



Association Rivière
Rhône Alpes



**RESTAURATION
HYDROMORPHOLOGIQUE
DES COURS D'EAU**

**Journée technique d'information et d'échanges
1^{er} juillet 2008 - Argis (01)**

Avec le soutien de :

RhôneAlpes Région



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

Site : www.riviererhonealpes.org > Mél : arra@riviererhonealpes.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 **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

10:15 **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

12:30 Déjeuner

14:30 **Présentation du projet de dérivation de la Veyle au droit d'une gravière en exploitation** :

Emmanuel RENOUE & Julien CORGET - Syndicat Mixte Veyle Vivante (01)

Projet de création d'une dérivation de la Veyle pour assurer le contournement d'une gravière en exploitation : concertation avec les acteurs locaux, acquisition foncière, utilisation des techniques de restauration hydroécomorphologique avec différentes graduations - Lancement des travaux pour le printemps 2009

15:30 **Visite de terrain - Déplacement hydroécologique d'un tronçon de cours d'eau** :

Florent PELLIZZARO - SIABVALbarine (01) & Philippe ADAM - Biotec

Déplacement d'un tronçon de l'Albarine à Argis par l'utilisation des techniques de restauration hydroécomorphologique - Retour d'expérience sur une décennie de travaux

17:00 Fin de la journée

LISTE DES PARTICIPANTS

	NOM	FONCTION	ORGANISME	CP	VILLE	TEL	MAIL
1	Mickaël BARBE	Technicien de rivière	Syndicat Brévenne-Turdine	69592	L'ARBRESLE Cedex	04 74 01 68 86	m.barbe@cc-pays-arbresle.fr
2	Fabrice BEIGNON	Chargé de mission	EDF	68050	MULHOUSE	03 89 35 20 98	fabrice.beignon@edf.fr
3	Julien BIGUE	Animateur ARRA	Rivière Rhône Alpes	38000	GRENOBLE	04 76 70 43 47	julien.bigue@riviererhonealpes.org
4	Laurent BOURDIN	Chargé d'études	Agence de l'Eau RM&C	69363	LYON Cedex 07	04 72 71 26 64	laurent.bourdin@eamrc.fr
5	Nicolas CARTIAUX	Agent technique	ONEMA	26003	VALENCE Cedex	06 72 08 14 66	sd26@onema.fr
6	Nelly CHÂTEAU	Technicienne de rivière	C.C. du Tournonais	07300	MAUVES	04 75 08 23 94	nelly_chateau@wanadoo.fr
7	Julien CORGET	Chargé de mission	SM Veyle Vivante	01540	VONNAS	04 74 50 26 66	jcorget-veyle@orange.fr
8	Joël DE CURRAIZE	Vice-Président	SYMILAV	42600	SAVIGNEUX	04 77 58 03 71	syndicat.riviere.lignon@syndicat-environnement.com
9	Xavier DE VILLELE	Chargé de mission	SYMILAV	42600	SAVIGNEUX	04 77 58 03 71	syndicat.riviere.lignon@syndicat-environnement.com
10	Julien DUCHE	Vice-Président	SYMILAV	42600	SAVIGNEUX	04 77 58 03 71	syndicat.riviere.lignon@syndicat-environnement.com
11	Alain DUPLAN	Technicien de rivière	SIVU BV Basse Vallée de l'Ain	01150	BLYES	04 74 61 98 21	sbva-adjuplan@wanadoo.fr
12	Guillaume FANTINO	Cartographe / Sigiste	DYNAMIQUE HYDRO	69009	LYON	04 78 83 68 89	gfantino@dynamiquehydro.fr
13	Benoît GAUTHIER	Technicien de rivière	C.C. du Pays d'Olliergues	63880	OLLIERGUES	04 73 95 59 31	riveres.doremovenne@wanadoo.fr
14	Didier GIRARD	Technicien de rivière	SIVU Guiers SIAGA	38480	PONT DE BEAUVOISIN	04 76 37 26 26	dgirard.siaga@wanadoo.fr
15	Benjamin GROSJEAN	Technicien	AAPPMA de l'Albarine	01230	ST RAMBERT EN BUGEY	06 80 98 25 86	benjaminrosjean@tiscali.fr
16	Benjamin HERODET	Technicien de rivière	FDPPMA de l'Ain	01000	BOURG EN BRESSE	04 74 22 38 38	herodet.peche.01@orange.fr
17	Frédéric IMMEDIATO	Chargé d'affaires	Agence de l'Eau RM&C	69363	LYON Cedex 07	04 72 71 28 24	frederic.immediato@eamrc.fr
18	Alexandre LAFLEUR	Chargé de mission	SIAE du Suran	01250	BOHAS MEYRIAT RIGNAT	04 74 51 81 23	suran@wanadoo.fr
19	Grégory LAPIERRE	Chargé d'affaires	EDF / CIH	73733	LE BOURGET DU LAC	04 79 60 63 26	gregory.lapierre@edf.fr
20	Cyril LAPLACE	Technicien hydraulique	SAGYRC	69290	GREZIEU LA VARENNE	04 37 22 67 67	c.laplace.vzeron@wanadoo.fr
21	Claudine LECURET	Consultante	Etudes Techniques/Conseils	74370	PRINGY	06 03 68 97 57	claudine.lecuret@wanadoo.fr
22	Pierre LEHMANN	Technicien de rivière	SAGYRC	69290	GREZIEU LA VARENNE	04 78 44 88 85	p.lehmann.vzeron@wanadoo.fr
23	Jean-René MALAVOI	Ingénieur conseil	MALAVOI Jean-René	01600	PARCIEUX	04 37 92 97 04	jr.malavoi@wanadoo.fr
24	Jonathan MALINEAU	Animateur Contrat de rivière	SIVU de l'Ay	07290	SAINT ROMAIN D'AY	04 75 34 94 98	sivu.ay@wanadoo.fr
25	Grégory MARCAGGI	Chargé d'études	SILENE BIOTEC	38307	BOURGAIN JALLIEU Cedex	04 74 93 48 60	gma@silene-biotec.com
26	Pierre MAREY	Technicien de rivière	SMRPC de l'Azergues	69480	AMBERIEUX D'AZERGUES	06 82 50 27 83	contrat.riviere.azerques@wanadoo.fr
27	Alain MARTINET	Technicien	Région Rhône Alpes	69751	CHARBONNIERES LES BAINS	04 72 59 51 34	amartinet@rhonealpes.fr
28	Julien MAZODIER	Technicien de rivière	SYMILAV	42600	SAVIGNEUX	04 77 58 03 71	julien.mazodier@laposte.net
29	Maxime MEYER	Stagiaire	SMRPC de l'Azergues	01600	MISERIEUX	06 87 82 60 60	maxime.meyer@lelyon.net
30	Clément MORET-BAILLY	Ingénieur	DYNAMIQUE HYDRO	69009	LYON	04 78 83 68 89	cmoretbailly@dynamiquehydro.fr
31	Vincent PASQUIER	Technicien de rivière	SAGYRC	69290	GREZIEU LA VARENNE	04 37 22 11 55	v.pasquier.vzeron@wanadoo.fr
32	Florent PELLIZZARO	Chargé de mission	SIABV Albarine	01230	ST RAMBERT EN BUGEY	04 74 37 44 34	siabva@wanadoo.fr
33	Catherine PETIT	Chargée d'études	Agence de l'Eau RM&C	69363	LYON Cedex 07	04 72 71 26 63	catherine.petit@eamrc.fr
34	David POURAT	Agent technique	ONEMA	26003	VALENCE Cedex	06 72 08 13 27	sd26@onema.fr
35	Emmanuel RENOU	Technicien de rivière	SM Veyle Vivante	01540	VONNAS	04 74 50 26 66	erenou-veyle@wanadoo.fr
36	Gabriel ROUSSET	Président	SYMILAV	42600	SAVIGNEUX	04 77 58 03 71	syndicat.riviere.lignon@syndicat-environnement.com
37	Delphine SAUER	Recherche d'emploi		73100	AIX LES BAINS	06 28 34 45 82	delphinesauer@hotmail.com
38	Guy-Noël SUBRIN	Chargé d'affaires	Agence de l'Eau RM&C	69363	LYON Cedex 07	04 72 76 19 19	guvnoel.subrin@eamrc.fr
39	Sandrine TACON	Stagiaire	SIABV Albarine	01230	ST RAMBERT EN BUGEY	04 74 37 44 34	siabva@wanadoo.fr
40	Céline THICOIPE	Directrice	SIVU BV Basse Vallée de l'Ain	01150	BLYES	04 74 61 98 21	sbva-cthicoipe@wanadoo.fr
41	Nicolas VALE	Chargé de mission	Rivière Rhône Alpes	38000	GRENOBLE	04 76 70 43 47	nicolas.vale@riviererhonealpes.org
42	Daniel CRETIN	Elu	SM Veyle Vivante	01540	VONNAS	04 74 50 26 66	veyle-vivante@wanadoo.fr



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 1er juin 2008

Journée hydromorphologie ARRA

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

Journée hydromorphologie ARRA



Support des objectifs environnementaux de la DCE et des usages

Journée hydromorphologie ARRA

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

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
MORON MÉDITERRANÉE 3.0000

Journée hydromorphologie ARRA

Dynamique de réseau et expertise interne
Processus de travail

Formations techniques courant 2008/2009

Animation du réseau interne et du groupe d'experts

AScA – SIEE – SOGREAH - Ledoux

- Améliorer le savoir faire de l'Agence et initier une dynamique collective de travail
- Développer des Outils de mise en oeuvre des stratégies de restauration

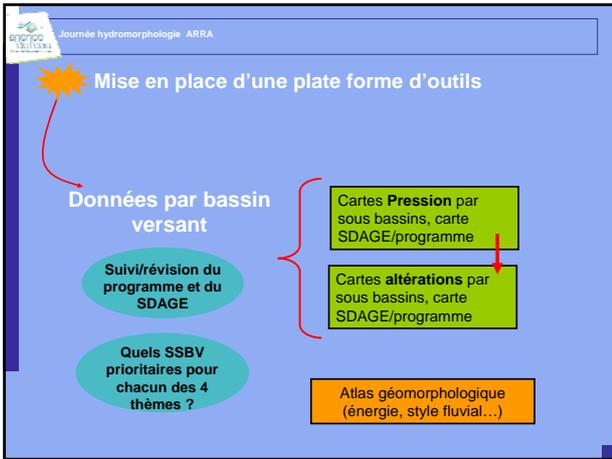
Accompagne 8 projets

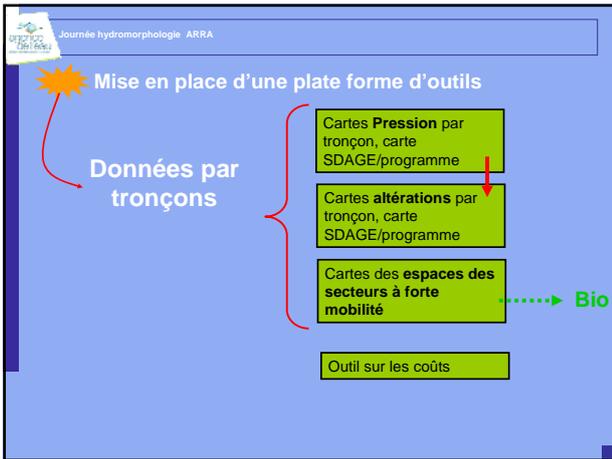
Journées d'échanges en interne Agence

Éléments d'un guide technique

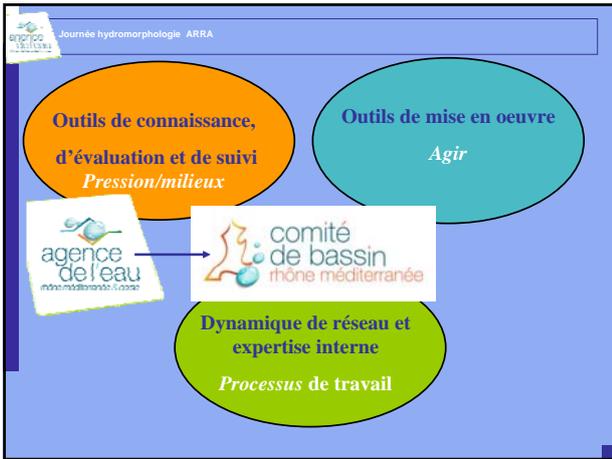
Outils de connaissance, d'évaluation et de suivi
Pression/milieux

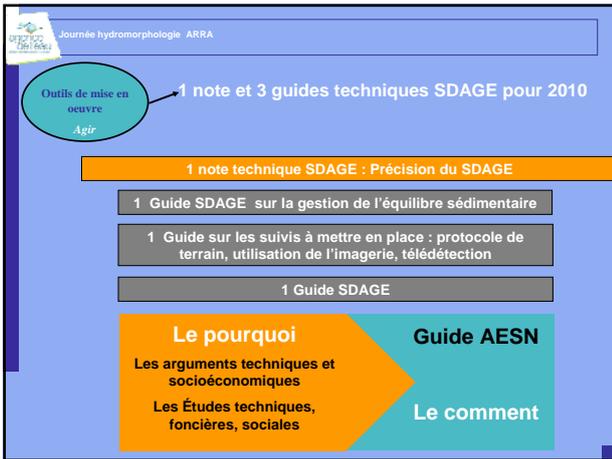
Des données « froides » sur l'hydromorphologie

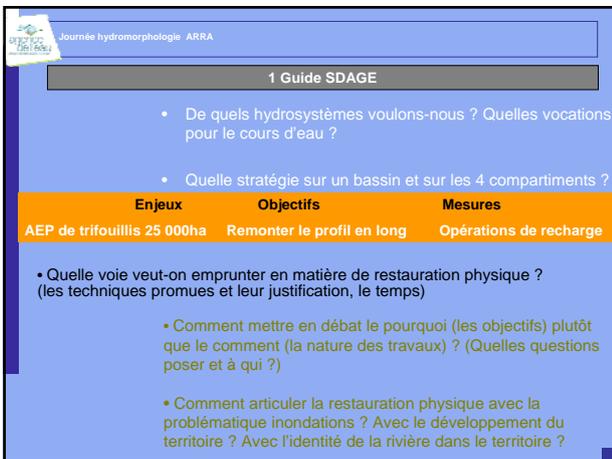




- Journée hydromorphologie ARRA
- 1 Chantier hydromorphologie « interne AERM&C »
 - 2 Chantier hydromorphologie « SDAGE RM&C »
 - 3 Stratégie hydromorphologie par bassin versant







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

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

Journée hydromorphologie ARRA

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

▪ Objectivation des niveaux d'ambitions

Original ↔ Fonctionnel

Restoration

R3 R2 R1

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

Actions sur la continuité biologique

P : éviter ouvrage
R1 : passe à poissons
R2 : R1+ habitats
R3 : suppression ouvrage

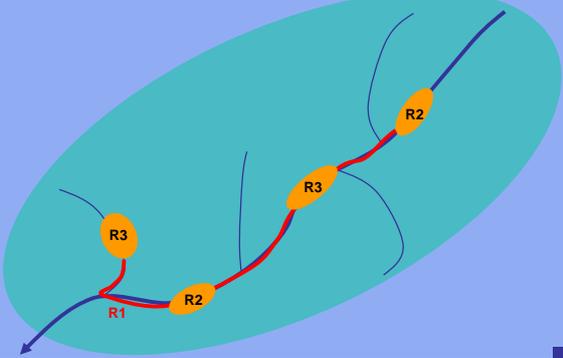
gème

- 10. Restaurer les habitats et les espèces
- 10.3 Rendre franchissable les ouvrages aux organismes aquatiques



Journée hydromorphologie ARRA

Stratégie spatiale et temporelle sur un bassin prioritaire



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 fruste

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

Coût unitaire = f(taille,type mesure)





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

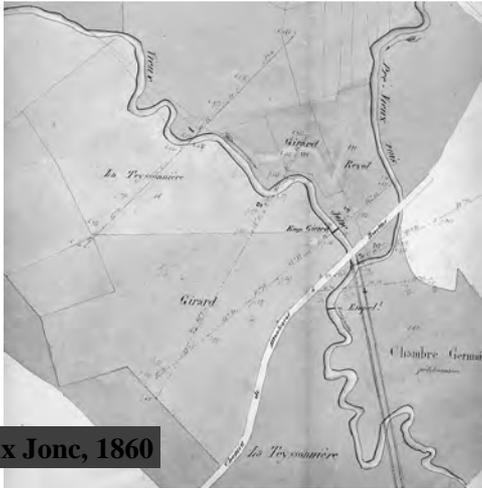
Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

CHENALISATION

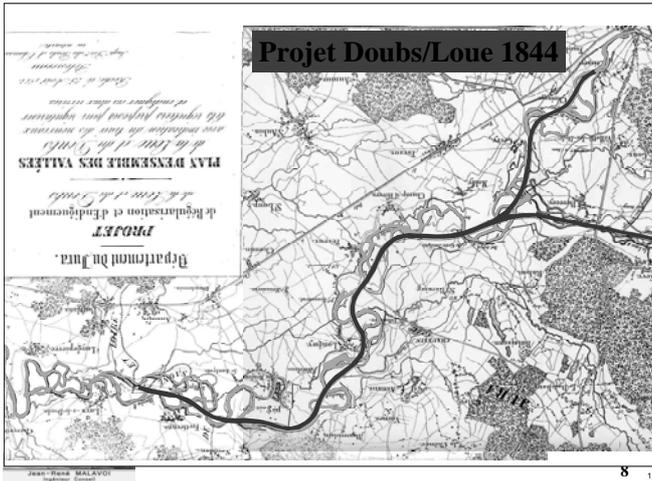
- couverture de cours d'eau**
- recalibrage**
- rescindement de méandres, rectification**
- déplacement de cours d'eau**
- endiguement**
- bétonnage fond/berges**
- protection des berges**

Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

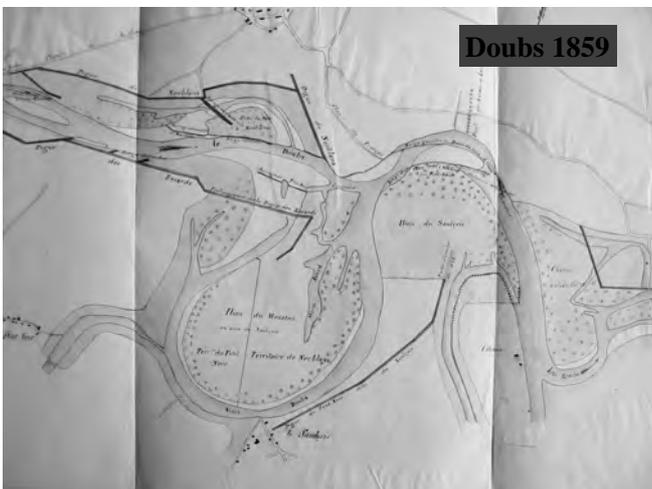
On n'a pas attendu le 20ème siècle pour chenaliser les cours d'eau...



Vieux-Jonc, 1860



Projet Doubs/Loue 1844



Doubs 1859

Rescindement de méandres

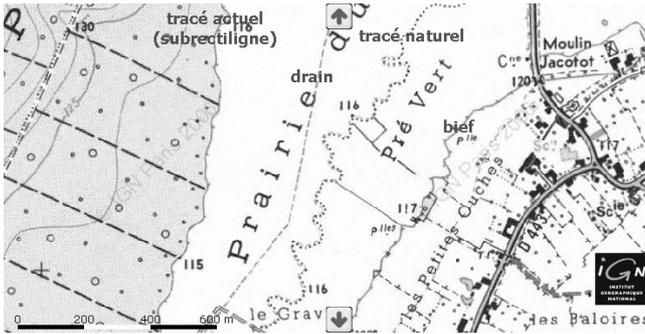


« agriculture »
(petit cours d'eau)

« 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



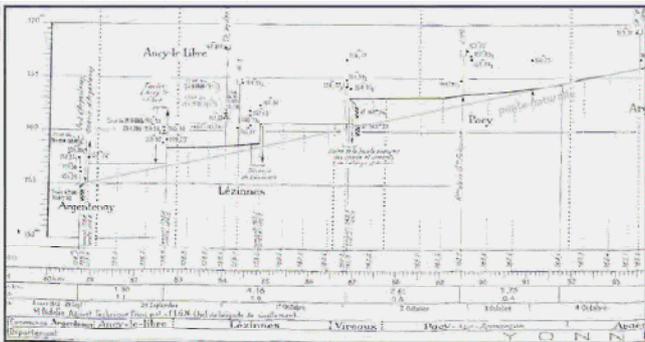
Jean-Benoît MALAVOI
Ingénieur - Consultant

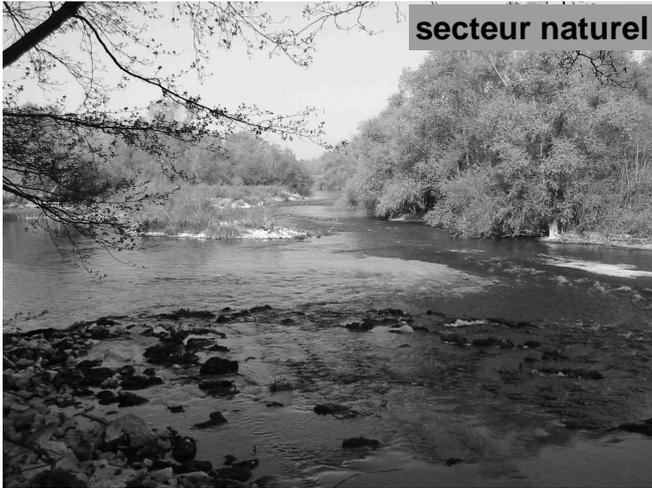
24

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).

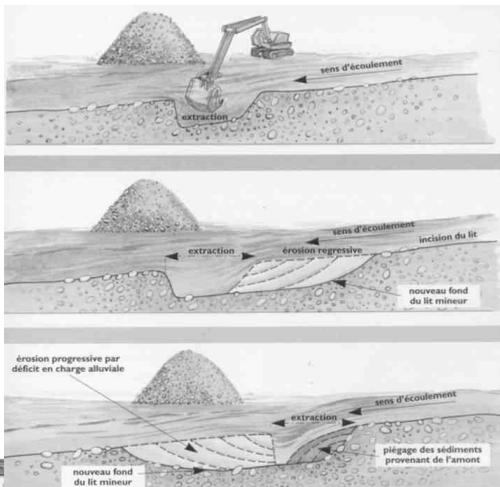


31

EXTRACTIONS EN LIT MINEUR PUIS EN LIT MAJEUR



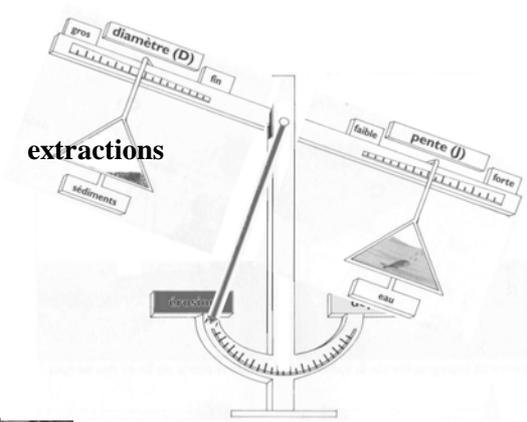
32



33



34



35



Disparition du substrat alluvial (suite aux extractions)



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



40



41

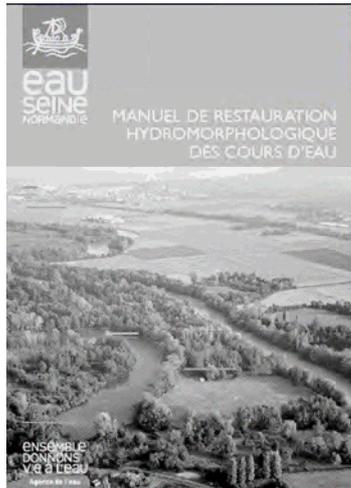
Entre autres

- **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)





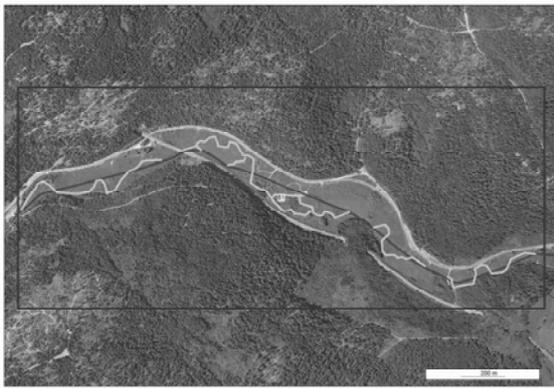
R3 : La Sulzbächle avant et après restauration (1990)
(Handbuch Wasserbau, 1992)



Jean-François MALLET
Ingénieur Consultant

70

des sites pilotes Français (1996)
R3 le Drugeon



Jean-François MALLET
Ingénieur Consultant

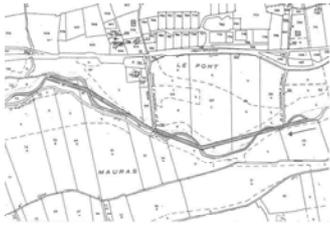
71

R3 : le ruisseau
des Vurpillières



Jean-François MALLET
Ingénieur Consultant

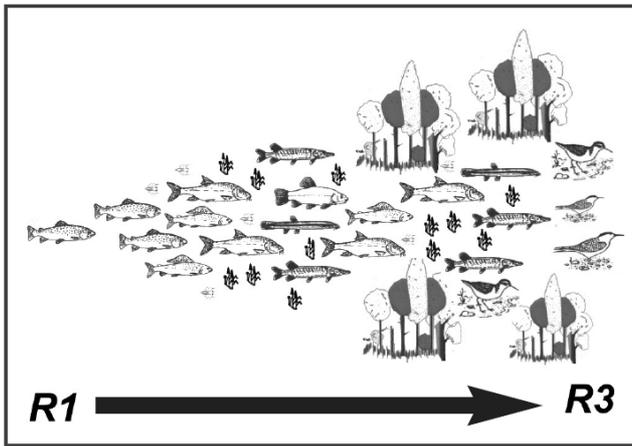
2



R3 : le Colostre à Gréoux



Jean-Benoît MALÉVOT
Ingénieur - Consultant



Jean-Benoît MALÉVOT
Ingénieur - Consultant

14

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

75

■ 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

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 s'écoule, 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 (banes alluviales ou rivières artificielles (fiches 4 et 11)), écartement des digues si elles sont trop près du cours d'eau (fiche 13), remaniement (fiche 15)	
	R3	Idem R2 + espace de fonctionnalité (fiches 4, 11, 13 et 15)	



98

Quelques exemples de fiches



99

Niveau R3



109

Reméandrage : Le Colostre (04)



110

Reméandrage : Bief de Nanchez (39)



111

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

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



Niveau R2

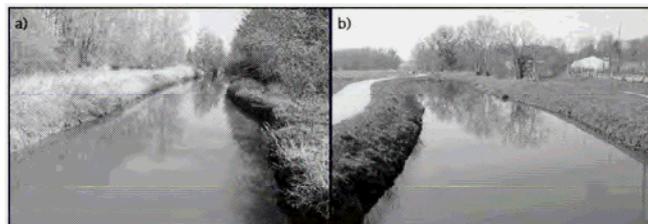


116

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

Années 60



130

Année 2005



131



Projet de dérivation de la Veyle au droit d'une gravière en exploitation

Concertation avec les acteurs locaux, acquisition foncière, utilisation des techniques de restauration hydroécomorphologique avec différentes graduations

Emmanuel RENOU & Julien CORGET
Syndicat Mixte Veyle Vivante (01)



Projet de Dérivation de la Veyle

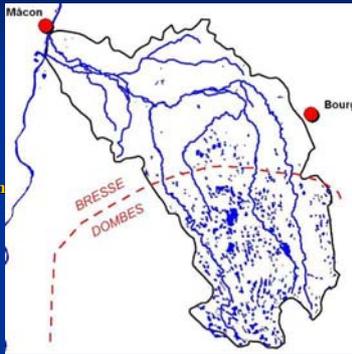
Association Rivière Rhône Alpes
Restauration Géomorphologique

Jeudi 1^{er} juillet 2008

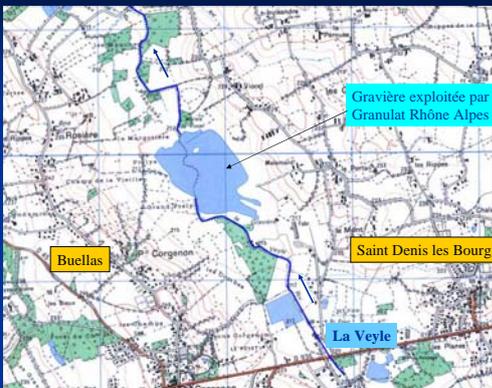
Un territoire : Le Bassin Versant de la Veyle

Particularités :

- 670 km²
- 50 communes
- Territoire rural à cheval sur la Bresse et la Dombes
- 5 cours d'eau principaux
- tous du domaine privé**
- Réseau hydrographique : **600 km** dont **60 km artificiel** (dérivation des moulins ou anciennement destinées à l'irrigation)
- Réseau très dense et remanié par l'homme.



Localisation :



Historique :

- Depuis 1972, exploitation de graviers dans lit mineur et majeur avec la création indirecte d'un plan d'eau sur la Veyle de quelques 45 hectares et 17 mètres de profondeur.
- Rappel des impacts principaux d'une telle situation :
 - rupture du transport solide, d'où risque potentiel d'érosion accru ;
 - réchauffement des eaux de la Veyle ;
 - « pollution » piscicole de la Veyle au niveau des espèces ;
 - colmatage des fonds du lit à l'aval ;
 - outre la gravière, le tracé de la Veyle est très rectifié à l'amont et à l'aval.

Contexte :

- Projet de dérivation initié par le contrat de rivière dans le cadre du volet B (préservation et restauration des milieux aquatiques).
- Projet aidé financièrement par l'exploitant qui s'est engagé à réaliser les terrassements de la nouvelle rivière ainsi que le suivi scientifique ultérieur du site.

Aménagement :

- Objectifs :
 - Isoler le fonctionnement hydraulique de la Veyle de celui du plan d'eau (rôle de stockage de crues) ;
 - Accompagner, voire guider le travail naturel du cours d'eau ;
 - Favoriser le développement de formations ripicoles diversifiées ;
 - Améliorer, voire rétablir, la diversité des habitats et le transit piscicole ;
 - Assurer localement la protection des biens (abords gravières, passage à gué, bief de Chamambard, etc.) ;
 - Renaturation, gestion de secteurs dégradés.

Acquisition foncière :

- Nécessité d'acquérir 13 hectares de terrains agricoles.
- Difficulté locale pour l'achat des terrains.
 - Le syndicat n'a pas les moyens financiers pour réaliser l'acquisition foncière du tracé.
- Recherche de nouvelles solutions pour l'aboutissement du projet.
- L'exploitant dépose un dossier d'agrandissement en préfecture.
- Le préfet autorise 5 ans d'exploitation et 5 ans supplémentaire si le projet de dérivation abouti
- Le carrier prend en charge d'acquisition amiable des terrains.



Le Projet Technique

Aménagement :

- Contraintes :
 - Négociation foncière envisagée par le Syndicat ;
 - Topographie existante ;
 - Végétation existante ;
 - Niveau de la nappe phréatique ;
 - Cote des fonds graveleux ;
 - Hydrauliques (déversoirs) ;
 - Evolution future, néophytes.
- Définition d'un tracé avec trois tronçons types :
 - . Tronçon 1 : intervention minimale
 - . Tronçon 2 : aménagement abouti
 - . Tronçon 3 : lit élargi et peu profond

Le projet d'aménagement :



1^{er} Tronçon – Intervention minimale :

Linéaire d'aménagement : 500 ml

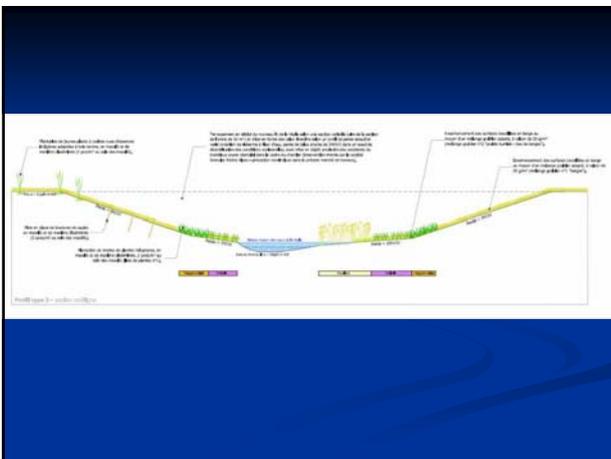
Matériaux graveleux : 1 m

Objectifs :

- Vocation pilote de l'aménagement
- Observation de l'évolution géomorphologique du tronçon
- Intervention à minima dans le nouveau lit mineur

La Veyre doit créer naturellement son nouveau lit mineur





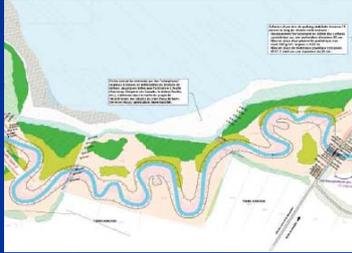
2^{ème} Tronçon - Aménagement abouti :

Linéaire d'aménagement : 1 500 ml

Matériaux graveleux : 2,5 m

Objectifs :

- Interventions poussées et abouties
- Végétalisation complète du tronçon



Le lit mineur de la Veyre sera fini et végétalisé en intégralité

3^{ème} Tronçon - Lit élargi et peu profond :

Linéaire d'aménagement : 1 500 ml

Matériaux graveleux : 2 m

Objectifs :

- Vocation pilote de l'aménagement
- Observation de l'évolution géomorphologique du tronçon du fait de la faible épaisseur d'argile
- Intervention à minima dans le nouveau lit mineur



Il s'agit de limiter les débordements et surtout la capture de la gravière

Coûts prévisionnels :

RECAPITULATIF			
1 - Travaux préliminaires			17 800,00
2 - Terrassements	PM		500 000,00
3 - Fourniture de matériaux et végétaux			67 135,00
4 - Réalisation des travaux			87 250,00
5 - Garantie et entretien			29 190,00
Total H.T : Dérivation de la Veyre au droit de la gravière de Saint Denis les bourgs, à Buellas.			201 375,00
TVA 19,6 %			39 469,50
Total T.T.C : Dérivation de la Veyle au droit de la gravière de Saint Denis les bourgs, à Buellas.			240 844,50

Calendrier :

- Automne 2008
Autorisation loi sur l'eau
- Hiver 2008 / 2009
Consultation des entreprises
- Printemps 2009
Démarrage des travaux
Durée estimée 4 mois



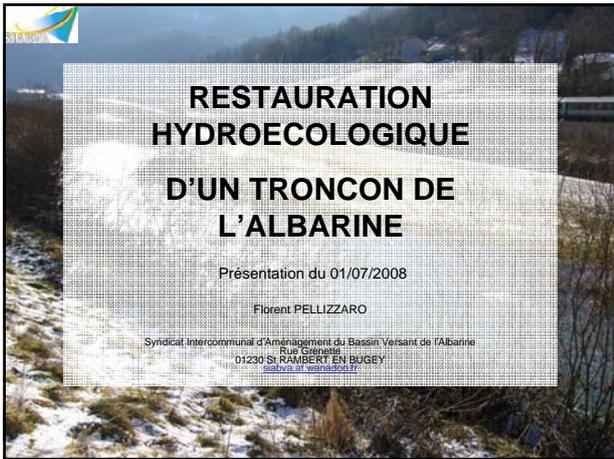


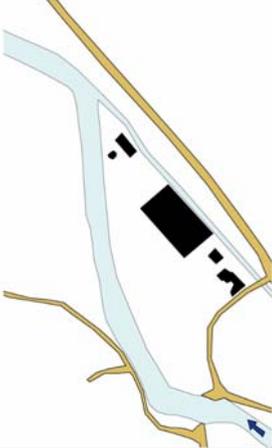
Déplacement hydroécologique d'un tronçon de cours d'eau

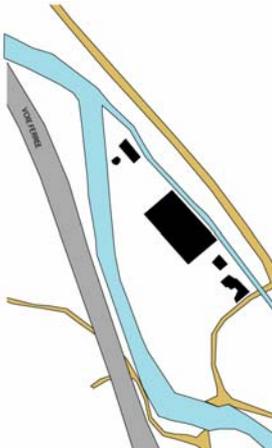
Utilisation des techniques de restauration hydroécomorphologique – Retour d'expérience sur une décennie de travaux

Florent PELLIZZARO
SIABVAlbarine (01)

Philippe ADAM
BIOTEC



 <p>HISTORIQUE</p> <p>Jusqu'en 1860 – 1870 :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dérivation de l'Albarine pour une filature -Aucun ouvrage transversal sur la rivière hormis un passage à gué 	
--	--

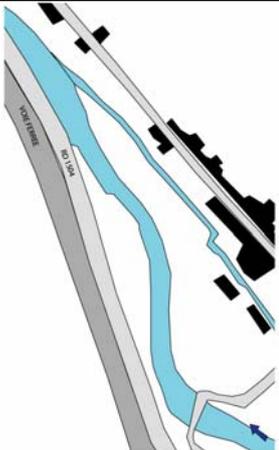
 <p>HISTORIQUE</p> <p>Jusqu'en 1860 – 1870 :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dérivation de l'Albarine pour une filature -Aucun ouvrage transversal sur la rivière hormis un passage à gué <p>1870 : Création de la voie ferrée</p> <ul style="list-style-type: none"> -Rectification du lit 	
--	---

HISTORIQUE

Jusqu'en 1860 – 1870 :
 -Dérivation de l'Albarine pour une filature
 -Aucun ouvrage transversal sur la rivière hormis un passage à gué

1870 : Création de la voie ferrée
 -Rectification du lit

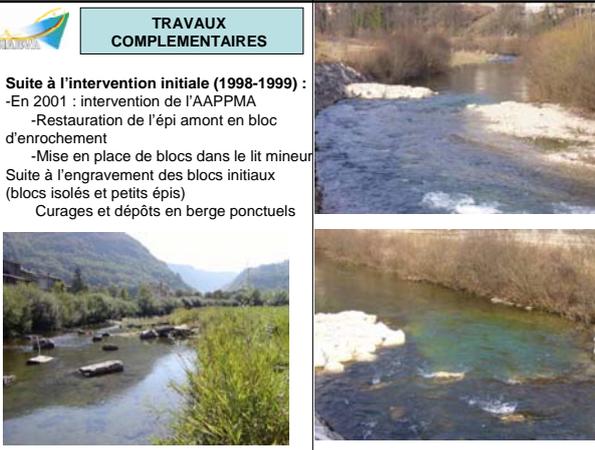
1998-2000 : Création de la déviation
 -Destruction des bâtiments de la filature
 -Création d'une nouvelle voirie
 -Déplacement du lit mineur



TRAVAUX COMPLEMENTAIRES

Suite à l'intervention initiale (1998-1999) :
 -En 2001 : intervention de l'AAPPMA
 -Restauration de l'épi amont en bloc d'enrochement
 -Mise en place de blocs dans le lit mineur

Suite à l'engravement des blocs initiaux (blocs isolés et petits épis)
 Curages et dépôts en berge ponctuels



TRAVAUX COMPLEMENTAIRES

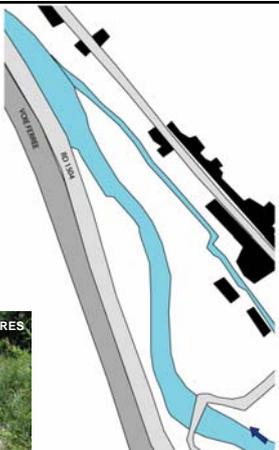
Suite à l'intervention initiale (1998-1999) :
 - En 2005 : intervention dans le cadre du Contrat de rivière :
 - Mise en place d'enrochements sur la partie aval
 - Végétalisation complémentaire à l'aval

- Entretien régulier de la zone inondable

AVANT



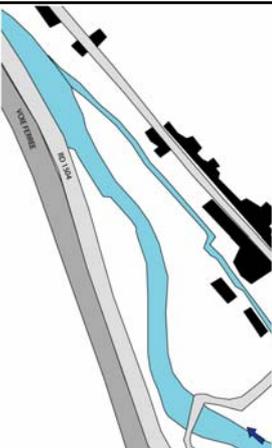
APRES

 **IMPACTS**

Vie piscicole :
 Les pêches réalisées en 2004 et 2006
 montrent d'importantes populations de
 truites et d'ombres communs

Le secteur accueille de nombreuses
 frayères

 **IMPACTS**

Gestion des crues :
 Restauration d'une zone d'expansion de crues
 pour des crues de temps de retour faibles