



**FEDERATION DE HAUTE SAVOIE POUR LA PECHE
ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE**

Le Villaret
2092, route des Diacquenods
74370 ST MARTIN BELLEVUE
Tél : 04-50-46-87-55
Fax : 04-50-46-90-51

1^{ères} JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES

16 AU 19 JUIN 2003

**RESTAURATION DE COURS D'EAU ET
AMENAGEMENTS PISCICOLES**

PRESENTATION DE QUELQUES REALISATIONS

3 thèmes abordés :

Thème 1 : restauration et réhabilitation de cours d'eau associées à des aménagements piscicoles

Thème 2 : ouvrage de franchissement d'obstacle, exemples de réalisations originales

Thème 3 : renaturation et aménagements piscicoles de cours d'eau sur le territoire Suisse

Organisation : Arnaud CAUDRON (Fédération de pêche 74)
Emilie DUFAUX (SMIAC)

SOMMAIRE

Liste des intervenants et des participants	2
Réhabilitation de la résurgence de Morette et création d'habitats de reproduction	3
Réhabilitation d'une zone rectifiée sur la Véïse, utilisation de technique de génie végétal	14
Aménagement d'une zone de divagation sur l'Arve	24
Essai de diversification de l'habitat piscicole sur le Viéran	28
Passe à poissons en enrochement sur le Chéran	35
Ouvrage de franchissement d'une buse sur la Véïse	44
La passe à poissons Bonnefoix sur le Foron de Fillinges	51
La passe à poissons (truite et ombre) du seuil Nestlé sur le Chéran	57
Passe à Ombre commun du barrage d'Arthaz sur l'Arve	61
La présentation d'Alexandre WISARD sur les exemples réalisés sur le Canton de Genève en Suisse fait l'objet d'autres documents distribués par l'intervenant	

Liste des intervenants :

CAUDRON Arnaud

Fédération de Pêche de Haute-savoie
Le Villaret
74370 St Martin de Bellevue
Tél : 04-50-46-87-55

DUFAUX Emilie

SMIAC
Mairie d'Alby
74540 Alby sur Chéran
Tél : 04-50-68-39-11

CODA Jacques

EDF-GEH Arve Fier
Centrale de Pressy
1988 Avenue des Glières
74300 Cluses
Tél : 04-50-89-36-40

WISARD Alexandre

DIA Environnement
Cellule renaturation des cours d'eau
1, rue David Dufour, CP 206
CH-1211 Genève 8
Tél : 022 327 49 29

RAYMOND Jean Claude

CSP DR de Lyon
Parc de Parilly, Chemin des chasseurs
69500 Bron
Tél : 04-72-78-89-40

LORIOT Stéphane

SM3A, contrat rivière Arve
56, place de l'Hôtel de Ville
74130 BONNEVILLE
Tél : 04-50-25-60-14

Liste des participants :

Prénom	Nom	Organisme	Tél	Fax	E-mail
Nicolas	BARGIER	SI Bassin de la Gallaure	04 75 68 71 25	04 75 68 71 25	nbargier@wanadoo.fr
Denis	CAUDRON	CATER Basse Normandie	02 33 62 25 13	02 33 66 01 07	denis.caudron@wanadoo.fr
Anne-Lore	DAVID	FDPPMA de Corrèze	05 55 26 11 55	05 55 26 15 72	peche.correze@wanadoo.fr
Ludovic	GRONVOLD	GREN	04 92 33 18 04	04 92 33 18 27	gren4@wanadoo.fr
Frédéric	LAVAL	CEDRAT DEVELOPPEMENT	04 76 90 50 45	04 76 90 16 09	cedrat-dev@cedrat.com
Bertrand	LOHEAC	GEN	04 79 84 30 44	04 79 84 49 57	b.loheac@gestion-espaces-naturels.fr
Céline	MACAIRE	SOGREAH	04 76 33 43 38	04 76 33 42 96	celine.macaire@sogreah.fr
David	MEYRUEIS	SIVOM Grand site des Gorges du Tarn de la	04 66 48 47 95	04 66 48 52 28	SAGE-TARN-AMONT@wanadoo.fr
Pascal	MICHEL	Hydrosphère	01 30 73 17 18	01 30 73 17 18	pmichel@hydrpsphere.fr
Loris	PAPET	CG 74 direction de l'environnement	04 50 33 50 26	04 50 33 51 77	Loris.PAPET@cg74.fr
Catherine	SEITZ	FDPPMA du Doubs	03 81 41 15 98	03 81 41 19 29	cseitz@federation-peche-doubs.org
Manuel	VALLAT	FDPPMA de la Savoie	04 79 85 89 36	04 79 85 73 10	courrier@savoie-peche.com
Philippe	VALLET	GEN	04 79 84 30 44	04 79 84 49 57	p.vallet@gestion-espaces-naturels.fr
Helène	WATT	SIVU DE L'Ay	04 75 34 94 98	04 75 34 94 98	sivu.ay@wanadoo.fr

Thème 1 : Restauration et réhabilitation de cours d'eau associées à des aménagements piscicoles.

Réhabilitation de la résurgence de Morette et création d'habitats de reproduction (A. CAUDRON)

Présentation du cours d'eau et de la situation

Le Fier, d'une longueur de 69 km et drainant un bassin versant de 1386 km² est l'une des plus importantes rivières de Haute-Savoie. Il prend sa source à 2011 m d'altitude au pied du Mont Charvin dans le massif des Aravis et se jette en rive gauche du Rhône à l'aval de Seyssel.

La population de truites du Fier sur ce secteur est caractérisée par la présence de nombreux géniteurs sauvages. Cependant, Le Fier, comme beaucoup de rivières torrentielles, présente peu de zones favorables à la reproduction. En effet, la granulométrie du fond est majoritairement grossière (blocs et galets), les plages de graviers sont rares et souvent instables. De plus, dans ce type de cours d'eau, la réussite de la reproduction est incertaine en raison des variations importantes et brutales de débit qui peuvent survenir. En effet, les crues hivernales et printanières peuvent entraîner la destruction des œufs dans les frayères ou causer des mortalités importantes lors de la phase critique de l'émergence.

Pour ces rivières aux conditions difficiles, les petits affluents peuvent avoir une importance capitale pour le recrutement en truite de la rivière principale. Ils présentent souvent un habitat très favorable pour la reproduction des géniteurs et le développement des juvéniles de salmonidés. Les petits cours d'eau, alimentés par l'intermédiaire d'une source ou d'une résurgence permanente de qualité, sont des milieux très propices pour la reproduction des salmonidés en raison d'une constance relative du débit, de la composition chimique et de la température de l'eau.

C'est sur ce type de milieu que les aménagements piscicoles ont été réalisés. Le petit affluent concerné, la résurgence de Morette, d'une longueur totale d'environ 250 mètres, est alimenté par une résurgence permanente à débit peu fluctuant et coule dans le lit majeur du Fier. Sa température d'eau est constante toute l'année, autour de 8,5°C. Toutefois, en cas de crue importante, le Fier par l'intermédiaire d'un bras secondaire, peut inonder le petit cours d'eau sans pour autant causer de dommages hydrauliques importants. Avant les aménagements, ce site ne présentait pas un habitat propice à la reproduction et n'était pas utilisé comme zone de frai par les géniteurs de truite du Fier.

Aménagements réalisés

Les travaux d'aménagement ont eu pour but de constituer entièrement un nouveau milieu présentant des zones favorables à la reproduction des géniteurs et au développement des juvéniles de truites.

Cette restauration a nécessité les interventions suivantes :

- Réduire la largeur du lit sur certains secteurs tout en créant un cours méandrique.

- Prolonger certains atterrissements et îles pour éviter la dispersion de la lame d'eau et diversifier les écoulements.
- Répartir du graviers sur des zones propices pour créer des zones favorables à la reproduction.
- Maintenir les zones de gravier à l'aide de petits seuils en pierres.
- Intégrer des caches en sous-berge pour les géniteurs et les juvéniles.
- Créer des nouvelles berges en génie végétal et planter des espèces ripicoles.

Ainsi, des zones de reproduction potentielle ont été créées en essayant d'associer les composantes vitesse de courant, hauteur d'eau et substrat, afin de s'approcher de l'habitat de frai préférentiel.

Afin d'accélérer les vitesses de courant sur les secteurs à aménager, la largeur et la profondeur du lit ont été modifiées. La largeur du lit variant initialement de 3 à 10 m a été réduite par apport de remblais à des valeurs comprises entre 2 et 5 m.

Ensuite, un mélange composé de galets et de graviers roulés de 10 à 50 mm de diamètre a été apporté pour réduire la profondeur d'eau et constituer un substrat favorable à la reproduction. L'épaisseur de graviers apportés varie de 30 à 50 cm et la profondeur d'eau de 10 à 40 cm.

Les vitesses de courant ainsi obtenues sur les zones de reproduction potentielles sont comprises entre 0,20 à 0,60 m/s. La stabilité des plages de graviers a été assurée par la construction de petits seuils en pierres.

Sur l'ensemble du linéaire remblayé, des berges ont été constituées en génie végétal par tressage de branches de saules permettant également d'inclure la création de « caches » en sous berges. En effet, la présence d'abris (sous-berge, débris ligneux) pour les géniteurs semble être un critère non négligeable dans leur choix d'un habitat de reproduction et peuvent contribuer à une meilleure réussite de celle-ci. Enfin, la plantation en berges d'essences ripicoles associée à la reprise des saules permettront de reconstituer une ripisylve de qualité.

Si la majorité du linéaire aménagé concerne la création de zones de reproduction, certains secteurs ont été également travaillés afin de convenir aux alevins et truitelles. Ces secteurs se caractérisent par une vitesse de courant moins élevée, une granulométrie du fond plus diversifiée et plus grossière.

Au total 210 mètres de cours d'eau ont été aménagés avec environ 127 m² de zones de reproduction qui ont nécessité 350 m³ de remblais constitué de terre végétale et de galets, 45 m³ de graviers, 150 mètres linéaires de tressage, 300 plants et 1000 boutures.

Quelques vues de la résurgence avant et après travaux :



avant les travaux



juste après les travaux



1 an après...

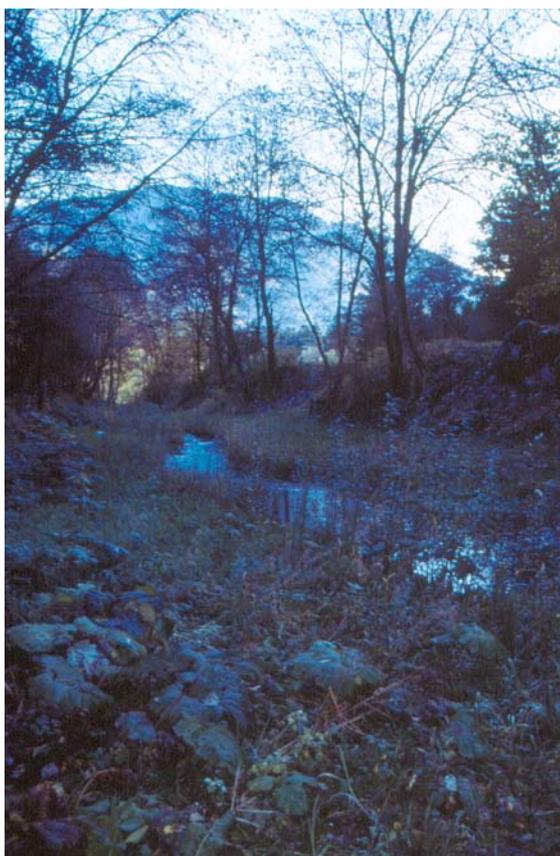


avant les travaux



1 an après les travaux

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles*,
présentation de quelques réalisations. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

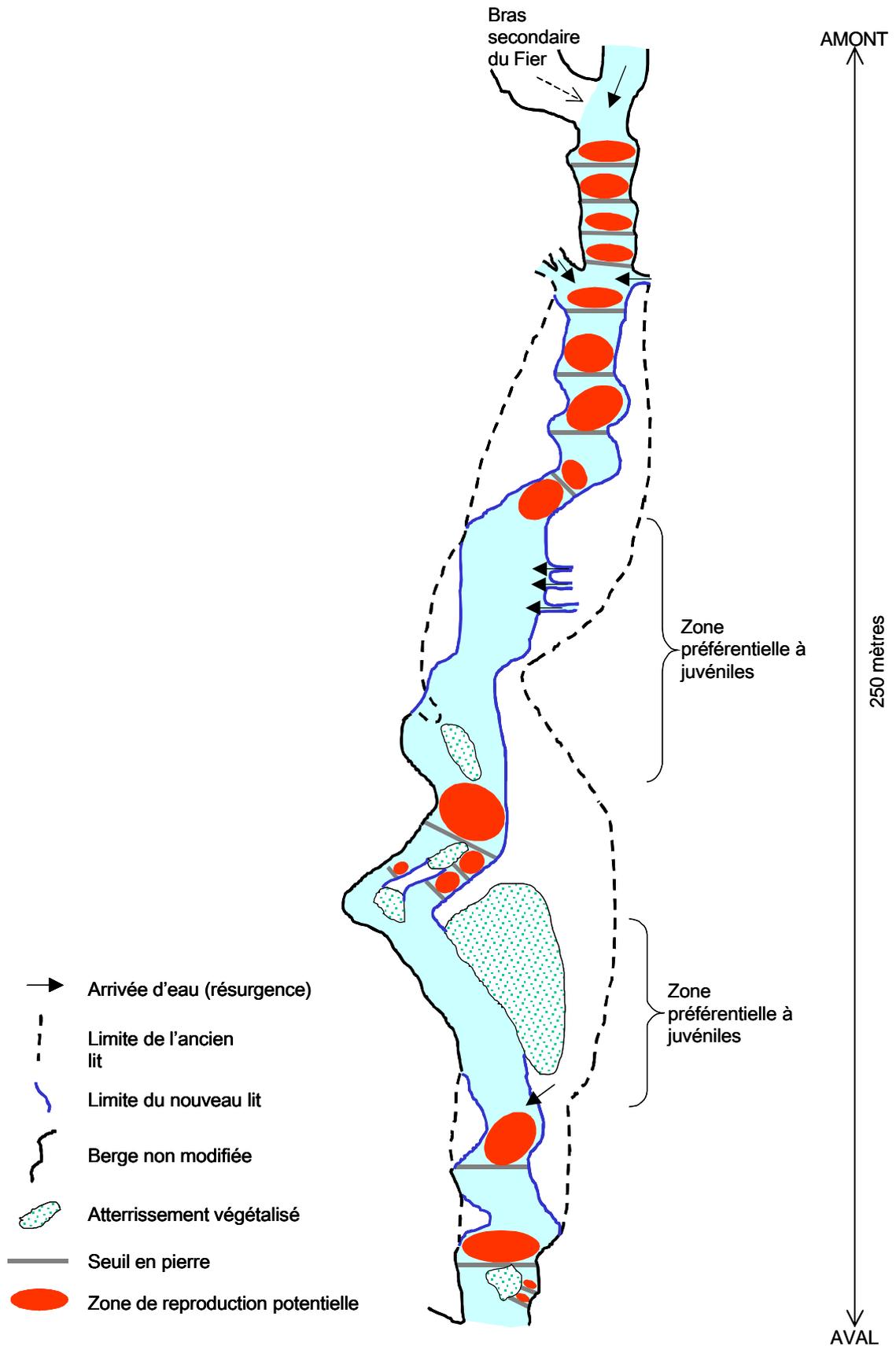


granulométrie du fond avant et...



...après les travaux

Plan schématique de la résurgence et des aménagements réalisés



Déroulement du chantier

Le chantier s'est déroulé en 3 grandes phases de juin à décembre 2001 avec plusieurs interruptions :

- 1) Travaux préparatoires sur berges, apport des matériaux et piquetage.
- 2) Travaux d'aménagement et de reprise du lit.
- 3) Travaux en berges, remise en état et plantation.

La durée effective des travaux a été de 15 jours.

Phase 1 : entre le 25 juin et le 24 juillet 2001

- Mise en place de la signalétique de chantier : signalisation routière et défend des accès du chantier validé par le CERD de Thônes.
- Travaux préparatoires sur berges : abattage, billonnage des arbres et arbustes pour créer l'accès chantier en rive gauche et les accès sur les zones à travailler en rive droite. Déchiquetage des bois et dispersion des copeaux sur le talus. Dégagement de la confluence.
- Apport des matériaux : 350 m³ de matériaux terreux et de 45 m³ de gravier apportés en camion et repris à la pelle mécanique pour être stockés en bordure.
- Piquetage des travaux à réaliser dans le lit avec le maître d'œuvre : dimensionnement du rétrécissement du lit, localisation des zones de tressage et des méandres, détermination des atterrissements à préserver et à retirer, etc...
- Réalisation d'une pêche électrique de sauvetage avant les travaux dans le lit.



Dégagement de la confluence permettant une meilleure attractivité pour le poisson

Phase 2 : du 25 au 27 juillet 2001

- Rétrécissement du lit : reprise à la pelle mécanique du remblais stocké en berge et mise en place dans le lit selon le piquetage. Aménagement des îles et des atterrissements.
- Aménagement des berges : battage des pieux en châtaignier à l'aide d'un BRH sur pelle au niveau des zones de tressage. Création d'un relief type en matériaux terreux pour les berges non protégées par génie végétal.
- Création des zones de reproduction : construction des petits seuils en pierres, mise en place du gravier de granulométrie 30/40 mm sur les zones propices en présence du maître d'œuvre.



Rétrécissement du lit



battage mécanique des pieux pour le tressage



création de berge en matériaux graveleux et terreux



mise en place du graviers sur les zones de frayères potentielles



Petit seuil en pierres avec zone de frayère en amont

Phase 3 : entre le 28 août et le 15 décembre 2001

- Remise en état des accotements en bordure de route : végétalisation et ensemencement des zones d'accès, travaux réceptionnés par le CERD de Thônes le 11/09/01.
- Finition des berges : mise en place des branches de saules tressées autour des pieux. Intégration de petites caches en sous berge. Remise des matériaux terreux derrière le tressage à la mini pelle puis finition manuelle.
- Plantation : plantation de boutures et jeunes plants de sujets indigènes en bordure du nouveau cours d'eau et sur toutes les surfaces travaillées (*Salix cinérea*, *Sanbuscus nigra*, *Alnus glutinosa*, etc...). Ensemencement herbacé sur les zones travaillées.



tressage des branches autour des pieux



remise en place de la terre derrière le tressage



Construction d'une cache en sous-berge, vue pendant la construction et après reprise du tressage

Coût et partenariat financier

Le montant total des travaux est de 34 000 €TTC.

La prestation a été réalisée par l'entreprise MIRTONE Laurent située à Viuz-en-Sallaz.

Les partenaires financiers de cette action sont :

- L'Agence de l'Eau RMC	35%
- Le Conseil Supérieur de la Pêche	13 %
- Le Fond Commun d'intervention UNPF-EDF	26%
- La Fédération de Pêche de Haute-Savoie	26%

La maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre ont été assurées par la Fédération de Pêche.

Suivi et évaluation

A l'issue de la phase travaux, cette restauration a fait l'objet d'un suivi régulier durant les deux premières années de fonctionnement. Cette démarche permet d'apprécier le choix des techniques utilisées, de vérifier la pérennité des aménagements et également de réaliser une première évaluation de leur efficacité sur le plan piscicole (reproduction naturelle).

Technique utilisée et pérennité des aménagements :

L'utilisation de matériaux terreux et d'engins lourds pour créer un nouveau lit est très préjudiciable au milieu naturel existant (passage à gué, MES en quantité) pendant la phase de travaux dans le lit (ici 3 jours). Il est donc absolument nécessaire de réduire au maximum cette phase dans le temps et de la réaliser immédiatement après la pêche électrique de travaux.

Cependant suite à cette étape délicate, le reste des travaux, et notamment les créations de berges en tressage, peut être réalisé depuis la berge ce qui évite de perturber trop longtemps le milieu.

La création de berges en génie végétal permet d'intégrer facilement des petites caches ou des débris ligneux pour diversifier le milieu et le rendre plus attractif. L'utilisation d'un matériel vivant permet également de reconstituer un boisement de qualité. Sur le plan écologique et piscicole cette technique est très avantageuse.

Les saules tressés ainsi que l'ensemble des plantations sur le site présentent une bonne reprise. Un entretien annuel durant les deux premières années est nécessaire, puis une intervention tous les cinq ans peut être envisagée.

La construction de seuils en pierres a permis dans la majorité des cas de maintenir le gravier en place. Trois petits seuils ont été détruits lors de la première crue survenue après les travaux en mars 2002. Le gravier stocké derrière ces seuils a été mobilisé et redistribué en aval. Lors de la crue d'octobre 2002, les seuils restants ont tenu et bien joué leur rôle de stabilisation du lit.

La faible hauteur du tressage (30 cm au dessus du niveau de l'eau à l'étiage) permet en cas de crue un débordement et un étalement de l'eau sur l'ensemble de la zone ce qui évite des contraintes hydrauliques trop fortes au niveau des berges et des zones de reproduction.

Aucun bouleversement majeur du lit n'a été observé suite aux crues de mars et octobre 2002. Le cours d'eau revient systématiquement dans le lit aménagé, le génie végétal joue parfaitement son rôle de protection et de maintien des berges.

Sur le plan piscicole :

Un suivi de la reproduction naturelle a été réalisé afin de connaître d'une part la fréquentation du site par les géniteurs et d'autre part d'estimer la réussite de cette reproduction.

1) Recensement des frayères

Le recensement des frayères est prévu pendant 3 à 5 années consécutives suivant l'évolution du site.

A ce jour, le suivi de l'activité de reproduction a été réalisé pendant deux saisons (2001-2002 et 2002-2003) du 1er novembre au 31 janvier. Chaque frayère recensée a été numérotée et précisément localisée sur place à l'aide d'un piquet planté en berge au droit de la limite amont du dôme et portant le numéro de référence de la frayère.

Les frayères ont ainsi été bien individualisées et n'ont pas pu être comptabilisées plusieurs fois.

La longueur et la largeur du dôme et de la fosse ont été mesurées pour permettre le calcul de la surface de chaque frayère. Cette caractéristique permet d'avoir une indication sur la taille des poissons ayant utilisé les sites aménagés.

Pour les deux années suivies, la reproduction s'est déroulée entre le 30 novembre et le 15 janvier avec une activité intense du 03 au 10 décembre durant laquelle 71% des frayères recensées ont été creusées.

La première année, 28 frayères ont été dénombrées sur les sites aménagés, auxquelles il faut en ajouter 2 qui ont été recensées sur des sites naturels non aménagés.

La deuxième année, 33 frayères ont été recensées sur les sites aménagés et 7 sur des zones non aménagées pour la reproduction.

Toutes les zones de reproduction créées n'ont pas été utilisées, 10 zones de reproduction sur 17 ont été utilisées par les géniteurs sauvages.

Un phénomène important de surcreusement a été observé pour les deux années de suivi, 32% des frayères ont été creusées dans un substrat déjà utilisé précédemment par des géniteurs.

Les surfaces de frayères calculées ont des valeurs comprises entre 0,1 et 0,9 m². Des géniteurs de tailles très différentes semblent donc avoir utilisé les sites aménagés.

Les sites à proximité de la confluence avec le cours principal ont été plus utilisés par les poissons que les sites éloignés, cependant des frayères ont également été recensées sur les zones amont.

La superficie de graviers disponibles sur la zone de reproduction ne semble pas un critère de sélection dans le choix d'une zone de frai pour le poisson. Les zones de reproduction quelque soit leur superficie ont été utilisées.

2) Survie des œufs

Si le recensement des frayères permet d'avoir un premier renseignement sur la fréquentation du site, il ne suffit pas à lui seul à présager de l'efficacité des aménagements notamment en terme de recrutement en juvéniles. Une estimation du taux de mortalité des œufs dans les frayères a donc été réalisée afin de mieux connaître le succès de la reproduction naturelle sur des zones entièrement aménagées comme celles-ci avec notamment un apport de substrat exogène.

Le protocole et la méthode mis en place pour ce suivi a été inspiré d'études actuellement en cours sur la survie aux stades embryo-larvaires dans les frayères de truites.

20 incubateurs test contenant du gravier prélevé sur les sites aménagés et un nombre d'œufs de truite connu ont été placés ont été répartis sur différents sites aménagés.

Les incubateurs ont été placés vers la mi-janvier et sont restés sur les zones de frai jusqu'au stade alevin émergent soit pendant 41 jours pour un total de 348° jours.

Pour la première année, le taux de survie montre de fortes variations avec des valeurs comprises entre 21,5 et 94,6%. Au sein d'une même zone, ce taux peut varier fortement. Des incubateurs très proches l'un de l'autre donnent des résultats très différents (21,5 et 84,4%) (92,3, 94,6% et 27,7%). Cependant le taux de survie moyen sur les zones considérées est relativement élevé avec 72,8%.

Pour la deuxième année, le taux est moins variable, il est situé entre 66 et 98,2%. Le taux de survie moyen sur les zones considérées est plus important que la première année avec 87,3%.

Le nombre total d'œufs déposés par les femelles a été estimé à environ 33 000 la première année et 44 000 la deuxième. En fonction des mortalités associées à chaque phase de développement, une estimation du nombre de poissons issus de la zone aménagée peut être réalisée :

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations*. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

	Année 1	Année 2
Nb d'œufs fécondés :	33000	44000
Nb d'œufs après surcreusement :	23000	31000
Nb alevins émergents :	16000	27000
Nb 1+ :	780	1350
Nb 2+ :	390	670
Nb 3+ :	190	330
Nb 4+ :	90	160
Nb 5+ :	40	80

Thème 1 : Restauration et réhabilitation de cours d'eau associées à des aménagements piscicoles.

Réhabilitation d'une zone rectifiée sur la Veïse, utilisation de technique de génie végétal (E. DUFAUX)

Présentation du cours d'eau et de la problématique

La Veïse est un petit cours d'eau de 5,6 km de long drainant un bassin versant d'environ 13 km². Il prend sa source à 1200 m d'altitude sur le Semnoz, versant ouest du massif des Bauges. Il conflue avec le Chéran à 400 m d'altitude par une succession de cascades calcaires, délimitant ainsi les communes de Mûres et Gruffy. La largeur moyenne de son lit varie d'amont en aval de 1 à 5 mètres.

La Veïse présente une population de truite commune (*Salmo trutta* L.) bien installée et fonctionnelle (présence de reproduction naturelle) avec une densité relativement importante.

Cette population est certainement issue des repeuplements massifs réalisés dans le passé. En effet, si ce cours d'eau n'est plus aleviné depuis 6 ans, il était auparavant utilisé comme ruisseau pépinière par la société de pêche locale. En outre, une récente étude génétique montre que la population en place est composée en majorité d'individus de souche d'origine atlantique alors que le cours du Chéran abrite une population de truites autochtones d'origine méditerranéenne.

Suite à l'entretien effectué sous les lignes électriques en novembre 2001, les branches « élaguées » ont été déposées en vrac dans le lit même de la Veïse. Les précipitations du printemps suivant n'ont provoqué l'accumulation des rémanents créant un barrage situé juste en amont d'une habitation. Les élus de la commune, désarmés face à ce risque, ont sollicité en urgence un entrepreneur de travaux publics afin de dégager le lit du cours d'eau. Suite à son intervention disproportionnée, la largeur du cours d'eau a été multiplié par trois sur près de 50 mètres de linéaire.

Le préjudice causé au niveau du ruisseau était important dans la mesure où la lame d'eau ne permettait la migration et la vie piscicole que par fortes eaux. De plus, en période de basses eaux, l'éclairement important subit par le cours d'eau, en raison d'une absence de végétation rivulaire, provoque une prolifération importante d'algues. Vue l'ampleur des perturbations causées, la Veïse n'aurait pas pu à court ou moyen terme retrouver son équilibre. Il a donc été décidé de réhabiliter un profil adapté à la faune piscicole tout en respectant le nouveau gabarit pour limiter les risques ultérieurs de débordement.

Vue du lit encombré après l'entretien de la végétation :



Contexte

Les travaux s'inscrivent dans le cadre du Contrat de Rivière du Chéran, signé en octobre 1997. C'est le Syndicat Mixte Interdépartemental d'Aménagement du Chéran (SMIAC), organisme coordonnateur du contrat qui est maître d'ouvrage de la plupart des travaux de réhabilitation engagés sur le Chéran et ses affluents. Le Contrat Rivière du Chéran concerne à la fois les départements de Savoie et Haute Savoie.

Pour la première fois, dans l'histoire du Contrat Chéran, la maîtrise d'œuvre de l'opération est confiée à une Fédération Départementale de Pêche. Ce type de collaboration va parfaitement dans le sens de la concertation engagée pour tout Contrat Rivière via les Comités Rivière.

Le volet B3 du Contrat Rivière Chéran concerne le développement et la gestion piscicole. Il comprend plusieurs opérations : l'étude piscicole du Chéran, la mise en œuvre de dispositifs de franchissement et l'aménagement piscicole des affluents du Chéran, dernier objectif dans lequel sont inscrits ces travaux.

Le montant total du chantier est de 6 400 €H.T.

Le financement de l'opération se décompose comme suit :

Ministère de l'Environnement	20%
Région Rhône-Alpes	20%
Agence de l'Eau	25%
Conseils Généraux (73 et 74)	15%
SMIAC	20%

Aménagements réalisés

Les travaux ont eu pour but de réhabiliter le linéaire recalibré en créant un nouveau lit mineur sinueux présentant des habitats diversifiés favorables à la vie aquatique.

Le lit de la Veïse après le recalibrage :



Vue amont



Vue aval

Cette réhabilitation a nécessité les interventions suivantes :

- Réduire la largeur du lit mineur tout en créant un cours sinueux.
- Créer de nouvelles berges en tressage.
- Insérer des zones refuges en sous-berge pour la faune piscicole.
- Construire des seuils en pierres pour diversifier et maintenir le nouveau lit.
- Planter en berge des espèces ripicoles afin de constituer une ripisylve de qualité.

Afin d'assurer des conditions d'écoulement favorables à la faune aquatique en toutes saisons et notamment durant la période critique d'étiage estival, la largeur du lit a été modifiée. Comprise entre 3 et 4 m suite au recalibrage, la largeur a été réduite à des valeurs comprises entre 1 et 2 m.

Sur l'ensemble du linéaire concerné, des berges ont été constituées en génie végétal par tressage de branches de saules permettant également d'inclure la création de « caches » en sous berges. En effet, la présence d'abris (sous-berge, débris ligneux) est un critère important pour permettre l'installation et le maintien d'une population de poissons.

La construction de petits seuils en pierres et la répartition de quelques pierres dans le lit ont permis d'améliorer l'habitat aquatique en le diversifiant.

Enfin, la plantation en berges d'essences ripicoles associée à la reprise des saules permettra de reconstituer une ripisylve de qualité.

Au total les 50 mètres de cours d'eau restaurés ont nécessité la création d'environ 70 mètres linéaires de berges en tressage, l'apport de 100 m³ de remblais constitué de terre végétale et de galets, la création de 4 caches en sous-berge, la mise en place de 3 m³ de pierres de diamètre 0,20-0,50m et la mise en place de 80 boutures de saules et la plantation de différentes essences.

Déroulement du chantier

Le chantier s'est déroulé en 3 étapes du 11 au 21 octobre 2002. Il a été interrompu pendant deux jours les 17 et 18 octobre pour cause d'intempéries et d'augmentation trop importante du débit.

Vue du cours d'eau pendant la crue des 17 et 18 octobre :



Les trois étapes sont :

- 1) Piquetage, travaux préparatoires sur berges et apport des matériaux.
- 2) Travaux d'aménagement du nouveau lit et des nouvelles berges.
- 3) Travaux de diversification du lit par la mise en place des seuils et des pierres.

Etape 1 :

Le piquetage a été réalisé avec l'entreprise en présence du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Il a consisté à fixer précisément les caractéristiques du nouveau lit mineur, profil en long (sinuosité) et largeur du lit, limites et profils des nouvelles berges ainsi que l'emplacement des caches en sous berge.

Ensuite, l'entreprise a réalisé les travaux préparatoires sur berge, débroussaillage et coupe sélective de la végétation, et a apporté les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux (pieux, branches de saules, géotextile, terre végétale et pierres).

Piquetage du chantier avec l'entreprise :



Etape 2 :

La création des berges et le rétrécissement du lit se sont déroulés comme suit :

- Battage mécanique des pieux en châtaignier selon le piquetage et mise en place de la fibre coco.
- Mise en place des branches de saules tressées autour des pieux.
- Intégration de 4 petites caches en sous berge.
- Dépôt des matériaux terreux derrière le tressage à la mini pelle puis finition manuelle pour obtenir le profil de berge souhaité.
- Mise en place de la fibre coco sur les zones remblayées, plantation des boutures, engazonnement avec un mélange de graines adaptées.

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations.* 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

Vues des différentes étapes pour la réalisation des berges :



Enfoncement des pieux en châtaignier



Mise en place du tressage et du coco



Mise en place de la terre derrière le tressage à l'aide d'une pelle mécanique



Coco rabattu et fixé sur la berge



Vue de la berge réhabilitée et bouturée

Vues des différentes étapes de construction des sous-berges :



Mise en place d'une double rangée de pieux et d'un double tressage



Branches de saules enfoncées à travers les tressages

Le tout est recouvert d'une toile de coco



Sous-berge une fois le coco positionné

Sous-berge terminée, intégrée dans la berge

Etape 3 :

Suite au rétrécissement du lit et à la montée des eaux, les vitesses de courant ont été accélérées et ont provoquées très rapidement, durant le chantier, une érosion au niveau du lit. Afin de stabiliser le lit et de créer des conditions d'habitat favorables à la faune piscicole, quatre seuils ont été construits.

Ils ont été judicieusement placés pour permettre de :

1. relever de niveau de l'eau en amont et limiter les vitesses de courant,
2. stabiliser le fond aux endroits susceptibles d'être érodés,
3. provoquer une petite chute d'eau à l'aval créant ainsi une fosse favorable aux poissons. Les fosses ont été couplées aux caches en sous-berge pour garantir la mise en eaux de ces dernières.

Enfin, plusieurs pierres de différentes tailles ont été réparties dans le lit afin de diversifier l'habitat et les écoulements.



Pierres de différentes tailles stockées en berge



Vue de deux seuils en pierres construits dans le lit

Quelques vues du site avant et après travaux :



Vue amont du tronçon avant et après aménagement

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations.* 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

Vue générale du site :



Juste après recalibrage...

...avant travaux de réhabilitation...

...juste après les travaux

Vue générale du site :



Juste après le recalibrage...

... pendant la réhabilitation...

...juste après la réhabilitation

Vue aval du site :



Avant la réhabilitation...

...pendant...

...juste après les travaux

Suivi et évaluation

Technique utilisée :

Le chantier n'a pas nécessité de travaux lourds dans le lit et n'a donc pas perturbé le milieu pendant la phase chantier. En effet, l'ensemble des travaux, et notamment les créations de berges en tressage et la mise en place du remblais a été réalisé depuis la berge sans intervention directe dans le lit.

Sur le plan écologique et piscicole cette technique est très avantageuse.

La création de berges en génie végétal permet d'intégrer facilement des petites caches pour diversifier le milieu et le rendre plus attractif.

L'utilisation d'un matériel vivant permet également de reconstituer un boisement de qualité.

Les saules tressés ainsi que l'ensemble des plantations réalisées permettront de constituer un boisement rivulaire intéressant et de qualité. Un entretien annuel sera nécessaire pour favoriser la reprise des végétaux durant les deux premières années et ensuite pour éviter le développement excessif des saules dans le lit du cours d'eau.

La faible hauteur du tressage (30 cm au dessus du niveau de l'eau à l'étiage) permet en cas de crue un débordement et un étalement de l'eau jusqu'au niveau du talus. Cette précaution évite des contraintes hydrauliques trop fortes au niveau des berges et limite les risques d'inondations en aval.

La construction de seuils en pierres a permis de maintenir le lit et d'éviter une érosion régressive trop importante.

Sur le plan physique :

Les crues relativement importantes survenues fin octobre 2002 ont permis de vérifier la solidité de l'aménagement et son bon fonctionnement. Comme prévu, l'eau a débordé au dessus du tressage et s'est étalée jusqu'au talus ce qui a diminué les vitesses de courant sur la zone. Les nouvelles berges n'ont été victimes d'aucun dommage.

Les seuils construits en pierres ont bien résistés à la montée des eaux et ont parfaitement joué leur rôle de stabilisation.

Enfin, suite aux crues, le cours a regagné son nouveau lit mineur.

La dynamique engendrée par la montée des eaux a permis la création de fosses d'une profondeur de 0,50 à 0,70m à l'aval immédiat des seuils en pierres. Avant la réhabilitation, le lit était homogène et présentait des profondeurs d'eau de 0,10 à 0,20 m maximum.

En plus des sous-berges créées, l'eau a dégagé une sous berge naturelle sous une souche d'arbre maintenue en berge.

Sur le plan biologique :

Entre les étapes 2 et 3 du chantier, des poissons ont été observés sur le linéaire concerné alors que plus aucun individu n'était présent depuis le recalibrage.

Une pêche électrique de contrôle sera réalisée en début d'été afin d'évaluer l'efficacité des travaux et leurs impacts sur la faune piscicole.

Préconisations :

Suite à l'expérience que nous avons eu lors de la réalisation de ces travaux de réhabilitation associant un rétrécissement du lit, une création de berges en génie végétal et une amélioration de l'habitat piscicole, plusieurs préconisations peuvent être émises :

- réaliser un profil en travers qui permette l'expansion des crues. Pour cela le tressage ne dépasse que de 20 à 30 cm au dessus du niveau d'eau à l'étiage estival, puis la berge présente ensuite un profil horizontal sur un linéaire suffisant pour permettre un étalement de l'eau en cas de crue. Enfin, la berge se termine en pente douce.

- Prévoir des matériaux (pierres de gros diamètre) pour constituer des seuils de stabilisation du lit. En effet, immédiatement après avoir rétréci la largeur du lit, les vitesses de courant augmentent et une importante érosion régressive se met en place et mobilise le fond du lit. Ce phénomène a l'avantage de créer rapidement des fosses profondes qui sont des habitats piscicoles intéressants. Cependant, il est nécessaire de construire des seuils en pierres afin de

contrôler cette érosion et de la stopper une fois les fosses formées pour éviter un déchaussement des pieux plantés.

- Lorsque des sous-berges sont intégrées, il est primordial de les placer dans des zones toujours en eaux et présentant une profondeur suffisante. Pour cela, les sous-berges doivent être placées juste à l'aval des seuils au niveau des fosses, et en fin de méandre au niveau de la berge concave.

- Protéger la berge derrière le tressage par un géotextile pour éviter que le remblai fraîchement travaillé ne soit emporté par une crue.

- Planter à l'aide de boutures et de jeunes plants toutes les zones travaillées et les nouvelles berges créées pour reconstituer une ripisylve de qualité. Prévoir aussi l'entretien des végétaux plantés et des rejets des tressages pendant les trois années qui suivent l'aménagement.

Thème 1 : Restauration et réhabilitation de cours d'eau associées à des aménagements piscicoles.

Aménagement d'une zone de divagation sur l'Arve (S. LORIENT)

Présentation du cours d'eau et de la situation

L'Arve est un cours d'eau Haut Savoyard de 107 km, prenant sa source à Chamonix et rejoignant le Rhône au canton de Genève.

Ce cours d'eau présente un régime torrentiel sur son 1/3 amont, il adopte ensuite un régime laminaire. Son débit moyen à l'aval est de l'ordre de 80m³/s. Il peut atteindre environ 1000m³/s en crue centennale.

La particularité de la vallée de l'Arve est son urbanisation importante. Peu à peu les constructions et infrastructures ont gagné du terrain sur la rivière réduisant considérablement les espaces de respiration du cours d'eau. Les premiers endiguements ont été édifiés au XIX^{ème} siècle par les Sardes. Aujourd'hui, la rivière est chenalisée sur les 3/4 de son cours.

De plus, à l'instar de nombreux cours d'eau alpins, la rivière a été le siège d'extractions de matériaux alluvionnaires qui ont eu pour conséquences un enfoncement généralisé du lit. Cette incision du lit atteint jusqu'à 11,5 mètres à Passy.

Le secteur qui fait l'objet du présent exposé a subi des extractions importantes entre les années 1950 et 80. Il se situe sur la moyenne vallée entre Bonneville et Scientrier. Le linéaire est d'environ 7 km.

Cette activité d'extraction a totalement cessé depuis 1990 et a laissé place dans le lit majeur à de nombreuses ballastières en eau progressivement colonisées par la végétation.

L'absence de protection de berge sur cette zone autorise la divagation de la rivière et lui confère un caractère naturel.

Les frontières latérales sont l'autoroute au sud-ouest et la RN 205 au nord qui encadrent la rivière sur une superficie d'environ 500 hectares.

Cette zone qui constitue une relique du lit en tresse de l'Arve est la plus importante zone de divagation de l'Arve. De plus, les zones humides riveraines de la rivière favorisent une biodiversité remarquable. On y rencontre une faune emblématique représentée par le castor, le blongios nain ou l'ombre commun qui retrouve dans un lit multi chenaux son milieu de prédilection.

Aménagements réalisés

Considérant l'intérêt de cet espace, un plan d'action a été inscrit au Contrat de Rivière Arve en 1995 dont les objectifs étaient de :

- favoriser la divagation de l'Arve et l'expansion des crues,
- stabiliser le lit de l'Arve et remettre en eau les milieux annexes,
- favoriser la connexion de l'Arve avec ses affluents,
- valoriser et gérer cet espace naturel.

Sur le plan hydraulique, deux opérations phares ont été menées en 2001/2002. Il s'agit de la création de deux seuils de relèvements ayant pour objet de stabiliser le lit et de favoriser les débordements plus fréquents et plus étendus. L'objectif à terme étant après réengrèvement du lit, de restaurer une morphologie en tresse.

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations*. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

Ces seuils s'inscrivent dans un schéma d'aménagement portant sur l'ensemble du linéaire compris entre Bonneville et Scientrier élaboré par le cabinet Hydrétudes en 1998 – 1999.

Les caractéristiques des ouvrages sont les suivants :

Seuil n°1 (amont du pont de l'A40 – Scientrier)	Seuil n°2 (au droit de l'échangeur de Scientrier)
Crête : 1,2 m	Crête : 1,35 m
Coursier : 20 m	Coursier : 20 m
Pente : 7,8%	Pente : 9,5 %
Tonnage enrochement : 11 000 T	Tonnage enrochement : 15 000 T
Longueur palplanches (pour le calage du radier en aval) : 6 m (30 T)	Longueur palplanches (pour le calage du radier en aval) : 6 m (15 T)

Initialement prévus en 2000/2001, les travaux ont dû être reportés d'un an en raison d'un problème foncier.

Une Déclaration d'Utilité Publique et une enquête parcellaire ont finalement été mises en place pour débloquer la situation.

La maîtrise d'ouvrage est assurée par le Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Abords.

La maîtrise d'œuvre a été confiée à la DDE Haute Savoie. La mission débutait par l'élaboration du projet jusqu'à la réception des travaux.

Suite à l'appel d'offre, les entreprises suivantes ont été retenues :

- Seuil n°1 : Groupement Navet / Famy (génie civil) / Pommier (palplanches)
- Seuil n°2 : Groupement Benedetti (génie civil) / Bauland (palplanches)

Déroulement du chantier

Les travaux se sont déroulés en période d'étiage entre décembre 2001 et avril 2002.

Compte tenu de la configuration des lieux deux approches distinctes ont été adoptées pour réaliser les ouvrages :

- seuil n°1 : en raison de l'étroitesse du lit, pose d'un rideau de palplanches central et réalisation du seuil par moitié.
- seuil n°2 : dérivation de l'Arve dans un chenal artificiel en rive gauche et construction du seuil d'un seul tenant.

Dans les deux cas, des pêches électriques ont été pratiquées pour récupérer les poissons prisonniers par les batardeaux.

Des aléas survenus durant le chantier ont nécessité des adaptations aux conditions de terrain :

- Seuil n°1 :
- le substratum argileux très compact a généré des difficultés pour le battage des palplanches qui se sont traduites par un dépassement du délai prévu.
 - suite à une crue survenue en mars, il est apparu que les protections en enrochements en aval du seuil s'étendant sur 30 mètres étaient insuffisantes. Des protections mixtes (génie civil / génie végétal) ont été mises en œuvre pour prolonger le bajoyer et éviter la création d'anses d'érosion.

Seuil n°2 : - la principale difficulté est apparue en fin de chantier. Lors de la mise en eau du seuil, l'ouvrage a été contourné par sa rive gauche suite à la formation d'une brèche.

En effet, la rive gauche constituant l'intrados d'un méandre où était positionné l'ouvrage, il n'avait pas été jugé nécessaire de protéger cette berge naturellement peu soumise à l'érosion.

Un colmatage de la brèche a été réalisé dans l'urgence.

Mais suite à une crue, le même phénomène se reproduit une semaine plus tard légèrement en amont. Afin de remédier au dysfonctionnement et de pérenniser l'ouvrage, une digue submersible de 130 mètres est réalisée pour protéger la rive gauche et guider les écoulements sur le seuil.

Suivi et évaluation

L'effet immédiat des ouvrages a été la remontée de la ligne d'eau et l'alimentation d'anciens bras morts. Depuis la fin des travaux l'Arve n'a pas connu de crues significatives qui auraient permis de mesurer l'effet sur le stockage en lit majeur.

Des piézomètres ont permis de mesurer une augmentation d'une vingtaine de centimètre du niveau de la nappe d'accompagnement de l'Arve. Mais le recul temporel est insuffisant pour en tirer des conclusions sérieuses.

Les ouvrages font l'objet d'un suivi régulier qui respecte une charte qualité mise au point par le SM3A.

Coût et partenariat financier

Le bilan financier des opérations est :

Seuil n°1	Seuil n°2
874 836,80 € TTC (dont 46 128 € TTC d'avenant)	916 418 € TTC (dont : 343 429 € TTC d'avenant)

Participation des partenaires financiers sur le montant initial :

Agence de l'Eau RMC	480 200 €(35%)
Etat	217 239 €(15%)
Conseil Général	154 331 €(11%)
Région	137 200 €(10%)

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles*,
présentation de quelques réalisations. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

Vues des travaux pendant la construction des seuils :



Vue du seuil n°1 juste après les travaux et quelques mois après :



Vues du seuils n°2 :



Thème 1 : Restauration et réhabilitation de cours d'eau associées à des aménagements piscicoles.

Essai de diversification de l'habitat piscicole sur le Viéran (A. CAUDRON)

Présentation du cours d'eau et de la situation

Le Viéran est un affluent rive droite du Fier qui se jette au niveau de Meythet après un parcours de 11 km. Son bassin versant présente une superficie de 24 km². La qualité de l'habitat est bonne en amont mais médiocre en aval suite aux endiguements réalisés lors de la construction de l'Autoroute A 41. Le cours d'eau sur cette partie est rectiligne, le faciès est homogène, et l'habitat ne présente aucune diversité. De plus, en raison de cet endiguement, les débits du cours d'eau sont très fluctuants et peuvent présenter de brusques variations.



Photo du secteur recalibré sur le Viéran

Le Viéran présente un intérêt piscicole non négligeable puisque de nombreux géniteurs migrent depuis le Fier pour venir se reproduire sur cette partie du Viéran. De nombreuses frayères de truites ont d'ailleurs été observées lors du suivi de la reproduction réalisé durant l'hiver 1999-2000.

Cependant, le manque d'abris sur ce secteur ne permet pas de réunir les conditions favorables au bon déroulement de la reproduction. Les observations faites par la garderie particulière pendant l'hiver 1999-2000 ont mis en évidence l'importance du site pour la reproduction naturelle mais également les problèmes d'habitat pouvant compromettre la réussite de cette reproduction.

Afin d'améliorer la situation pour les géniteurs pendant la reproduction, des travaux ont été prévus pour essayer de diversifier l'habitat piscicole.

Aménagements réalisés

Dans un premier temps, le projet s'est limité à un petit linéaire et à la mise en place de divers types d'aménagement afin de réaliser un essai avant d'étendre les travaux.

Les travaux ont eu lieu uniquement sur les parcelles appartenant à la ville de Metz-Tessy dont les baux de pêche appartiennent à l'AAPPMA d'Annecy rivières.

Quatre types d'aménagements seront réalisés :

- Des sous-berges en bois
- Mise en place d'une souche d'arbre
- Des épis-défecteurs en bois
- Un petit seuil en bois

Les sous-berges en bois :

Nombre : 4

Dimension : Longueur 2 à 3 m ; largeur : 0,80 m

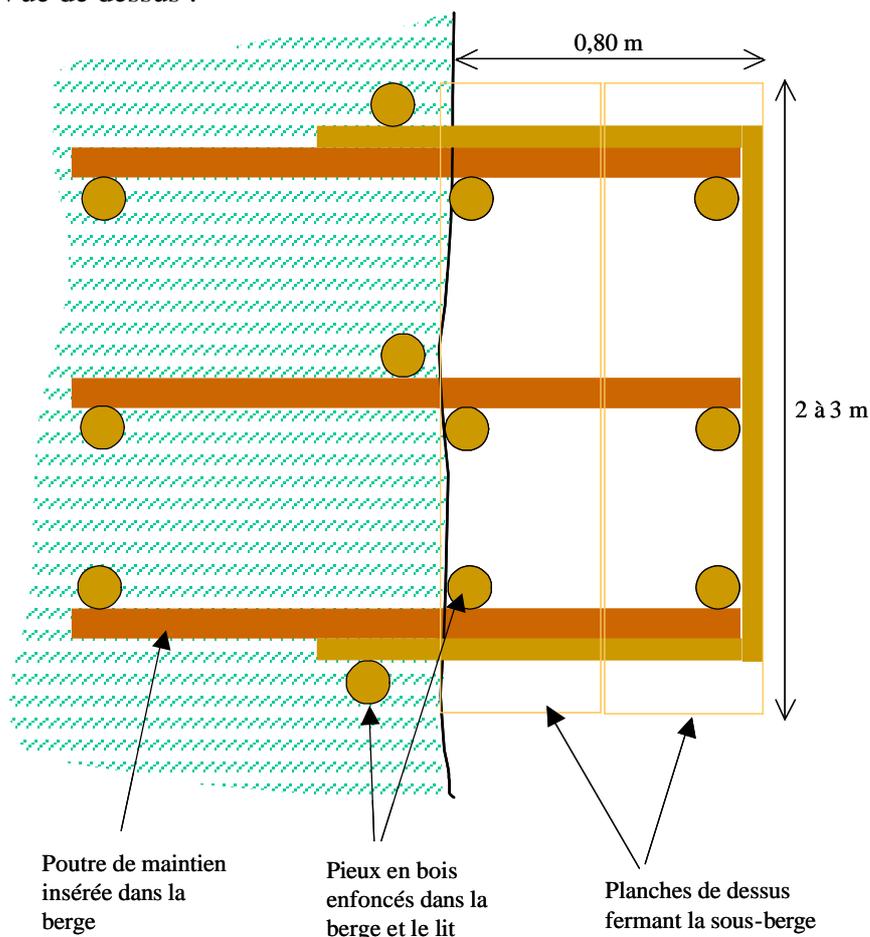
Description : chaque aménagement a été entièrement réalisé en bois traité autoclave sans produit chimique pouvant altérer la qualité des eaux.

Pour chaque aménagement : la berge a été décapée à l'aide d'une mini-pelle mécanique, des pieux ont été battus en berge et dans le lit à une distance d'environ 0,50 m de la berge. Des poutres et des planches vissées entre elles ont permis de créer l'abris. La hauteur de l'abris a été calée au niveau de l'étiage pour éviter toutes incidences hydrauliques sur le secteur.

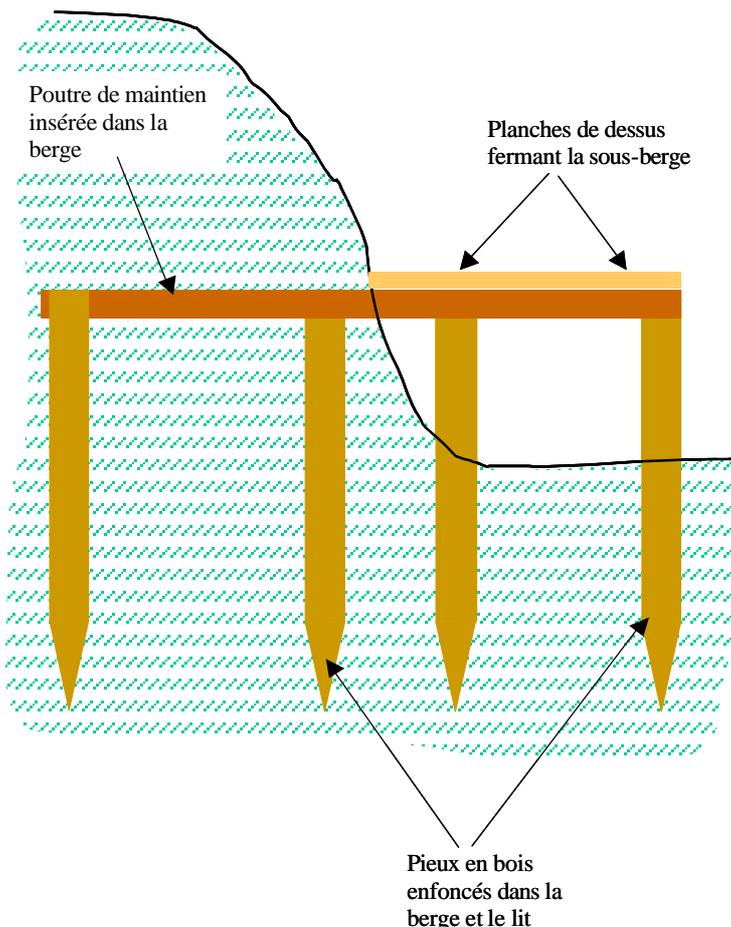
La berge a été reconstituée à l'identique et plantée d'essences ripicoles pour stabiliser l'abris et la berge. La réalisation d'un tressage en pied de berge ainsi qu'un coco planté de boutures a été rajouté au projet initial pour éviter toute érosion pouvant compromettre la pérennité des structures.

Plan :

Vue de dessus :



Vue de profil :



Mise en place d'une souche d'arbre :

Description : une souche d'arbre récupérées sur place a été installée dans le lit du cours d'eau. Elle a été fixé à l'aide de pieux battus et d'un câble pour éviter d'être emportée lors des crues.

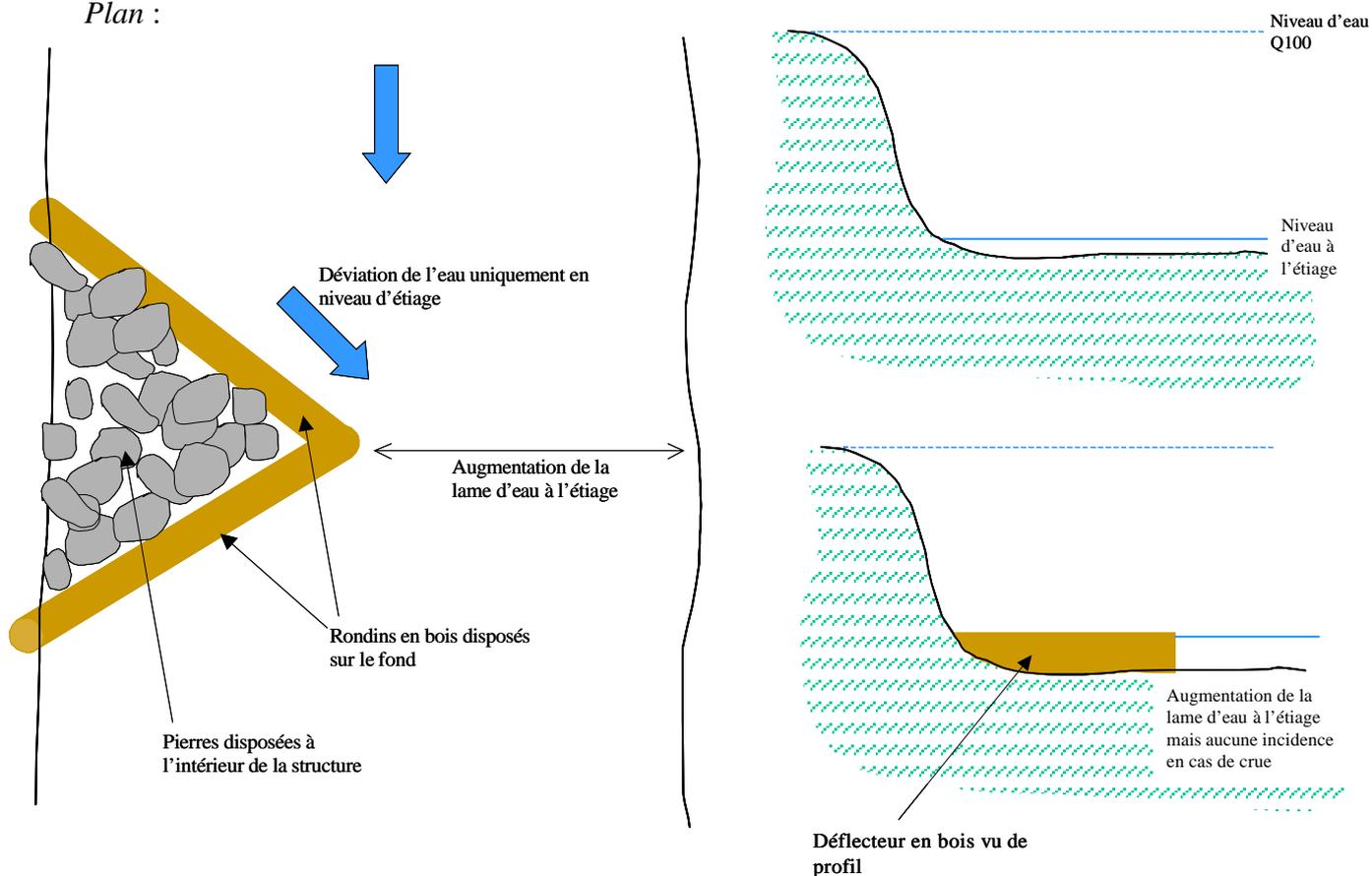
Les épis-défecteurs

Nombre : 5 simples et 2 doubles

Dimension : variable, empiètement d'environ 2 mètres dans le lit.

Description : Les déflecteurs ont été réalisés en bois avec rondins fixés à des pieux battus. Leur but est de dévier le courant à l'étiage pour concentrer l'eau sur une plus petite surface et ainsi augmenter la hauteur de la lame d'eau. Les déflecteurs ne présentent pas une hauteur importante (maxi 40 cm) et sont calés pour dévier le courant uniquement à l'étiage. En cas de montée d'eau, même minime, les déflecteurs doivent être immergés pour éviter les contraintes hydrauliques.

Plan :



Un petit seuil en bois :

Dimension : largeur du lit de la rivière (6-7 m), hauteur total de la chute d'eau 20 à 30 cm. Une partie du seuil sera enfoncée dans le lit afin de servir de parafouille.

Description : Le seuil a été réalisé avec deux grumes en bois superposés d'un diamètre de 30 cm.

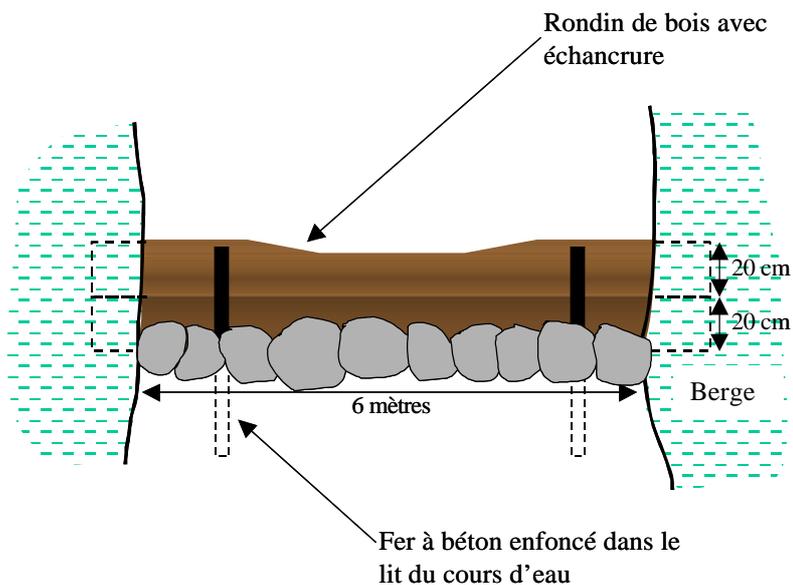
Une tranchée a été réalisée à la pelle mécanique dans chaque berge et dans le lit pour venir placer le premier rondin servant de parafouille. Le premier grume a donc été partiellement enterré dans le lit du cours d'eau. Ensuite, le second grume est superposé au premier. Deux surfaces planes permettent aux grumes de s'accoler parfaitement et d'assurer l'étanchéité du seuil. Des fers à béton ont été plantés à travers les deux grumes jusque dans le lit.

Pour assurer la solidité de l'ensemble, les deux grumes ont été encastrés dans chaque berge sur une profondeur d'1 mètre et maintenu avec des pieux battus.

Le seuil a été calé en de façon à ce qu'une lame d'eau les recouvrent totalement même en période d'étiage pour éviter au bois de pourrir. Une échancrure réalisée au centre du seuil permet d'assurer un écoulement préférentiel de l'eau.

Plan :

Vue de face :



Déroulement du chantier

Dans un premier temps, en automne 2001, le chantier a été confié à une entreprise de réinsertion. Dès le début, le travail n'était pas satisfaisant, le chantier a donc été arrêté et reporté d'une année.

En automne 2002, le chantier a été confié à une entreprise spécialisée dans les travaux en rivière (génie végétal, entretien de végétation). Bien qu'elle n'avait jamais réalisé ce type d'aménagement, les travaux ont été réalisés conformément aux cahiers des charges.

Avant la fin du chantier, une crue importante (Q10) est survenue provoquant les dégâts suivants : une sous-berge emportée, des érosions de berges importantes au niveau du seuil et tronç supérieur du seuil emporté. Par contre, les autres sous-berges et les déflecteurs n'ont pas bougés, seules quelques érosions au niveau des abris sont observées.

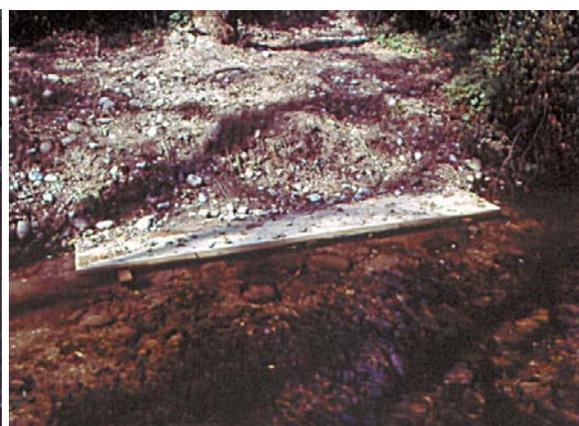
Mise en place du seuil :



Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles*,
présentation de quelques réalisations. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.



Mise en place des abris :



Mise en place des déflecteurs :



Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations*. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

En raison des mauvaises conditions, le chantier est arrêté et reporté au printemps 2003. Un avenant est réalisé pour ajouter des protections de berges en tressage sur toutes les zones travaillées et éviter une possible destruction des aménagements. Le seuil est reconstruit plus solidement avec également des protections de berges.

Coût et partenariat financier

Le coût total des aménagements est de 10 700 €TTC

- L'Agence de l'Eau RMC	35%
- Le Conseil Supérieur de la Pêche	15 %
- Le Fond Commun d'intervention UNPF-EDF	20%
- La Fédération de Pêche de Haute-Savoie	15%
- L'AAPPMA locale	15%

Suivi et évaluation

Les travaux étant terminés définitivement depuis le printemps 2003, aucun résultat de suivi n'est disponible.

Une évaluation de la solidité des aménagements peut être réalisée. En raison de l'importance des crues sur ce cours d'eau, il est nécessaire de prévoir dès le début une protection de berge au niveau des aménagements réalisés.

Il est préférable, contrairement à ce qui a été réalisé ici, de mettre les abris en face immédiatement à l'opposés du déflecteur car c'est à cet endroit que se creuse la fosse.

Thème 2 : Ouvrages de franchissement d'obstacle, exemples de réalisations originales

Passé à poissons en enrochement sur le Chéran (J.C RAYMOND et E. DUFAUX)

Présentation et problématiques

Le Chéran à Alby

Le Chéran, principal affluent du Fier s'écoule sur plus de 50km sur les départements de Savoie et Haute-Savoie, il draine un bassin versant de 430km².

Le Chéran prend sa source dans le massif des Bauges en Savoie, à 2163m d'altitude. Son régime hydrologique est de type pluvio-nival avec des maxima en mars et mai, puis en automne.

Débits du Chéran estimés à Alby

	Débits en m ³ /s
Module inter-annuel	9,5
Crue décennale	210
Crue centennale	340
Etiage sévère	1

Plutôt accessible dans les Bauges, il s'encaisse rapidement dans de profondes gorges de molasse qu'il a creusé dans la vaste dépression de l'Albanais, en Haute-Savoie.

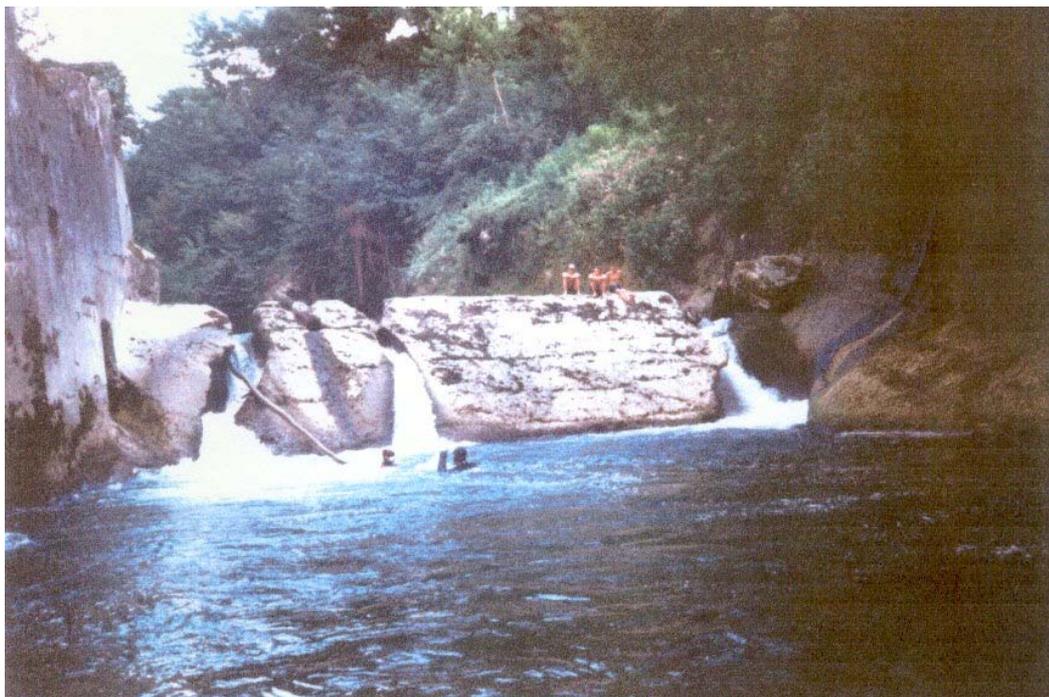
A Alby-sur-Chéran, le Chéran a parcouru les 2/3 de son linéaire, il est encaissé et les parois molassiques sont instables. Un grave éboulement a eut lieu dans les années 1960, juste en aval du site concerné, emportant une maison et les infrastructures routières proches.

Le barrage

Le premier barrage fut construit sur le site d'Alby en 1887. Cet ouvrage, réalisé en bois succomba très rapidement aux caprices du Chéran, laissant place à la construction d'un ouvrage plus conséquent. Le nouveau barrage hydroélectrique, inauguré en 1890, fit d'Alby le deuxième village de France à bénéficier de l'électricité. L'usine fonctionna jusqu'en 1935, puis elle fut abandonnée en raison de l'instabilité géologique du site.

Rongé par les eaux, l'ouvrage, vieux d'un siècle, menaçait de s'effondrer, remettant en cause la stabilité des berges et du Pont-Vieux, situé juste en amont.

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations.* 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.



Barrage avant travaux

Les problématiques

Le franchissement piscicole

Ce n'est pas l'enjeu majeur motivant la restauration du barrage hydroélectrique.

La chute étant supérieure à 2m, le seuil n'est pas franchissable excepté pour de très puissants individus.

La zonation de la truite se répartie sur l'ensemble du bassin du Chéran. La franchissabilité de l'ouvrage permet un gain important de faciès et de frayères, notamment une zone de frayère importante 250m en amont.

Le poisson est cependant limité au bout de quelques km par des infranchissables temporaires naturels.

La stabilité de l'ouvrage

Une fosse de dissipation sondée à plus de huit mètres s'était creusée sous l'ouvrage. A cela s'ajoute la formation de renards dans le seuil pouvant provoquer à court terme le basculement de l'ouvrage et son dégravement menaçant la stabilité des versants surplombés par les habitations et des ouvrages par phénomène d'érosion régressive.

Aspect administratif du chantier

Le barrage a été rétrocédé à la Mairie d'Alby-sur-Chéran par la société E.D.F. Elle avait déjà émis un projet de réhabilitation en 1996.

Maîtrise d'ouvrage :

Syndicat Mixte Interdépartemental d'Aménagement du Chéran

Maîtrise d'œuvre :

Hydrétudes

Conseils techniques :

Conseil supérieur de la pêche

Travaux :

Entreprise NAVET, 74 Alby-sur-Chéran

Le marché a été passé avec l'entreprise par procédure d'appel d'offre

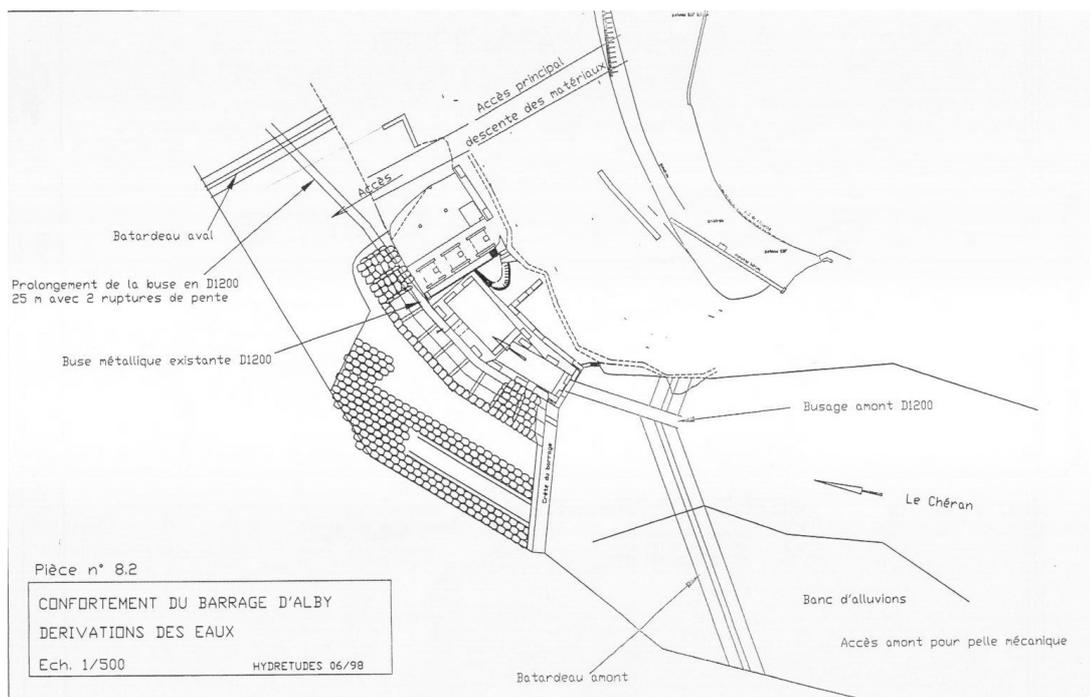
Technique

Après l'étude de maîtrise d'œuvre, c'est la solution de conforter le barrage avec des enrochements qui a été retenue.

Organisation générale du chantier

Outre le dispositif de franchissement piscicole, le chantier global comprend :

- la stabilité de l'ouvrage et des berges du Chéran,
- la mise en sécurité du site,
- la descente des canoës.



Plan général du chantier

Déroulement des travaux

- Création des accès
- Dérivation du cours d'eau (refait à plusieurs reprises pendant la durée du chantier)
- Comblement de la fosse et terrassement
- Pose des enrochements et façonnage de la passe à poisson et de la glissière à canoë
- Réhabilitation de l'usine
- Remise en état des lieux

Contraintes

Accès : le site est très instable et aucun chemin de desserte de l'usine n'était marqué. Il a donc fallu créer un accès pour les pelles mécaniques et une goulotte pour déverser les enrochements.

Débit et dérivation des eaux : Les crues du Chéran dans les gorges sont soudaines. Elles peuvent mettre en péril le chantier.

L'étude préalable notifie que le débit d'étiage du Chéran est de $1\text{m}^3/\text{s}$ à Alby, et le module inter annuel de $9,5\text{m}^3/\text{s}$. Le débit de dérivation possible pour travailler à sec n'est que de 3 à $5\text{m}^3/\text{s}$.

Le débit limite de travail était de $15\text{m}^3/\text{s}$. Le chantier a été interrompu à plusieurs reprises pendant sa réalisation.

Dispositif de franchissement

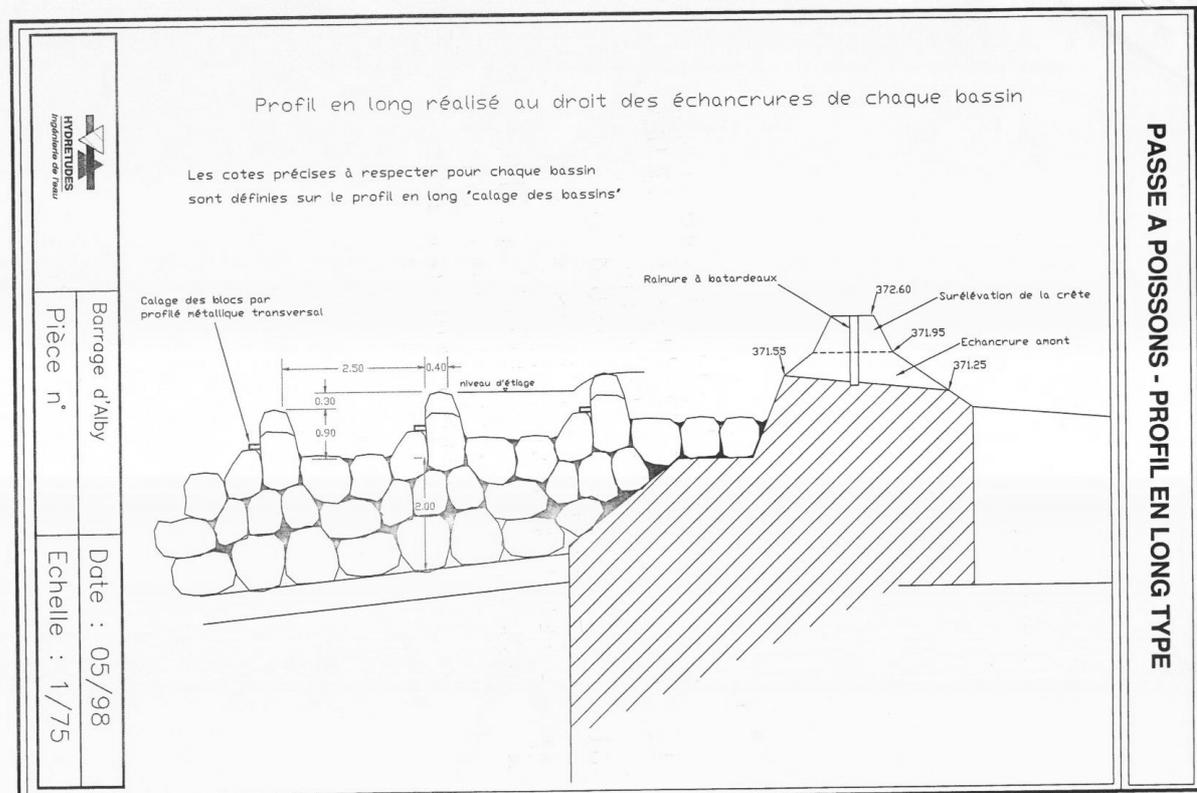
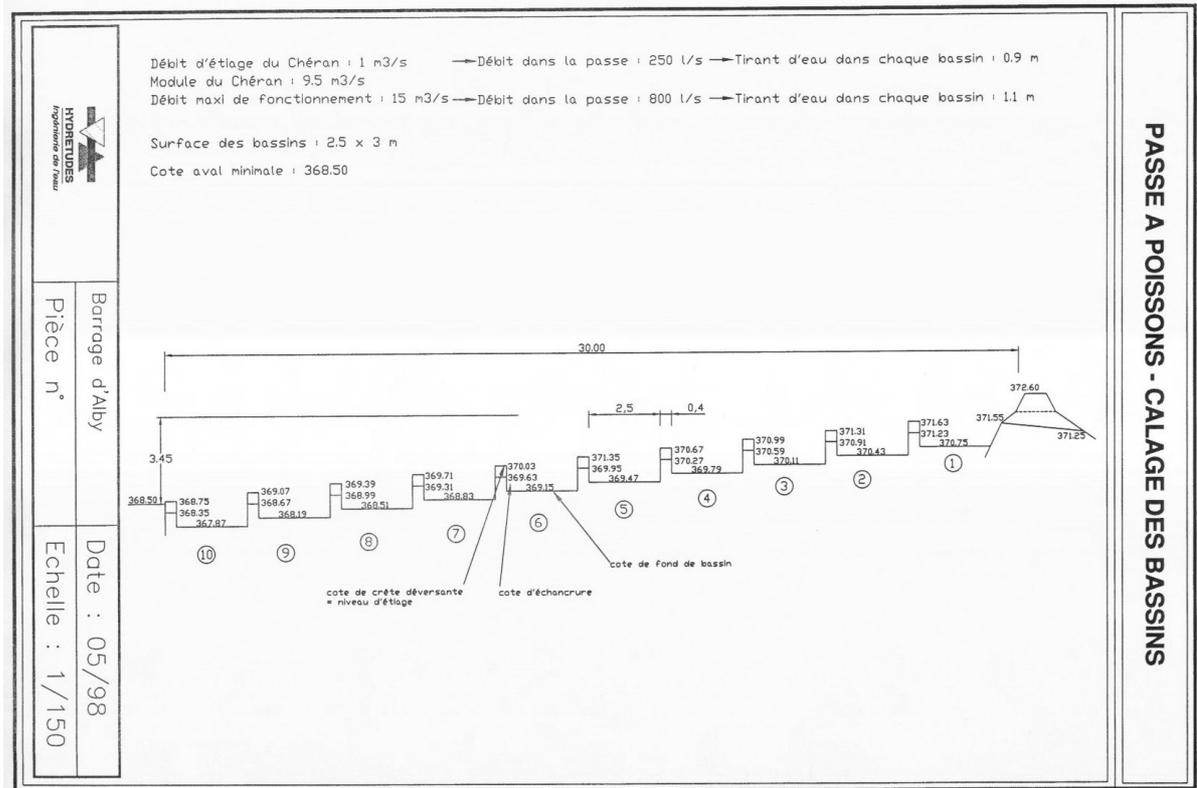
La technique choisie se mesure avec l'ensemble du projet. Elle intervient après l'arasement des bâtiments de l'usine.

Il s'agit d'une passe à bassins successifs comportant 10 bassins. La pente moyenne de la passe est de 10%.

Les blocs sont mis en place et liaisonnés de manière à ce que les bassins soient étanches pour éviter les pertes en débit d'étiage.

Les parois entre les bassins sont constituées de blocs spécifiques de grandes dimensions soutenus par des profilés métalliques transversaux ancrés dans les murs de l'usine sur une profondeur minimale de 40cm. Les échancrures de sortie des bassins sont disposées en quinconce d'un bassin à l'autre.

Un passage piéton de 80cm environ est aménagé entre les bassins et les bâtiments depuis l'aval jusqu'à la crête du barrage.



Profils en long de la passe

Dimensions générales :

Longueur : 30m

Dénivelé : 3,5m

Surface des bassins : 2,5x3m

Les blocs entre bassins :

Blocs de poids moyen >2T (entre 1 et 4T).

Les dimensions sont adaptées pour obtenir une seule rangée de blocs sur toute la hauteur de la paroi. La plus grande dimension de chaque bloc est comprise entre 1,40m et 1,60m, avec la plus petite dimension perpendiculaire à la précédente inférieure à 40cm (hauteur des bassins).

Les profilés métalliques :

Ils sont en acier traité anti-corrosion.

Longueur : 6m

Largeur : 20cm

Profondeur : 10cm



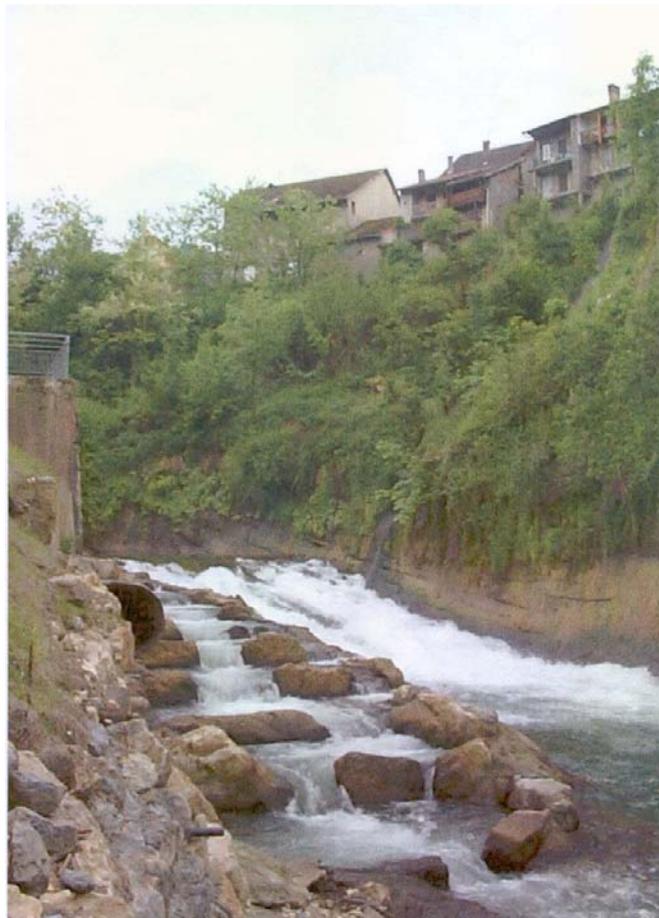
Façonnage des bassins



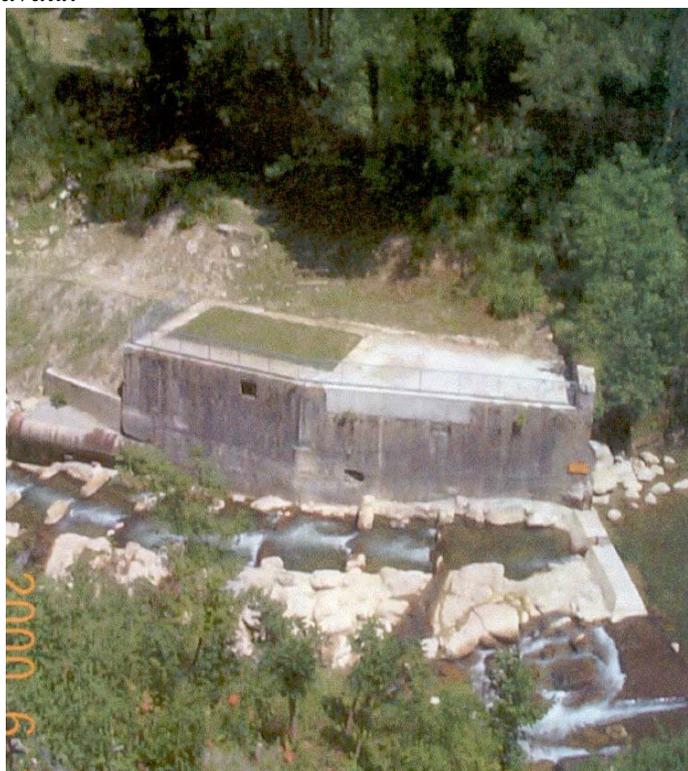
Détail des profilés Crête du barrage



Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations.* 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.



Vue de la passe après travaux



Vue d'ensemble du barrage après travaux

Coût et délais des travaux

Délai : le délai d'exécution général était fixé à 3 mois. Il a fallu plus d'un an pour achever le chantier entre août 1998 et janvier 2000.

Récapitulatif des matériaux

		Total prévu	Réel
Enrochements	m ³	125	130
Béton B20	m ³	42	42
Profilés métalliques	u	10	9
Main courante	m	32	28
Matériaux 80/200 pour couche de transition	m ³	-	185
Essai de fonctionnement	u	1	1

Coûts :

L'estimation des coûts liés uniquement à la passe à poisson n'est pas réellement estimable dans la globalité du chantier compte tenu de la complexité du chantier, des dédommagements dus aux arrêts répétés du chantier pendant les crues.

On eut cependant avancer les coûts suivants tels qu'ils étaient définis au début du chantier.

Coût global des travaux	282 336 €HT
Maîtrise d'œuvre	16 492 €HT

Fourniture et mise en oeuvre		Coût unitaire
Enrochements	m ³	91 €HT
Béton B20	m ³	125 €HT
Profilés métalliques	u	1 433 €HT
Main courante	m	28 €HT
Matériaux 80/200 pour couche de transition	m ³	19 €HT
Essai de fonctionnement	u	518 €HT

Financement des travaux

Le chantier était inscrit dans le cadre du Contrat de Rivière du Chéran, il y donc bénéficié d'aides financières.

Ministère de l'Environnement	
Conseil régional Rhône-Alpes	
Conseils Généraux (73 et 74)	
Agence de l'Eau RMC	
Fédération de Pêche 74	77% au total
SMIAC :	23%

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations*. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

Suivi de la passe

Points positifs

Outre le fait d'être franchissable pour les truites, le dispositif permet aussi le franchissement de l'ombre commun, récemment ré-introduit par l'association de pêche de l'Albanais.

Serait à mettre en œuvre

Un système de comptage lors des migrations.

Thème 2 : Ouvrages de franchissement d'obstacle, exemples de réalisations originales

Ouvrage de franchissement d'une buse sur la Véïse (A. CAUDRON et E. DUFAUX)

Présentation du cours d'eau et de la problématique

La Véïse est un petit cours d'eau de 5,6 km de long drainant un bassin versant d'environ 13 km². Il prend sa source à 1200 m d'altitude sur le Semnoz, versant ouest du massif des Bauges. Il conflue avec le Chéran à 400 m d'altitude par une succession de cascades calcaires, délimitant ainsi les communes de Mûres et Gruffy.

La largeur moyenne de son lit varie d'amont en aval de 1 à 5 mètres.

La Véïse présente une population de truite commune (*Salmo trutta*) bien installée et fonctionnelle (présence de reproduction naturelle) avec une densité relativement importante. Cette population est certainement issue des repeuplements massifs réalisés dans le passé. En effet, si ce cours d'eau n'est plus aleviné depuis 6 ans, il était auparavant utilisé comme ruisseau pépinière par la société de pêche locale. En outre, une récente étude génétique montre que la population en place est composée en majorité d'individu de souche d'origine atlantique alors que le cours du Chéran abrite une population de truites autochtones d'origine méditerranéenne.

Une buse béton mise en place il y a une vingtaine d'années est devenue infranchissable suite au drainage des marais de Gruffy. En effet, l'enfoncement du lit a accentué la hauteur de chute qui s'élevait à 1,30m. Les faciès amont, restés intacts (attractivité et zones de fraie) n'étaient plus colonisés par le poisson.

La population actuelle se répartit de manière homogène sur tout le linéaire disponible, l'infranchissabilité de l'ouvrage constituait donc un frein à la reproduction de la truite et à son développement.

Un repeuplement classique de cette zone amont n'aurait pas permis d'établir une solution durable et était également à exclure en raison de la gestion patrimoniale réalisée sur ce secteur.

Il a donc été décidé de travailler directement sur le milieu et de réaliser un ouvrage de franchissement au droit de la buse.

Contexte

Les travaux s'inscrivent dans le cadre du Contrat de Rivière du Chéran, signé en octobre 1997. C'est le Syndicat Mixte Interdépartemental d'Aménagement du Chéran (SMIAC), organisme coordonnateur du contrat qui est maître d'ouvrage de la plupart travaux de réhabilitation engagés sur le Chéran et ses affluents. Le Contrat Rivière du Chéran concerne à la fois les départements de Savoie et Haute Savoie.

Pour la première fois, dans l'histoire du Contrat Chéran, la maîtrise d'œuvre de l'opération est confiée à une Fédération Départementale de Pêche. Ce type de collaboration va parfaitement dans le sens de la concertation engagée pour tout Contrat Rivière via les Comités Rivière.

Le volet B3 du Contrat Rivière Chéran concerne le développement et la gestion piscicole. Il comprend plusieurs opérations : l'étude piscicole du Chéran, la mise en œuvre de dispositifs de franchissement et l'aménagement piscicole des affluents du Chéran, dernier objectif dans lequel sont inscrits ces travaux.

Le montant total du chantier est de 8 270 €H.T.

Le financement de l'opération se décompose comme suit :

Ministère de l'Environnement	20%
Région Rhône-Alpes	20%
Agence de l'Eau	25%
Conseils Généraux (73 et 74)	15%
SMIAC	20%

Données techniques et hydrologiques disponibles

Hauteur de chute = 1,30 m au droit de la buse

Pente naturelle du lit à cet endroit = 5 %

Débit : pas de données exactes, mais à ce niveau il n'y a pas d'enjeux hydrauliques (terrain agricole, ancien marais), la taille de la buse semble adaptée puisqu'aucun débordement n'a été constaté. De plus, la configuration du lit à l'amont de la buse permet un épanchement des eaux sans danger en cas de crue.

Débit solide : A ce niveau, le charriage est faible et uniquement composé d'une granulométrie de petit diamètre (graviers, sables), la buse n'a jamais été comblée et aucun engravement n'a été signalé.

Des curages ont été réalisés plus en aval au niveau de passages busés dont les dimensions ne semblent pas adaptés.

Principe du dispositif de franchissement

Le dispositif est constitué de 7 bassins délimités par 7 seuils successifs présentant chacun une chute franchissable de 30 cm. Pour des raisons esthétiques et de facilité de réalisation, les seuils ont été construits en bois à l'aide de rondins superposés. Le seuil 1 (le plus amont) est placé à 1,10 m de la buse, les suivants sont placés tous les 2 mètres. L'ensemble du dispositif s'étend sur environ 15 m.

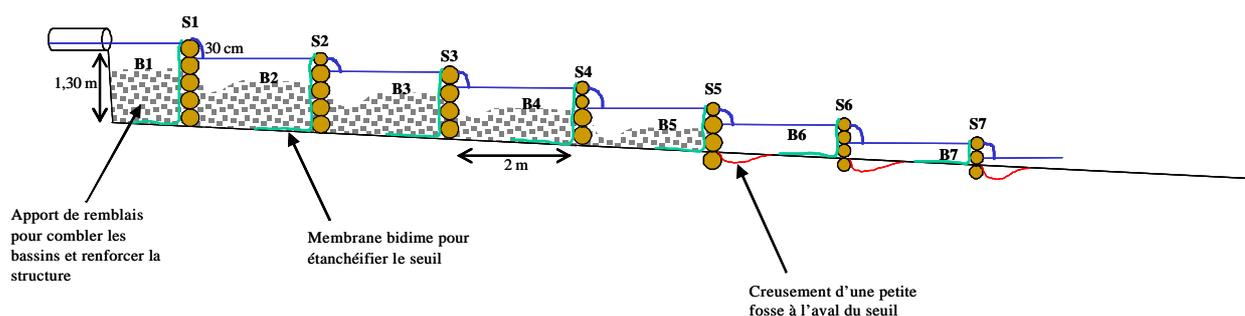
Sur le dernier rondin de chaque seuil, une échancrure a été façonnée pour créer un passage préférentiel de l'eau et ajuster la hauteur de chute.

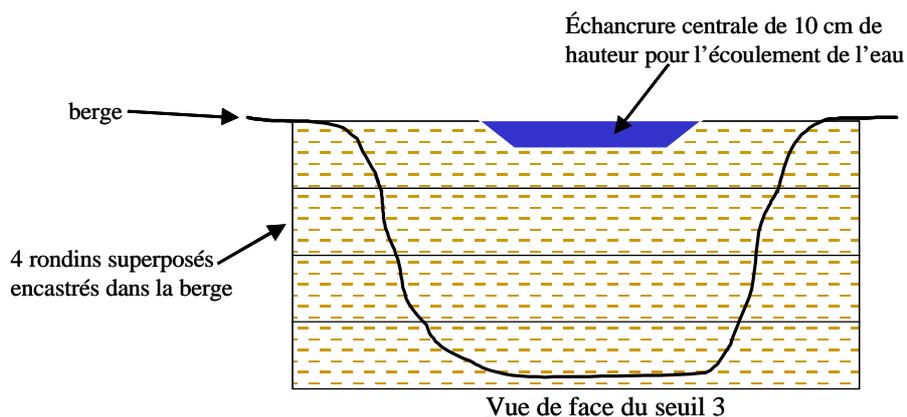
Une membrane bidime imperméable a été plaquée sur la partie amont de chaque seuil pour étanchéifier correctement la structure et éviter les pertes d'eau entre les rondins.

Dans les 5 premiers bassins, un apport de remblais (galet, gravier, sable) a été mis en place pour combler l'espace vide et renforcer la structure.

A l'aval des 3 derniers seuils, on a creusé une petite fosse de dissipation et un rondin a également été placé dans le lit pour faire office de sabot.

L'ensemble des explications est illustré sur le dessin de principe ci-joint.





Caractéristiques des seuils :

N° du seuil	Hauteur du seuil	Construction	Hauteur de l'échancrure du dernier rondin
1	1,50 m	5 grumes Ø=30 cm	5 cm
2	1,30 m	4 grumes Ø=30 cm, 1 grume Ø=20 cm	10 cm
3	1,10 m	4 grumes Ø=30 cm	10 cm
4	0,90 m	2 grumes Ø=30 cm et 2 grumes Ø=20 cm	10 cm
5	0,70 m	2 grumes Ø=30 cm et 1 Ø=20 cm + 1 Ø=30 cm pour sabot	10 cm
6	0,50 m	3 grumes Ø=20 cm + 1 Ø=20 cm pour sabot	10 cm
7	0,30 m	2 grumes Ø=20 cm + 1 Ø=20 cm pour sabot	10 cm

Quantité de remblais par bassin :

N° de bassin	Quantité
1	5 m ³
2	5 m ³
3	4 m ³
4	2 m ³
5	1
6	0
7	0

Quantité de bidime par bassin :

N° de bassin	Surface de géotextile nécessaire
1	7,5 m ²
2	6,5 m ²
3	5,5 m ²
4	4,5 m ²
5	3,5 m ²
6	2,5 m ²
7	1,5 m ²

Synthèse des besoins en matériaux :

- 18 grumes écorcées $\varnothing = 30$ cm, avec les deux faces légèrement aplaties, longueurs comprises entre 5 et 7 m.
- 11 grumes écorcées $\varnothing = 20$ cm, avec les deux faces légèrement aplaties, longueurs comprises entre 5 et 7 m.
- 31,5 m² de bidime
- 16 m³ de remblais
- 25 boutures et jeunes plants de sujets indigènes pour remise en état du site

Déroulement du chantier

Le chantier s'est déroulé en 11 étapes réparties en 4 phases (5 jours) du 11 au 21 octobre 2002. Il a été interrompu pendant deux jours les 17 et 18 octobre pour cause d'intempérie et d'augmentation trop importante du débit. Les boutures et plantations ont été mises en place plus tard afin de garantir une meilleure reprise des sujets.

Phase 1 : Travaux de préparation (1 jour)

- 1- Travaux préparatoires sur berge, déboisement
- 2- Piquetage avec le maître d'œuvre
- 3- Réalisation d'une pêche électrique de sauvetage

Phase 2 : Construction des seuils (2 jours)

- 4- Mise à sec du linéaire travaillé (20 m) à l'aide d'un petit batardeau amont et d'une pompe
- 5- Création des sept seuils un par un : creusement des tranchées dans la berge à l'aide d'une pelle mécanique (8 tonnes), mise en place des grumes une par une, remise en état des tranchées (rebouchage)
- 6- Creusement des fosses à l'aval des 3 derniers seuils

Phase 3 : Agencement des bassins (1 jour)

- 7- Mise en place du bidime dans chaque bassin
- 8- Mise en place des remblais derrière les seuils

Phase 4 : Finalisation (1 jour)

- 9- Remise en eau du tronçon
- 10- Réalisation des échancrures sur les dernières grumes de chaque seuil
- 11- Remise en état et plantation

Mise en place des deux premiers seuils en amont :



Ouvrage avant la mise en place du remblai et la réalisation des échancrures centrales :



Vue de l'aval.



Vue de l'amont

Ouvrage lors de la crue du 17 octobre 2002 :



Vue de l'aval.



Vue de l'amont

Suivi et évaluation

Technique utilisée :

La création des 7 seuils en eux-mêmes à l'aide d'une petite pelle mécanique a été très rapide. Le fait d'aplanir les grumes sur deux côtés facilite leur superposition, assure une meilleure étanchéité et solidité du seuil. Le moment le plus critique est la pose du premier rondin. Une fois que celui-ci est correctement placé, la mise en place des suivants est plus aisée.

La technique est simple et rapide à mettre en œuvre et le résultat s'intègre parfaitement au milieu environnement.

Sur le plan physique :

La crue relativement importante du 17 octobre 2002 (section de la buse à moitié pleine) a eu lieu le lendemain de la finalisation des seuils en bois. Elle a permis de vérifier la bonne tenue et la solidité des structures.

Un bidime dans le bassin numéro 2 s'est arraché au niveau de la berge rive gauche. Il a été plus solidement ancré.

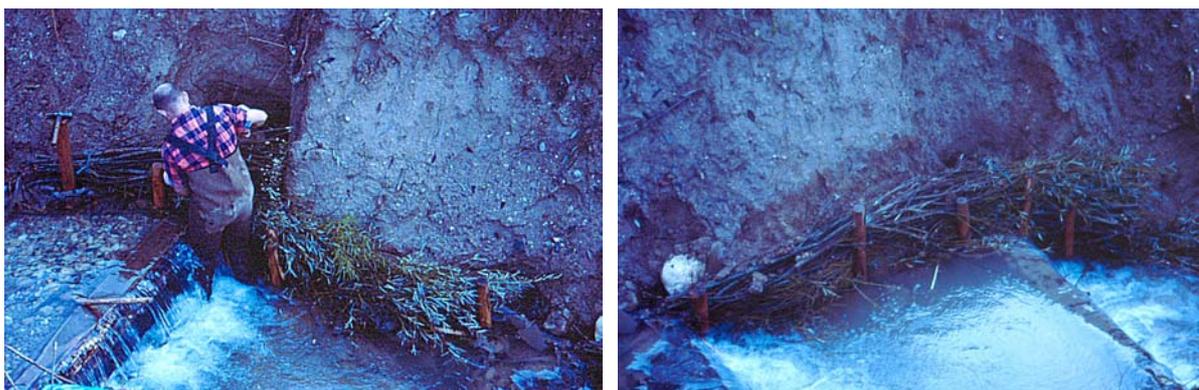
Un début d'érosion de berges sur le rive gauche a été observé le 17 octobre 2002 au niveau de la dernière grume de chaque seuil. Ce phénomène s'est amplifié en raison des conditions climatiques et le 21 octobre trois encoches importantes d'érosion ont été observées au niveau de trois seuils.

Vues des encoches d'érosions au niveau des seuils en rive gauche :



Afin de parer à ce phénomène et d'éviter qu'il se reproduise, la berge rive gauche a été consolidée à l'aide de fascines.

Vues de la mise en place des fascines :



Il est important de noter que seule la rive gauche est touchée par une érosion. Cette berge est constituée de terre meuble et n'est pas végétalisée ce qui la rend facilement érodable. Au contraire la rive droite est très végétalisée, le système racinaire joue donc son rôle de maintien ce qui évite l'érosion.

Les boutures et plantations prévues seront en priorité placées sur la rive gauche qui sera également semée.

Ainsi la dynamique de l'érosion sera stoppée dans un premier temps par les fascines et ensuite le sol sera progressivement stabilisé d'abord en surface par la végétation herbacée et puis en profondeur par le système racinaire des boutures plantées.

Un suivi réalisé après chaque période de fortes eaux a permis de s'assurer de la solidité des seuils.

Sur le plan biologique :

La pêche électrique de travaux réalisée sur un linéaire de 15 mètres a permis de capturer 16 individus au total dont 5 géniteurs et 11 juvéniles (0+,1+).

Le suivi de la reproduction en amont de l'ouvrage n'a pas pu être réalisé au cours de l'hiver 2002-2003 pour cause de mauvaises conditions d'observation. Il sera reconduit pour les prochaines années pour recenser, quantifier et localiser les frayères naturelles de truites.

Préconisations :

De ce suivi technique et physique quelques préconisations et précautions peuvent être proposées concernant la réalisation de seuils successifs en bois :

- Prévoir des grumes aplaties sur deux faces.
- Mettre le plus gros rondins en bas du seuil.
- Encastrent les seuils sur au moins 1 à 2 mètres de profondeur dans les berges.
- Solidariser chaque rondin avec son suivant à l'aide de plusieurs tiges à béton de gros diamètre pour armer la structure.
- Prévoir la crête des seuils plus haut et aménager une échancrure centrale pour l'écoulement de l'eau.
- Plaquer un bidime sur la face amont de chaque seuil pour assurer son étanchéité.
- Consolider les zones d'ancrage des seuils en berge par une fascine.
- Prévoir des plantations sur les zones travaillées.

Thème 2 : Ouvrages de franchissement d'obstacle, exemples de réalisations originales

Petit ouvrage de franchissement utilisant du bois :
la passe Bonnefoix sur le Foron de Fillinges
(A. CAUDRON et J.C RAYMOND)

Présentation du cours d'eau et de la situation

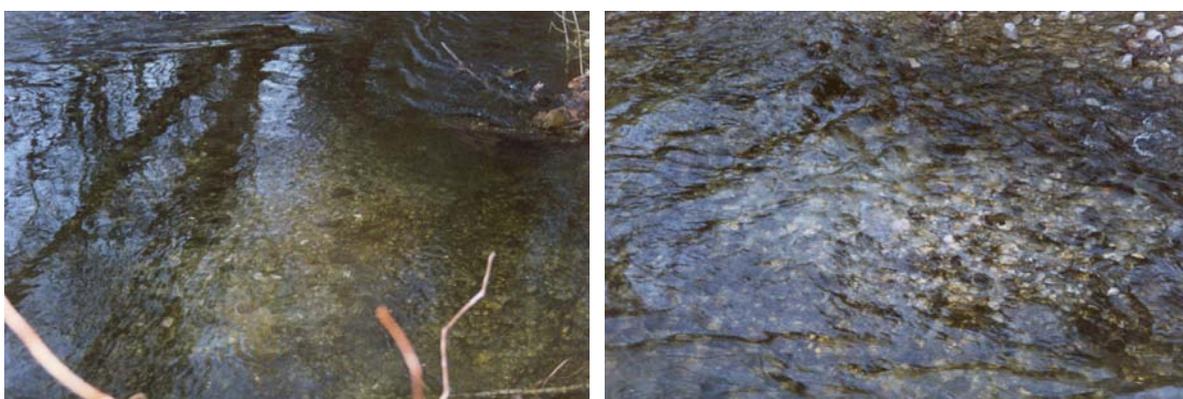
Le Foron de Fillinges est un affluent rive gauche de la Menoge d'une longueur de 17 km et drainant un bassin versant d'une superficie de 55 km². A l'amont, son cours s'inscrit dans une vallée encaissée et boisée présentant un intérêt piscicole certain notamment pour la reproduction des salmonidés (nombreuses zones de frayères à truite et anciennes zones de frayères à ombre). A l'aval, son lit méandre dans un secteur agricole et offre un habitat diversifié pour la faune aquatique.

La prise d'eau du bief de Bonnefoix se fait grâce à un barrage en béton qui est infranchissable pour les poissons, en particuliers l'espèce dominante la truite fario.



Barrage de Bonnefoix.

Ce barrage est le premier obstacle à la migration des poissons depuis la confluence de la Menoge située à environ 1,2 km. Un suivi de la reproduction, réalisé pendant deux années consécutives, indique que cette prise d'eau représente une perturbation non négligeable qui limite le recrutement en truite fario. En effet, les observations montrent une concentration de frayères sur 200 m en aval de l'obstacle avec de nombreux sites surcreusés.



frayères de truites situées à l'aval immédiat de l'obstacle.

La capacité de recrutement sur ce secteur est donc plus que saturée, alors que de nombreuses zones favorables à reproduction situées en amont immédiat du barrage ne sont pas utilisées.



Zone potentielle de frai inutilisée située en amont du barrage

Aménagements réalisés

Le but est tout simplement de rétablir la libre circulation des géniteurs de truites pour leur permettre de rejoindre les sites favorables à la reproduction en amont de l'ouvrage. Cela permettrait aux géniteurs d'utiliser de nouvelles zones de frayère, ce qui, en outre, éviterait les surcreusements observés à l'aval et les pertes qui en sont liées.

Les travaux envisagés consiste à aménager un dispositif de franchissement de type passe à poissons à bassins successifs. En raison de la faible hauteur de chute (1,05 m), ce dispositif ne sera constitué que de deux bassins. Les caractéristiques techniques de l'aménagement (hauteur de chute, dimensions des bassins, volume d'eau et débit dans la passe) définies par la Délégation Régionale du CSP seront scrupuleusement suivies (voir document joint).

Préalablement à la réalisation de la passe à poissons, il est nécessaire de remettre à niveau la crête du barrage pour assurer un débit permanent dans la passe et ainsi garantir son bon fonctionnement. Cette remise à niveau n'augmentera pas la hauteur de chute. Cette remise à niveau n'étant seulement que de quelques centimètres, une ré-hausse en béton sur l'actuelle crête ne serait pas durable. Il a donc été décidé de poser des poteaux béton contre le barrage qui seront plus ou moins enfouis dans le graviers selon l'altitude à récupérer.

Les deux bassins seront construits selon les plans joints. Les cloisons longitudinales extérieures seront réalisées en béton. Les cloisons transversales seront réalisées en madriers bois de façon à être totalement démontables.

L'assise de la passe sera assurée par un radier béton de 25 cm d'épaisseur

Des rails métalliques fixés sur les murs extérieurs permettront la mise en place des cloisons transversales en madriers.

L'ensemble des travaux impose l'utilisation d'une pelle mécanique de faible tonnage (10-15 tonnes). L'accès au chantier se fera par l'amont.

Schéma du site et localisation de l'ouvrage de franchissement :

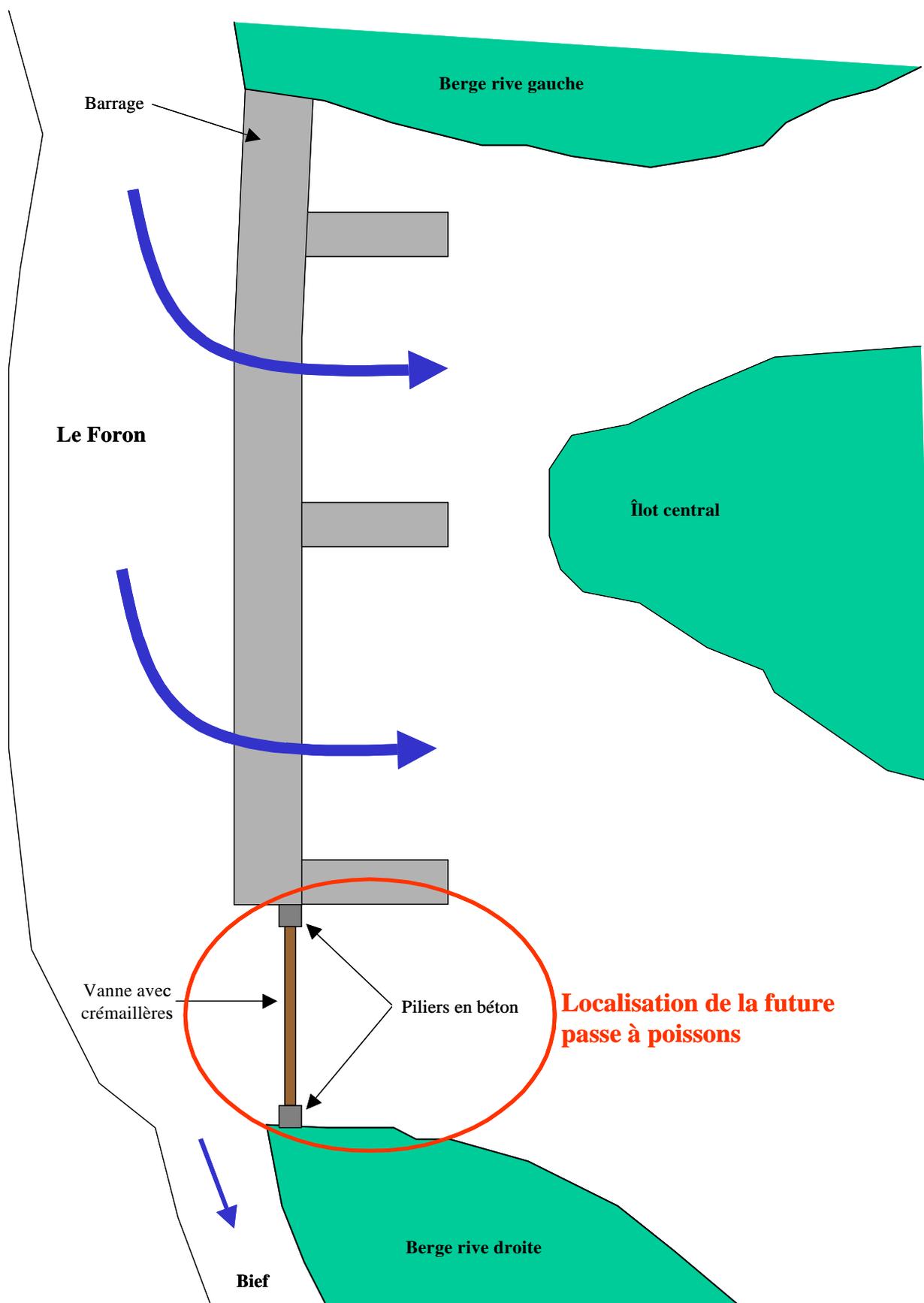
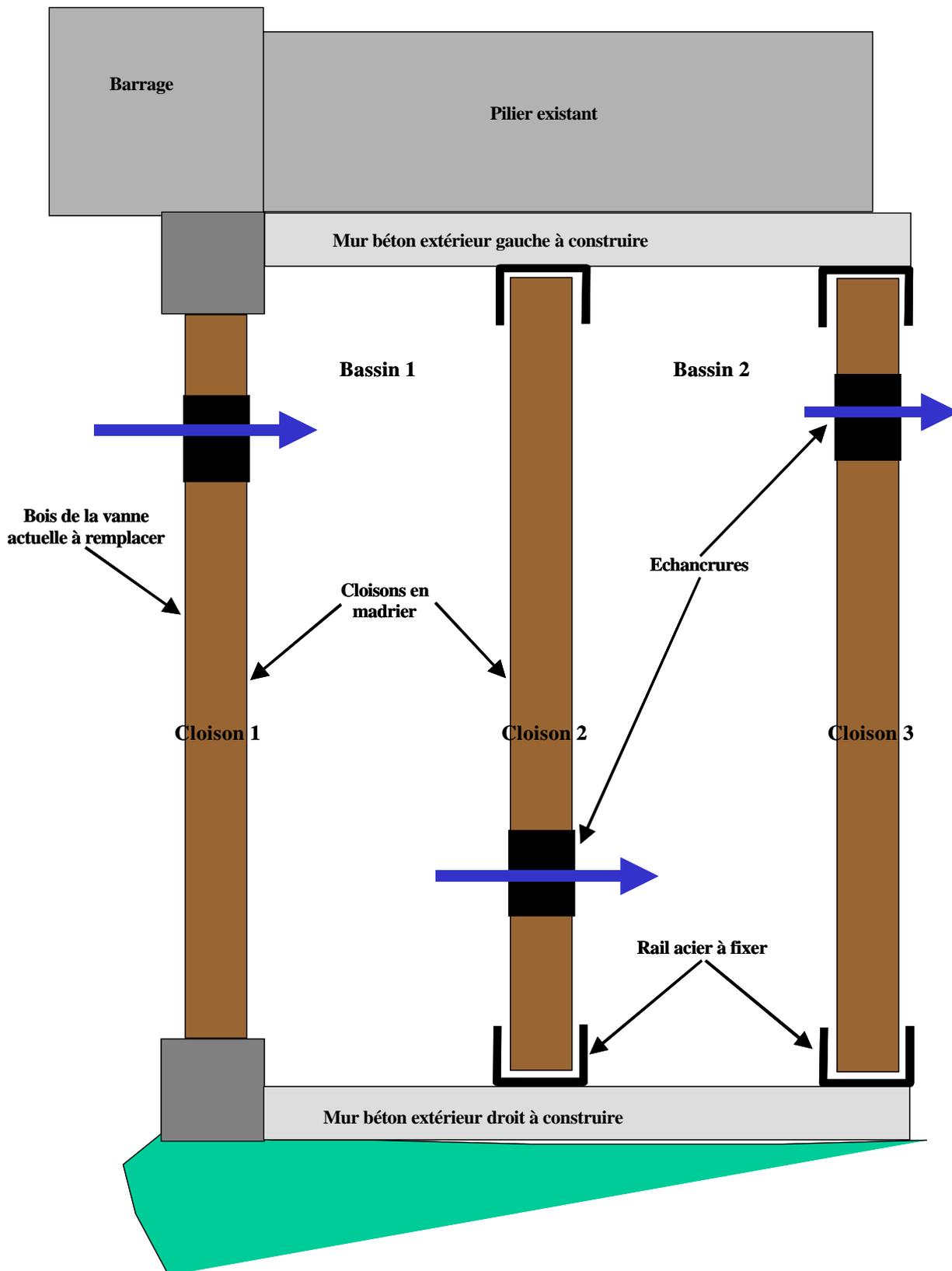
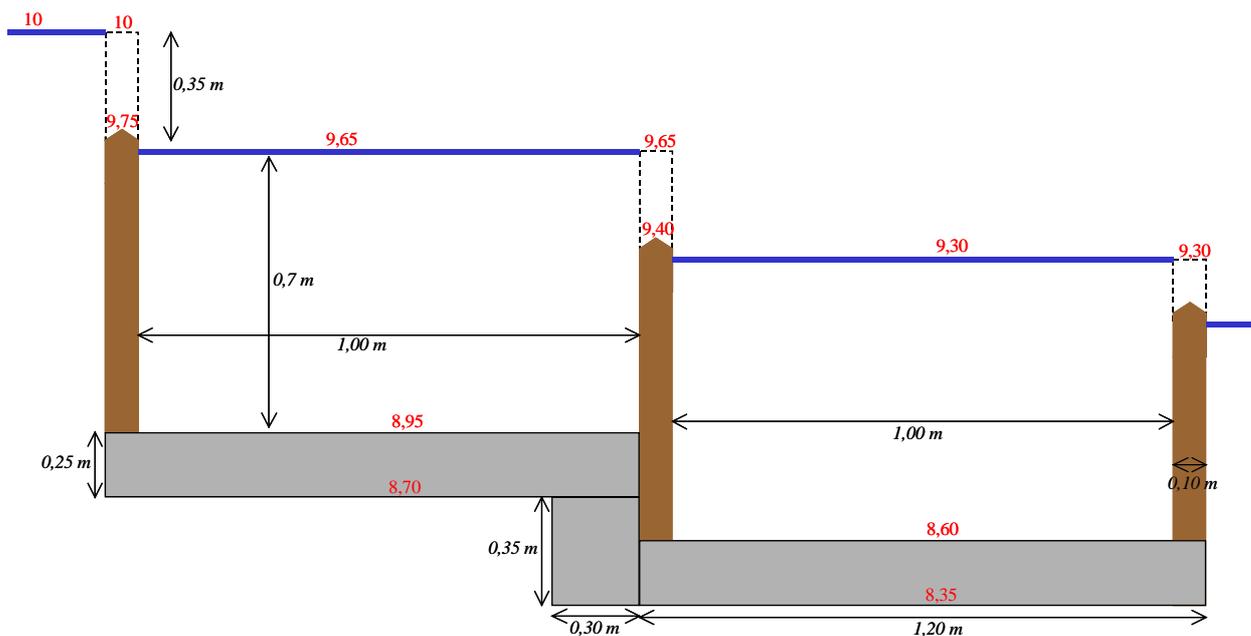


Schéma du dispositif de franchissement :



Plan de profil du dispositif de franchissement :



Déroulement du chantier

Le déroulement du chantier a été le suivant :

- 1) Assèchement du Bief par ouverture de la vanne, une pêche électrique de sauvetage a permis de récupérer les poissons piégés.
- 2) Création d'un merlon pour détourner le cours du Foron en rive gauche. La totalité du débit de la rivière passait par le bras situé en rive gauche afin de laisser le bras rive droite hors d'eau durant toute la période des travaux. Une pêche électrique de récupération a également été réalisée dans le bras rive droite sur environ 100 mètres.
- 3) Réalisation de la dalle béton au droit de la vanne et des cloisons extérieures longitudinales.
- 4) Mise en place des rails métalliques et des madriers en bois pour réaliser les deux bassins.
- 5) Remise en état de la vanne, taille des échancrures.
- 6) Vérification du fonctionnement hydraulique de la passe.
- 7) Reprise de la crête du barrage par pose de poteaux béton.
- 8) Remise en état des lieux et des accès, enlèvement des merlons avec remise des matériaux utilisés à l'identique.

Lors de la phase 7, une crue importante a obligé l'entreprise à quitter le chantier. La reprise de la crête du barrage a donc été repoussée à l'été 2003. Cependant, la passe en elle-même était terminée et son fonctionnement semble satisfaisant.



vanne avant les travaux



coffrage des murs latéraux



passe à poisson avant sa mise en eau



la passe en eau

Coût et partenariat financier

Le montant total des travaux est 11 310 €TTC.

La prestation a été réalisée par une entreprise de BTP locale et un artisan maçon.

Les partenaires financiers de cette action sont :

- L'Agence de l'Eau RMC	25%
- Le Conseil Supérieur de la Pêche	25 %
- Le Fond Commun d'intervention UNPF-EDF	25%
- La Fédération de Pêche de Haute-Savoie	25%

La maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre ont été assurées par la Fédération de Pêche.

Suivi et évaluation

Il n'a pas été réalisé de suivi complet lors de la migration puisque le chantier n'est pas tout à fait terminé. Cependant, le garde de l'AAPPMA de secteur a réalisé des observations régulières lors de la période de migration. Les poissons sont encore attirés vers le centre du barrage, mais ils finissent par trouver l'entrée de la passe. Des poissons ont été observés entrain de franchir l'aménagement.

Il est bien nécessaire de reprendre la crête du barrage pour éviter aux poissons de chercher trop longtemps l'entrée de cette passe.

La passe a bien résisté aux différentes crues de l'automne et du printemps et elle ne modifie pas le fonctionnement du bief et le débit prélevé.

Thème 2 : Ouvrages de franchissement d'obstacle, exemples de réalisations originales

Petit ouvrage de franchissement utilisant du bois :
Passé à poissons (truite et ombre) du seuil Nestlé sur le Chéran
(A. CAUDRON et J.C RAYMOND)

Présentation du cours d'eau et de la problématique

Le Chéran prend sa source en Savoie à 2 163 mètres d'altitude dans le massif des Bauges. Il est le principal affluent du Fier qu'il rejoint en rive gauche à Rumilly après avoir drainé un bassin versant de 432 km².

En Haute-Savoie son bassin est boisé et agricole en amont et urbanisé à l'aval. Il coule dans un thalweg encaissé et dans des gorges sur une grande partie de son parcours haut-savoyard. Un contrat de rivière a été mis en place à partir de 1995 pour engager une réflexion globale et réaliser des actions à l'échelle du bassin versant.

D'une façon générale, le peuplement piscicole en Haute-Savoie est aujourd'hui à un niveau moyen et montre une dégradation par rapport au passé. La population de truites semble déstructurée avec notamment un déficit en juvéniles. De gros problèmes d'habitats (une perte de la dynamique fluviale, réchauffement anormal de l'eau, obstacles à la migration) semblent à l'origine de la situation piscicole actuelle. L'instabilité actuelle du lit ainsi que le déficit en matériaux ont été confirmés en 2002 par une étude hydraulique.

Une tentative de réintroduction de l'Ombre commun (*Thymallus thymallus*) initiée par l'AAPPMA de l'Albanais en 1998 semble fonctionner puisque la population d'Ombre est actuellement en forte progression sur l'ensemble du linéaire accessible.

Suite à la réalisation d'une passe à poissons sur le barrage d'Alby/Chéran en 1999, deux obstacles à la migration des poissons étaient encore présents sur le cours du Chéran haut-savoyard. Afin d'assurer la libre circulation des poissons sur l'ensemble du linéaire et notamment de permettre la progression de l'Ombre, il a été décidé de rendre progressivement franchissables les obstacles restants.

Le premier obstacle traité est le seuil Nestlé sur la commune de Rumilly. Les travaux réalisés sont l'objet de ce présent rapport.

Données techniques et hydrologiques disponibles

Les relevés topographiques du 09/11/99 ont montré que le dénivelé entre les plans d'eau amont et aval était de 1,1 m. Le débit d'étiage moyen du Chéran au droit du barrage est de 2,71 m³/s, le module est de 10,1 m³/s (CSP DR5, 1999).

Vue du barrage Nestlé :



Principe du dispositif de franchissement

Il a été décidé d'utiliser l'ancienne prise d'eau, aujourd'hui désaffectée, pour installer un ouvrage de franchissement.

Vue du canal de l'ancienne prise d'eau en rive gauche:



Le projet a consisté à installer, dans le canal existant, 7 cloisons transversales de 0,75 m de hauteur. Les 6 premières cloisons ont été espacées de 4,5 m alors que la distance entre la sixième et la septième est de 6 m.

Une échancrure de 0,75 m de large a été aménagée dans chaque cloison.

Les chutes ainsi créées sont comprises entre 0,10 et 0,15 m permettant le franchissement de l'ouvrage par la truite mais également l'ombre commun.

Coût et partenariat financier

Le coût global des travaux comprenant la construction et la pose des cloisons est de 11 852 € TTC.

L'ensemble de la prestation a été réalisé par l'entreprise MATHELON S.A. située à Rumilly.

Les partenaires financiers de cette action sont :

- L'Agence de l'Eau RMC	35%
- Le Conseil Supérieur de la Pêche	21,5%
- Le Fond Commun d'intervention UNPF-EDF	21,5%
- La Fédération de Pêche de Haute-Savoie	22%

La maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre ont été assurées par la Fédération de Pêche.

Déroulement du chantier

Pour des raisons esthétiques et de facilité de mise en œuvre, les cloisons ont été réalisées en bois et entourées d'une armature en acier inoxydable.

Le chantier a eu lieu au cours du mois de juillet 2002 et a duré 2 jours pour une équipe de 2 personnes.

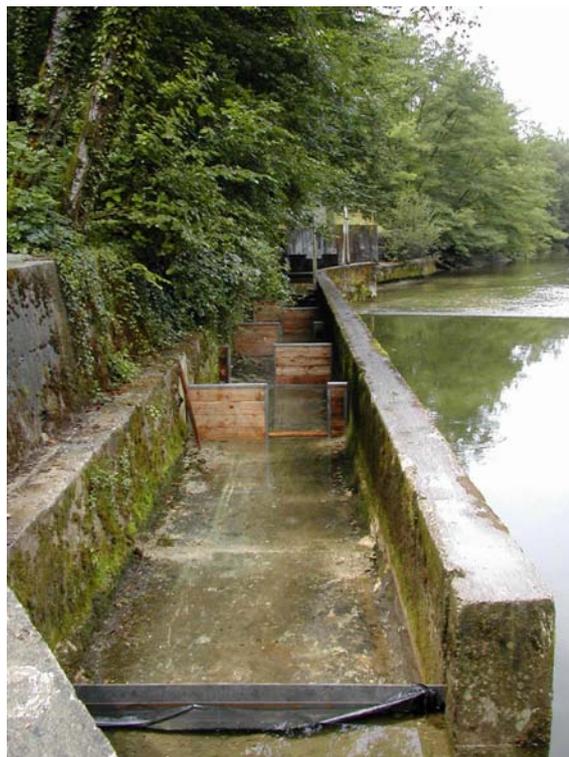
Un petit batardeau a été créé en amont du canal pour permettre de travailler à sec.

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations.* 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

Vues du canal à sec pendant la pose des cloisons :



Vue aval



Vue amont

Vues rapprochées du canal de la prise d'eau :



Avant travaux



Après travaux

Vue du dispositif de franchissement :



Suivi et évaluation

Technique utilisée :

L'étape qui a nécessité le plus de temps a été la fabrication des cloisons. La pose en elle même a été relativement rapide et demande peu de moyen (groupe électrogène, perforateur, visserie). La combinaison de plateaux en bois encadrés par de l'acier inoxydable est très intéressante car elle permet de rendre le dispositif inviolable (le bois ne peut pas être enlevé facilement), et assure une meilleure solidité à la cloison en évitant le pourrissement du bois par les extrémités.

Un avantage supplémentaire du dispositif est qu'il est totalement amovible permettant de retirer toutes les cloisons pour permettre d'utiliser de nouveau le droit d'eau si le besoin se fait sentir. Ce principe d'ouvrage amovible peut être un argument important de négociation auprès d'un propriétaire réticent à voir son droit d'eau supprimé.

Sur le plan physique :

Le dispositif a très bien réagi lors de l'épisode pluvieux du mois d'octobre 2002 au cours duquel il a été totalement immergé. Seuls quelques débris ligneux se sont accumulés au niveau de la petite passerelle traversant le canal. Celle-ci pourra être supprimée pour éviter de nouveau ce phénomène.

Thème 2 : Ouvrages de franchissement d'obstacle, exemples de réalisations originales

Passé à Ombre commun du barrage d'Arthaz sur l'Arve (J.C RAYMOND et J. CODA)

Présentation du cours d'eau et de la situation

L'Arve est une rivière à régime glaciaire qui prend sa source sur la commune de Chamonix et se jette dans le Rhône après avoir parcourue 107 km.

Le barrage d'Arthaz se situe à environ 10 km de son confluent avec le Rhône. Sur cette zone, le peuplement piscicole est composé de truite, d'ombre commun et de diverses espèces d'accompagnement.

Les débits de crues de l'Arve sont estimés comme suit $Q_{10} = 600 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{100} = 1080 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{1000} = 1620 \text{ m}^3/\text{s}$. Les débits de crues peuvent atteindre plusieurs fois dans l'année $200 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'aménagement d'une passe à poissons sur le barrage d'Arthaz s'inscrit dans le cadre du renouvellement de concession de l'exploitation de la centrale par EDF.

D'un point de vue administratif, les instances de la pêche ont dû prouver l'existence d'Ombre commun sur la rivière et justifier de l'intérêt de créer un dispositif de franchissement prenant en compte cette espèce.

Aménagements réalisés

La passe à poisson a été implantée en rive gauche. Il s'agit d'une passe équipée de 11 bassins successifs à fentes verticales qui présente les caractéristiques suivantes :

Dénivellation totale :	3,60 m
Chute maximale entre bassin :	0,30 m
Energie dissipée dans les bassins :	200W/m ³
Largeur d'un bassin :	2,40 m
Longueur d'un bassin :	3,00 m
Hauteur d'eau moyenne dans les bassins :	1,15 m
Largeur des fentes verticales :	0,30 m
Largeur de l'échancrure d'entrée de passe :	0,50 m

La sortie de la passe est équipée de grosse grilles (espacement de 15 cm entre barreaux). Une vanne batardeau est installée à l'amont pour couper le débit entrant. Des passerelles en caillebotis et des échelons permettent l'accès au dessus et à l'intérieur des bassins.

Déroulement du chantier

La construction de la passe a nécessité la démolition partielle du barrage et la réalisation d'une piste d'accès en amont en rive gauche.

Les travaux devaient être réalisés durant l'hiver 1999-2000. Ils ont été interrompus à cause de crues importantes et reportés à l'hiver 200-2001.

Les travaux se sont déroulés de la façon suivante :

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations*. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

- Décembre 1999 : travaux préparatoires sur berge : création de la piste qui a nécessité du déboisement, le dynamitage d'un éperon rocheux et le renforcement du talus instable en bordure de piste.

- Janvier 2000 : Vidange de la retenue et arrêt de la centrale, réparation du barrage (palplanches + béton), mise en place des protections contre les crues pour le chantier, terrassement pour fondation de la passe.

- Février 2000 : Arrêt du chantier à cause de deux crues importantes, le 03 février (80m³/s) et le 08 février (240m³/s)

Suite aux dommages causés par les crues, un nouveau dossier a été monté avec de nouvelles préconisations concernant le déroulement du chantier. La passe a été divisé en deux chantiers, la partie aval et la partie amont.

- Décembre 2001 : réalisation de la partie aval

- La partie aval de la passe a été réalisée à l'aide de plongeurs (bétonnage dans l'eau à l'aide de béton hydraulique).

- Une fois les murs extérieurs réalisés, l'enceinte a pu être asséché par pompage pour réaliser le mur intérieur le long de la rive.

- Ensuite, pose des cloisons préfabriquées.

- Réalisation des radiers des bassins.

- Janvier Février 2001 : réalisation de la partie amont

- Terrassement.

- Réalisation des murs extérieurs, des radiers et des cloisons de séparation.

- Finitions et remise en état du site

Coût et partenariat financier

Coût initial : 564 000 €

Coût final : 647 000 €

Partenaires :

Agence de l'eau RMC : 197 000 €

EDF : 280 000 €

Fédération de Pêche : 30 500 €

MATE : 30 500 €

SM3A : 24 400 €

Suivi et évaluation

Une campagne de suivi par piégeage s'est déroulée de la mi décembre 2001 à la mi avril 2002 par le CSP et les gardes particuliers de l'AAPPMA locale.

Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles, présentation de quelques réalisations*. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

Le protocole établi par le CSP était le suivant :

- Piégeage un soir et une journée par semaine (le mardi soir et le mercredi de chaque semaine).
- Mesures des individus capturés à chaque relève
- Suivi thermique et des débits

Durant cette période de suivi, aucun individu n'a été piégé.

Par contre, pendant trois essais de piégeage réalisés en octobre 2001, des poissons ont été capturés :

16/10/01 : 11 truites fario dont 5 adultes et 1 ombre de 35 cm

19/10/01 : 2 truites fario adultes

29/10/01 : 8 truites fario adultes

Deux facteurs peuvent expliquer le résultat de 0 poissons obtenu pendant la campagne officielle de piégeage :

D'une part l'époque tardive du piégeage, la migration semble avoir lieu avant puisque des poissons ont été capturés en octobre.

D'autre part, des problèmes de colmatage de la nasse par les débris végétaux qui empêchent aux poissons présents dans la passe de s'introduire dans la nasse.

Ainsi, bien que la passe semble fonctionnelle, il reste difficile à le prouver concrètement par un suivi classique sur des rivières importantes comme l'Arve.

Ombre de l'Arve :



Photo du barrage avant travaux :



Eperon rocheux en rive gauche :



Photo barrage, piste d'accès terminée :



Journées d'échanges techniques : *restauration de cours d'eau et aménagements piscicoles*,
présentation de quelques réalisations. 16 au 19 juin 2003, Fédération de Pêche de Haute-Savoie.

Vues du chantier :



Vues des protections du chantier :



Crue de Février 2000 :



Chantier après la crue :

