



Association Rivière
Rhône Alpes



**RESTAURATION
HYDROMORPHOLOGIQUE
DES COURS D'EAU**

**Journée technique d'information et d'échanges
10 juillet 2008 - Anthy sur Léman (74)**

Avec le soutien de :

RhôneAlpes Région



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

Site : www.riviererrhonealpes.org > Mél : arra@riviererrhonealpes.org > Tél. : 04 76 70 43 47 > Fax : 09 55 07 64 75

QUI SOMMES NOUS ?

L'Association Rivière Rhône Alpes a été créée le 13 août 1999

Le rôle principal de l'association est l'animation du réseau régional des techniciens et gestionnaires de milieux aquatiques à travers des actions permettant l'échange de connaissances et d'expériences. Fin 2007, l'association compte 223 adhérents dont 51 structures intervenant dans la gestion des milieux aquatiques (conseils généraux, administrations et établissements publics, syndicats de rivière, bureaux d'études, universités et centre de recherches).

Les Objectifs : Favoriser la gestion intégrée des milieux aquatiques

L'article 2 des statuts, en exposant les objectifs de l'association, exprime sa vocation : « **Favoriser la connaissance et l'échange entre les professionnels intervenant dans le domaine de l'eau.** Le véritable enjeu pour tous les adhérents étant celui de l'amélioration de l'état des milieux aquatiques ».

Les Activités de Rivière Rhône Alpes

Afin d'assurer l'animation générale du réseau et d'assister les professionnels qui s'investissent dans cette mission, l'association mène principalement 3 types d'actions :

- **Organisation de journées techniques d'information et d'échanges** afin de favoriser les échanges et de mutualiser les expériences des professionnels de l'eau. Thèmes traités depuis 2004 :

La restauration hydromorphologique > Le contrat de rivière > Petits aménagements piscicoles en rivière > Études paysagères et contrats de rivière > Contentieux dans le domaine de l'eau > Assistance à maîtrise d'ouvrage dans le domaine de l'eau > Impacts des seuils en rivière > Études hydrauliques et hydrologiques > Indicateurs biologiques de la qualité des milieux aquatiques > Agriculture et pollutions diffuses > Restauration physique des cours d'eau > Pédagogie et eau > Travaux post-crues > Hydroélectricité > Espaces de liberté des cours d'eau > Evaluation des procédures de gestion des milieux aquatiques > Zones humides > Conflits et médiation dans le domaine de l'eau > Inondations et PPR > Pollutions accidentelles > Gestion des espèces envahissantes > Gestion de l'eau et participation du public > Gestion des alluvions > Métier de chef d'équipe > Inondations et prévention réglementaire > Gestion des milieux aquatiques > Gestion de crises : la sécheresse > Protection et restauration des berges > Restauration et entretien de la ripisylve > Gestion de crises : les inondations

- **Élaboration de documents techniques** : annuaire professionnel des acteurs et gestionnaires des milieux aquatiques de Rhône-Alpes, recueil de cahiers des charges - études et travaux, bordereau de prix unitaires, cahiers techniques : fonctionnement des structures porteuses de procédures contractuelles, communication dans le cadre du volet C des contrats de rivière.

- **Animation du site internet** : www.riviererrhonealpes.org dont le forum est un lieu d'échange de référence au niveau national pour les techniciens des milieux aquatiques (15 000 visites par mois).

Les Moyens

Un conseil d'administration, deux animateurs à temps plein, des membres actifs, des ateliers thématiques et groupes de travail.

Des partenaires techniques et financiers : l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse, la Région Rhône-Alpes, la DIREN Rhône-Alpes.

Nous contacter :

Les membres du conseil d'administration 2008

| NOM | FONCTION | ORGANISME | MAIL | TELEPHONE |
|---------------------|-----------------|--|--|----------------|
| Betty CACHOT | Présidente | Syndicat de Rivières Brévenne-Turdine (69) | b.cachot@cc-pays-arbresle.fr | 04 74 01 68 86 |
| Hervé CALTRAN | Trésorier | Conseil Général Jura (39) | hcaltran@cg39.fr | 03 84 87 34 96 |
| Maxime CHATEAUVIEUX | | Syndicat Mixte Affluents du Sud-Ouest Lémanique (74) | technicien.symasol@orange.fr | 04 50 72 52 04 |
| Alain DUPLAN | | SIVU Basse Vallée de l'Ain (01) | sbva-aduplan@wanadoo.fr | 04 74 61 98 21 |
| Sylvie DUPLAN | | SIVM Haut Giffre (74) | duplan.giffre@orange.fr | 04 50 47 62 02 |
| Annabel GRAVIER | | SIAH Bièvre Liers Valloire (38) | cle_sageblv@laposte.net | 04 74 79 86 48 |
| Sophie LEBROU | | SIDREI Eygues (26) | sidrei@wanadoo.fr | 04 75 26 98 87 |
| Jonathan MALINEAU | | SIVU de l'Ay (07) | sivu.ay@wanadoo.fr | 04 75 34 94 98 |
| Éric MURGUE | Secrétaire | MAP Environnement (42) | eric.murgue@map-ing.fr | 04 77 52 53 52 |
| Alice PROST | Vice-Présidente | Syndicat Mixte Territoires de Chalaronne (01) | territoire.chalaronne@aliceadsl.fr | 04 74 55 20 47 |
| Emmanuel RENO | | Syndicat Mixte Veyle Vivante (01) | erenou-veyle@wanadoo.fr | 04 74 50 26 66 |
| Cécile VILLATTE | | SIVU Guiers (38) | cvillatte.siaga@wanadoo.fr | 04 76 37 26 26 |

Les Relais Départementaux

| DEPARTEMENT | NOM | ORGANISME | MAIL | TELEPHONE |
|-------------------|-------------------|---|--|----------------|
| Ain (01) | Alice PROST | SM des Territoires de Chalaronne | territoire.chalaronne@tiscali.fr | 04 74 55 20 47 |
| Ardèche (07) | Jonathan MALINEAU | SIVU de l'Ay | sivu.ay@wanadoo.fr | 04 75 34 94 98 |
| Drôme (26) | Richard CARRET | Com. Communes Rhône Valloire | rcarret@ccrv.fr | 04 75 03 05 36 |
| Isère (38) | Annabel GRAVIER | Syndicat Bièvre Liers Valloire | cle_sageblv@laposte.net | 04 74 79 86 48 |
| Loire (42) | Xavier DE VILLELE | Syndicat Mixte Bassin versant du Lignon | syndicat.riviere.lignon@orange.fr | 04 77 58 03 71 |
| Rhône (69) | Stéphane GUERIN | SAGYRC Yzeron | s.guerin.yzeron@wanadoo.fr | 04 37 22 11 56 |
| Savoie (73) | Renaud JALINOUX | CISALB Lac du Bourget | renaud.jalinoux@cisalb.fr | 04 79 70 64 70 |
| Haute Savoie (74) | Thierry XOUILLOT | SIVOM du Haut Giffre | xouillot.giffre@wanadoo.fr | 04 50 34 31 09 |

Les animateurs du réseau

Julien BIGUÉ - Directeur
Nicolas VALÉ - Chargé de mission
Association Rivière Rhône Alpes
7 rue Alphonse Terray - 38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 70 43 47 - Fax : 09 55 07 64 75
arra@riviererrhonealpes.org
www.riviererrhonealpes.org

PROGRAMME DE LA JOURNÉE

Contexte : La restauration hydromorphologique est un levier d'action pour l'atteinte du bon état écologique des milieux aquatiques requis par la Directive-Cadre sur l'Eau (9ème programme d'intervention de l'Agence de l'eau et révision du SDAGE). Un manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau vient d'être édité par l'Agence de l'eau Seine-Normandie. De son côté l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse lance un chantier général sur le thème de la restauration physique avec l'objectif de finaliser un guide technique fin 2008 / début 2009.

Objectif : Fournir des outils concrets de diagnostic et de réflexion, des méthodes de travail et des techniques d'intervention aux gestionnaires de milieux aquatiques pour la mise en place de travaux de restauration hydromorphologique de cours d'eau. Sensibiliser les gestionnaires à la stratégie avant travaux à adopter au cours de ce type de projet.

Public : Élus, techniciens de rivière et chargés de mission des contrats de rivière et des SAGE, techniciens et ingénieurs des collectivités territoriales et des services déconcentrés de l'État, bureaux d'études, associations et fédérations de pêche, étudiants, chercheurs.

09:00

Accueil des participants

09:15 **Ouverture** : Association Rivière Rhône Alpes

09:30 **Restauration hydromorphologique ; postulats, impacts et techniques :**

Jean-René MALAVOI - Ingénieur conseil

Présentation du manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau de l'Agence de l'eau Seine Normandie

- Postulats et principes généraux de la restauration hydromorphologique,
- Impacts hydromorphologiques et écologiques de la chenalisation des rivières,
- Techniques de restauration (exemple de quelques fiches)

Présentation de la méthode SYRAH en cours d'élaboration

10:15 **Politique et stratégie de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse :**

Laurent BOURDIN - Agence de l'Eau RM&C

Présentation des travaux et de la réflexion en cours au sein de l'agence concernant la restauration hydromorphologique et la stratégie avant-travaux

12:30

Déjeuner

14:30 **Présentation du projet de renaturation de l'Hermance (74) :**

Maxime CHATEAUVIEUX - SYMASOL (74)

Projet de travaux de renaturation et revalorisation de l'Hermance dans la traversée de Veigy (74) : récréation d'anciens méandres, aménagement de caches à poissons, diversification de milieux, plantation d'arbres en berges, réappropriation de la rivière par la population riveraine.

15:30 **Visite de terrain - Travaux de réhabilitation du Redon (74) :**

Maxime CHATEAUVIEUX - SYMASOL (74)

Présentation des travaux de réhabilitation du Redon et intégration du franchissement piscicole : remise à ciel ouvert, techniques mixtes de protection de berges, stabilisation du fond du lit, diversification d'habitats, création d'abris sous berges.

16:30

Fin de la journée

LISTE DES PARTICIPANTS

| | NOM | FONCTION | ORGANISME | CP | VILLE | TEL | MAIL |
|----|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------|--------------------------|-------------------|--|
| 1 | Marie-Alix ALLEMAND | Chargée de mission | SI Bassin de la Galaure (SIBG) | 26330 | CHATEAUNEUF DE GALAURE | 04 75 68 71 25 | contratriviere.sibg@orange.fr |
| 2 | Luiza ALZATE | Chargée de mission | Région Rhône Alpes | 69751 | CHARBONNIERES LES BAINS | 04 72 59 55 20 | lalzate@rhonealpes.fr |
| 3 | Raphaël ANDRE | Technicien Supérieur | Communauté Urbaine de Lyon | 69399 | LYON Cedex 03 | 04 78 63 89 81 | randre@grandlyon.org |
| 4 | Julien BIGUE | Animateur | Rivière Rhône Alpes | 38000 | GRENOBLE | 04 76 70 43 47 | julien.bigue@riviererrhonealpes.org |
| 5 | Aurélië BOCCIO | Technicienne de rivière | SMAMV de l'Ognon | 70190 | BOULOT | 03 81 55 02 18 | smambvo@wanadoo.fr |
| 6 | Laurent BOURDIN | Chargé d'études | Agence de l'Eau RM&C | 69363 | LYON Cedex 07 | 04 72 71 26 64 | laurent.bourdin@eaurmc.fr |
| 7 | Géraud BOURNET | Chargé de mission | PNR Vercors | 38250 | LANS EN VERCORS | 04 76 94 38 21 | geraud.bournet@pnr-vercors.fr |
| 8 | Bérengère CHARNAY | Chargée de mission | SED 74 | 74000 | ANNECY | 04 50 08 31 49 | b.charnay@sedhs.com |
| 9 | Maxime CHATEAUVIEUX | Assistant technique | SYMASOL | 74550 | PERRIGNIER | 04 50 72 52 04 | technicien.symasol@orange.fr |
| 10 | Stéphanie COUCKE | Etudiante - Stagiaire | SYMASOL | 74200 | LE LYAUD | 06 77 45 49 81 | scoucke@free.fr |
| 11 | Aurélië DELOUCHE | Chargée de mission | SICALA Haute Loire | 43000 | LE PUY EN VELAY | 04 71 04 16 41 | aurelie.delouche@sicalahauteloire.org |
| 12 | Thomas DUBREUIL | Technicien Supérieur | Communauté Urbaine de Lyon | 69399 | LYON Cedex 03 | 04 78 95 89 80 | tdubreuil@grandlyon.org |
| 13 | Sylvie DUPLAN | Chargée de mission | SIVM du Haut Giffre | 74440 | TANINGES | 04 50 47 62 02 | duplan.giffre@orange.fr |
| 14 | André EVETTE | Ingénieur chercheur | CEMAGREF Grenoble | 38402 | SAINT MARTIN D'HERES | 04 76 76 27 06 | andre.evette@cemagref.fr |
| 15 | Olivier FAYARD | Technicien - Chef de projet | ONF Haute-Savoie | 74130 | BONNEVILLE | 04 50 97 89 51 | olivier.fayard@onf.fr |
| 16 | Sylvain FERRETTI | Chef d'entité | Etat de Genève | 01219 | AIRE (CH) | 0041 22 388 64 30 | sylvain.ferretti@etat.ge.ch |
| 17 | Olivier FILIPOVIC | Agent Police de l'eau | MISE Haute Savoie | 74200 | THONON LES BAINS | 06 70 00 93 64 | olivier.filipovic@agriculture.gouv.fr |
| 18 | Pierre GADIOLET | Chargé de mission | SMRPC de l'Azergues | 69480 | AMBERIEUX D'AZERGUES | 06 80 07 49 92 | contrat.riviere.azergues@wanadoo.fr |
| 19 | Nadine GEOFFROY | Technicienne | DIREN Rhône Alpes | 69422 | LYON Cedex 03 | 04 37 48 36 98 | nadine.geoffroy@developpement-durable.gouv.fr |
| 20 | Marianne GFELLER-QUITIAN | Chef de projet | Etat de Genève | 1211 | GENEVE (CH) | 0041 22 327 86 13 | marianne.gfeller-quitian@etat.ge.ch |
| 21 | Matthieu GOTTI | Chargé de mission | Sté St Dizier Environnement | 59147 | GONDECOURT | 03 28 55 35 85 | cwache@staidzierenvironnement.fr |
| 22 | Stéphane GUERIN | Directeur | SAGYRC | 69290 | GREZIEU LA VARENNE | 04 37 22 11 56 | s.guerin.yzeron@wanadoo.fr |
| 23 | Marie HEBERT | Chargée de mission | FRAPNA Haute-Savoie | 74000 | ANNECY | 04 50 67 70 47 | marie.hebert@frapna.org |
| 24 | Jocelyne HOFFMANN | Ingénieur de projet | BURGEAP | 74200 | THONON LES BAINS | 04 50 71 70 53 | j.hoffmann@burgeap.fr |
| 25 | Cécile HOLMAN | Chargée de mission | SIVU Lange Oignin | 01108 | OYONNAX Cedex | 04 74 12 93 68 | c.holman@haut-bugey.com |
| 26 | Anne-Marie HUISMANS | Cheffe de projet | Etat de Genève | 01211 | GENEVE 8 (CH) | 0041 22 327 46 45 | anne-marie.huismans@etat.ge.ch |
| 27 | Fabien JOGUET | Ingénieur hydraulicien | B et R Ingénierie Rhône-Alpes | 38240 | MEYLAN | 04 76 04 04 46 | fjogu@verdi-ingenierie.fr |
| 28 | Daniel JULIEN | Technicien | DIREN Rhône Alpes | 69422 | LYON Cedex 03 | 04 37 48 36 89 | daniel-julien@developpement-durable.gouv.fr |
| 29 | Laurence JURY | Projeteur | SILENE BIOTEC | 38307 | BOURGOIN JALLIEU Cedex | 04 74 28 50 27 | laurence_jury@hotmail.com |
| 30 | Marion LANGON | Chef de projet | CREN Rhône-Alpes | 69390 | VOURLES | 04 72 31 84 54 | marion.langon@espaces-naturels.fr |
| 31 | Grégory LAPIERRE | Chargé d'affaires | EDF / CIH | 73730 | LE BOURGET DU LAC | 04 79 60 63 26 | gregory.lapierre@edf.fr |
| 32 | Frédéric LAVAL | Responsable hydraulique | BURGEAP | 38400 | ST-MARTIN-D'HERES | 04 76 00 75 53 | f.laval@burgeap.fr |
| 33 | Nicolas LE MEHAUTE | Chargé de mission | SM3A | 74130 | BONNEVILLE | 04 50 25 24 96 | nlemehaute@sm3a.com |
| 34 | Sophie LECACHER | Chargée de mission | SIVOM Val d'Arly | 73400 | UGINE | 04 79 89 43 92 | slecacher.arly@orange.fr |
| 35 | Christophe LIBERT | Responsable d'unité | DIREN Rhône Alpes | 69422 | LYON Cedex 03 | 04 37 48 36 91 | christophe.libert@rhone-alpes.ecologie.gouv.fr |
| 36 | Pierre LOISEAU | Technicien de rivière | C.C. du Genevois | 74160 | ARCHAMPS | 04 50 95 91 42 | ploiseau@cc-genevois.fr |
| 37 | Jean-René MALAVOI | Ingénieur conseil | MALAVOI Jean-René | 01600 | PARCIEUX | 04 37 92 97 04 | jr.malavoi@wanadoo.fr |
| 38 | Maël MARIE | Etudiant - Stagiaire | SMAB Bourbre | 38110 | LA TOUR DU PIN | 04 74 83 34 55 | secretariat@bassin-bourbre.fr |
| 39 | Samuel MONNET | Etudiant - Stagiaire | SIVU Lange Oignin | 01500 | AMBUTRIX | 06 84 49 04 79 | samuel.monnet@hotmail.fr |
| 40 | Joris NOTARNICOLA | Etudiant - Stagiaire | Plante & Cité | 49066 | ANGERS Cedex 1 | 02 41 72 17 37 | joris.notarnicola@plante-et-cite.fr |
| 41 | Christophe PETEUIL | Ingénieur | ONF 38 - RTM | 38000 | GRENOBLE | 04 76 23 41 72 | christophe.peteuil@onf.fr |
| 42 | Jean PEYTAVIN | Chargé d'études | Agence de l'Eau RM&C | 69363 | LYON Cedex 07 | 04 72 71 26 00 | jean.peytavin@eaurmc.fr |
| 43 | Fabrice POULAIN | Technicien de rivière | SICALA Haute Loire | 43100 | BRIOUDE | 04 71 74 90 25 | fabrice.poulain@sicalahauteloire.org |
| 44 | Alice PROST | Chargée de mission CR | SM Territoires de Chalaronne | 01400 | CHATILLON SUR CHALARONNE | 04 74 55 20 47 | territoire.chalaronne@aliceadsl.fr |
| 45 | Emilie SAXOD | Recherche d'emploi | | 74580 | VIRY | 06 70 12 42 37 | saxodemilie@gmail.com |
| 46 | Julien SEMELET | Chargé de mission | Région Rhône Alpes | 69751 | CHARBONNIERES LES BAINS | 04 72 59 50 06 | jsemelet@rhonealpes.fr |
| 47 | Damien SEVREZ | Chargé d'études | GÉOPLUS | 38400 | SAINT MARTIN D'HERES | 04 38 37 00 11 | damien.sevrez@geoplus.fr |
| 48 | Nicolas VALE | Chargé de mission | Rivière Rhône Alpes | 38000 | GRENOBLE | 04 76 70 43 47 | nicolas.vale@riviererrhonealpes.org |



Restauration hydromorphologique ; postulats, impacts et techniques

Présentation du manuel de restauration
hydromorphologique des cours d'eau de l'Agence de
l'eau Seine Normandie

Jean-René MALAVOI
Ingénieur conseil



- a) Des faciès d'écoulement diversifiés
- b) Des berges non protégées
- c) Des bancs alluviaux mobiles
- d) Une ripisylve fournie et variée
- e) Un corridor fluvial boisé
- f) Des annexes hydrauliques

+ UNE BONNE CONTINUITÉ

Ces éléments traduisent une dynamique fluviale naturelle dont la restauration hydromorphologique doit tenter de se rapprocher

Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

LES PRINCIPALES ALTERATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES DIRECTES

(hors modifications des débits)

- Chenalisation**
- Barrages et seuils**
- Extractions**

Absence de ripisylve

Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

CHENALISATION

- couverture de cours d'eau**
- recalibrage**
- rescindement de méandres, rectification**
- déplacement de cours d'eau**
- endiguement**
- bétonnage fond/berges**
- protection des berges**

Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

Rescindement de méandres

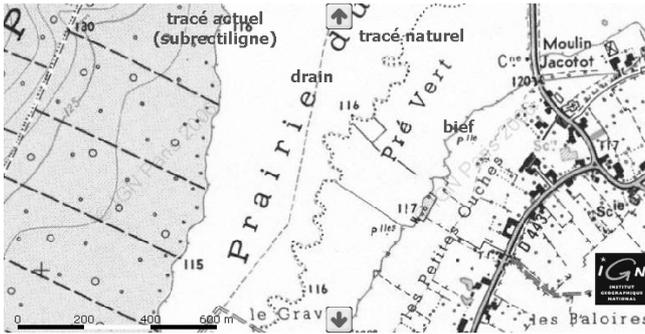


« agriculture »
(petit cours d'eau)

« navigation »
Grand cours d'eau



Déplacement du cours d'eau



14

Rectification + endiguement



Recalibrage rectification



JEAN-BENOÎT MALAVOÏ
Ingénieur - Consultant

16

Bétonnage du fond et des berges



JEAN-BENOÎT MALAVOÏ
Ingénieur - Consultant

17

**Bétonnage du fond et des berges
+ endiguement**



JEAN-BENOÎT MALAVOÏ
Ingénieur - Consultant

18

Protection lourde des berges



Protection lourde des berges



Protection lourde des berges



Protection lourde des berges



Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

22

Épis etc.



Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

23

Épis + digues



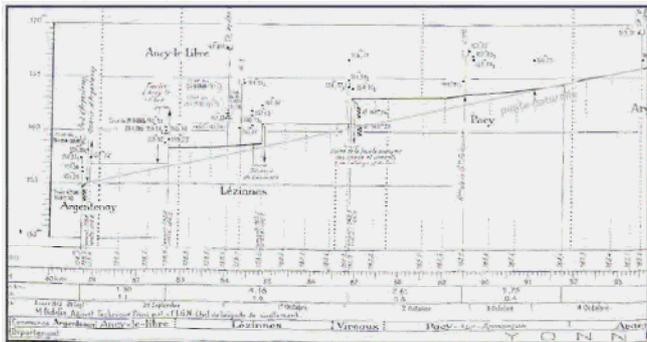
Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

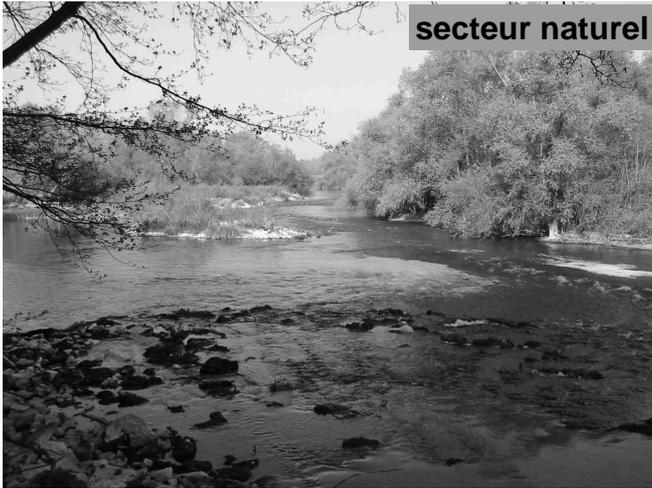
24

Épis + digues + seuils



SEUILS ET BARRAGES





secteur naturel



Amont de seuil

Synthèse des principaux impacts positifs et négatifs des seuils



- nombreux impacts négatifs, quasiment systématiques

- très peu d'effets positifs, non systématiques correspondant le plus souvent à des situations où le cours d'eau est déjà très fortement dysfonctionnel.
(cours d'eau fortement incisés, fortement recalibrés et dans lesquels la lame d'eau en étiage est extrêmement faible).

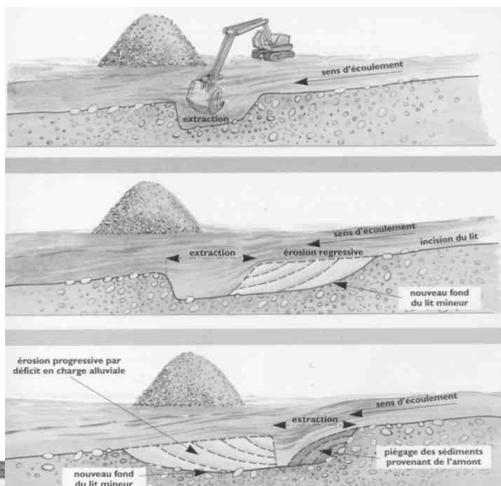


31

EXTRACTIONS EN LIT MINEUR PUIS EN LIT MAJEUR



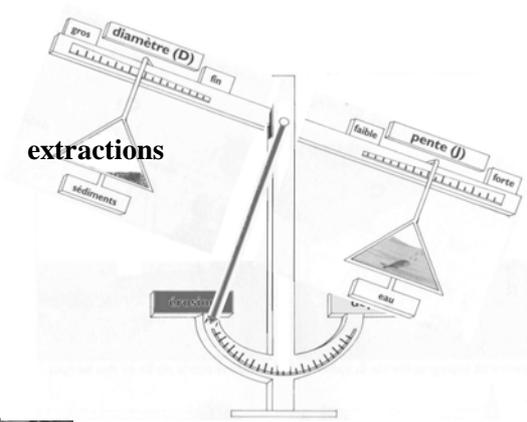
32



33



34



35



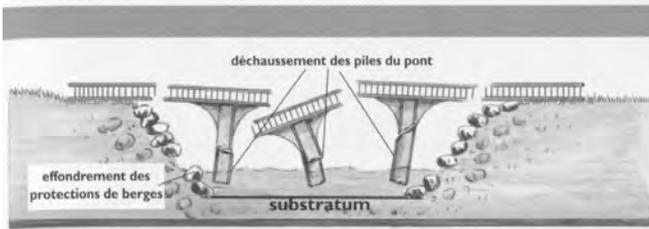
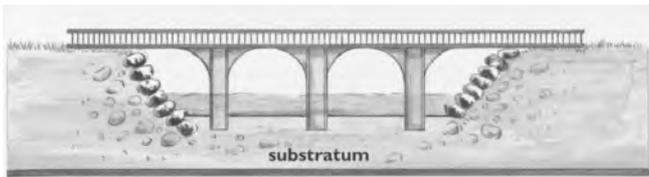
Disparition du substrat alluvial (suite aux extractions)





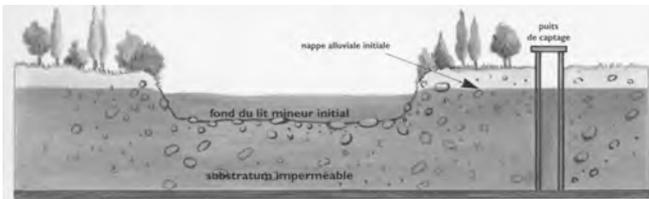
Jean-René MALAVOI
Ingénieur - Consultant

37



Jean-René MALAVOI
Ingénieur - Consultant

38



Jean-René MALAVOI
Ingénieur - Consultant

39

IMPACTS DE CES ALTÉRATIONS SUR L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU



40



41

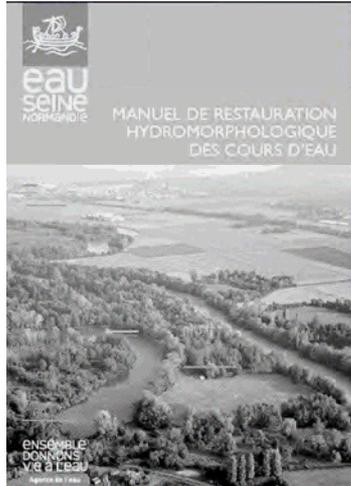
Entre autres

- **Homogénéisation des faciès d'écoulement**
= homogénéisation des habitats
=> baisse de la diversité biologique
- **Modification des vitesses/profondeurs**
augmentation des vitesses en crue
réduction des profondeurs en étiage
= conditions critiques
- **Modification de la granulométrie du lit**
=> modification des peuplements
poissons, invertébrés, végétaux,



42

COMMENT RESTAURER ?



Objectif du manuel : se poser les bonnes questions

- A quel type de cours d'eau ai-je affaire ?
- Quelles interventions humaines a-t-il subies ?
- Quels sont les dysfonctionnements induits ?
- La situation est-elle réversible ?
- Que puis-je espérer recréer à partir de cette situation ?
- Quel est le type d'intervention possible parmi les différentes techniques de restauration existantes ?
- Le cours d'eau peut-il se restaurer lui-même ?
- Quels effets bénéfiques puis-je attendre des mesures proposées ?
- Quels risques ai-je de ne pas atteindre les objectifs de restauration ?
- Quelle est la période la plus favorable pour engager des travaux de restauration ?
- Quels sont les indicateurs de suivi de la réalisation proposée à mettre en place ?

| | | |
|---|---|----|
| | Première partie | |
| | Postulats et principes généraux des opérations de restauration | |
| | Contexte et objectifs | 5 |
| | Pourquoi ce manuel | 6 |
| | Limites du manuel | 6 |
| | Bases de la restauration biologique et fonctionnelle des cours d'eau | |
| | Typologie géodynamique fonctionnelle des cours d'eau | 9 |
| | Concepts généraux de restauration et niveaux d'ambition | 13 |
| | Evaluation a priori de l'efficacité probable d'un projet de restauration | 17 |
| | Etudes préalables et éléments de suivi | 19 |
| Contenu de l'étude préalable | 19 | |
| Contenu de l'étude de suivi | 20 | |
| Etapes clés d'une opération de restauration de cours d'eau | | |
| | 21 | |

si l'état est dégradé :
⇒ restauration : catégorie R.



58

Catégorie R :
3 niveaux d'objectifs de restauration
= 3 niveaux d'ambition

niveau R1

- restauration d'un compartiment de l'hydrosystème, souvent piscicole, dans un contexte où l'on ne peut réaliser une véritable opération de restauration fonctionnelle.
- peut être mis en œuvre dans l'emprise actuelle du lit mineur.
- surtout utilisé en zone urbaine ou péri-urbaine, où les contraintes foncières sont importantes;



59



R1



Pas assez de puissance





R2 : L'Alb (Handbuch Wasserbau, 1992)



64



R2 : (photos Biotec)



65



R2 : Le Bolbec (76)





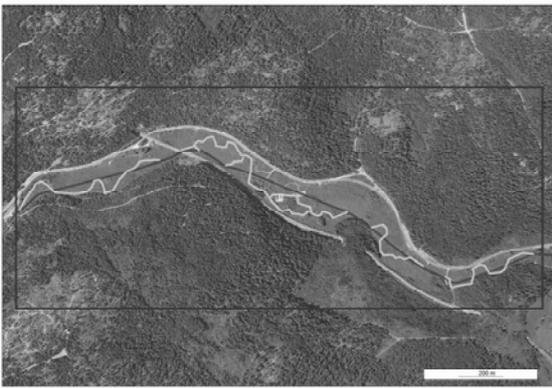
R3 : La Sulzbächle avant et après restauration (1990)
(Handbuch Wasserbau, 1992)



JEAN-FRANÇOIS MALLET
Ingénieur Consultant

70

des sites pilotes Français (1996)
R3 le Drugeon



JEAN-FRANÇOIS MALLET
Ingénieur Consultant

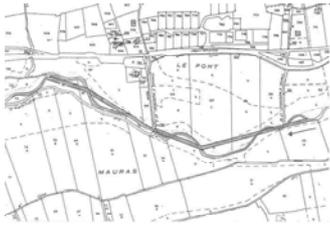
71

R3 : le ruisseau
des Vurpillières



JEAN-FRANÇOIS MALLET
Ingénieur Consultant

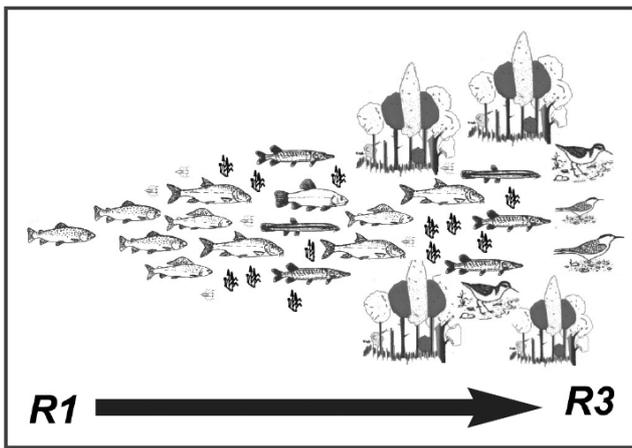
2



R3 : le Colostre à Gréoux



Jean-Benoît MALÉVOT
Ingénieur - Consultant



Jean-Benoît MALÉVOT
Ingénieur - Consultant

POSTULAT GÉODYNAMIQUE

- plus un cours d'eau est puissant
- plus ses berges sont facilement érodables
- plus les apports solides sont importants

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Puissance - W | < 10 W/m ² | 10-30 W/m ² | 30-100 W/m ² | > 100 W/m ² |
| Erodabilité des berges - B | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
| Potentiel d'apports solides - A | Nul | Faible | Moyen | Fort |

- meilleure est la garantie de réponse positive du système
- plus rapides sont les résultats
- plus pérennes sont les bénéfices écologiques de la restauration

Jean-Benoît MALÉVOT
Ingénieur - Consultant

■ Détermination de la longueur minimale pertinente

Dans le même esprit, il est important de vérifier si le linéaire concerné par le projet est pertinent par rapport à la taille du cours d'eau, par rapport au niveau d'objectif et enfin par rapport au niveau d'ambition souhaité.

Ainsi, une restauration de 100 m de rivière, qu'elle soit de niveau R1 ou R3, n'a que peu d'intérêt d'un point de vue biologique, sauf très localement, pour un cours d'eau dont la largeur est supérieure à 10 m. Par contre, pour un cours d'eau dont la largeur est de 2 m, une telle restauration peut produire des effets positifs significatifs à l'échelle d'un tronçon.

Nous proposons donc une grille sommaire d'évaluation de la pertinence d'une opération de restauration de cours d'eau sur la base de la proportionnalité linéaire restauré/ largeur du cours d'eau :



82

- **linéaire inférieur à environ 20 fois la largeur** : effet généralement uniquement local. Opération qui peut avoir éventuellement un intérêt en traversée urbaine couplé à un objectif paysager ; peut se justifier aussi pour des opérations pilotes destinées à devenir des « vitrines » locales de ce qui peut se faire en matière de restauration (objectif de sensibilisation) ; peut se justifier enfin pour la restauration d'un habitat particulier d'une espèce patrimoniale (zone de reproduction notamment), qui peut se traduire par un effet positif bien au-delà du simple secteur restauré ;
- **linéaire compris entre 20 et 100 fois la largeur du cours d'eau** : l'effet reste local mais on se rapproche de dimensions pertinentes à l'échelle d'un tronçon de cours d'eau ;
- **linéaire supérieur à 100 fois la largeur** : on atteint des dimensions significatives vis-à-vis de la restauration de tronçons de cours d'eau.

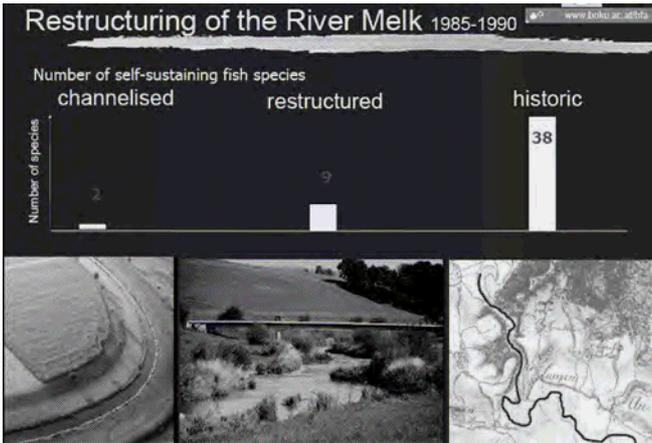


83

Exemple : l'Ouche en aval de Dijon

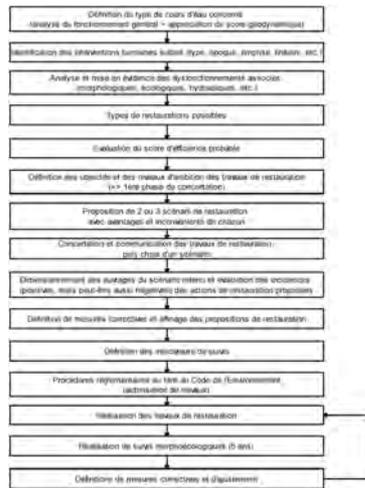


84



Schmutz (2006 ? Autriche)

Avant toute chose
une étude préalable



Contenu de l'étude préalable

Une étude préalable à un projet de restauration devrait a minima contenir les éléments suivants :

- analyse du fonctionnement géodynamique et écologique du tronçon géomorphologique homogène concerné ;
- appréciation de l'état de dégradation de ce fonctionnement sur le linéaire directement touché par les travaux de restauration ;
- évaluation du contexte socio-politique et foncier (évaluation de la demande locale ou collective de restauration, des disponibilités foncières envisageables, etc.) ;
- évaluation a priori de l'efficacité des travaux (appréciation du score d'efficacité probable) ;
- identification des objectifs et du niveau d'ambition de l'opération de restauration envisagée.



Fiches « restauration »



97

Tableaux de synthèse par type de dysfonctionnement pour aider au choix des techniques de restauration

| Type de dysfonctionnement | Niveau d'ambition souhaité R1 à R3 | Familles de travaux envisageables à l'échelle locale | Remarques et précautions à prendre |
|--|------------------------------------|--|---|
| Réduction de la profondeur d'eau à l'étage | R1 | Réduction de la largeur du lit d'étage par toute structure hydraulique permettant de concentrer l'écoulement d'étage dans un lit mieux dimensionné, garantissant à minima des profondeurs de l'ordre de 30-40 cm (fiches 3, 4 et 11) | - Plus le score physique est élevé et plus la restauration pourra être passive. - Le dimensionnement et le positionnement des structures hydrauliques doivent tenir compte de paramètres géomorphologiques : quelle est la profondeur moyenne vaine et pour quel débit l'étage séché, l'étage moyen, module, etc. ? Quel est l'objectif : simple réhausse de la lame d'eau, réhausse concomitante de la nappe d'accompagnement, etc. ? Quelles doivent être la taille, la forme, la nature des structures pour résister à la puissance hydraulique du cours d'eau ? - et de paramètres écologiques : s'agit-il d'une recherche de l'amélioration de l'habitabilité ? D'une amélioration de la franchissabilité d'un secteur par différentes espèces, etc. ? |
| | R2 | Reconstruction d'un lit d'étage et d'un lit moyen (bancs alluviaux ou rivières artificielles (fiches 4 et 11)), écartement des digues si elles sont trop près du cours d'eau (fiche 13), remisage (fiche 15) | |
| | R3 | Idem R2 + espace de fonctionnalité (fiches 4, 11, 13 et 15) | |



98

Quelques exemples de fiches



99

Fiche « simple »



100

Bancs et risbermes alternés

TRONC 11 Bancs et risbermes alternés (voir page 101)
 Hydrogéologie de l'eau. Notes techniques
 (ouvrage anonyme de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer)
 Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
 2010



11.1 Généralités
 La formation de bancs alternés est due à la présence de bancs de sable et de galets qui sont transportés par le courant et se déposent dans les zones de faible vitesse. Ces bancs sont séparés par des zones de forte vitesse qui sont les risbermes. Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers). Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).

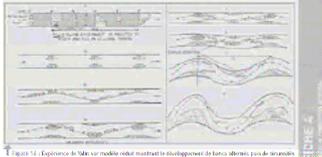


Figure 11. Evolution de la forme du lit d'une rivière à débit variable et de faible pente. (voir page 101)



Figure 11. Evolution de la forme du lit d'une rivière à débit variable et de faible pente. (voir page 101)

Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).

11.2 Particularités

- **Aspects morphologiques**
 Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).
- **Aspects hydrodynamiques**
 Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).
- **Aspects géologiques**
 Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).

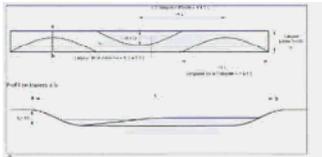


Figure 11. Evolution de la forme du lit d'une rivière à débit variable et de faible pente. (voir page 101)

Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).

Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).

- **Aspects géométriques**
 Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).
- **Aspects hydrodynamiques**
 Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).
- **Aspects géologiques**
 Les bancs et risbermes alternés sont caractéristiques des rivières à débit variable et de faible pente. Ils sont le résultat de l'interaction entre le courant et les sédiments. Les bancs sont formés par le dépôt de sédiments fins (sable, limon) et les risbermes par le dépôt de sédiments grossiers (galets, graviers).

102

Niveau R3



109

Reméandrage : Le Colostre (04)



110

Reméandrage : Bief de Nanchez (39)



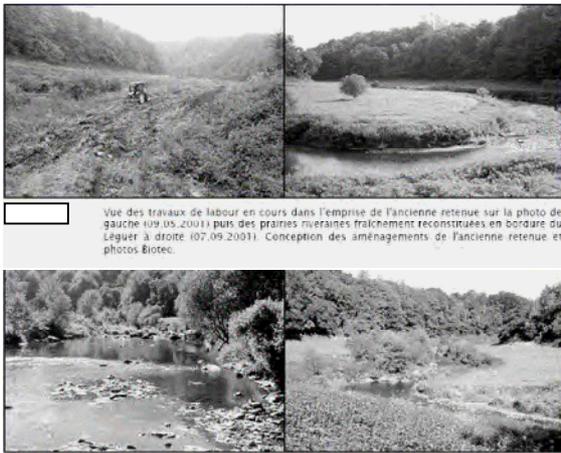
111

**Suppression du barrage de Kernasquillec
Léguer (22)**

**Restauration poussée
de l'ancienne retenue**



112



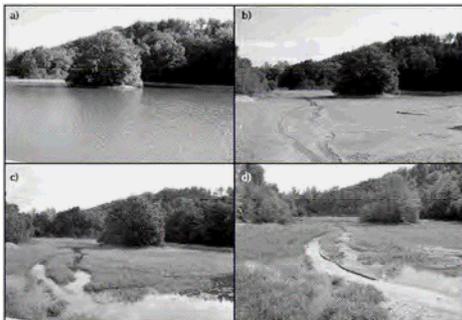
Vue des travaux de labour en cours dans l'emprise de l'ancienne retenue sur la photo de gauche (09.05.2001) puis des prairies riveraines fraîchement reconstruites en bordure du Léguer à droite (07.09.2001). Conception des aménagements de l'ancienne retenue et photos Biotec.

illustrations de la diversité des milieux et des faciès retrouvés quatre ans après les travaux de réhabilitation (05.09.2005) de l'ancienne retenue (photos Biotec).

113

**Suppression d'étangs
Ruisseau du Val des Choues (21)**

Pas de restauration de la retenue



Vue d'un des étangs supprimés. a) L'étang en eau. b) Immédiatement après la vidange (juin 2000). c) 2 mois après la vidange (septembre 2000) (des 1 photos) (ong de B. Barre - ONF). d) Mai 2007 (photo Malavoi).

114

Suppression de barrage : St Etienne du Vigan, Allier (48)

**Méthode « brutale »...
...mais efficace
(forte puissance, fort Qs)**



Niveau R2

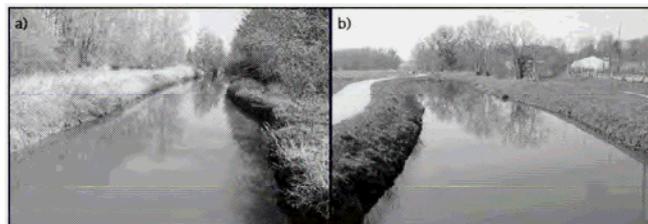


116

Reméandrage « léger »

L'Orge (91)

Pb : remous de seuil



117

Apports d'alluvions

La Scie (76)



Jean-Benoît MALAVOIE
Ingénieur - Consultant

118

Suppression de merlons de curage

La Scie (76)



Jean-Benoît MALAVOIE
Ingénieur - Consultant

119

Mise en place d'épis : la Brenne (21)



Développement végétal quatre années après travaux (19.10.05), puis après cinq années et quelques travaux de gestion des boisements ligneux (30.05.06) (photos Biotec).

120

Remise à ciel ouvert : la Bièvre à Fresne (94)



CONCLUSION

La restauration de milliers de kilomètres de cours d'eau fortement altérés est indispensable pour espérer retrouver d'ici 10 à 20 ans des hydrosystèmes fonctionnels.

Plus que les méthodes de restauration, qui commencent à atteindre un bon niveau technique après plus de 20 ans de pratique, c'est le contexte socio-politique et foncier qui semble aujourd'hui poser le plus de difficultés quant à la mise en œuvre « en routine » d'opérations de restauration de cours d'eau.



Raison de cette situation :
très peu de Maîtres d'Ouvrage publics sont aujourd'hui tentés par une démarche de restauration

- Parce qu'ils sont souvent relativement satisfaits de l'état actuel des cours d'eau (plus de débordement, plus d'érosion, paysage rectiligne qui « fait propre » etc.)

- Parce qu'ils ne voient pas l'intérêt de remettre en question des aménagements hydrauliques souvent récents (30-40 ans) qui avaient été bien argumentés à l'époque par les services de l'Etat qui en étaient les prescripteurs et souvent les Maîtres d'œuvre (réduction des inondations, notamment des terres agricoles)



· Parce que cela coûte cher politiquement de vouloir revenir à un état plus naturel qui se traduirait par une perte de « confort » pour les riverains immédiats, notamment agriculteurs.

· Parce que cela coûte cher financièrement, même si des subventions importantes peuvent être apportées (d'autant que certains syndicats n'ont encore pas fini de payer les intérêts des emprunts liés aux travaux des années 60 !!!)



124

Parce que, enfin, l'argumentaire autour de l'intérêt de la restauration hydromorphologique des cours d'eau est insuffisamment développé et difficile à faire passer, notamment auprès de non scientifiques.

Il ne suffit pas de dire (c'est même déconseillé...) « c'est une Directive européenne qui nous oblige à... ».



125

De fortes actions de sensibilisation et de communication sont donc nécessaires, au cas par cas, pour convaincre les partenaires, riverains, propriétaires fonciers, exploitants agricoles du bien fondé de cette démarche iconoclaste.

C'est un poste budgétaire à prendre sérieusement en compte dans toute opération de restauration.



126

Il nous paraît notamment **FONDAMENTAL** de consacrer les 5 à 10 prochaines années à des projets pilotes de restauration qui auraient pour vocation majeure, outre l'amélioration réelle de l'état écologique des cours d'eau concernés, de servir de « vitrine » à ce qui pourrait être fait au cours des 20 prochaines années en matière de restauration hydromorphologique.



127

Ces « vitrines » devront être réparties sur l'ensemble du territoire pour que de nombreux élus et gestionnaires puissent y avoir accès facilement.

Elles devront être conçues comme des supports de communication, et, si possible, présentées aux autres élus par les élus du secteur eux-mêmes, convaincus (nous l'espérons) du bien fondé des démarches de restauration entreprises.



128

**Nous ne sommes pas les seuls
à remettre en question
des aménagements passés...**



129

Années 60



130

Année 2005



131



Politique et stratégie de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse

Présentation des travaux et de la réflexion en
cours au sein de l'agence concernant la restauration
hydromorphologique et la stratégie avant-travaux

Laurent BOURDIN
Agence de l'eau RM&C

Journée hydromorphologie ARRA



Restauration hydromorphologique

Journée d'échanges 10 juillet 2008

Journée hydromorphologie ARRA

- 1 Stratégie hydromorphologie par bassin versant : Typologie R1/2/3
- 2 Chantier hydromorphologie « interne AERM&C »
- 3 Chantier hydromorphologie « SDAGE RM&C »

Journée hydromorphologie ARRA



Support des objectifs environnementaux de la DCE et des usages

Journée hydromorphologie ARRA

Démarche proposée SDAGE → + quantification des objectifs
+ détermination plus objective des niveaux d'ambition visés

▪ Objectivation des niveaux d'ambitions

Original ↔ Fonctionnel

R3 R2 R1

Restauration

ARTIFICIALISE

Journée hydromorphologie ARRA

Présentation de la typologie R1/2/3

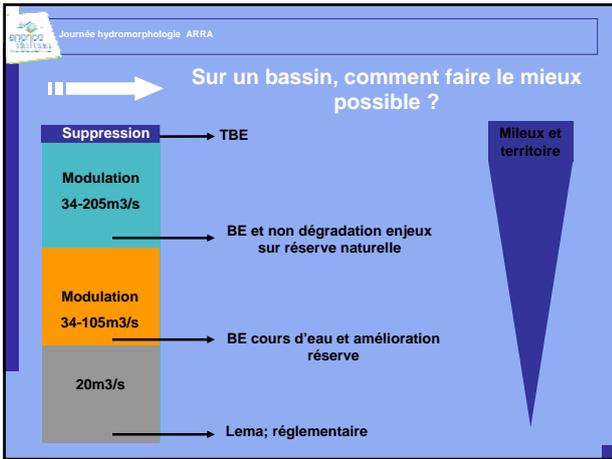
Cadre de travail : clarifier le pourquoi on agit

Une piste de travail à affiner

➡ Sur un bassin, comment faire le mieux possible ?

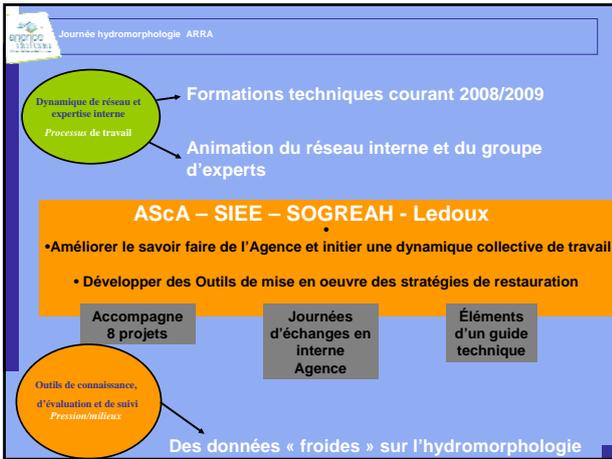
Journée hydromorphologie ARRA

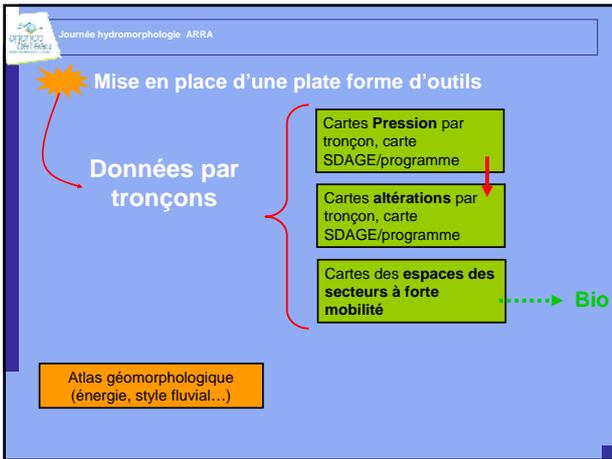
▪ Stratégie spatiale et temporelle sur un bassin prioritaire

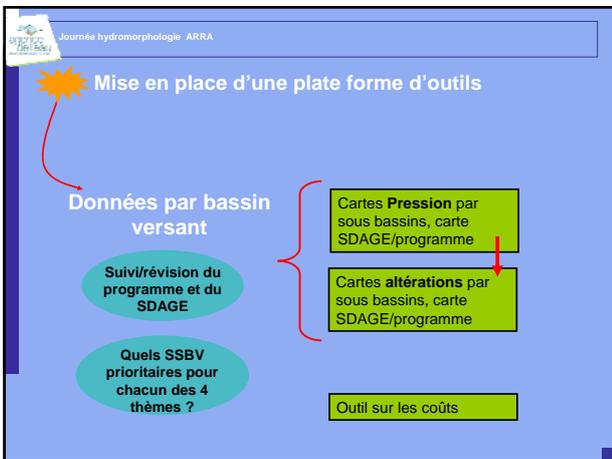


- Journée hydromorphologie ARRA
- 1 Stratégie hydromorphologie par bassin versant : Typologie R1/2/3
 - 2 Chantier hydromorphologie « interne AERM&C »
 - 3 Chantier hydromorphologie « SDAGE RM&C »









Journée hydromorphologie ARRA

- 1 Stratégie hydromorphologie par bassin versant : Typologie R1/2/3
- 2 Chantier hydromorphologie « interne AERM&C »
- 3 Chantier hydromorphologie « SDAGE RM&C »

Journée hydromorphologie ARRA

Outils de connaissance, d'évaluation et de suivi
Pression/milieux

Outils de mise en oeuvre
Agir

Dynamique de réseau et expertise interne
Processus de travail

agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse

comité de bassin Rhône Méditerranée

Journée hydromorphologie ARRA

Outils de mise en oeuvre
Agir → 1 note et 3 guides techniques SDAGE pour 2010

1 note technique SDAGE : Précision du SDAGE

- 1 Guide SDAGE sur la gestion de l'équilibre sédimentaire
- 1 Guide sur les suivis à mettre en place : protocole de terrain, utilisation de l'imagerie, télédétection
- 1 Guide SDAGE

Le pourquoi
Les arguments techniques et socioéconomiques
Les Études techniques, foncières, sociales

Guide AESN

Le comment

Journée hydromorphologie ARRA

1 Guide SDAGE

- De quels hydrosystèmes voulons-nous ? Quelles vocations pour le cours d'eau ?
- Quelle stratégie sur un bassin et sur les 4 compartiments ?

| Enjeux | Objectifs | Mesures |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|
| AEP de trifouillis 25 000ha | Remonter le profil en long | Opérations de recharge |

- Quelle voie veut-on emprunter en matière de restauration physique ? (les techniques promues et leur justification, le temps)
 - Comment mettre en débat le pourquoi (les objectifs) plutôt que le comment (la nature des travaux) ? (Quelles questions poser et à qui ?)
 - Comment articuler la restauration physique avec la problématique inondations ? Avec le développement du territoire ? Avec l'identité de la rivière dans le territoire ?

Journée hydromorphologie ARRA

Dynamique de réseau et expertise interne
Processus de travail

Formations techniques courant 2009/2011

Outils de connaissance, d'évaluation et de suivi
Pression/milieux

Des données « froides » sur l'hydromorphologie

Journée hydromorphologie ARRA

Coûts de mise en oeuvre

2 échelles de travail

- Mesures très précise : guide et ratio nationaux
- Stratégie sur un bassin versant : un outil plus frustré

| mesures | taille | quantité | coût calculé |
|---|--------|----------|--------------|
| 5-Aménagement passe à poisson (morission) | petit | 15 | 225 000 € |

Coût unitaire = f(taille, type mesure)



Projet de renaturation de l'Hermance (74)

Recréation d'anciens méandres, aménagement de caches à poissons, diversification de milieux, plantation d'arbres en berges, réappropriation de la rivière par la population riveraine

Maxime CHATEAUVIEUX
Syndicat Mixte des Affluents du Sud Ouest Lémanique (74)



Journées techniques d'informations et d'échanges de l'A.R.R.A.

« Restauration hydromorphologique des cours d'eau »

Anthy-sur-Léman - le 10 juillet 2008

Maxime CHATEAUVIEUX
Assistant technique Contrat de rivières du sud-ouest lémanique - SY.M.A.S.O.L.

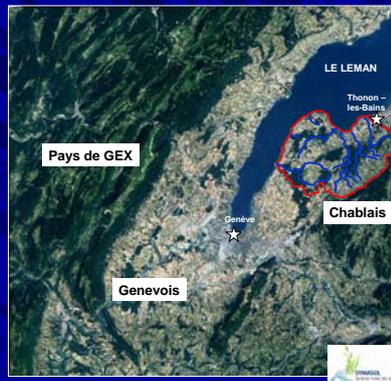
Le bassin franco-genevois



Le territoire du sud-ouest Lémanique

Caractéristiques :

- Superficie : 226 km²
- 180 kms de cours d'eau
- Plus de 180 zones humides
- Pluviométrie : 1000 mm/an
- Altitude maximale : 1539 m (Mont Forchat)
- Altitude minimale : 372 m (le Léman)



Les collectivités engagées

Localisation :

- 6 structures concernées
- 29 communes engagées dont 4 genevoises
- Caractère transfrontalier via le cours de l'Hermance



Structures impliquées :

- Canton de Genève (*4)
- Ville de Thonon-les-Bains
- CC du Bas-Chablais (*14)
- CC Collines du Léman (*7)
- SIEA Fessy-Lully (*2)
- Commune de Brenthonne



Le bassin versant du Contrat de rivières du sud-ouest Lémanique

Localisation :

- 12 affluents du Léman
- du Pamphiot (Est) à l'Hermance (Ouest)



Présentation du projet de renaturation et de revalorisation de l'Hermance dans la traversée de Veigy

- I. Études préliminaires
 - ✓ Synthèse des données existantes sur le bassin
 - ✓ Description de la problématique
 - ✓ Diagnostic
- II. Études des scénarii d'aménagement
 - ✓ Rappel des objectifs de l'étude
 - ✓ Principes généraux des aménagements
 - ✓ Tracés des aménagements suivant les scénarii
- III. Cadre légal et réglementaire de l'opération
- IV. Calendrier prévisionnel
- V. Synthèse des coûts par secteur et scénario



Etudes Préliminaires
Description de la problématique

Etudes Préliminaires
Description de la problématique

Curage aval pont des Soupins - 2004

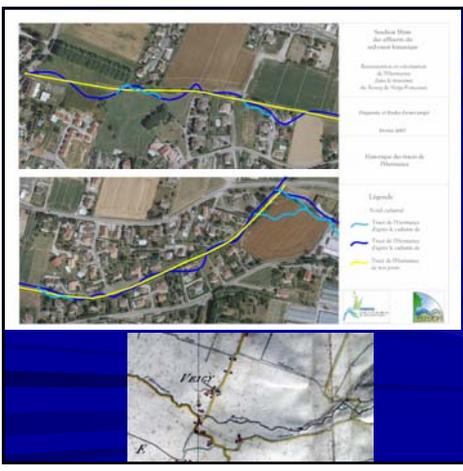
| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">Problématiques relevées</p> <p>> <u>Milieu et intérêt écologique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ l'homogénéité du milieu lié à l'aspect rectiligne et aménagé du lit vif ✓ la pauvreté des habitats piscicoles ✓ l'absence de ripisylve sur l'ensemble du linéaire. ✓ un problème de franchissabilité piscicole des seuils. <p>> <u>Berges et aménagements</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ un phénomène d'effondrement localisé des berges, touchant parfois des zones urbanisées, des ouvrages anciennement ou plus récemment réalisés (murs, enrochements), ✓ des phénomènes d'affouillement des protections de berge en béton | <p style="text-align: center;">Études Préliminaires</p> <p>Description de la problématique</p> |
|--|---|

- ✓ L'Hermance et son bassin représente une ressource limitée et peu utilisée
- ✓ Cours d'eau entièrement recalibré dans les années 50
- ✓ Plaine alluviale en pleine urbanisation (accroissement du tissu urbain de la commune)
- ✓ Grande variabilité dans les débits (assez estival marqué et forts débits printaniers)
- ✓ Lit non suffisant pour contenir la crue centennale
- ✓ Ouvrages de franchissement et hydraulique sous dimensionnés
- ✓ Qualité d'eau moyenne. Boues et bryophytes présentant des teneurs déclassantes en métaux (nickel, arsenic, mercure)
- ✓ Milieu naturel peu biogène et pauvre en espèces.
- ✓ Ouvrages non franchissables pour la faune piscicole
- ✓ Relation des habitants à la rivière : inexistante ou presque

Études Préliminaires

Synthèse des données existantes





Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse des tracés anciens

- Cadastre de 1774
- Cadastre époque napoléonienne
- Cadastre actuel





Études Préliminaires

Diagnostic

Étude des secteurs amont et aval non anthropisés



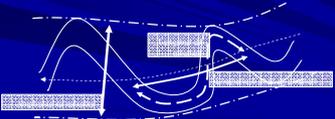
- Morphologie naturelle préservée : cours d'eau méandreux parfois très sinueux
- Granulométrie et faciès d'écoulement variés avec successions régulières
- Phénomènes érosifs naturels (en extrados de courbe)
- Végétation rivulaire plutôt arborée (frêne et charme avec sous étage dégagé)

➤ Historique des aménagements = tracé actuel lié aux travaux de rectification des années 50-60



➤ Naturellement = cours d'eau très méandreux et à forte activité

➤ Géomorphologie = tendance naturelle à la reconstruction des méandres



Paramètres morphologiques théoriques (pour largeur de plein bord de 5 m):

- ✓ Longueur d'onde : 45 m (entre 35 et 55 m)
- ✓ Amplitude de l'ordre de 30 m (maximum à 50 m)
- ✓ Sinuosité : 1,15

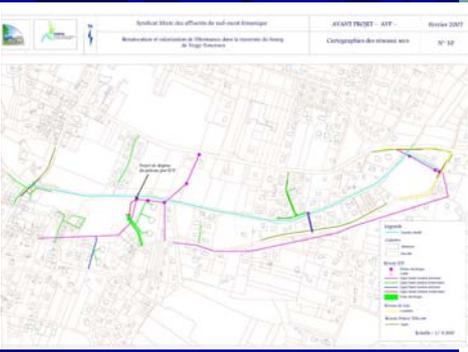
Études Préliminaires

Diagnostic

Étude et analyse de la géomorphologie



➤ **Les Réseaux**



Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse des contraintes humaines



➤ **Les Réseaux**



Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse des contraintes humaines



Le foncier

Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse des contraintes humaines

Le foncier

Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse des contraintes humaines

Données hydrologiques (VEIGY) :

Surface BV = 43.2 km²

QMNA5 = 5 l/s Q10 = 24.5 m³/s Q100 = 39,4 m³/s

Q100 écrêté = 35.9 m³/s

Études préliminaires

Hydrologie

Zones inondables

PECHE ELECTRIQUE D'INVENTAIRE

4 espèces recensées :

- ✓ Vairon,
- ✓ Epinoche,
- ✓ Chevaline,
- ✓ Loche franche



Repartition de l'importance des différents métriques dans la note IPE

| Métrique | Valeur |
|--------------------------|--------|
| Densité totale | 8% |
| Nombre sp. rhéophile | 19% |
| Nombre sp. lithophile | 11% |
| Nombre total sp. | 3% |
| Abondance sp. Tolérante | 10% |
| Abondance sp. omnivore | 21% |
| Abondance sp. Invertébré | 28% |

VALEUR DE L'INDICE POISSON : 82,6/80
CLASSE DE QUALITE : 3 (très mauvaise)




Études Préliminaires

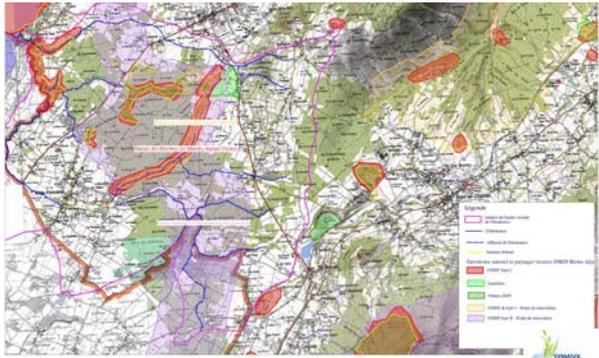
Diagnostic

Analyse du patrimoine naturel

Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse du patrimoine naturel




Études des scénarii d'aménagement

Rappel des objectifs d'intervention

- Mise en sécurité des biens et des personnes**
 - ✓ Dimensionnant le lit de l'Hermance
 - ✓ Création de zones d'expansion
 - ✓ Sécurisant les différents réseaux adjacents aux cours d'eau
 - ✓ Traitement des érosions ponctuelles
- Restauration écologique du tronçon**
 - ✓ Restauration d'un tracé plus naturel
 - ✓ Restauration de l'espace de liberté (dynamique plus « naturelle »)
 - ✓ Diversification des conditions d'habitats diversifiés (plage, radier, sous berge, cache...)
 - ✓ Restauration de la continuité biologique (poissons, castors)
 - ✓ Restauration d'une végétation rivulaire riche et diversifiée
- Intégration de la rivière dans le tissu social (rôle fonctionnel, de loisir et de détente)**
 - ✓ Sentier pédestre
 - ✓ Liaisons physiques (passerelles, seuils)
- Intégration paysagère**
 - ✓ Diversification des micro-paysages (zones ouvertes, zones boisées)
 - ✓ Points de vue paysagers
 - ✓ Diversification de la palette végétale (végétaux ornementaux)



Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements

Sectorisation

- Secteur 1 = 3 scénarii (3 tracés)
- Secteur 2 = 4 scénarii (1 tracé et 4 options d'aménagement)
- Secteur 3 = 2 scénarii (2 tracés)
- Secteur 4 = 2 scénarii (2 tracés)

Tracés des Aménagements

Secteur 1

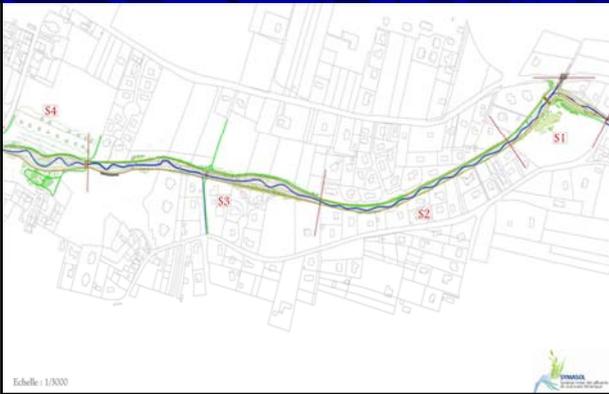
- Élargissement de la section
- Enlèvement du dessableur
- Enlèvement perrés béton
- Cheminement RD
- Passage à gué

Tracés des Aménagements

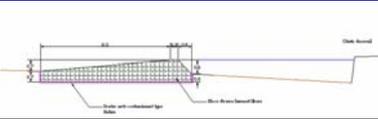
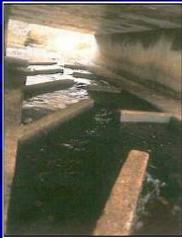
Secteur 2

- Protection du cheminement par planchages bois
- Micro aménagements faune
- Micro seuil (scénarii 3 et 4)
- Passage à gué (scénarii 3 et 4)
- Stabilisation chemin (scénario 4)

**Tracés des aménagements
Secteur d'étude global**



- ✓ Aménagement de la franchissabilité des cunettes béton sous les ponts
- ✓ Aménagement de la franchissabilité de la chute aval pont des Soupirs



Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements
Pont des soupirs
et pont Vert
Pont de l'Hermance



Blocs disposés en fond de lit



Caches à poissons

Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements
Aménagements de diversification du milieu

Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements

Aménagements de diversification du milieu

Déflecteur bois

Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements

Aménagements de protection de berges

✓ **PLANCHAGE** = zone étroite en confortement du chemin piétonnier

✓ **GEOTEXTILE SEUL** = intrados courbe – zone d'apport

Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements

Aménagements de protection de berges

✓ **GEOTEXTILE GRILLAGE** = proximité ouvrage de franchissement / confluence

✓ **FASCINAGE** = prévention des érosions dans les extrados (là où enjeux)

✓ **PASSERELLES**



✓ **PASSAGE A GUE FRANCHISSABLE**



Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements

Aménagements des franchissements piétonniers



✓ **REVETEMENTS MINERAUX**



✓ **REVETEMENTS RENFORCES**



✓ **SANS REVETEMENTS = ENHERBES**

Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements

Aménagements des sentiers pédestres





Secteur 1 = scénario 2



Secteur 2 = scénario 2

Études des scénarii d'aménagement

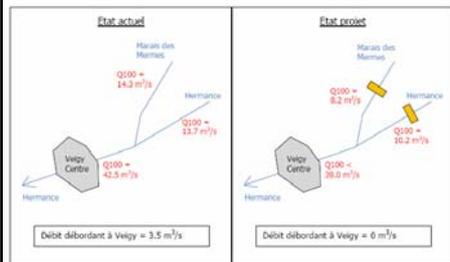
Tracés des aménagements

Ambiances paysagères



PROJET DE RETENTION EN AMONT

Débîts écrêtés



Études Préliminaires

Diagnostic
Analyse des projets amont et aval





Visite de terrain

Travaux de réhabilitation du cours du Redon et
l'intégration du franchissement piscicole ...
... pour que vivent les truites du Léman

Maxime CHATEAUVIEUX
Syndicat Mixte des Affluents du Sud Ouest Lémanique (74)

Les travaux de réhabilitation du cours du Redon et l'intégration du franchissement piscicole pour que vivent les truites du Léman

Maxime CHATEAUVIEUX - Assistant technique - SY.M.A.S.O.L.

La zone comprise entre le canton de Genève (ru de l'Hermance) et la ville de Thonon-les-Bains (ru du Pamphiot) détermine un espace de 226 km² (12 affluents) entre les préalpes du Chablais et le lac Léman (Haute-Savoie). Région privilégiée par la nature au contact de la moyenne montagne et du plus grand lac européen, elle a subi de fortes atteintes environnementales en raison de l'urbanisation croissante et de l'insuffisance de mesures de protection : le Contrat de rivières transfrontalier du sud-ouest lémanique répond donc à un enjeu de grande importance pour restaurer la qualité des rivières et celle du Léman.

Historique du site et présentation du contexte :

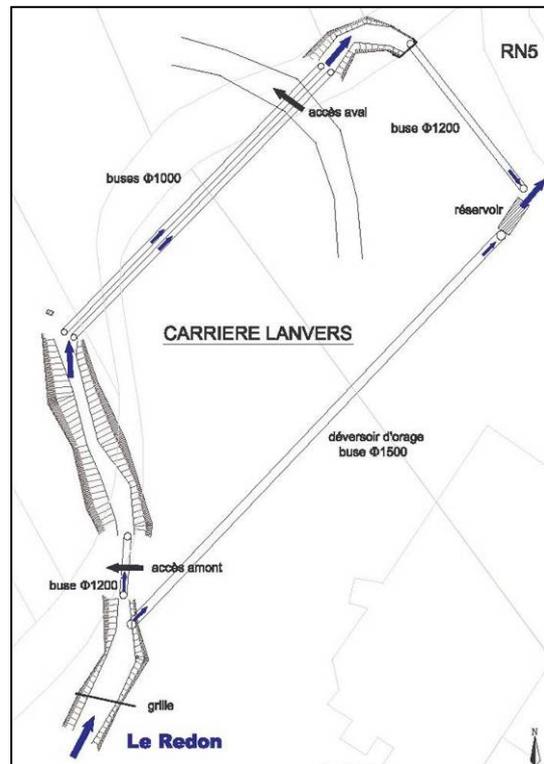
Suite au doublement de la RN5 en 1987 située 1.5 km seulement en amont de l'exutoire au Léman, le cours du Redon a été court-circuité créant ainsi un obstacle infranchissable à la migration saisonnière des truites lacustres (*Salmo trutta lacustris*) qui utilisent les affluents du Léman pour frayer de novembre à janvier.

Fig.1 : Truite lacustre (individu de 70 cm)



De plus, la partie en amont direct de l'ouvrage de traversée de la RN5 se situe sur un ancien site d'extraction de matériaux. Cette ancienne carrière, aujourd'hui en voie de remblaiement et de revégétalisation, a engendré le busage d'environ 210 m du ruisseau pour assurer son activité.

Fig.2 : Plan de l'état des lieux



Il est important de rappeler que le cours aval du Redon est actuellement très utilisé comme site de reproduction par les géniteurs (surcreusement des zones de frayères) de cette espèce de salmonidés d'intérêt patrimonial et présente de fortes potentialités en amont de ce secteur court-circuité (suivis réguliers par l'INRA de Thonon et l'AAPPMA du Chablais-Genevois).

Dans le cadre du Contrat de rivières, officialisé en janvier 2006 et porté par le Syndicat Mixte des Affluents du Sud-Ouest Lémanique (SYMASOL), des travaux de réhabilitation ont été engagés à partir du mois de septembre 2006. En partenariat avec les acteurs de la pêche et en coordination avec les travaux de remise en état de l'ancienne carrière (DRIRE et carriériste) ; différents types d'aménagements ont été mis en œuvre pour remettre à ciel ouvert cette partie busée et assurer en parallèle le franchissement piscicole quels que soient les niveaux d'eau.

La Fédération de pêche de Haute-Savoie a réalisé en 2001 une étude préliminaire qui a été reprise dans le cadre de la programmation du Contrat de rivières. L'étude de maîtrise d'œuvre du projet a été réalisée de septembre 2005 à janvier 2006 (HYDRETUDES, 74).

Nature des travaux :

3 objectifs majeurs ont régis les travaux sur ce secteur :

- Restaurer et réhabiliter un tronçon de cours d'eau dégradé,
- Assurer le passage de la crue décennale sur le secteur,
- Garantir la libre circulation, l'accès aux frayères et améliorer les possibilités de reproduction naturelle de la truite lacustre.

Plus de 180 mètres de linéaire busé ont été remis à ciel ouvert assurant ainsi le passage de la crue décennale. Le tracé présente aujourd'hui des sinuosités de façon à donner à ce tronçon un visage plus naturel et des conditions favorables à la vie aquatique.

Fig.3 : Plan du projet

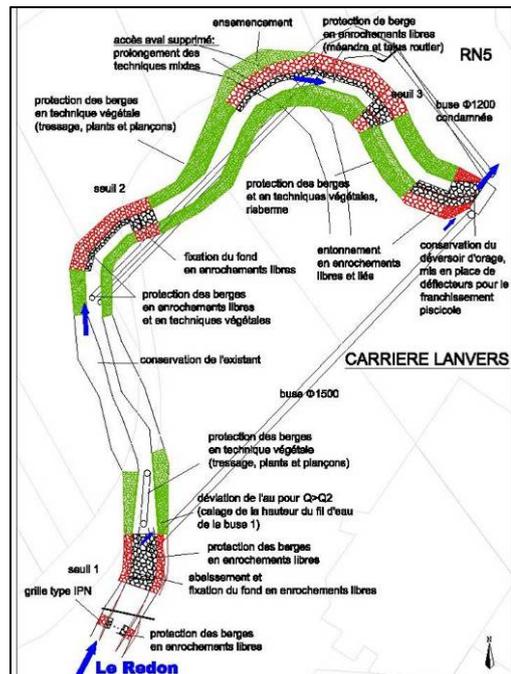
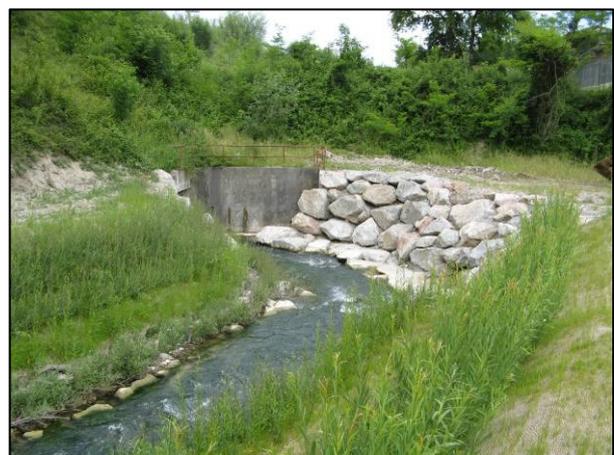


Fig.4 : Site aval avant travaux



Fig.5 : Site aval après travaux



Les berges ont été stabilisées au moyen d'enrochements libres dans les zones/courbes où les contraintes hydrauliques sont les plus fortes (talus ancienne carrière, talus de la RN5) et

au moyen de techniques végétales (fascines de saules en pied de berges, lit de plants et plançons et boutures de saules sur les talus) pour assurer le retour d'un cordon boisé.

Fig.5 : Abri sous berges



Le profil en long a été stabilisé au moyen de 3 seuils de fond en enrochements libres munis d'une échancrure centrale et des abris sous-berges ponctuent le nouveau parcours afin de diversifier les habitats pour la faune piscicole.

Le tronçon ainsi reconstitué s'ajuste alors parfaitement avec l'ouvrage initial de traversée de la RN5, par découpe d'une partie du mur latéral et du radier béton, éliminant de ce fait l'ancien obstacle à la migration.

Les travaux de terrassement et de pose d'enrochements ont été réalisés par la société GROUPI TP et l'entreprise MILLET Paysage

Environnement, spécialisée dans la restauration et la stabilisation des berges de rivières en techniques végétales a pris le relais dès lors que les conditions de prélèvements des saules étaient favorables (début d'hiver 2006).

Fig.6 : Site avant travaux



Fig.7 : Site après travaux



D'un montant de 141 300 € HT (étude de maîtrise d'œuvre comprise) et financée à hauteur de 75 % par le Conseil Général de Haute-Savoie, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse et la Région Rhône-Alpes, cette action d'importance et prioritaire, attendue depuis longue date par les pêcheurs, a pu être menée dès la première année de mise en œuvre du Contrat de rivières transfrontalier du sud-ouest lémanique.

C'est suite à un engagement et un partenariat fort de l'ensemble des acteurs et partenaires de cette opération, que le Redon offre aujourd'hui plus de 15 kms de linéaire supplémentaire rendus disponibles en amont **pour que se reproduisent et vivent les truites du Léman ...**

Le chantier en quelques chiffres :

Montant de l'étude : 10 500,00 € HT
Montant des travaux : 130 800,00 € HT
Terrassement : 2 690 m³
Enrochements libres sur berges : 350 m³
Fascines de pied de berges : 161 ml
Lit de plants et plançons : 382 ml
Boutures de saules : 160 u
Géotextile biodégradable : 1 557 m²
Suivi de chantier : SY.M.A.S.O.L.

Données hydrologiques :

Surface BV = 33 km²
Module Inter annuel = 466 l/s
QMNA5 = 80 l/s
Q2 = 4.70 m³/s
Q10 = 9.4 m³/s
Q30 = 10.9 m³/s
Q100 = 12.4 m³/s