



Association Rivière
Rhône Alpes

LES PETITS AMÉNAGEMENTS PISCICOLES EN RIVIÈRE

ACTES DE LA JOURNÉE TECHNIQUE

Journée technique d'information et d'échanges
Mardi 22 janvier et Jeudi 07 février 2008 à Montréal-la-Cluse (01)

Avec le soutien de :

Rhône-Alpes Région



établissement public du ministère
de l'écologie, du développement
et de l'aménagement durables

LES PETITS AMÉNAGEMENTS PISCICOLES EN RIVIÈRE

Actes de la journée technique d'information et d'échanges
Mardi 22 janvier et Jeudi 07 février 2008
à Montréal-la-Cluse (01)

À la source de cette journée :

L'Association Rivière Rhône Alpes (ARRA) organise régulièrement des journées d'information et d'échanges d'expériences autour de la gestion concertée des milieux aquatiques. Pour répondre à la demande de ses membres, l'ARRA a monté une journée technique sur le thème des petits aménagements piscicoles en rivière. Face au nombre important de demande d'inscription pour la journée du 22 janvier (87 personnes), il a été décidé d'en organiser une deuxième le 7 février 2008 afin de permettre des échanges en groupes plus restreints et une sortie de terrain de meilleure qualité.

Contexte :

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), fixe comme objectif l'atteinte du bon état écologique des masses d'eaux à l'horizon 2015. Nombreux sont les cours d'eau impactés par plusieurs décennies d'interventions humaines. La biodiversité des milieux aquatiques et le maintien de nombreuses espèces piscicoles sont ainsi menacés par l'homogénéisation des faciès d'écoulements et la destruction des mosaïques d'habitats. La protection et/ou l'amélioration de l'état des peuplements piscicoles est un enjeu fort en terme de gestion globale et de préservation de la biodiversité. De plus, l'amélioration des peuplements piscicoles reflète dans une certaine mesure celle d'autres biocénoses partageant les mêmes habitats.

Dans le cadre des procédures de gestion des eaux et des milieux aquatiques, différents types d'aménagements piscicoles peuvent être mis en place afin de diversifier les habitats. Cette thématique pose néanmoins des difficultés aux gestionnaires, tant du point de vue technique (compétences internes, complexité des techniques) que du point de vue de la communication, du coût, des responsabilités juridiques et des droits de propriété.

Objectifs :

Fournir des outils de diagnostic, des méthodes de travail et des techniques d'intervention aux gestionnaires de milieux aquatiques pour la réalisation, le suivi et l'évaluation de petits aménagements piscicoles en rivière. Sensibiliser les gestionnaires sur la nécessité d'une réflexion importante en amont vis à vis des objectifs et de l'encadrement de ce type de projet.

PROGRAMME DE LA JOURNÉE

09:15 **Accueil des participants**

09:30 Ouverture : Association Rivière Rhône Alpes

09:45 Principes de base de l'aménagement piscicole :

Benjamin BULLE et Benjamin HÉRODET - Fédération de pêche de l'Ain (01)

Les principaux concepts en hydrobiologie et analyse de l'habitat piscicole. Approche du cadre réglementaire inhérent aux aménagements piscicoles.

11:00 Les différents types de petits aménagements piscicoles :

Florent PELLIZZARO - SIABVALbarine (01)

Comment cibler un secteur d'intervention et définir les objectifs de l'aménagement ? Les différentes solutions d'aménagement piscicoles en rivière.

12:00 **Déjeuner**

14:30 Visite de terrain - Mosaïques d'habitats piscicoles :

Cyril FRÉQUELIN - SIVU Lange-Oignin (01)

Exemples d'aménagements piscicoles en secteur rescindé afin d'améliorer l'attractivité du secteur vis à vis des exigences d'une espèce cible : la Truite Fario.

15:30 Retour d'expérience - Démarche expérimentale :

Emmanuel RENOUE - Syndicat Mixte Veyle Vivante (01)

Aménagements piscicoles sur des cours d'eau de différentes catégories dans une démarche d'expérimentation ; Retour sur la pérennité des aménagements, le suivi et la communication.

16:30 Échanges et discussion

17:00 **Fin de la journée**

« Principes de base de l'aménagement piscicole »

Benjamin BULLE et Benjamin HÉRODET, Techniciens de la Fédération de pêche de l'Ain (01)

Benjamin BULLE et Benjamin HÉRODET présentent les aspects fondamentaux et principes de base en hydrobiologie à ne pas oublier lors de la réalisation d'un diagnostic et la conception de projets d'aménagements piscicoles en rivière.

Concepts hydrobiologiques : les bases de la vie des rivières et des poissons

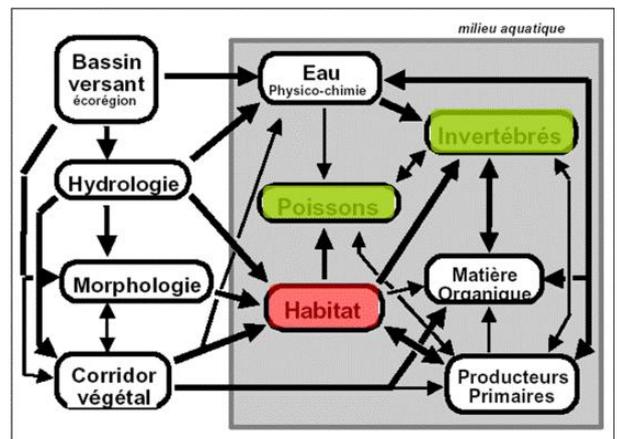
L'écosystème correspond à un équilibre actif entre la biocénose (ensemble des êtres vivants de toutes espèces végétales et animales coexistant dans un espace défini) et le biotope (espace ou milieu biologique homogène propre au développement de plusieurs espèces). La prise en compte de cet équilibre et, plus particulièrement, des relations de l'espèce avec son écosystème conditionne les résultats d'un aménagement piscicole.

L'habitat, élément central de la vie aquatique, est défini par une multitude de facteurs (variables de contrôle) et définit lui-même les peuplements piscicoles et benthiques (Fig.1).

Tout au long de leur vie, les poissons ont besoin de plusieurs habitats en fonction de leur stade de développement ou écostade (œuf, alevin, juvénile, adulte). Par exemple, la Truite Fario a besoin de trois habitats différents tout au long de son cycle biologique :

- Graviers non colmatés (reproduction et incubation) favorisant la protection des œufs vis-à-vis de la lumière, du courant et des prédateurs ainsi qu'un apport constant d'oxygène,
- Blocs (émergence) constituant des zones d'abri favorables au repos et à la sécurité des individus juvéniles,
- Caches diverses (grossissement) comme les branchages, les blocs ou les sous berges faisant office d'abri hydraulique et de zone d'alimentation.

Figure 1 : Modèle conceptuel de l'écosystème d'eau courante (WASSON J.G., MALAVOI J.R., MARIDET L., SOUCHON Y., PAULIN L, 1995)



Le développement d'une population est fortement tributaire de l'interconnexion des habitats, de leur accessibilité et de la proximité entre zones d'abri hydraulique, zones d'alimentation plus dynamiques et zones de frai.

Chaque espèce ayant des besoins habitacionnels différents, les aménagements doivent être définis en fonction d'une espèce cible, tout en intégrant les exigences d'autres espèces présentes. L'espèce cible sert uniquement de descripteur de l'état physique et ne constitue pas un objectif en soi. L'objectif de la démarche n'est pas de créer une rivière dédiée uniquement à l'espèce cible mais plutôt de favoriser l'ensemble des espèces potentiellement présentes sur le secteur.

Typologies

Il est possible de définir le peuplement théorique d'un cours d'eau à partir de certaines variables abiotiques. Plusieurs typologies existent, telles la zonation de Huet ou la zonation de Illies et Botosaneanu, chacune possédant ses intérêts et ses biais. Leur principal biais est de ne pas tenir compte des variations locales ou de la progressivité des paramètres (température de l'eau, apports phréatiques, reprise de pente). D'autres typologies prennent davantage en compte ces facteurs :

- biotypologie de Verneaux : probablement la plus intéressante à notre échelle. Elle permet de déterminer un peuplement théorique d'après des variables abiotiques. Il peut ensuite être comparé au peuplement piscicole observé. L'analyse des différences contribue au diagnostic de l'état des biotopes et des biocénoses.
- River Continuum Concept de Vannote : basée sur l'étude de la faune macrobenthique, elle définit le principe d'une évolution longitudinale continue des guildes trophiques (ensemble des espèces qui exploitent, d'une façon comparable, la même catégorie de ressources dans un écosystème et appartenant au même groupe taxonomique ou étant apparentées) et met en relation l'habitat et la faune benthique présente dans le cours d'eau.

Ce concept rappelle que les habitats et peuplements évoluent progressivement de l'amont vers l'aval (Fig.2) :

- Cours supérieur : les décomposeurs constituent une part importante du peuplement macrobenthique. Ils dégradent les apports allochtones en matière organique,
- Cours moyen : dominé par les collecteurs et les brouteurs qui agissent comme des filtres en récupérant la matière organique plus fine, décomposée en amont,
- Cours inférieur : peuplé presque exclusivement de collecteurs.

Cette organisation peut être modifiée par la présence d'un affluent induisant des perturbations thermiques, quantitatives et qualitatives.

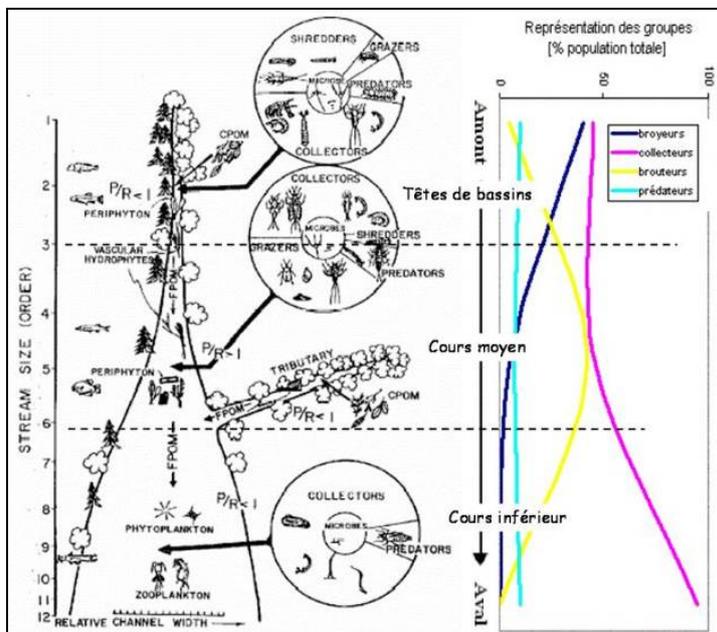


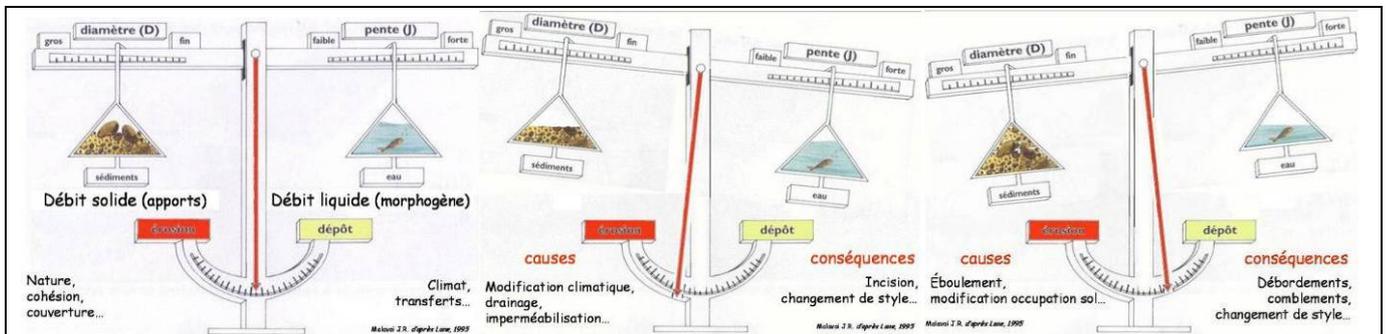
Figure 2 : évolution longitudinale des peuplements benthiques selon le River Continuum Concept (Vannote, 1980, modifié)

Concepts physiques :

Les habitats, leur structuration et leur fonctionnalité dépendent de nombreux facteurs intervenant à plusieurs échelles spatio-temporelles :

- Le bassin versant, unité géographique de base, dans laquelle les variables de contrôle - débit solide et débit liquide - sont étroitement liées entre elles dans le cadre d'un équilibre dynamique. Toute perturbation induit une modification des deux variables (Fig.3). La cohérence de toute démarche dépend donc étroitement de la mise en œuvre d'une réflexion à l'échelle du bassin versant liant les aménagements, mêmes ponctuels, entre eux.

Figure 3 : Équilibre dynamique, variables de contrôle et perturbations (Malavoi, 1995, d'après Lane, modifié)



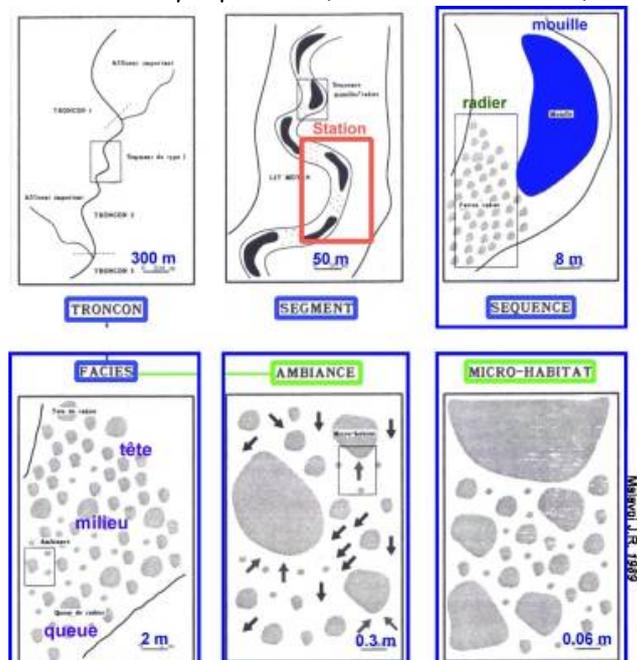
- L'hydrosystème fluvial et ses quatre dimensions : longitudinale, latérale, verticale et temporelle. Le style fluvial évolue au cours des siècles selon les modifications des variables de contrôle. L'historique de ces évolutions spatio-temporelles apporte une base de réflexion pour la conception du projet d'aménagement (références, devenir, etc.).
- L'échelle locale : c'est l'échelle d'observation et de travail. Dans le cadre des aménagements piscicoles, le raisonnement strictement géomorphologique est trop restrictif. Il convient de travailler à des échelles plus fines (Fig.4) intégrant les relations biocénoses - biotope :

La réalisation de petits aménagements piscicoles implique le plus souvent une modification du faciès d'écoulement. Celui-ci constitue par conséquent l'échelle d'observation et de travail la plus pertinente. Il convient néanmoins de recadrer son action à l'échelle plus globale du bassin versant. Il s'agira donc de prendre en compte les débits liquide et solide afin s'en servir comme « leviers » pour de modifier le milieu physique.

Il est important de respecter un certain équilibre entre les faciès d'écoulement, il n'y a pas de bon ou de mauvais faciès mais des homogénéités néfastes et des mauvaises configurations (pas de ripisylve, pas de relations avec les affluents et lit majeur...).

Tout aménagement doit tendre à favoriser l'hétérogénéité des habitats sur une station, leur connectivité, leur attractivité ainsi que leur stabilité. La méthode IAM (Indice d'Attractivité Morphodynamique) prend en compte ces paramètres et permet de lier habitat et espèces. Elle liste ainsi une série importante de facteurs d'intégrité du milieu comme, par exemple, la hauteur des berges, la proportion de ripisylve, l'hétérogénéité des vitesses, substrats, profondeurs, colmatage, incision, les caches et frayères potentielles, etc.

Figure 4 : Échelles fonctionnelles dans le cadre d'une analyse piscicole (Malavoi, 1999, modifié)



Les altérations des cours d'eau

La modification d'un ou plusieurs paramètres physiques altère les habitats et devient donc potentiellement dommageable pour les communautés piscicoles. Ces altérations, généralement d'origine humaine, sont de différentes natures.

Elles sont le résultat d'une politique fonctionnelle d'aménagement de l'espace, dédiée aux usages locaux et issue d'une vision à court terme visant à favoriser les intérêts économiques et la simplification de la gestion des cours d'eau. Elles ont été favorisées par la méconnaissance des impacts des aménagements et une loi permissive. Drainages, imperméabilisation, recalibrage, extraction, rescindements de méandres, dérivation et construction de barrages ont entraîné une homogénéisation des habitats aquatiques.

Leurs conséquences sont importantes et perdurent aujourd'hui :

- ◆ franchissement difficile des ouvrages provoquant le cloisonnement des populations,
- ◆ phénomène généralisé d'incision des cours d'eau avec perte de connectivité et d'hétérogénéité des habitats,
- ◆ augmentation des phénomènes extrêmes tels crues violentes, assecs, marnages, etc.,
- ◆ suppression des processus morphogènes et capacité de recréation de l'habitat.

Il est pourtant difficile de faire comprendre les conséquences de ces perturbations au grand public du fait de l'absence de vocabulaire commun. Au contraire des pollutions chimiques, les perturbations de l'habitat physique et leurs enjeux sont méconnus, d'où une relative difficulté à faire comprendre l'intérêt d'un petit aménagement piscicole.

Réglementation

Tout aménagement implique le passage par la voie réglementaire, ce qui constitue une contrainte en terme de moyens mais n'empêche pas les gestionnaires d'intervenir.

Le texte principal est la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006 (LEMA) qui vise à assurer une gestion équilibrée et à se prémunir de perturbations en réglementant certaines activités de travaux et d'installations. Elle réactualise la nomenclature des activités, installations, travaux ou ouvrages soumis à autorisation ou déclaration, à laquelle les aménagements piscicoles sont généralement soumis ; malgré leur l'objectif d'amélioration de l'habitat. Ainsi il faut parfois réaliser de lourds dossiers (autorisation loi sur l'eau) pour pouvoir effectuer les aménagements. La perception personnelle des services en charge de la police de l'eau peut localement faire varier les procédures d'instruction.

De nombreuses entrées permettent de comprendre et de décrire le fonctionnement ou le dysfonctionnement d'un cours d'eau. Il convient de ne pas se limiter à l'une ou l'autre et de prendre en compte l'ensemble des variables intervenant dans le fonctionnement de l'hydrosystème.

Une bonne compréhension des cours d'eau, de leur état de référence et des altérations subies fournit les bases nécessaires pour réfléchir, localiser, choisir et créer l'aménagement piscicole qui sera le plus adapté à chaque situation.

« Les différents types de petits aménagements piscicoles »

Florent PELLIZZARO, Chargé de mission du Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin Versant de l'Albarine (01)

Animateur de Contrat de rivière, Florent PELLIZZARO met en lumière les questions fondamentales que le maître d'ouvrage doit se poser en amont de la réalisation des différents types d'aménagements piscicoles visant à restaurer un équilibre naturel.

1. Pourquoi aménager ?

La réalisation de petits aménagements piscicoles a pour objectif d'apporter un palliatif à une perturbation. Les objectifs peuvent être de plusieurs ordres :

- ◆ Restaurer un équilibre naturel :

Pour cela, il est important de ne pas « tout » aménager et de favoriser une alternance de milieux favorables aux différentes espèces piscicoles. Il s'agit de recréer ou de favoriser la mise en place d'une mosaïque d'habitats. Les aménagements sont généralement orientés afin de satisfaire les besoins d'une espèce cible. Des milieux « moins productifs » dédiés aux espèces accompagnatrices, non prioritaires sur le plan halieutique, doivent être conservés.

- ◆ Augmenter le potentiel halieutique :

Il s'agit de favoriser la ou les espèces cibles mais également les gros individus afin d'obtenir une population intéressante pour la pêche. Il est encore une fois important de ne pas oublier les espèces accompagnatrices et de favoriser la biodiversité sur le secteur concerné.

- ◆ Améliorer la qualité paysagère.

L'angle de la restauration d'un équilibre naturel est ici privilégié même si ces trois objectifs se trouvent généralement mêlés.

2. Où aménager ? *(Réalisation d'un état des lieux pour mettre en évidence les perturbations)*

La réalisation d'aménagements piscicoles est une des solutions possibles pour remédier à une perturbation observée. Pour autant, ce n'est pas la réponse adaptée à toutes les perturbations.

Pour s'assurer de l'adéquation entre la réalisation d'aménagements piscicoles et les « besoins » du milieu, il est primordial de réaliser un diagnostic et un état initial des populations en place.

La phase de diagnostic doit apporter (idéalement) les connaissances suivantes :

Milieu physique	 L'état des lieux doit permettre de mettre en évidence les principales perturbations du milieu 	Perturbation du milieu
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Obstacles et franchissabilité ◆ Cartographie des habitats 		
Hydraulique		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Régime hydraulique ◆ Vitesses et hauteur d'eau 		
Vie aquatique		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ État des populations de macro-invertébrés ◆ État des populations de poissons et frayères 		
Qualité de l'eau		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Analyses physico-chimiques 		

Il s'agit d'avoir une idée relativement précise de l'état naturel de référence du cours d'eau en se basant sur les bases théoriques, des bassins versants similaires ou des secteurs du cours d'eau moins impactés. Cette connaissance doit permettre de déterminer :

- les secteurs nécessitant un aménagement,
- les perturbations impactant ces secteurs,
- l'origine de ces perturbations.

3. Faut-il aménager ? Les aménagements piscicoles constituent-ils la réponse adaptée à la perturbation ?

Une fois ces éléments définis, des secteurs préférentiels d'intervention doivent être ciblés. Tout secteur perturbé ne doit pas être aménagé. En effet, l'aménagement piscicole n'est pas nécessairement la réponse adaptée à la perturbation, notamment dans le cas de pollutions graves ou d'invasion du secteur par des plantes allochtones indésirables.

Perturbation du milieu	Apport d'un aménagement piscicole	
Populations segmentées	☺	Nécessité d'aménagement type passe à poissons
Colmatage	☺	Diversification des écoulements
Artificialisation	☺	Diversification des habitats
Étiage sévère	☺	Réduction du lit d'étiage et augmentation de l'épaisseur de la lame d'eau
Élévation de la température	☺	Accélération des écoulements / insolation / augmentation de l'épaisseur de la lame d'eau
Déficit d'oxygénation	☺	Création de turbulences / température
Pollution organique	☺	Oxygénation / autoépuration
Pollution toxique	☹	Aucun
Eutrophisation	☺	Autoépuration / insolation
Espèces indésirables	☹	Aucun

4. Le dimensionnement de l'aménagement

→ La question du linéaire à aménager.

Enfin, le linéaire d'intervention sera variable selon les perturbations à résorber et la taille du cours d'eau. Il est difficile de proposer des règles strictes tant chaque cours d'eau est particulier.

À titre d'exemple :

Perturbations	Aménagement préconisé	Linéaire aménagé
Élévation de la température de l'eau	- Augmentation du couvert végétal et accélération des écoulements à l'étiage	Plusieurs centaines de fois la largeur du cours d'eau
Courant homogène	- Mise en place de blocs	Dix fois la largeur du cours d'eau, au minimum
	- Création d'un seuil	Ponctuel mais impact sur plusieurs dizaines de mètres

Attention : les aménagements ne doivent pas conduire à une nouvelle banalisation du milieu. Par exemple, la mise en place de blocs sur plusieurs centaines de fois la largeur ne réglerait pas le problème de l'homogénéité des habitats.

→ La prise en compte du régime hydraulique

L'aménagement est dimensionné selon le débit pour lequel l'impact doit être optimal. Le dimensionnement doit prendre en compte le régime hydraulique du cours d'eau concerné donc la variation des débits au cours de l'année (étiage, crues). L'aménagement devra résister aux crues. Il convient également de prendre garde à ce qu'il n'ait pas d'impact négatif à l'étiage.

Pour exemple, l'aménagement réalisé à Saint Rambert en Bugey (Ain) composé de banquettes alternées visant à réduire le lit mineur à l'étiage et ainsi augmenter la lame d'eau et les vitesses d'écoulement sur un secteur chenalisé. Il est dimensionné pour avoir un impact maximal à l'étiage (Photo 1). Son impact en crue doit rester faible par rapport à la vulnérabilité des habitations situées sur les quais (Photo 2) :



Photo 1 : banquettes alternées à l'étiage. Le lit mineur est resserré, la lame d'eau et les vitesses d'écoulement sont augmentées



Photo 2 : le même site en crue. Faible impact de l'aménagement sur la ligne d'eau

→ Les différentes contraintes

La conception et la mise en œuvre de ces aménagements devront intégrer les contraintes suivantes :

- ♦ réglementaires (LEMA notamment, Cf. 1^e partie),
- ♦ foncières (maîtrise foncière, DIG, autorisation d'occupation temporaire du DPF, intervention sur un domaine géré par une Société de pêche),
- ♦ techniques (non aggravation du risque inondation sur des secteurs à enjeux, adaptation de la technique mise en œuvre avec le régime hydraulique du cours d'eau, etc.),
- ♦ perception de l'aménagement par la population.

Dans ce cadre, la perception des travaux sur les habitats piscicoles est différente selon la population concernée et son usage de la rivière. Ce type d'aménagement est souvent mal compris par le public, les non-pêcheurs en particulier, contrairement aux interventions visant directement à améliorer la qualité de l'eau. Certains ont une perception négative du changement, d'autres ne considèrent pas la gestion des milieux aquatiques comme une priorité. Dans tous les cas, il est très important de communiquer et de sensibiliser les pêcheurs comme les riverains en amont des réalisations.

5. Les différents types d'aménagements : de la modification à la création d'habitats

On peut distinguer deux familles de petits aménagements piscicoles qui peuvent être différenciées selon le principe d'intervention et l'objectif de la réalisation (une fiche ouvrage par type d'aménagement est disponible en annexe) :

→ **Modifications hydrauliques pour recréation d'une mosaïque d'habitats** : en présence de faciès homogènes, il s'agit de diversifier les habitats. Différentes techniques peuvent être mises en œuvre :

Seuils : les seuils peuvent être utilisés sur un faciès longitudinal homogène. Ils permettent de casser la monotonie du paysage et de recréer une alternance radier/plat ou radier/mouille. Leur implantation permet également d'oxygéner les eaux au niveau des radiers et des chutes d'eau.

Attention :

- ◆ anticiper la création d'une fosse de dissipation (par rapport à la stabilité des berges en aval du seuil),
- ◆ prévoir une échancrure pour concentrer les écoulements à l'étiage,
- ◆ les zones d'influence de seuils successifs ne doivent pas se chevaucher sous peine de créer un milieu trop répétitif et tout autant homogène que la situation d'origine,
- ◆ hauteur maximale : 10 à 40 cm afin de rester franchissables.
- ◆ risques de colmatage, d'envasement et de réchauffement à évaluer.

Les seuils provoquent une segmentation de la rivière. Dans la mesure du possible, on pourra préférer la mise en œuvre d'épis avec des emprises importantes.

Épis : la mise en place d'épis dans un chenal aux dimensions homogènes vise à redynamiser le cours d'eau en créant des zones d'érosion (fosses) et de dépôts préférentielles. Ils favorisent l'accélération du courant, l'oxygénation des eaux, le décolmatage du fond du lit et la création de fosses. Leur impact dépend étroitement de leur angle d'implantation (par rapport à la berge), de leur inclinaison, de leur emprise, de leur arrangement et de leur hauteur.

Attention :

- ◆ prendre en compte le comportement hydraulique suivant les débits ainsi que les usages en place sur le cours d'eau (kayak, baignade, etc.),
- ◆ anticiper les érosions des berges et du lit ainsi que les zones de dépôt,
- ◆ dans le cadre de compositions, porter une attention particulière à la zone d'influence de chaque ouvrage.

Blocs : l'implantation de blocs vise à créer des turbulences et à diversifier les vitesses dans des zones d'écoulement laminaire. Ils constituent également des zones de repos pour les individus. Comparativement aux épis, leur impact sur les vitesses est moindre et plus localisé. Multiplier les blocs tout en les agencant de manière dissymétrique dans le cadre d'une composition peut permettre d'obtenir un impact très intéressant. Ce type d'aménagement n'est envisageable que pour des cours d'eau à forte pente.

Photo 3 : seuil bois droit



Photo 4 : épis en fascine



Photo 5 : blocs de diversification



Attention :

- ◆ une trop grande proximité avec les berges et un trop grand nombre de blocs risquent de provoquer l'érosion des berges,
- ◆ prendre garde à l'addition des contraintes lorsque les blocs sont rapprochés,
- ◆ éventuellement, prévoir un entretien afin de lutter contre l'engravement des blocs (intervention après plusieurs années).

Banquettes / Lits emboîtés : cette solution s'inscrit dans la même logique que la mise en place d'épis. Elle constitue néanmoins un aménagement plus lourd. Elle peut être mise en œuvre dans un lit mineur large aux écoulements laminaires. Il s'agit d'accélérer les courants et d'augmenter la ligne d'eau afin de participer au décolmatage du fond du lit et à une réduction de l'eutrophisation des eaux. Les formes asymétriques permettent de créer des zones de recirculation plus intéressantes.

Photo 6 : banquettes alternées



Attention :

- ◆ le comportement hydraulique de l'aménagement doit être pris en compte et adapté aux débits de crue afin de ne pas impacter les hauteurs d'eau de façon trop importante,
- ◆ l'impact de ce type d'aménagement sur le profil en travers est important,
- ◆ l'angle d'implantation et la forme sont particulièrement importants afin de concentrer les forces d'écoulement et obtenir un impact intéressant.

→ **Création d'habitats spécifiques :** en l'absence de l'habitat, il est possible de le créer afin d'assurer le développement ou le maintien de l'espèce :

Sous berges : la création de sous berges est parfois nécessaire sur les secteurs incisés afin de recréer des zones de repos et limiter la prédation. Il s'agit de créer un abri à l'intérieur de la berge.

Photo 7 : sous berge en bois



Attention :

- ◆ l'impact sur le profil en travers doit être surveillé,
- ◆ la surveillance de l'envasement et du dépôt de bois mort est très importante,
- ◆ l'état initial doit être complet afin de pouvoir justifier de l'efficacité de l'aménagement *a posteriori*.

Frayères à brochets : l'objectif est de créer une prairie inondable sur une période de un à deux mois à partir de février afin de permettre la reproduction des brochets et des espèces d'accompagnement. Il peut s'agir de reconnecter une ancienne annexe hydraulique, de surcreuser un terrain inondable ou d'assurer les niveaux par un vannage.

Photo 8 : frayère à brochet



Attention :

- ◆ l'important est de pouvoir garantir l'échappement des alevins à la bonne période et d'assurer une exploitation agricole compatible (pâturage extensif notamment).

Annexes hydrauliques : il est possible d'entretenir ou remettre à niveau d'anciens bras morts ou canaux comme annexes hydrauliques afin de créer des zones de croissance et de reproduction, voire de refuge en cas de crue.

Attention :

- ◆ les annexes hydrauliques nécessitent un entretien régulier et fréquent du fait de leur tendance à une fermeture rapide.

Photo 9 : annexe hydraulique



6. Le suivi et l'entretien :

Le suivi de l'aménagement doit être prévu le plus en amont possible dans le montage du projet. Il induit la réalisation d'un état initial le plus exhaustif possible et d'un diagnostic après travaux afin d'évaluer l'impact de l'aménagement. La mise en réserve de pêche ou le passage en parcours « no kill » (pratique qui consiste à relâcher volontairement et systématiquement les poissons pêchés) du secteur ayant fait l'objet de travaux permet une meilleure évaluation de leur impact. Lorsque cela est possible, il est préférable de conduire les travaux en plusieurs phases (1 à 2 ans d'écart) en ajustant l'ouvrage en fonction de la réaction du milieu.

Enfin, il est important de garder à l'esprit que l'ensemble de ces petits aménagements nécessite forcément une surveillance et un entretien léger. Ces coûts doivent donc être pris en compte lors du montage du projet.

« Exemples d'aménagements piscicoles en secteur rescindé afin d'améliorer l'attractivité du secteur »

Cyril FRÉQUELIN et Cécile HOLMAN, Technicien de rivière et Chargée de mission du SIVU du Lange et de l'Oignin (01)

Cyril FRÉQUELIN et Cécile HOLMAN présentent les aménagements réalisés dans le cadre du contrat de rivière Lange et Oignin au cours d'une visite de terrain.

La définition d'un projet ambitieux

Signé en 2000, le contrat de rivière est issu de la volonté des élus locaux de lutter contre les inondations. Le volet B2 visant à « améliorer la qualité des domaines halieutiques et la gestion piscicole » n'est donc pas l'élément prioritaire du contrat. Il constitue néanmoins un projet ambitieux avec notamment une opération visant à la création de mosaïques d'habitats sur un secteur recalibré du Lange.

Dans le cadre du chantier de l'A404, à la fin des années 1990, le Lange a été recalibré sur 1 400 mètres linéaires : création d'un chenal de 15 m de section avec un lit mineur emboîté de 8 m de large avec une lame d'eau de 40 cm. Malgré quelques aménagements compensatoires (blocs, boutures de saules et d'hélophytes), le tronçon est relativement homogène et perturbé : lit ponctuellement diversifié, absence d'habitats propices au maintien et au développement d'une population piscicole significative, faibles variations du couple vitesse/hauteur d'eau/substrat, absence de ripisylve, réchauffement de la lame d'eau, entre autres.

Un état initial a été réalisé avant la mise en œuvre de la phase travaux à l'été 2007 :

- ◆ relevé des caractéristiques du lit mineur, faciès d'écoulement, végétation, granulométrie,
- ◆ mesures de la qualité physico-chimique, IBGN et pêche d'inventaire.

Les résultats de la pêche d'inventaire avant travaux (6 kg de poissons/ha) montrent l'altération des peuplements mais sont davantage satisfaisants que ceux de la précédente étude datant de 1997 (absence totale de poissons). Cette situation résulte d'une importante amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau suite à la création en 2007 d'une station d'épuration, directement en amont du secteur.

Le projet mis en œuvre par le SIVU Lange et Oignin se concentre sur la réhabilitation et la diversification des habitats sur le tronçon recalibré. L'objectif est de créer des conditions favorables au retour de la Truite Fario, d'espèces piscicoles accompagnatrices et de populations de macro-invertébrés. Les opérations mises en œuvre s'inscrivent en complément de la création future d'une passe à poissons en aval et du plan d'objectif d'entretien prévus au contrat de rivière. Elles visent également à sensibiliser les pêcheurs à la gestion du patrimoine halieutique.

Sur un plan technique, le projet consiste à réaliser :

- ◆ opérations de plantation et de gestion de la ripisylve en place,
- ◆ création d'un chenal d'étiage préférentiel par technique du lit emboîté,
- ◆ mise en place de structure de diversification et de caches (épis, blocs, banquettes).

Ces interventions visent à :

- ◆ augmenter les hauteurs d'eau en période d'étiage,
- ◆ faire varier les vitesses en créant des zones d'accélération et de recirculation (zones de repos),
- ◆ diversifier les substrats : rétention d'une granulométrie plus fine et de débris organiques grossiers,
- ◆ augmentation de l'ombrage afin d'obtenir une diminution de la température de l'eau.

Différentes contraintes inhérentes à ce type de projet ont dû être surmontées. Sur un plan technique, les aménagements ne devaient pas gêner les écoulements en période de crue.

Sur le plan réglementaire, les interventions visant un secteur appartenant pour moitié à la SNCF et pour l'autre moitié à la société APRR (Autoroutes Paris Rhin Rhône), une DIG et un accord avec les propriétaires ont été mis en place.

La phase travaux

Le chantier a été réalisé sur une période de cinq semaines entre juillet et septembre 2007. Des banquettes submersibles, visant à recréer un emboîtement fonctionnel lit moyen/lit mineur ont été réalisées à l'amont direct du pont du péage de l'A404 (Photos 10, 11, 12 et 13). L'objectif était de réduire d'un tiers la largeur du lit d'étiage et de diversifier les faciès et les écoulements sur ce secteur homogène. La hauteur des lits emboîtés n'excède pas 40 cm de haut afin de limiter leur impact sur les crues et de favoriser la reprise de la végétation.

Photo 10 : état initial avant travaux (lit mineur large, faible lame d'eau) ; **Photo 11** : en cours de travaux (pose du géotextile sur le remblai et bouturage de saules et d'hélophytes) ; Crédit : SIVU Lange et Oignin



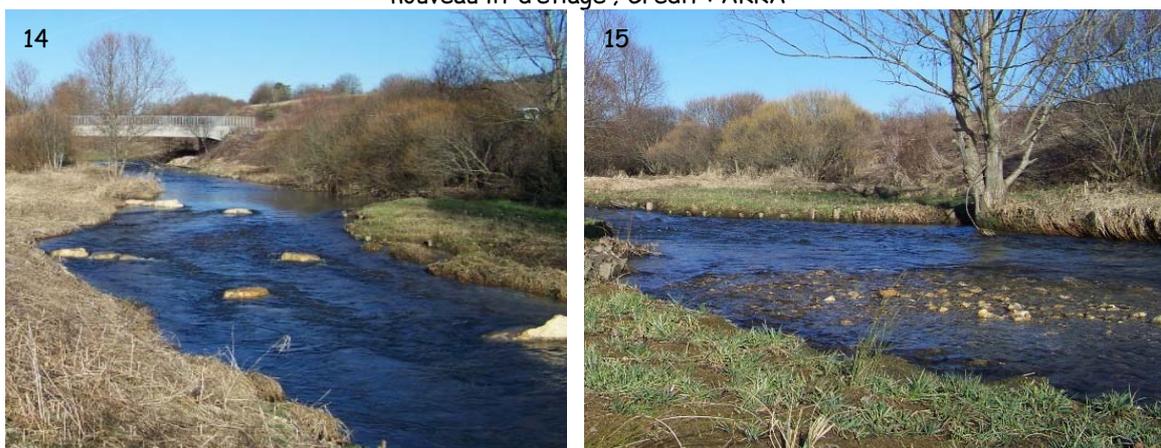
Les banquettes sont constituées de matériaux de remblai issus du décaissement de la berge et mis en place sur un géotextile coco. L'ensemble est stabilisé en bordure de lit par des pieux battus d'acacias. Le bombement ainsi créé est nappé de terre végétale avant d'être recouvert par le combiné coco en une sorte de « chaussette », évitant ainsi l'entraînement des fines. Le tout est ensuite planté d'hélophytes, à raison de 5 unités/m².

Photo 12 : installation de la végétation suite aux travaux ; **Photo 13** : un mois après travaux (reconstitution d'un lit d'étiage et bonne reprise végétative) ; Crédit : SIVU Lange et Oignin



D'autres banquettes associées à des blocs ont été mises en place à l'aval du pont afin de créer une sinuosité. Une diversité de faciès est apparue avec une alternance mouille/radier, la création de zones de dépôt en convexité et de zones d'érosion sur la concavité (Photo 15). La mise en place de blocs a permis de diversifier le lit par la création de pincements et d'amas de blocs (Photo 14) augmentant l'attractivité d'un point de vue piscicole (reproduction et grossissement des juvéniles). Le principal risque de l'opération était de provoquer une incision du lit avec, à terme, l'apparition d'affleurements du substrat. Il semble qu'au contraire, le lit ait une légère tendance à l'exhaussement et au dépôt de matériaux de tailles hétérogènes, favorisant ainsi le développement d'habitats piscicoles intéressants.

Photo 14 : lits emboîtés et blocs de diversification ; **Photo 15** : création de zones d'érosion et de dépôt au sein du nouveau lit d'étiage ; Crédit : ARRA



Le projet a été adapté en fonction des matériaux présents sur site. Ainsi, certains blocs issus des opérations de recalibrage et aujourd'hui déstabilisés ont été utilisés comme blocs de diversification. Les matières premières végétales issues des travaux de restauration de la ripisylve sur le secteur ont été utilisées pour la confection d'aménagements en techniques végétales (fascines) et l'implantation de végétaux sur les berges par bouturage.

Les financements et perspectives

Les travaux réalisés représentent un coût d'environ 27 000 €, financés de la manière suivante :

Budget global	23 000 €
Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse	35 %
Conseil Général de l'Ain	20 %
Fédération pour la pêche et la protection des milieux aquatiques de l'Ain	17 %
Conseil Régional Rhône-Alpes	20 %
Syndicat Intercommunal à Vocation Unique Lange et Oignin	8 %

Un suivi est prévu afin d'évaluer l'impact des aménagements sur la population piscicole notamment. Une pêche électrique sera réalisée au mois de juillet 2009.

Ces opérations constituent une vitrine afin de convaincre les élus de l'intérêt de la protection de la ressource piscicole et de ce type d'intervention dans le cadre de l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques. L'objectif est de poursuivre les travaux sur l'ensemble du secteur. La suite des opérations sera mise en place en fonction du suivi et d'un nouvel état des lieux qui permettront d'évaluer la réponse du milieu aux différents aménagements.

« Retour d'expérience sur la Veyle »

Emmanuel RENO, Technicien de rivière au Syndicat Mixte Veyle Vivante (01)

Emmanuel RENO a participé à la mise en place d'un programme de restauration de plusieurs tronçons prioritaires par la réalisation de plusieurs petits aménagements piscicoles sur la Veyle dans le cadre du contrat de rivière. Il présente les travaux réalisés sur son bassin versant.

Une démarche ambitieuse

Le bassin versant de la Veyle (Ain), territoire rural à cheval sur la Dombes et la Bresse, présente un réseau hydrographique très dense et remanié par les activités humaines au cours des derniers siècles :

- ♦ avant la Révolution : rectification des tracés en plan pour utilisation de la force hydraulique, déplacement du lit mineur,
- ♦ dans les années 1970 : curage, élargissement du lit mineur et recouplement de méandres.

À la suite de l'étude éco-morphologique de la Veyle, une fiche action ambitieuse portant sur la restauration de tronçons prioritaires a été inscrite au contrat de rivière. L'action vise à restaurer de petits secteurs sur des tronçons de cours d'eau encore fonctionnels et à faire reméandrer légèrement la rivière. L'objectif est de diversifier le milieu en terme d'habitats aquatiques afin d'augmenter la vie aquatique et, à plus long terme, d'améliorer la qualité de l'eau. Plusieurs secteurs ont été ciblés.

Dans le cadre de cette démarche, les élus ont souhaité que la maîtrise d'œuvre soit réalisée en interne pour plus de souplesse et que ces opérations fassent l'objet d'une importante communication auprès des autres acteurs du territoire (communes, agriculteurs, propriétaires, associations et fédérations de pêche).

Les différents sites ont été définis à partir des demandes des sociétés de pêche locales et par une consultation des associations de pêche du bassin versant par courrier. Montés en interne, les avant projets ont été présentés aux différents partenaires locaux pour validation, puis aux partenaires financiers lors de la demande de subvention. Afin d'impliquer au maximum les pêcheurs, le piquetage des travaux (balisage) a été réalisé avec l'entreprise et l'AAPPMA locale.

Cette fiche action d'environ 290 000 € est financée à hauteur de 50 % par l'Agence de l'Eau RM&C. La Région Rhône-Alpes apporte 20 % et le Conseil Général de l'Ain, 10 %.

Trois sites ont fait l'objet d'aménagements dans le cadre du programme de travaux 2006. Trois techniques différentes ont été mises en œuvre à petite échelle. L'objectif était de constituer une vitrine des différents aménagements dans un but d'expérimentation et de communication.

Lent : Lits emboîtés et sous berges

Le tronçon concerné par cette opération était faiblement attractif pour les populations piscicoles. Il présentait un lit d'une largeur variant entre 6 et 8 m, un radier long de 120 m et de faibles hauteurs d'eau à l'étiage (5 à 15 cm).

La technique utilisée se rapproche d'une opération de restauration de cours d'eau. Elle consiste à recréer un lit mineur dans le lit préexistant par la mise en place d'un système de lits emboîtés (schéma de principe en annexe et Photos 16, 17 et 18). Le retalutage des berges sur l'ensemble du site permet d'éviter tout apport supplémentaire de matériaux pour la création des banquettes. La largeur du cours d'eau est ainsi réduite des deux tiers et des sinuosités sont créées. L'ensemble du site est intégralement végétalisé et une ripisylve est recréée.

Photo 16 : site de Lent en travaux ; **Photo 17** : site après travaux ; **Photo 18** : site 1 an après travaux ;
Crédit : Syndicat Mixte Veyle Vivante



Par ailleurs, en l'absence de caches, deux sous berges de 5 m de long ont également été mises en place. L'opération consiste à planter un pieu battu tous les 50 cm (Photo 19) et de les recouvrir avec des rondins d'acacias (Photo 20) sur laquelle la nouvelle berge est construite (Photo 21). Celle-ci est replantée avec des frênes ou des aulnes pour assurer la présence d'un système racinaire futur qui remplacera les rondins.

Photo 19 : battage des pieux ; **Photo 20** : pose des rondins d'acacia ; **Photo 21** : sous berge après travaux ;
Crédit : Syndicat Mixte Veyle Vivante



Un an après les travaux, le bilan des interventions sur le secteur de Lent est globalement positif même si, en l'absence d'état initial, les résultats ne peuvent être appréciés que sur un plan visuel :

- la ripisylve s'est reconstituée et les hélophytes ont bien repris grâce à un faible ombrage,

- ◆ la perception des usagers est très positive : « la rivière semble être dans cet état depuis des années... ». L'intégration paysagère des aménagements est très bonne et les hauteurs d'eau à l'étiage ont augmenté,
- ◆ suite aux interventions, le fond s'est très rapidement décolmaté et le tri granulométrique (alternance sable, gravier et galet) s'est amélioré,
- ◆ le cours d'eau a réagi par la réapparition d'une alternance de radiers et de mouilles.

Polliat : Banquettes alternes

Sur le secteur de Polliat, relativement dégradé et peu attractif pour les différentes populations piscicoles, le débit et la qualité de l'eau de la Veyle sont maintenus par les sources des différents marais situés en amont. D'une largeur variant entre 8 et 11 mètres, le lit présente de faibles hauteurs d'eau (25 à 30 cm à l'étiage) et aucune variation de vitesse sur l'ensemble du tronçon.

Contrairement au site précédent, le Syndicat a choisi la technique des banquettes alternes (schéma de principe en annexe), moins lourde et moins coûteuse. Cette méthode permet d'initier une légère sinuosité du lit mineur par le resserrement de l'écoulement durant l'étiage (Photos 22 et 23). Les berges sont retalutées aux droits des banquettes. Celles-ci sont créées selon la même technique que sur le site de Lent avec mise en place du remblai de terre sur un géotextile coco maintenu par des pieux battus. Elles sont ensuite plantées d'hélophytes. L'ajout d'un tressage de bois mort sur l'avant de la banquette vise à stabiliser l'aménagement de façon durable.

Photo 22 : banquette et berge retalutée après travaux ; **Photo 23** : création d'une nouvelle sinuosité du lit mineur ;
Crédit : Syndicat Mixte Veyle Vivante



Malgré une mauvaise reprise des hélophytes du fait de l'ombrage des peupliers et d'une dégradation rapide du géotextile coco, le bilan des aménagements est très positif :

- ◆ apparition de grandes variations de vitesses et d'habitats avec formation de dépôts sableux en continuité des banquettes,
- ◆ le fond du lit est progressivement décolmaté et une alternance radiers/mouilles apparaît,
- ◆ augmentation des hauteurs d'eau à l'étiage,
- ◆ aucun dégât constaté sur les aménagements depuis 2006 malgré plusieurs crues morphogènes. Il est tout de même nécessaire de réaliser un tressage sur le devant des banquettes,
- ◆ très bonne perception de la population locale.

Polliat : Ouvrages bois

Légèrement en amont du site précédent, ce secteur présente sensiblement les mêmes caractéristiques (largeur du lit, faible lame d'eau à l'étiage, faibles variations de vitesses, substrat totalement colmaté du fait des rejets agricoles en amont, etc.).

Le Syndicat a privilégié une solution moins coûteuse que pour le site de Lent. La logique est ici différente : il s'agit d'impulser une dynamique de rééquilibrage du cours d'eau afin d'obtenir des faciès diversifiés. Des épis latéraux et centraux ont été mis en place dans le lit mineur (schéma de principe en annexe et Photo 24) afin de favoriser des variations de vitesses et d'inciter le cours d'eau à créer ses propres habitats en réduisant son gabarit. Le résultat attendu est la réapparition d'une succession mouille/radier (Photo 25).

Photo 24 : épi central (1^{er} plan) et épis latéraux (2nd plan) ; **Photo 25** : apparition d'une succession de mouilles et de radiers ; Crédit : Syndicat Mixte Veyle Vivante



Un an après les travaux, le bilan est mitigé :

- ◆ la population perçoit ces aménagements de façon très négative (obstacle visuel et mauvaise intégration paysagère, accusation d'aggravation des crues),
- ◆ aucune érosion de berge n'a été observée. Les épis n'ont donc pas modifié le tracé en plan du cours d'eau,
- ◆ suite à plusieurs crues, des dépôts de graviers se sont mis en place devant les déflecteurs centraux tandis qu'une fosse s'est créée directement à l'aval ainsi qu'au bout des autres épis,
- ◆ le fond du lit s'est décolmaté par nettoyage du substrat,
- ◆ grâce à un réajustement de la largeur, par creusement du substrat au droit des épis et dépôt en bancs alluvionnaires en aval, les ouvrages ont permis un gain important en terme de variations de vitesses, substrats, profondeurs et donc d'habitats,
- ◆ une meilleure répartition des tailles et des abondances des espèces de poissons a été observée lors de la pêche d'inventaire post-travaux en comparaison avec la pêche de sauvetage réalisée avant travaux.

Bilan des aménagements réalisés et perspectives

	Avantages	Inconvénients	Coût
<i>Lit emboîté</i>	- Des résultats visuels immédiats - Peu de communication	- Coût important - Difficulté de trouver des sites (lumière) - Consommation d'espace	150 à 200 € HT/ml
<i>Sous berge</i>	- Des résultats rapidement visuels - Bonne intégration dans le paysage local	- Coût important - Positionnement impératif en extérieur de méandre - Objectif strictement piscicole	1 500 € HT/unité
<i>Banquettes alternes</i>	- Un méandrage plus important - Coût moyen - Résultat visuel intéressant	- Nécessité de lumière	80 à 120 € HT/ml
<i>Structure bois</i>	- Bonne conservation des aménagements - Coût relativement faible - Technique utilisable dans tous les cas de figure (pas de problème de reprise végétative)	- Un besoin important de communication - Nécessité d'avoir une crue pour obtenir une modification substantielle	40 à 60 € HT/ml

La perception de la population vis-à-vis des aménagements et les besoins en communication varient selon le niveau de « finition » de la technique. Les banquettes végétalisées sont très bien perçues par le public, les pêcheurs locaux sont satisfaits des résultats et les propriétaires ainsi que les AAPPMA n'ont que rarement opposé leur refus à la réalisation de ce type d'aménagements. Au contraire, même si les pêcheurs locaux sont satisfaits des résultats en terme halieutique, les épis ont rencontré une vive opposition de la part de certains propriétaires du fait de leur impact présumé sur les niveaux de crue et de leur impact visuel.

L'absence d'état des lieux précis avant travaux est préjudiciable à la communication autour des aménagements réalisés. En effet, malgré l'évolution visuelle des différents sites, le Syndicat n'a aucun moyen objectif à sa disposition pour prouver l'intérêt et l'efficacité réelle des aménagements. Les résultats sont constamment mis en doute par certains élus et riverains. Pour remédier à ces problèmes, la Fédération de Pêche et le Syndicat ont mis en place un suivi piscicole et des habitats concernant les futurs aménagements.

Nombreux sont les enseignements issus de ces expérimentations :

- ♦ nécessité de faire un état des lieux avant les travaux comprenant une pêche électrique et une description sommaire du substrat et des habitats piscicoles en place,
- ♦ nécessité de communiquer davantage pour la mise en place des structures bois,
- ♦ plusieurs modifications techniques doivent être apportées :
 - la mise en place d'un tressage en bois mort sur le devant des banquettes permet d'en assurer le maintien,
 - l'ombrage du site est particulièrement défavorable à la mise en place de banquettes végétalisées. Il doit davantage être pris en compte dans le montage du projet,
- ♦ la pérennité des aménagements dépend également des mesures mises en place pour leur protection. Il est conseillé de mettre en place une clôture sur les différents sites plantés afin de protéger les boutures. La convention avec les propriétaires riverains doit alors être revue en conséquence.



Association Rivière
Rhône Alpes

LES PETITS AMÉNAGEMENTS PISCICOLES EN RIVIÈRE

ANNEXES



Journée technique d'information et d'échanges
Mardi 22 janvier et Jeudi 07 février 2008 à Montréal-la-Cluse (01)

Avec le soutien de :

Rhône-Alpes Région



établissement public du ministère
de l'écologie, du développement
et de l'aménagement durables

ANNEXES

FICHES OUVRAGES : LES DIFFÉRENTS TYPES DE PETITS AMÉNAGEMENTS PISCICOLES EN RIVIÈRE

OUVRAGES HYDRAULIQUES POUR RECRÉATION D'UNE MOSAÏQUE D'HABITATS

- SEUILS P.4
- ÉPIS P.5
- BLOCS P.6
- BANQUETTES/LITS EMBOÎTÉS P.7

OUVRAGES POUR LA CRÉATION D'HABITATS SPÉCIFIQUES

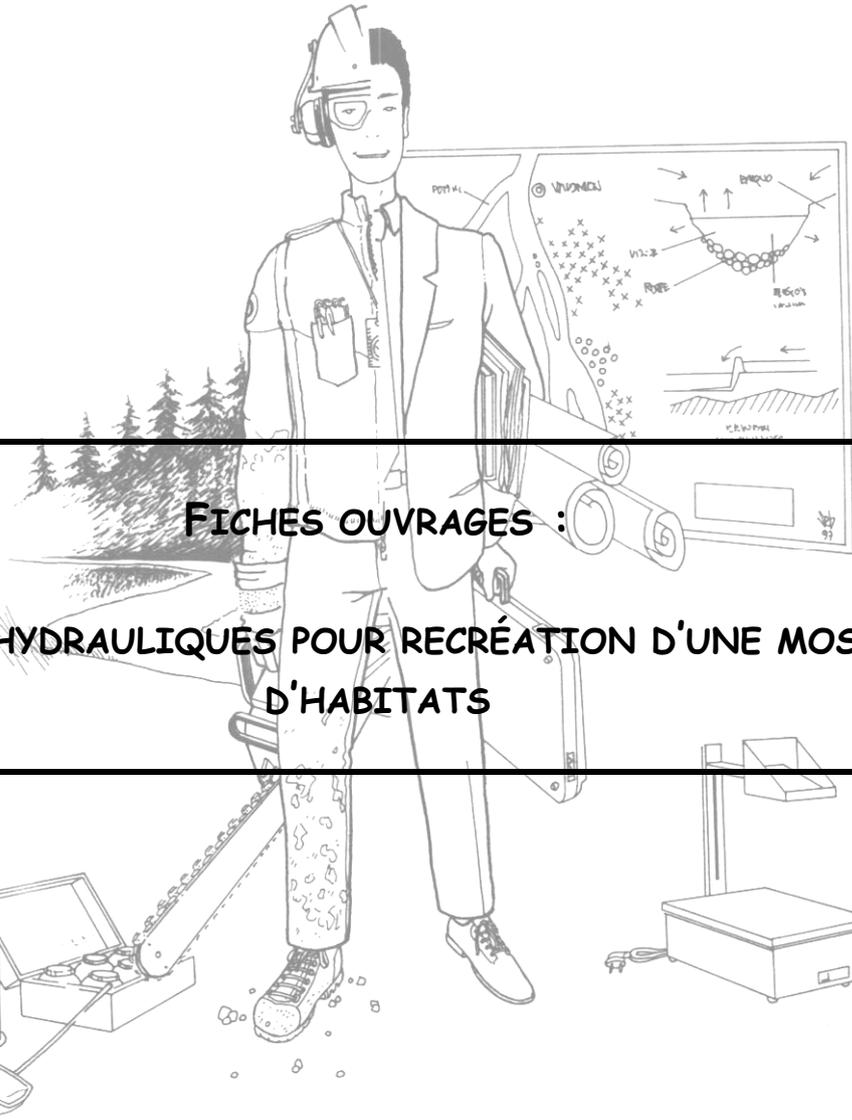
- SOUS BERGES P.9
- CAISSES FRAYÈRES P.10
- ANNEXES HYDRAULIQUES P.10

SCHÉMAS DE PRINCIPE DES AMÉNAGEMENTS RÉALISÉS SUR LE BASSIN VERSANT DE LA VEYLE (AIN)

- LITS EMBOÎTÉS P.12
- BANQUETTES ALTERNES P.13
- STRUCTURES BOIS P.14

Les fiches ouvrages présentées dans ce document sont issues du travail de synthèse réalisé par Florent PELLIZZARO, chargé de mission du Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin Versant de l'Albarine (01), dans le cadre des journées « Les petits aménagements piscicoles en rivière » du 22 janvier et 07 février 2008.

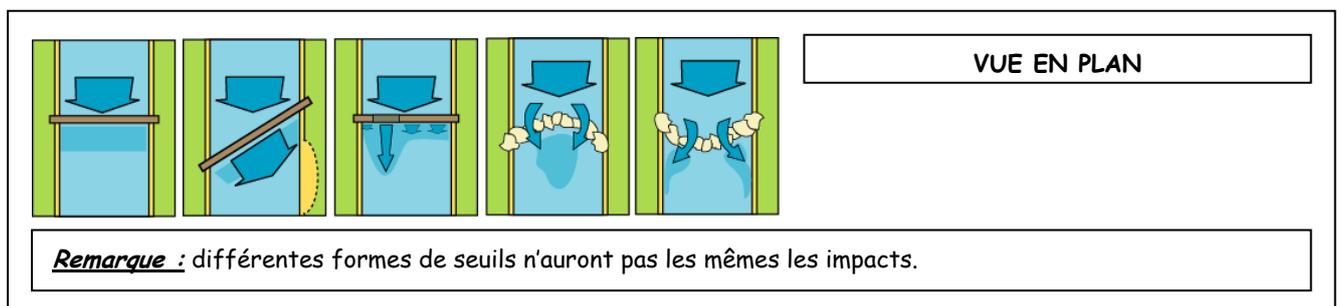
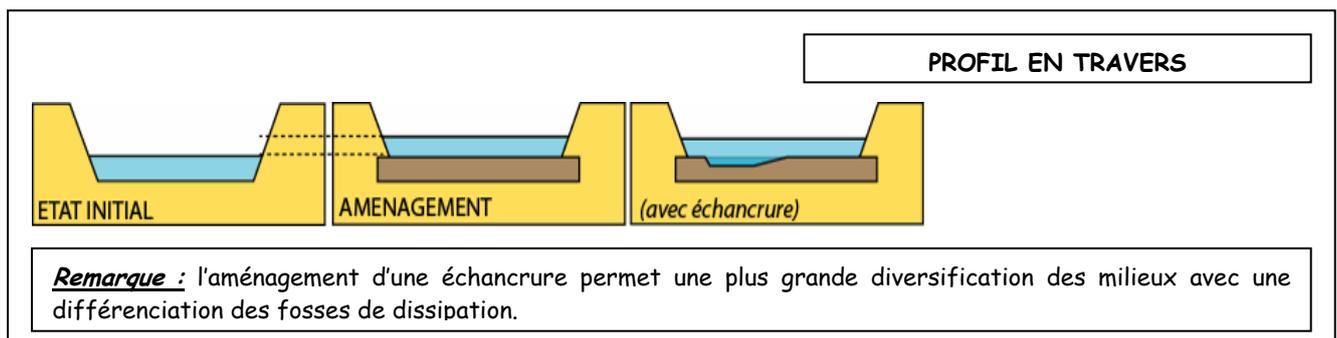
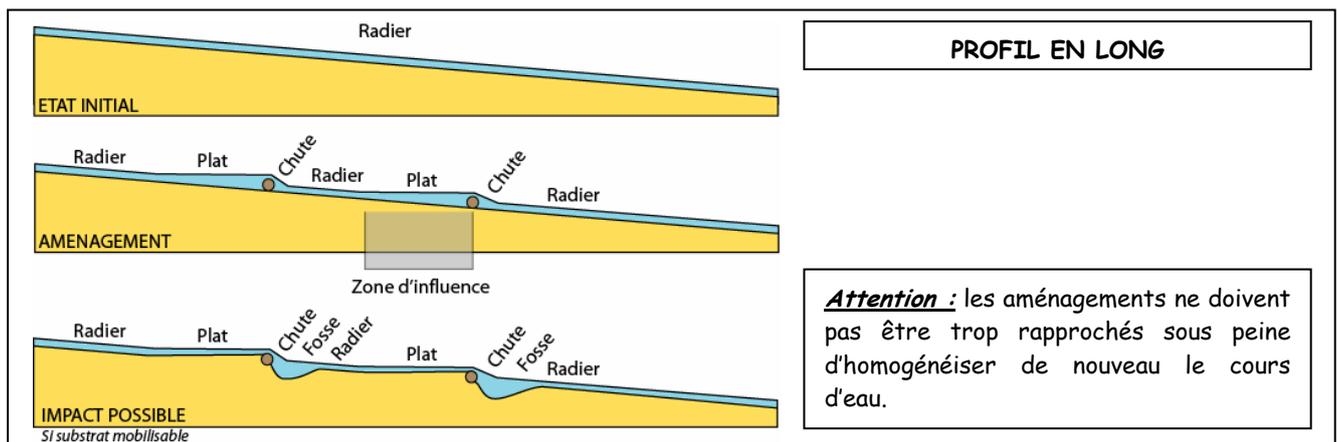
Les schémas de principes sont issus des travaux du Syndicat Mixte Veyle Vivante sur les sites de Lent et de Polliat (Ain)



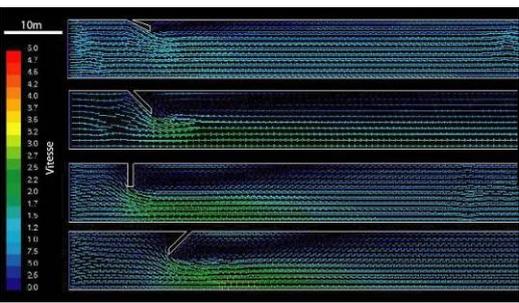
FICHES OUVRAGES :

OUVRAGES HYDRAULIQUES POUR RECRÉATION D'UNE MOSAÏQUE D'HABITATS

SEUILS	
SECTEUR CIBLE	Faciès longitudinal homogène
ESPÈCE CIBLE	Truite
IMPACT RECHERCHÉ	- Briser l'homogénéité par l'alternance radier/plat ou radier/mouille - Oxygénation
IMPACT CRUES	Augmentation de la ligne d'eau en amont
IMPACT BIOCÉNOSE	Infranchissable pour espèce accompagnatrice
IMPACT PAYSAGE	Casse la monotonie
DIMENSION	- Hauteur entre 10 et 40 cm maximum - Au-delà, le seuil risque d'être infranchissable
IMPLANTATION	Ancrage en berge
MATÉRIAU / MISE EN OEUVRE	Rondins ou blocs
PRÉCAUTIONS / ÉCUEILS	- Réchauffement de la zone amont à l'étiage
	- Zone d'influence des seuils
	- Éviter de créer un milieu trop répétitif
	- Prévoir la fosse de dissipation et l'impact sur les berges amont et aval
COÛTS	- Rondins : 150 € HT (seuil de 4 mètres, matériau et ancrage en berge compris) - Blocs : 40 € à 100 € HT la tonne



ÉPIS	
SECTEUR CIBLE	Vitesse, largeur et profondeur homogène
ESPÈCE CIBLE	Truite Ombre
IMPACT RECHERCHÉ	Accélération du courant, oxygénation, décolmatage, création ou maintien d'une fosse
IMPACT CRUES	Dépend de la taille de l'épi (hauteur, emprise)
IMPACT BIOCÉNOSE	La diversité d'habitats favorise l'ensemble des espèces
IMPACT PAYSAGE	Gros épi bloc équivalent à un enrochement
DIMENSION	- Emprise en fonction de l'impact désiré (> ou = 50% de la largeur) - Hauteur en fonction des débits d'impact souhaité
IMPLANTATION	Variable selon l'impact souhaité
MATÉRIAU / MISE EN OEUVRE	Rondins, fascines, blocs
PRÉCAUTIONS / ÉCUEILS	- Prendre en compte le comportement hydraulique suivant les débits - Impact sur le profil en travers - Prise en compte des autres usages - Érosion de berge et incision du lit - Stockage de matériaux - Prise en compte des zones d'influence pour les compositions
COÛTS	- Fascine : 70 € à 100 € HT/mètre linéaire - Blocs : 40 € à 100 € HT la tonne

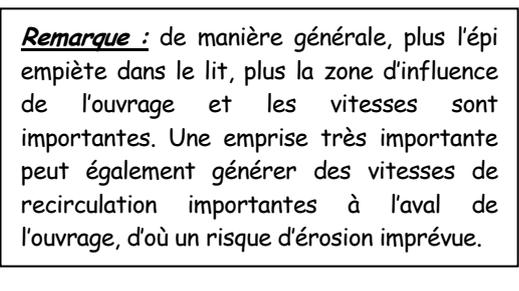


**ANGLE
D'IMPLANTATION**

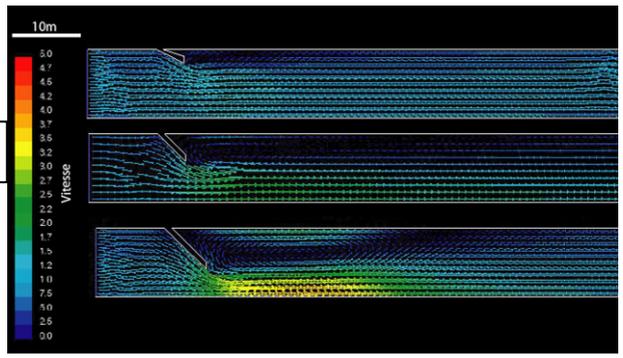
VUES EN PLAN

Attention : les modélisations présentées sont réalisées pour le débit d'impact. Elles ne prennent pas en compte le phénomène de surverse au dessus de l'ouvrage et les perturbations liées aux berges et au fond du lit.

Remarque : de manière générale, plus l'épi empiète dans le lit, plus la zone d'influence de l'ouvrage et les vitesses sont importantes. Une emprise très importante peut également générer des vitesses de recirculation importantes à l'aval de l'ouvrage, d'où un risque d'érosion imprévue.



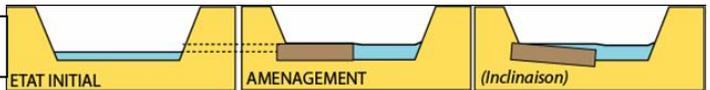
EMPRISE



COMPOSITIONS

Attention : les effets des ouvrages risquent de s'annuler entre eux lorsque les aménagements sont trop rapprochés.

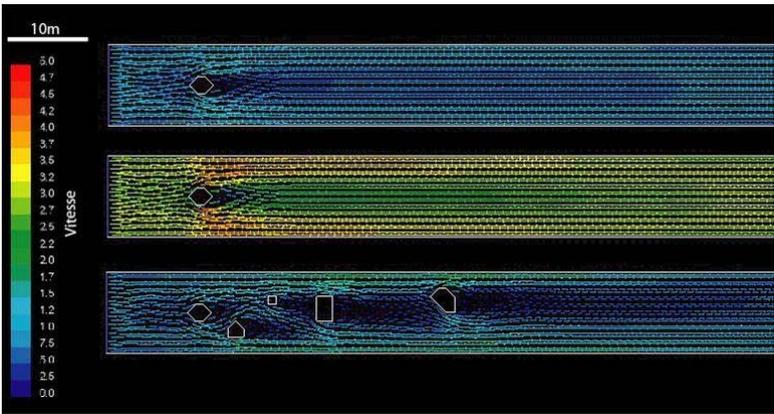
INCLINAISON



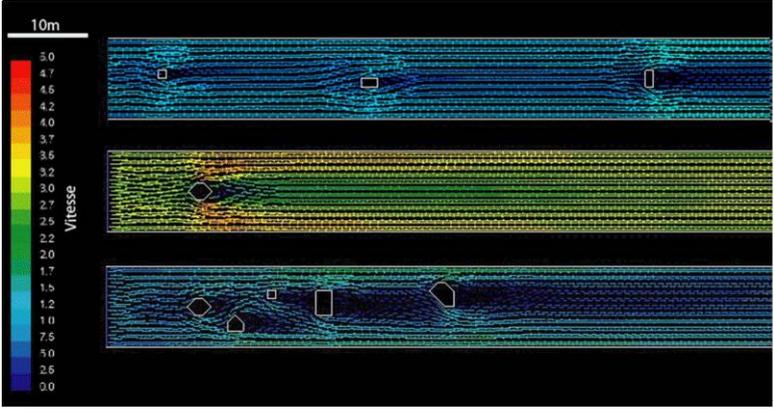
ETAT INITIAL AMENAGEMENT (Inclinaison)

BLOCS	
SECTEUR CIBLE	Écoulements laminaires
ESPÈCE CIBLE	Truite Ombre
IMPACT RECHERCHÉ	- Diversification des vitesses en long et en travers - Création de zones de repos
IMPACT CRUES	Faible
IMPACT BIOCÉNOSE	Peu de zones favorables aux espèces accompagnatrices
IMPACT PAYSAGE	Peu évident en étiage sévère
DIMENSION	Taille en fonction de la force tractrice de la rivière / Rugosité importante
IMPLANTATION	Espacements et agencement en fonction de la taille du lit et des blocs
MATÉRIAU / MISE EN OEUVRE	Blocs d'enrochement
PRÉCAUTIONS / ÉCUEILS	<ul style="list-style-type: none"> - Implantation proche des berges - Impact sur le profil en travers - Prise en compte des autres usages - Addition des contraintes quand les blocs sont proches - Engrèvement
COÛTS	Blocs : 40 € à 100 € HT la tonne

VUES EN PLAN

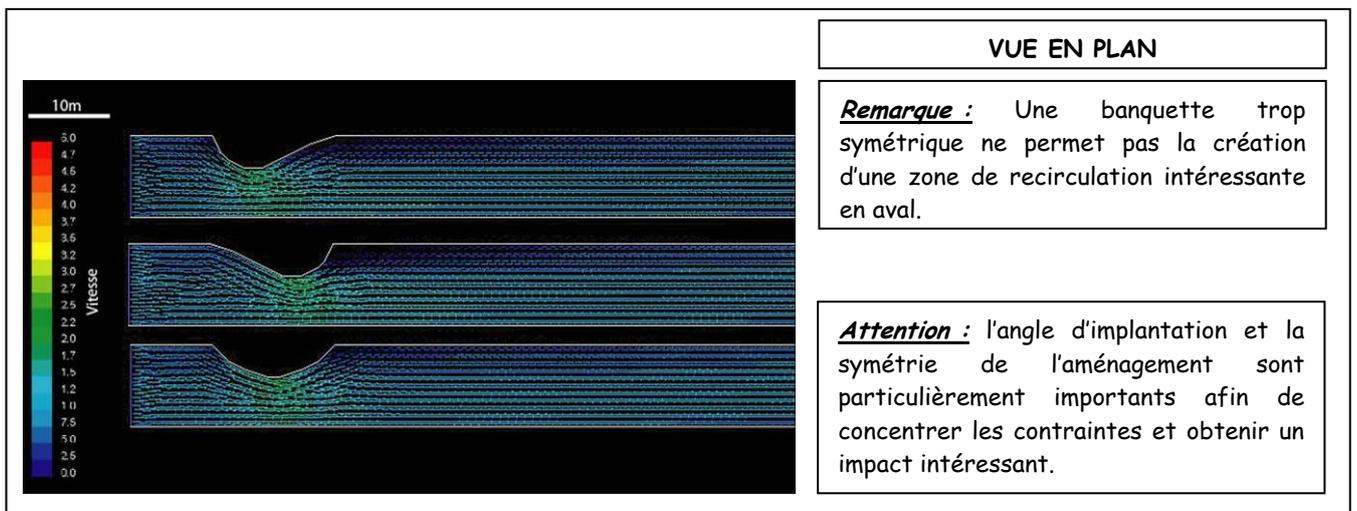


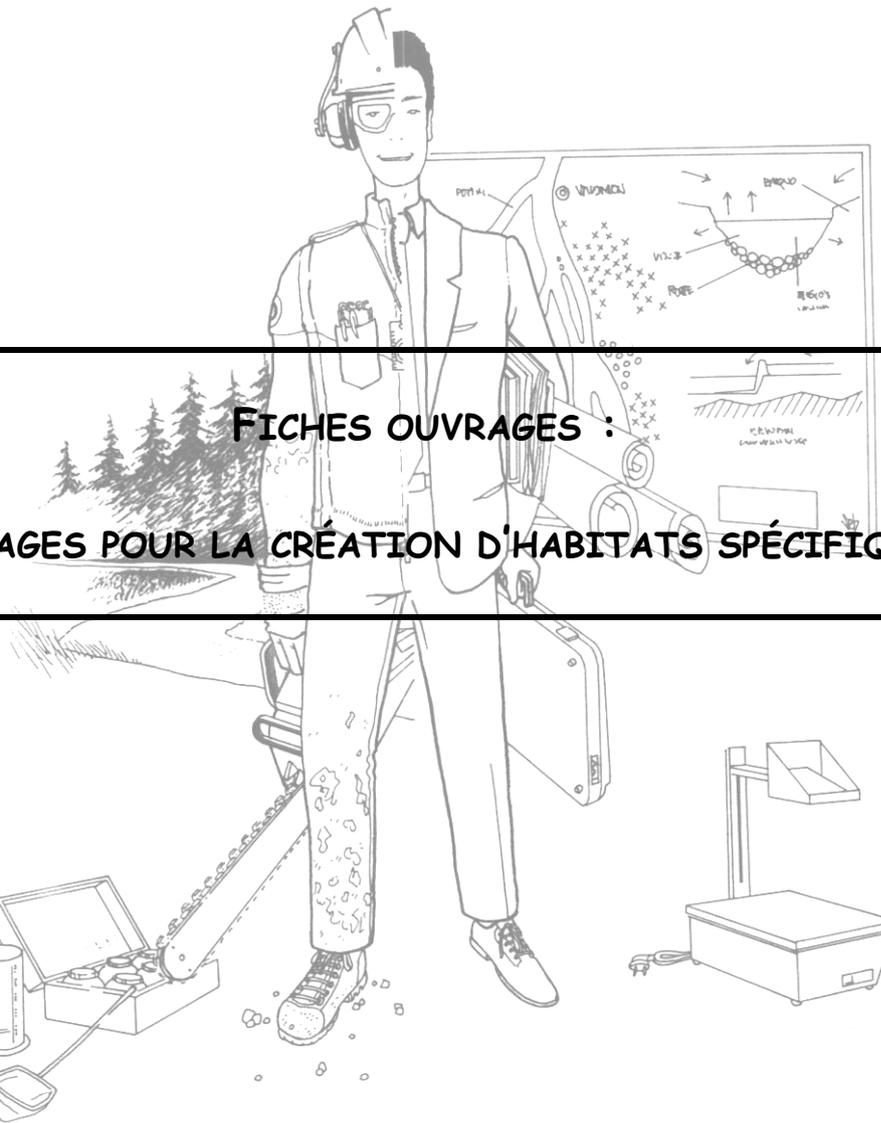
Remarque : de manière générale, l'impact des blocs est plus localisé que celui des épis. Les vitesses sont moins impactées. La multiplication de blocs agencés de manière dissymétrique dans le cadre de composition permet d'obtenir un impact intéressant en terme de diversification des habitats.



Attention : dans le cadre de compositions, des blocs trop rapprochés peuvent provoquer des érosions de berge indésirables.

BANQUETTES / LITS EMBOÎTÉS	
SECTEUR CIBLE	Lit large, écoulements laminaires
ESPÈCE CIBLE	Aucune en particulier
IMPACT RECHERCHÉ	Accélération du courant, décolmatage, diminution de l'impact de l'eutrophisation
IMPACT CRUES	Dépend de la taille (hauteur, emprise) de la banquettes
IMPACT BIOCÉNOSE	La diversité d'habitats favorise l'ensemble des espèces
IMPACT PAYSAGE	Recrée une sinuosité
DIMENSION	- Emprise en fonction de l'impact désiré (>ou= 50% de la largeur) - Hauteur en fonction des débits d'impact souhaité
IMPLANTATION	Variable selon l'impact souhaité
MATÉRIAU / MISE EN OEUVRE	- Pourtour : pieux, boudins, blocs ou rien - Remplissage : matériau terreux ou gravelo-terreux - Fixation : toile coco, grillage et végétation
PRÉCAUTIONS / ÉCUEILS	- Prendre en compte le comportement hydraulique suivant les débits - Impact sur le profil en travers - Prise en compte des autres usages - Importance de l'angle pour la concentration des contraintes
COÛTS	Très variable selon les projets



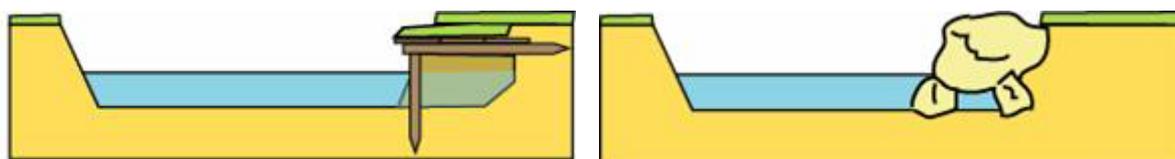


FICHES OUVRAGES :
OUVRAGES POUR LA CRÉATION D'HABITATS SPÉCIFIQUES

SOUS BERGES

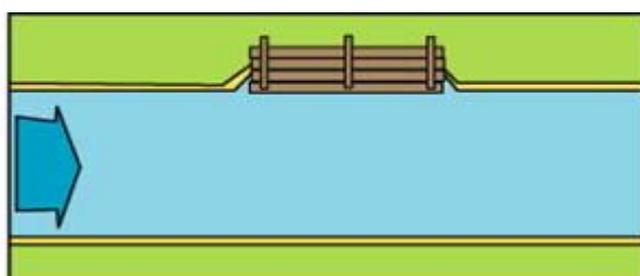
SECTEUR CIBLE	Sous berges absentes
ESPÈCE CIBLE	Aucune en particulier
IMPACT RECHERCHÉ	Création de zones de repos en berge
IMPACT CRUES	Réduit
IMPACT BIOCÉNOSE	La diversité d'habitats favorise l'ensemble des espèces
IMPACT PAYSAGE	Réduit
DIMENSION	Sans objet
IMPLANTATION	Variable selon l'impact souhaité
MATÉRIAU / MISE EN OEUVRE	Bois ou blocs
PRÉCAUTIONS / ÉCUEILS	<ul style="list-style-type: none"> - Impact sur le profil en travers - Surveillance des bois morts - Prise en compte des autres usages
COÛTS	Environ 1 500 € HT l'unité (5 mètres linéaires, en bois)

PROFIL EN TRAVERS



Attention : l'abri sera réalisé de préférence dans un renforcement afin d'éviter une trop importante exposition au courant et l'accumulation de débris divers sur sa partie amont. L'ouvrage peut également être réalisé à l'aide de blocs.

VUE EN PLAN

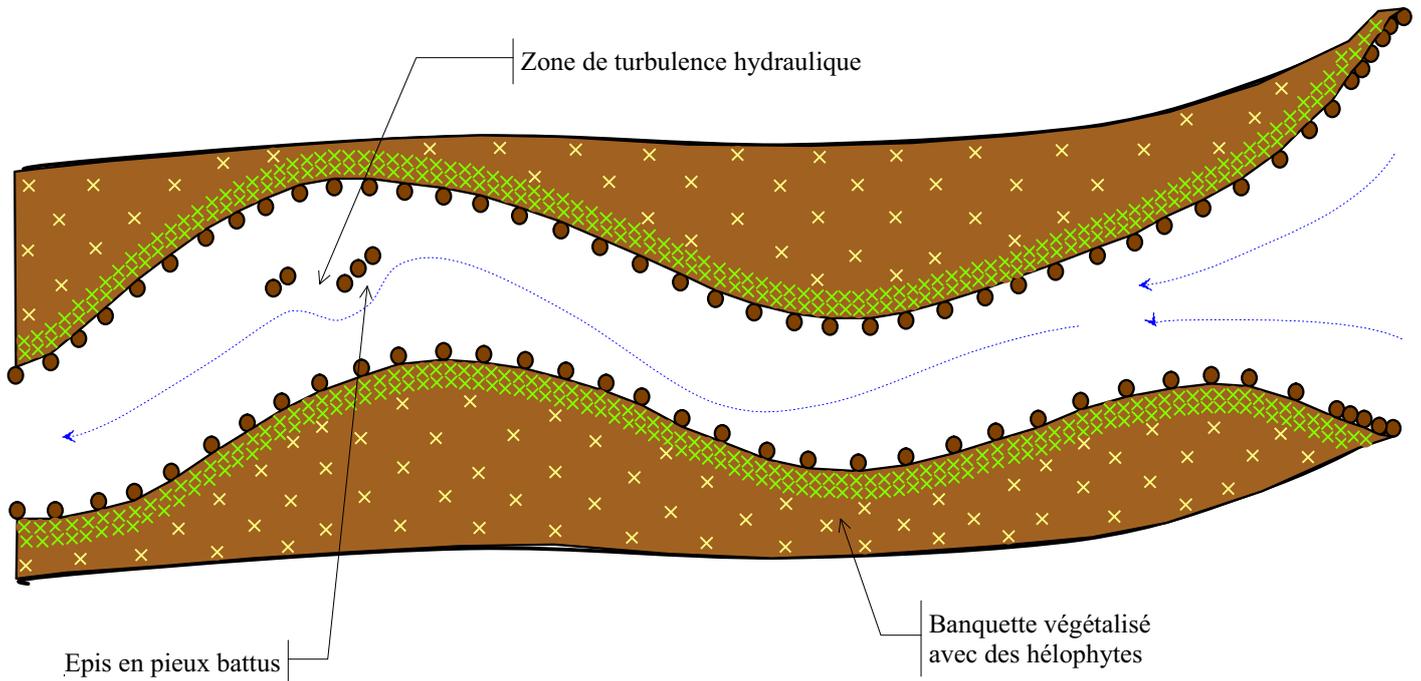


CAISSES FRAYÈRES	
SECTEUR CIBLE	Petits cours d'eau incisés et/ou colmatés
ESPÈCE CIBLE	Truite, Ombre
IMPACT RECHERCHÉ	Création de zones de reproduction
IMPACT CRUES	-
IMPACT BIOCÉNOSE	-
IMPACT PAYSAGE	-
DIMENSION	À partir de 2 m ² / remplissage gravier rond 1 à 9 cm
IMPLANTATION	- Sur frayère détruite - Profondeur supérieure à 40cm - Vitesse entre 0.6 et 0.9m/s
MATÉRIAU / MISE EN OEUVRE	- Bois et/ou grillage - Pieux et blocs sur le pourtour
COÛT ESTIMATIF	À partir de 40€ pour 2 m ²
DURABILITE	- Environ 2 saisons - Doit être temporaire et combiné à d'autres aménagements visant à rétablir un transit sédimentaire suffisant pour recréer un habitat propice au frai.
PRÉCAUTIONS / ÉCUEILS	- Stabilisation de la caisse - Attention aux érosions de berges

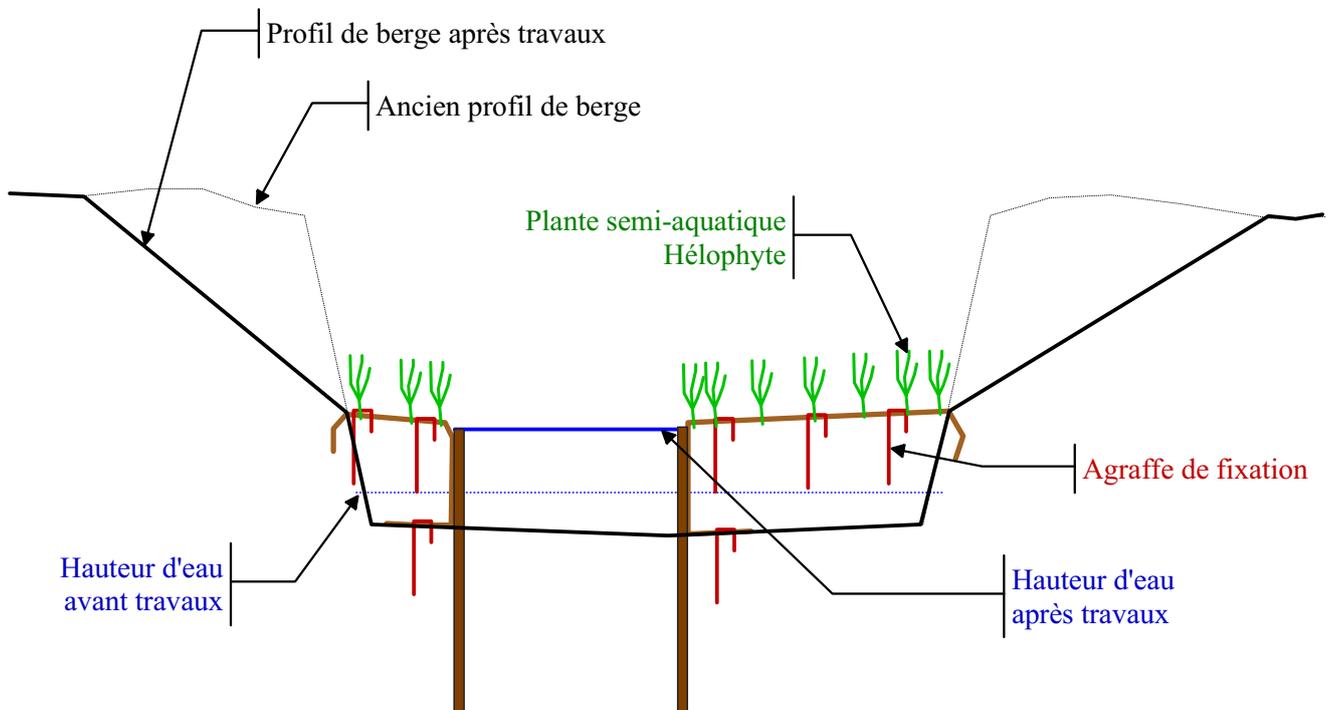
ANNEXES HYDRAULIQUES	
SECTEUR CIBLE	Petites annexes hydrauliques (canaux de moulin, d'irrigation, ruisseaux)
ESPÈCE CIBLE	Truite, Ombre
IMPACT RECHERCHÉ	Création de zones de croissance
IMPACT CRUES	Décharge en période de hautes eaux
IMPACT BIOCÉNOSE	Zone refuge en crue (suivant la configuration)
IMPACT PAYSAGE	Intéressant (valorisation du patrimoine)
MISE EN ŒUVRE	Entretien régulier des annexes hydrauliques
PRÉCAUTIONS / ÉCUEILS	- Gestion des débits peut éventuellement être nécessaire - Entretien fréquent (fermeture rapide des petits milieux)

SCHEMA DE PRINCIPE

LIT EMBOITE EN LIT MINEUR



Vue en plan



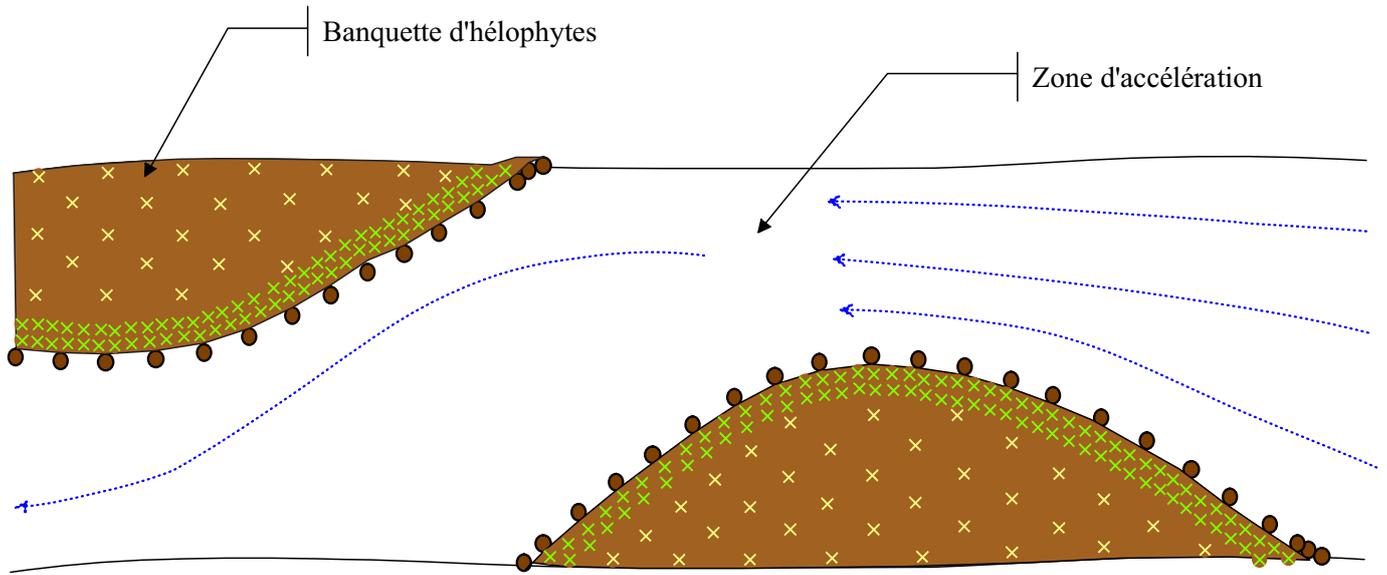
Vue en coupe



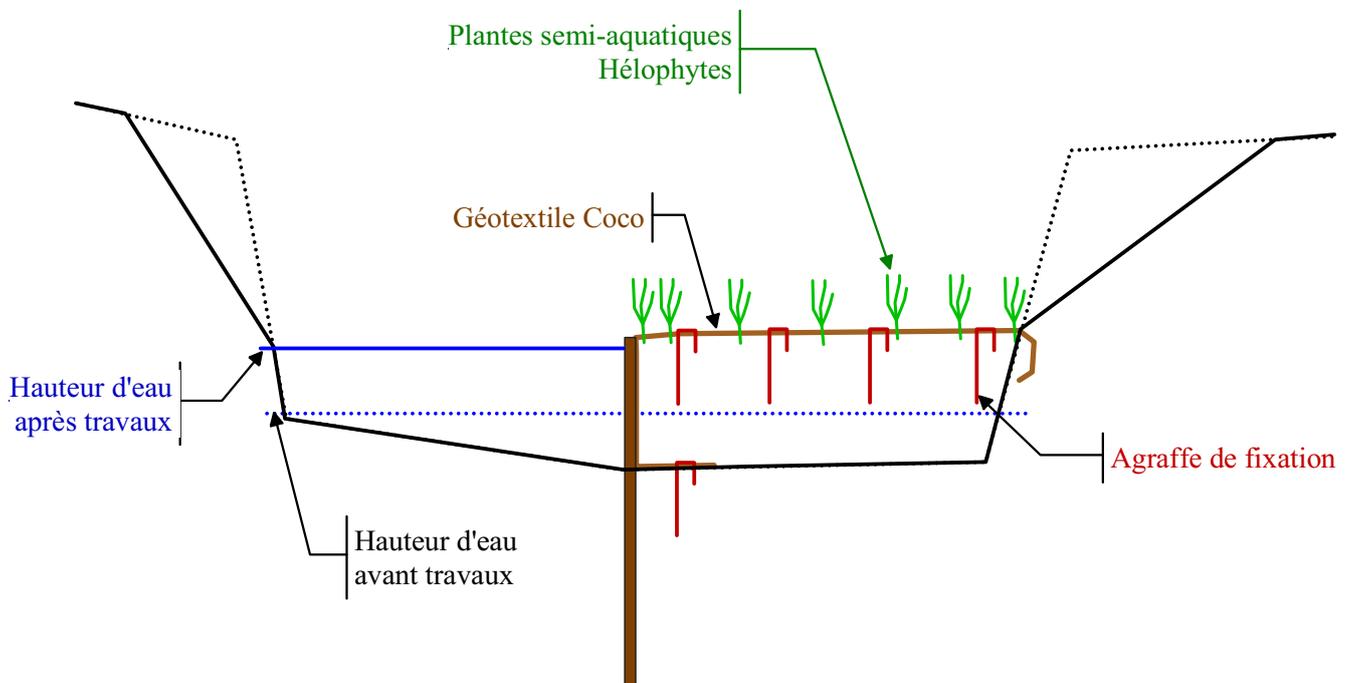
Syndicat Mixte Veyle Vivante
77, route de Mâcon
01 540 Vonnas

SCHEMA DE PRINCIPE

BANQUETTES ALTERNES



Vue en plan



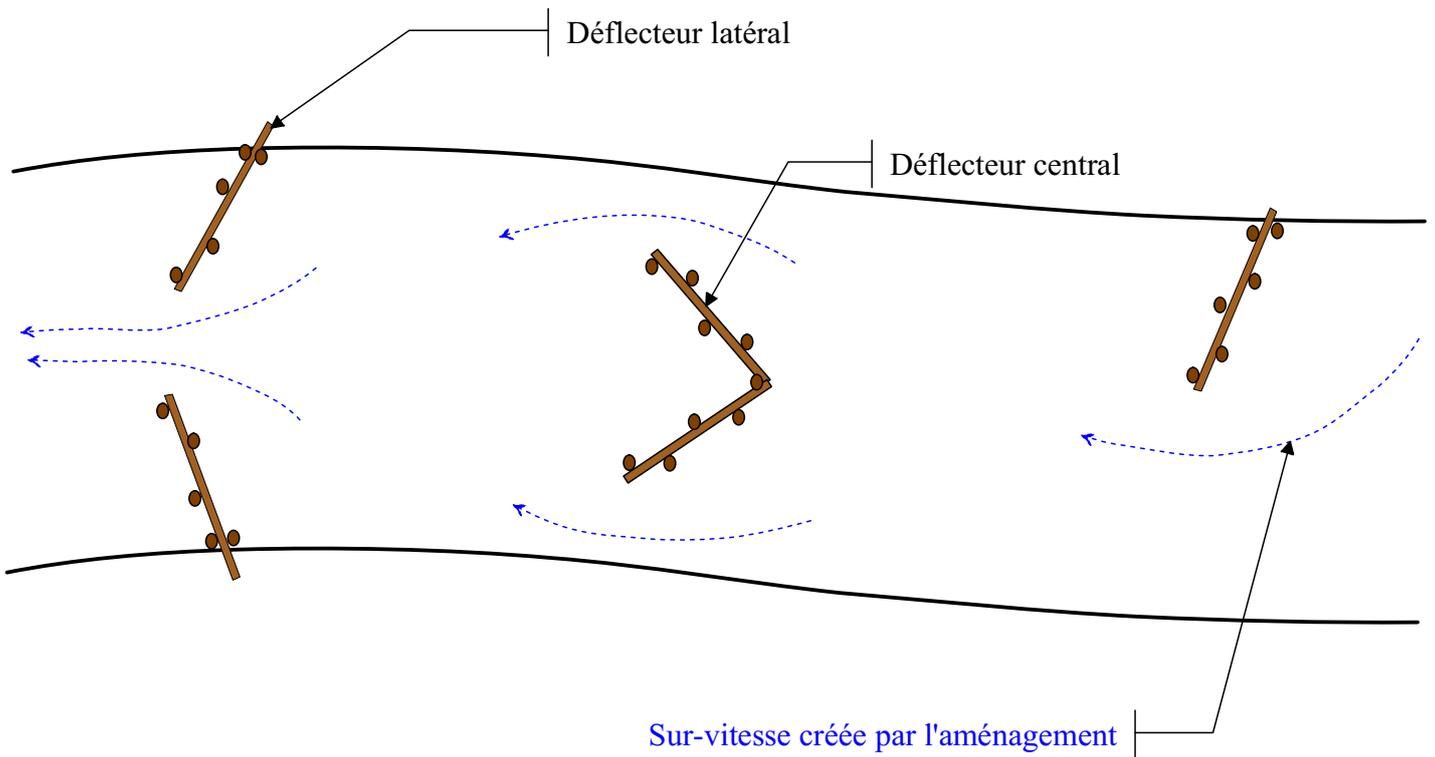
Vue en coupe



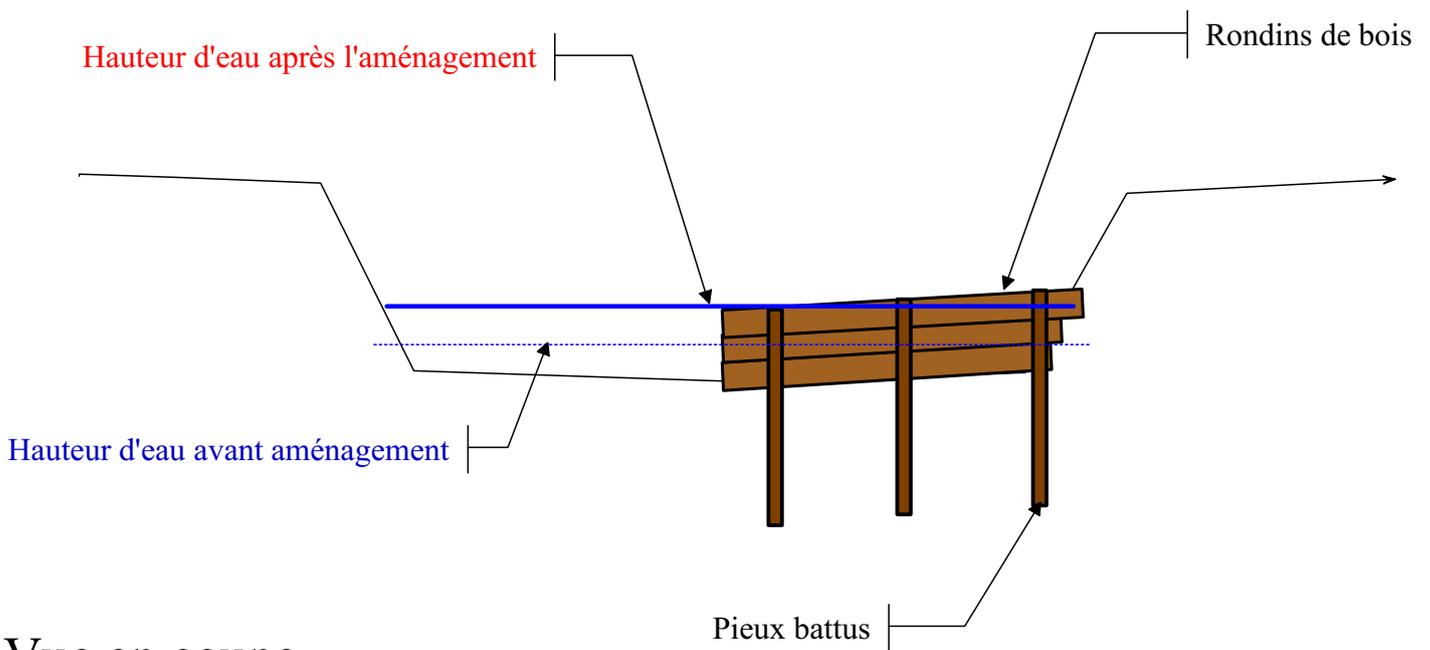
Syndicat Mixte Veyle Vivante
77, route de Mâcon
01 540 Vonnas

SCHEMA DE PRINCIPE

STRUCTURE BOIS



Vue en plan



Vue en coupe