement de suivi sont devenus un outil très utile de connaissance de la faune piscicole du Rhône.

LE SUIVI DE L'ACTIVITÉ ICHTYOLOGIQUE

Ainsi, la Fédération de Pêche du Rhône a recensé 25 espèces différentes au cours des comptages. En 2014/2015, 82 000 individus ont emprunté la passe à poissons (contre 28 000 en 2013/2014) dont près de 40 % d'ablettes et 25 % de barbeaux. 30 % des individus recensés n'ont pu être identifiés (petits cyprinidés).



Chabots pêchés dans la passe à poisson de Jons

Parmi les espèces moins fréquentes, une vingtaine de truites fario, une dizaine de brochets, quelques chabots et ombres communs ont été recensés. Ce dernier n'avait pas été observé dans cette portion du fleuve depuis 15 ans. Le retrouver depuis 2013 est donc satisfaisant.

Un suivi complémentaire de la passe à poissons par pêche électrique a été réalisé en mai 2014 sur les 32 bassins. 16 espèces ont été identifiées dont une lamproie et des juvéniles d'ombre commun. L'un des bassins a été identifié comme point de blocage (profondeur trop importante), ce qui a permis de réaliser des travaux complémentaires afin d'améliorer la fonctionnalité de la passe.

La biomasse totale transitant à l'année dans la passe est estimée à 13,3 tonnes de poissons, principalement de barbeau. Les migrations se font principalement entre début juin et fin octobre avec des pics au cours du mois de juillet allant jusqu'à 3 500 individus par jour. On observe aussi des différences entre espèces en termes d'horaires de migration. Houtus, perches, ablettes, gardons et brochets empruntent la passe en journée, tandis que brèmes, silures, anguilles et chevesnes l'empruntent de nuit.



Brochet dans son herbier aquatique (Crédit : FNPF - L. Madelon)

Par ailleurs, cette méthode de suivi permet de belles surprises avec l'observation de loutres empruntant la passe, ou encore de corégones, poisson des lacs alpins et qui a donc a minima effectué 140 km depuis les lacs du Bourget, d'Annecy ou le Léman pour arriver jusqu'au barrage de Jons.

LE BILAN

Sur le plan quantitatif, la passe à poissons de Jons restaure un flux de biomasse important et significatif à l'échelle de ce secteur du Rhône. L'approche de la biomasse en grand milieu courant est très complexe. Mais selon les estimations réalisées, une fois rapportée à la biomasse totale des 182 ha du canal de Miribel et de ses milieux annexes estimée à environ 44 tonnes, auxquels il faut ajouter environ 80 tonnes de production annuelle, l'estimation de 13,3 tonnes de poissons migrants par la passe représente près de 30 % de la biomasse en place. Ce serait ainsi environ 10 % de la biomasse totale annuelle (biomasse en place et biomasse produite par an) qui aurait migré au cours de l'année.

En comparaison avec d'autres suivis réalisés en France sur d'autres ouvrages sur la Garonne et la Dordogne, sur le Rhin ou encore sur l'Allier, ces chiffres du suivi du barrage de Jons sont bons et cohérents, même si sur

l'Allier, un pic annuel à 430 000 individus a été observé entre 1997 et 2006 avec une moyenne à 156 000 poissons par an.

Au terme de la deuxième année de suivi sur la passe à poissons de Jons, on observe une multiplication des effectifs par trois entre les deux saisons, tandis que les biomasses estimées sont plus stables.

Les populations piscicoles sont cycliques et les effectifs sont très variables avec un facteur de 1 à 10 pour les espèces les plus abondantes. Sur les grands cours d'eau tels que le Rhône, seul un suivi à long terme permet de caractériser des évolutions véritablement significatives. Cet outil de vidéo-comptage a permis l'acquisition de nombreuses connaissances nouvelles et complémentaires sur l'ichtyofaune et, plus accessoirement, sur la mammofaune du secteur.

C'est un outil et une méthode qui paraissent pertinents pour suivre l'état et l'évolution du peuplement piscicole du secteur du Canal de Miribel, dans le cadre des projets de restauration physique et hydrologique à venir.

Pour aller plus loin :

La Fédération de pêche du Rhône a réalisé en 2012 une étude génétique de la truite dans une optique de recherche et de connaissance des cours d'eau du département. Elle permet de visualiser les conséquences du cloisonnement des rivières sur des populations de truites et de mieux comprendre leur fonctionnement. Elle est disponible sur son site web : <http://celluletechnique69.free.fr>

Retrouvez directement :

- ▶ [Le rapport d'étude](#)
- ▶ [L'atlas départemental](#)

LISTE DES PARTICIPANTS – 2 JUILLET 2015

NOM	ORGANISME	VILLE	TEL	MAIL
Séverine BARALE	ONEMA de Ardèche	07000 PRIVAS	06 43 38 27 45	severine_barale@onema.fr
Olivier BARDOU	DDT de l'Isère	38040 GRENOBLE CEDEX 9	04 56 59 42 17	olivier.bardou@isere.gouv.fr
Philippe BESSY	EDF Branche Energie	38040 GRENOBLE	04 76 20 88 63	philippe-1.bessy@edf.fr
Jean-Pierre BLONDEL	DDT de l'Isère	38040 GRENOBLE CEDEX 9	04 56 59 42 25	jean-pierre.blondel@isere.gouv.fr
Victor BRUNEL	SIBF	38210 TULLINS	04 76 07 95 84	vbrunel.sibf@orange.fr
Morgane BUISSON	SPL - Isère Aménagement	38028 GRENOBLE CEDEX 1	04 76 70 97 97	morgane.buisson@groupe38.fr
Hélène CAYRON	DDT de l'Isère	38040 GRENOBLE CEDEX 9	04 56 59 42 25	helene.cayron@isere.gouv.fr
Sébastien COCATRIX	TEREO	73800 SAINTE HELENE DU LAC	06 45 40 96 60	s.cocatrix@gen-tereo.fr
Lucille DELACOUR	SACO	38520 BOURG D'OISANS	04 76 11 20 44	l.delacour@ccoisans.fr
Samuel DELACROIX	Parc Naturel Régional du Haut-Jura	39310 LAJOUX	03 84 34 12 45	s.delacroix@parc-haut-jura.fr
Cécile EINHORN	Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 48 08 98	cecile.einhorn@riviererrhonealpes.org
Marie ESTIENNE	Chambre Agri - Alpes de Hte Provence	04700 ORAISON	04 92 30 57 59	mestienne@ahp.chambagri.fr
Coralie EXTRAT	SMAGGA	69530 BRIGNAIS	04 72 31 90 80	cextrat@smagga-syseg.com
Benoît FOURCADE	DYNAMIQUE HYDRO	69370 SAINT DIDIER AU MONT D'OR	04 78 83 68 89	bfourcade@dynamiquehydro.fr
Aurélien FOURNEYRON	Syndicat du Haut-Rhône	73170 YENNE	04 79 36 78 92	info@haut-rhone.com
Mickaël GENEVOIS	EDF Branche Energie	38040 GRENOBLE	04 76 20 88 63	philippe-1.bessy@edf.fr
Jean-François GOMES	ADIDR	38000 GRENOBLE	06 07 94 82 42	jf.gomes@adisere.fr
Fabrice GONNET	SMRD	26026 VALENCE Cedex 9	04 75 21 85 84	f.gonnet@smrd.org
Mathieu GRENIER	SYMBHI	38022 GRENOBLE CEDEX 1	04 76 00 33 93	mathieu.grenier@cg38.fr
Frédéric GRUFFAZ	Eau & Territoires	38100 GRENOBLE	06 30 51 61 94	f.gruffaz@eauterritoires.fr
Emmanuel GUILMIN	BURGEAP	38400 ST-MARTIN-D'HERES	04 76 00 75 50	e.guilmin@burgeap.fr
Laura GUITTENY	EDF Branche Energie	38040 GRENOBLE	06 69 32 85 58	laura.guitteny@edf.fr
Luc GUSTA	VALERIAN SA	69400 LIMAS	03 85 31 14 01	lgusta@valerian.net
Stéphane GUYONNAUD	HYDRETUDES	74370 ARGONAY	04 50 27 17 26	stephane.guyonnaud@hydretudes.com
Laura GUYOT	Pays de Gex	01170 GEX	04 50 40 65 54	lguyot@ccpg.fr
Sophie HATTON	DDT de l'Isère	38041 GRENOBLE CEDEX 10	04 56 59 42 25	sophie.hatton@isere.gouv.fr
Luc-Edern LECOEUR	SAGYRC	69290 GREZIEU LA VARENNE	04 37 22 11 55	le.jecoeur.yzeron@orange.fr
Caroline LEROYER	Conseil Général de l'Isère	38300 BOURGOIN JALLIEU	04 26 73 06 22	caroline.leroyer@isere.fr
François LETOURMY	Fédération de l'Ain pour la pêche	01000 BOURG EN BRESSE	04 74 22 95 43	francois.letourmy@gmail.com
Xavier MAIXANT	Société du Canal de Provence	13182 AIX EN PROVENCE	04 42 66 71 92	xavier.maixant@canal-de-provence.com
Anne-Marie MANGEOT	Eau de Grenoble	38760 VARCIS ALLIERES ET RISSET	04 76 86 24 27	anne-marie.mangeot@eaudegrenoble.fr
Jonathan MANGIN	CLE Drac Romanche	38450 VIF	04 76 75 16 39	jonathan.mangin@drac-romanche.com
Grégory MARCAGGI	IRH Ingénieur Conseil Environnement	69970 CHAPONNAY	06 64 45 36 57	gregory.marcaggi@irh.fr
Frédéric MARGOTAT	SMAGGA	69530 BRIGNAIS	04 72 31 90 78	fmargotat@smagga-syseg.com
Pascal PEREIRA	VALERIAN SA	69400 LIMAS	03 85 31 14 01	pascal.pereira@valerian.net
Nathalie PERRIN	Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 48 08 98	arra@riviererrhonealpes.org
Marion PETITPREZ		45210 FERRIERE EN GATINAIS	06 98 84 70 70	ml.petitprez@gmail.com
Camille PIETRI	SMIGIBA	05140 ASPRES SUR BUËCH	09 66 44 21 26	cpietri.smigiba@orange.fr
Paul POULLET	Tribunal d'Instance de Grenoble	38000 GRENOBLE	06 72 27 28 40	paul.poulet@free.fr
Johannès REIGNIR		38870 SAINT SIMEON DE BRESSIEUX	06 89 52 26 63	j.reignir@gmail.com
Pascal ROCHE	ONEMA - Régionale de Lyon	69500 BRON	04 72 78 89 42	pascal.roche@onema.fr
Sophie RONDEAU	DDT de l'Isère	38040 GRENOBLE CEDEX 9	04 56 59 42 25	sophie.rondeau@isere.gouv.fr
Aurélien ROLLIER	EREMA	38320 HERBEY	04 76 72 03 76	ars@erema.fr
Alix SAVINE	Conseil Général de l'Isère	38200 VIENNE	04 74 87 93 60	alix.savine@cg38.fr
Sabine SEMBLAT	EDF	38040 GRENOBLE	04 76 20 88 09	laura.guitteny@edf.fr
Alain SIAUD	DDT de l'Isère	38040 GRENOBLE CEDEX 9	04 56 59 42 25	alain.siaud@isere.gouv.fr
Sylvain TARTAVEZ	TEREO	73800 SAINTE HELENE DU LAC	06 45 40 96 60	s.tartavez@gen-tereo.fr
Stéphane TRIPOZ	EDF	73730 LE BOURGET DU LAC	04 79 60 63 26	stephane.tripoz@edf.fr
Nicolas VALE	Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 48 08 98	nicolas.vale@riviererrhonealpes.org
Vincent VILLARD		26340 SAINT SAUVEUR EN DIOIS	06 51 13 37 57	villardv@gmail.com
Christophe VILLIE	HYDRO DEVELOPPEMENT	38190 FROGES	06 08 31 28 55	villie.chcr@orange.fr

LISTE DES PARTICIPANTS – 9 JUILLET 2015

NOM	ORGANISME	VILLE	TEL	MAIL
Charles AUBERT	Yepypedesign / Annecy Rivères	74290 MENTHON SAINT BERNARD	06 79 05 37 11	aubert.charles@gmail.com
Lucien AUBERT	SMRB	69220 LANCIE	04 74 06 41 31	l.aubert@smrb-beaujolais.fr
Mickaël BARBE	SYRIBT	69592 L'ARBRESLE Cedex	04 37 49 70 87	mickael.barbe@syribt.fr
Pierre-Marie BESSON	Clud de Pêche Sportive Forez-Velay	42100 SAINT-ETIENNE	04 77 37 02 91	contact@cpsfv.org
Julien BIGUE	Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 48 08 98	julien.bigue@riviererrhonealpes.org
Franck BOUCHARAT	SYMILAV	42600 SAVIGNEUX	04 77 58 03 71	franck.boucharat@lignonduforez.fr
Julien BRONDEL	Val Horizon	01600 TREVOUX	04 74 08 82 03	julien.brondel@valhorizon.fr
Roxane CAILLAUD	ARTELIA EAU & ENVIRONNEMENT	33187 LE HAILLAN	05 56 13 85 79	roxanne.caillaud@arteliagroup.com
Fabien CARLET	VDIngenierie	42000 ST ETIENNE	04 77 02 10 05	fcariet@vdingenierie.fr
Adeline CENA	Roannais Agglomération	42311 ROANNE CEDEX	04 77 44 29 50	acena@roannais-agglomeration.fr
Laurent CHARBONNIER	SM2V	01660 MEZERAT	04 74 50 26 70	lcharbonnier@vevle-vivante.com
Sandie CHOSSONNERY	SIMA Coise	42330 SAINT GALMIER	04 77 52 54 57	contact@sima-coise.fr
Etienne CHAMPAVERE	Réalités Environnement	01604 TREVOUX Cedex	04 78 28 46 02	etienne.champavere@realites-be.fr
Sarah DALMAIS	Agence de l'Eau RM & C	69363 LYON Cedex 07	04 72 76 19 42	sarah.dalmais@eurmc.fr
Hervé DEMANGE	ONEMA - Délégation Régionale	69500 BRON	06 85 06 99 80	herve.demange@onema.fr
Jean-Charles DREVET	SYRRTA	69550 CUBLIZE	04 74 89 58 08	jean-charles.drevet@syrrta.fr
Eric DRUTEL	HTV SAS	38110 SAINTE-BLANDINE	04 74 83 39 12	contact.htv@orange.fr
Alain DUPLAN	SBVA	01150 BLYES	04 74 61 98 21	sbva-aduplan@orange.fr
Alain EYMAR-DAUPHIN	ONEMA	07000 PRIVAS	06 72 08 14 64	alain.eymar-dauphin@onema.fr
Jean-Pierre FAURE	FDPMA 69	69890 LA TOUR DE SALVAGNY	04 72 18 01 83	jeanpierrefaure@wanadoo.fr
David FAVRICHON	CG de Saône-et-Loire	71120 CHAROLLES	06 32 16 18 83	d.favrichon@cg71.fr
Bertrand FLACHAT	Roannaise de l'eau	42313 ROANNE	04 77 68 97 46	bflachat@roannaise-de-leau.fr
Maria GALIANA	PNR du Morvan	58231 SAINT BRISSON	03 86 78 79 26	maria.galiana@parcdumorvan.org
Lionel GIBRAT	Union des AS de l'Isère	38100 GRENOBLE	04 76 48 82 76	l.gibrat.usi@wanadoo.fr
Yvan GLENAT	Union des AS de l'Isère	38100 GRENOBLE	04 76 48 82 76	y.glenat.usi@wanadoo.fr
Marion GUIBERT	SYRRTA	69550 CUBLIZE	04 74 89 58 08	marion.guibert@syrrta.fr
Thomas LAMBERET	BURGEAP	69426 LYON Cedex 04	04 37 91 20 50	t.lamberet@burgeap.fr
Véronique LEBOURGEOIS	PNR du Morvan	58230 SAINT BRISSON	03 86 78 79 43	veronique.lebourgeois@parcdumorvan.org
Caroline LEROYER	Conseil Général de l'Isère	38300 BOURGOIN JALLIEU	04 26 73 06 22	caroline.leroyer@isere.fr
Erwan MALINAND	SMRB	69220 LANCIE	04 74 06 41 31	contact@smrb-beaujolais.fr
Patrick MOLARD	AGESEF	01600 SAINTE EUPHEMIE	04 74 00 16 79	patrick.molard@gmail.com
Elodie MONACI	Syndicat Mixte EPTB Ardèche Claire	07200 VOGÜÉ	04 75 37 82 20	emonaci.technique@ardecheclaire.fr
Jules MURAT	SYMILAV	42600 SAVIGNEUX	04 77 58 03 71	murat.jules.42@orange.fr
Mélissa PALISSE	RIPARIA	30200 BAGNOLS-SUR-CÈZE	04 66 89 63 52	mpa@riparia.fr
François PARET	Charlieu Belmont	42190 CHARLIEU	04 77 69 36 12	contact@charlieubelmont.com
Nathalie PERRIN	Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 48 08 98	arra@riviererrhonealpes.org
Vincent PERRIN	CC Hermitage Tournonais	07300 MAUVES	04 75 08 23 94	v.perrin@ccht.fr
Bruno REGHEM	SOTREC Ingénierie	42100 ST ÉTIENNE	04 77 37 63 60	b.reghem@sotrec.fr
Marion RIVOLLET (CADOUX)	SM3A	74800 SAINT-PIERRE-EN-FAUCIGNY	04 50 25 60 14	mrivollet@sm3a.com
Alix SAVINE	CG de l'Isère	38200 VIENNE	04 74 87 93 60	alix.savine@cg38.fr
Ludovic SEGUDA	SICALA	43000 LE PUY EN VELAY	04 71 04 16 41	ludovic.seguda@sicalahauteloire.org
Dorothée SONDAZ	Société du Canal de Provence	13182 AIX EN PROVENCE	04 42 66 71 17	dorothée.sondaz@canal-de-provence.com
Cédric TAVAUD	SYMILAV	42600 SAVIGNEUX	04 77 58 03 71	cedric.tavaud@lignonduforez.fr
Joseph THIOILLIER	CESAME	42490 FRAISSES	04 77 10 12 10	j.thioillier@cesame-environnement.fr
Nicolas VALE	Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 48 08 98	nicolas.vale@riviererrhonealpes.org
Céline VIEILLARD	SAFEGE	69009 LYON	04 72 19 84 96	celine.vieillard@safège.fr
Marie VOGUET	BURGEAP	84911 AVIGNON CEDEX 9	04 90 88 31 92	m.voguet@burgeap.fr