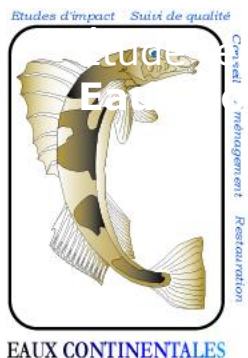


# Projet de restauration du ruisseau de Vy-le-Ferroux, sur la commune de Raze



*Comité de Pilotage  
Stade Avant Projet Sommaire*



*Vue Drone (13/10/2023) – Ruisseau de Vy le Ferroux, dans la Traversée du village*

# Enjeux et Objectifs d'une restauration de milieu

## Enjeux généraux

### ■ Biodiversité cours d'eau et zone humide associée

Préservation de la faune aquatique des petits ruisseaux de tête de bassin – Reconquête du milieu par des espèces sensibles et patrimoniales (Truite Fario, Chabot, Ephéméroptères, Plécoptères)



*Cuivré des Marais*  
(MORA 2006)



*Agrion de Mercure*  
(MORA 2013)



*Perlidae*



*Truite Fario (Juvénile)*



*Chabot*

### ■ Qualité d'eau

Augmentation des capacités d'autoépuration du milieu ; Thermie

### ■ Hydrologie

Zone d'expansion des crues, Soutien d'étiage

Stockage, Ressource pour l'alimentation en eau potable

*S'adapter aux  
changements  
Climatiques*

### ■ Mise en valeur d'un site



# Enjeux et Objectifs d'une restauration de milieu

## *Enjeux village de Raze*

### ■ Mise en valeur « paysagère » dans la traversée du village

- Limiter les proliférations végétales
- Diversifier les écoulements
- Diversifier les strates (Herbacées, Arbustives, Arborées)

### Actions à étudier :

- Ajustement du gabarit du lit (Petit lit d'étiage resserré par des banquettes ; Remodelage des berges...)
- Recharge sédimentaire (Apport de Granulat pour reconstitution d'un matelas alluvial, diversification des faciès d'écoulement)
- Plantations (équilibre entre zone d'ombre et de lumière)
- ....



# PHASE 1 Etat des lieux : Synthèse

## Contexte

- ZNIEFF type 1, du marais de Vy le Ferroux



- Ruisseau encore méandriforme, aval village, avant rectification dans les années 1970 à 1990



# PHASE 1 Etat des lieux : Synthèse

## Hydromorphologie : Reconnaissance et méthode tronçon

- Longueur 500 m
- 2 Tronçons homogènes : qualité physique passable à médiocre
- Faciès de plat lent à 80%





# PHASE 1 Etat des lieux : Synthèse

## Hydromorphologie : Protocole CarHyce

- Rectification, recalibrage, surlargeur de lit
- Eau lente, dépôt fin limoneux, absence d'ombrage : prolifération végétale et fermeture du lit en période estivale



# PHASE 1 Etat des lieux : Synthèse

## Qualité d'eau

- Pollution nette en Matières Organiques, Azotées et Phosphorées
- Phosphore décline la qualité à un état moyen



Eaux usées domestiques  
Lessivage terres agricoles

Campagne	Suivi 2023-2024				Résultante DCE	Ref source (Nisbert & Verneaux 1970)
	18/09/2023	15/11/2023	30/11/2023	18/03/2024		
Heure	15h30	11h30	16h30	15h40		< 300 < 10
Situation hydrologique	étiage	eau moy	eau moy	eau moy		
Débit (l/s)	4.8	67	108	111		
T°C air	25	10	6	15		
Conductivité (µS/cm)	602	504	619	547		
Matières En Suspension Totales (mg/L)	17	45	6.9	100		
Azote Kjeldahl (mg/L)	<0.5	1.0	0.7	1.3		
Température						
T°C eau	19	12.3	11.2	12.5	TB	
Bilan de l'Oxygène						
O2 (mg/L)	6.45	8.47	7.74	8.29	B	> 90 < 1
% Sat O2	71.6	80.2	73.2	79.3		
DBO5 (mg O2 / L)	1.6	1.4	<0.5	2.8		
Carbone Organique Dissous (mg C/L)	1.34	3	1.1	3.42		
Acidification						
pH	7.50	7.57	7.48	7.54	TB	
Nutriments						
Ammonium (mg/L)	0.12	0.07	0.03	0.05	MOY	0.01
Nitrites (mg/L)	0.12	<0.01	<0.01	0.03		0.01
Nitrates (mg/L)	28	33	38	25		1
Phosphates (mg/L)	0.13	0.3	0.07	0.17		0.01
Phosphore total (mg/L)	0.1	0.22	0.04	0.30		
Etat Physico-chimique DCE						
Etat Physico-chimique DCE	MOYEN					

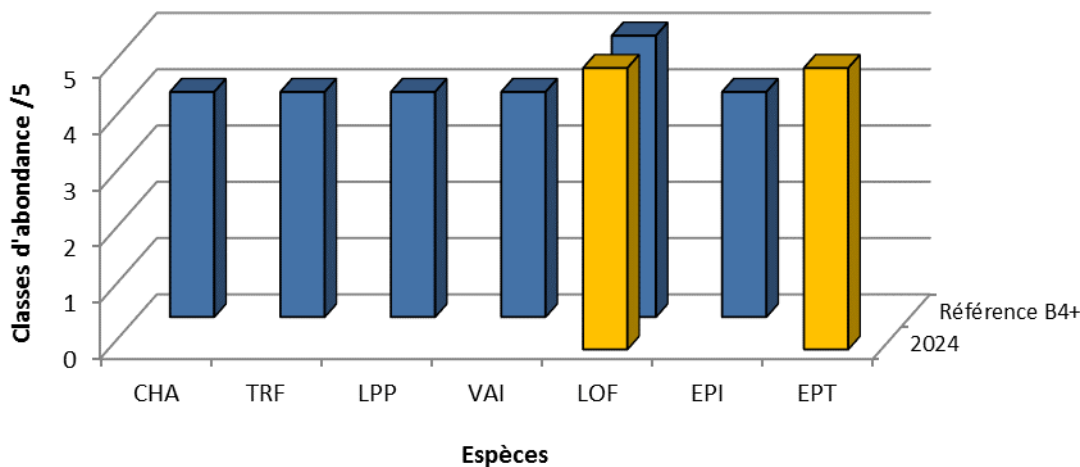
# PHASE 1 Etat des lieux : Synthèse

## Qualité biologique

- Diatomée (Algue brune microscopique) : IBD 14.8/20 – Assemblage Espèces pionnières de source + espèces tolérantes aux charges polluantes N et P
- Macroinvertébrés : IBG 8/20 ; I2M2 0.07/1 = très mauvais
- Poissons : 2 espèces présentes et abondantes : Loche Franche et Epinochette.  
Absence : Truite, Chabot, Vairon, Lamproie de Planer



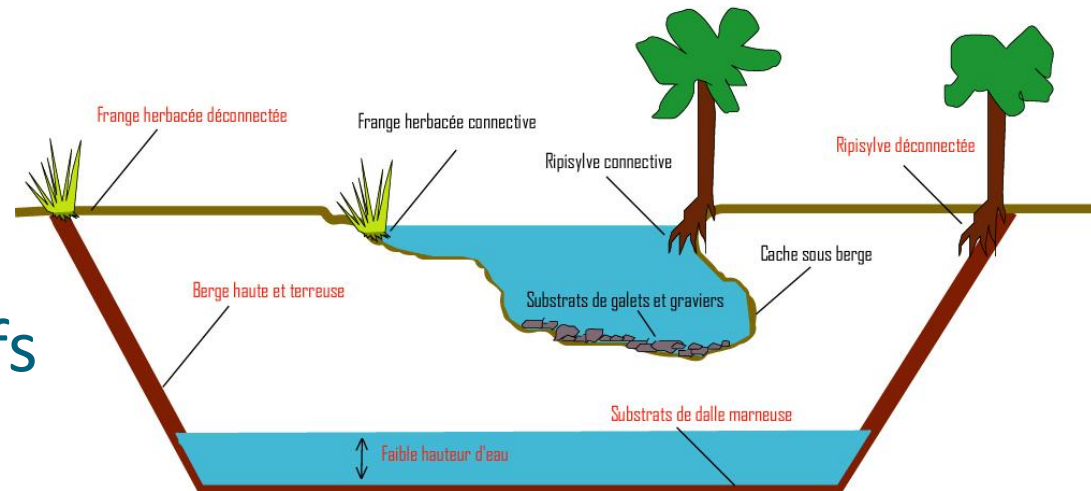
### Peuplement piscicole du ruisseau à Raze





# PHASE 2 Elaboration d'un scénario d'aménagement

## Perspectives et Objectifs



- Des travaux de restauration hydromorphologique pour :
  - un **habitat** attractif et diversifié pour les peuplements
  - un **gabarit** de lit adéquat et fonctionnel

Amélioration de l'alternance des faciès d'écoulement, des formes du lit (profondeur, largeur)  
Conservation d'un lit d'écoulement d'étiage libre, sur fond de cailloux-gravier  
Diversification des berges, en forme et en nature de végétation

- Traversée du village : **aménagement à vocation paysagère et écologique**  
Gain biologique possible sous réserve d'une amélioration de qualité d'eau
- Aval village : Perspective de reméandrage
- Construction du projet en tenant compte des limites du site : Emprise foncière disponible, Pente disponible, Risque inondation, Réseau

# PHASE 2 Elaboration d'un scénario d'aménagement

## Base Topographique

Levé topographique 4 – 6 et 10 octobre 2023 (eau basse)

Levé topographique de ligne d'eau 15 – 11 -2023 (eau moyenne)

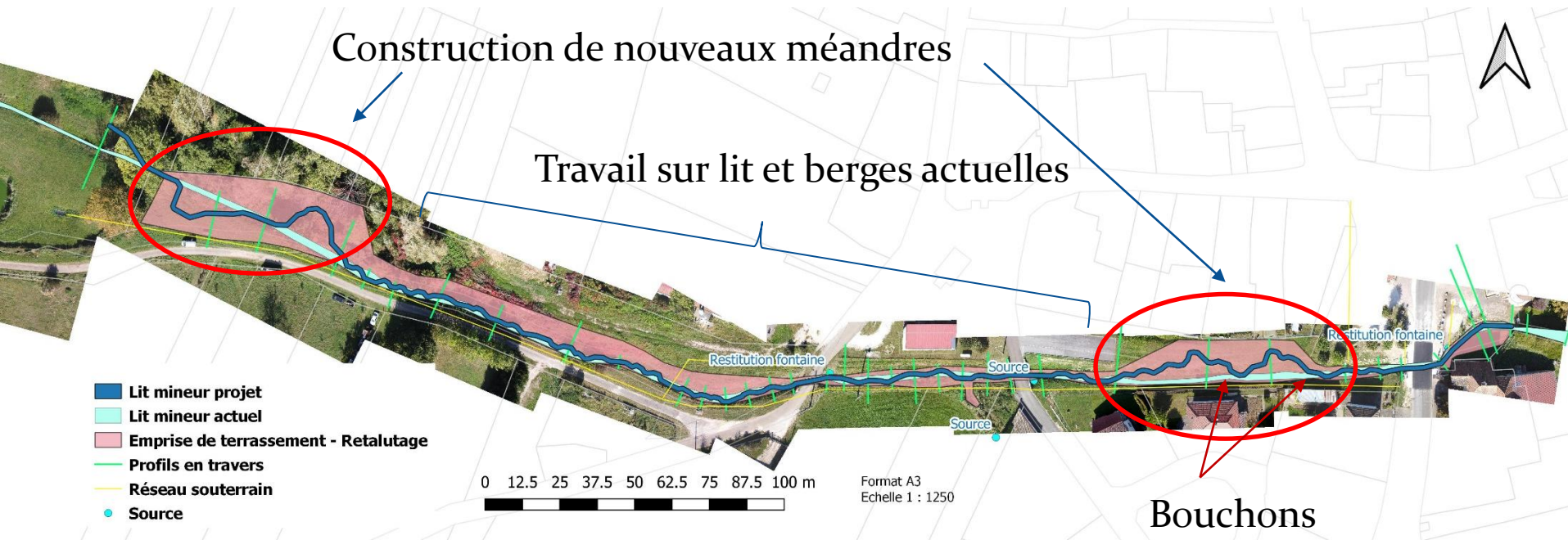
42 profils en travers

## Base Hydrologique : Débits caractéristiques du ruisseau

- Suivi des niveaux d'eau en cours, depuis septembre 2023 : (Problème chronique de données discontinues...)
- Campagne de jaugeage
- Corrélation hauteur d'eau / débit
- Correspondance avec les débits caractéristiques de la Romaine

# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Tracé – Vue en Plan

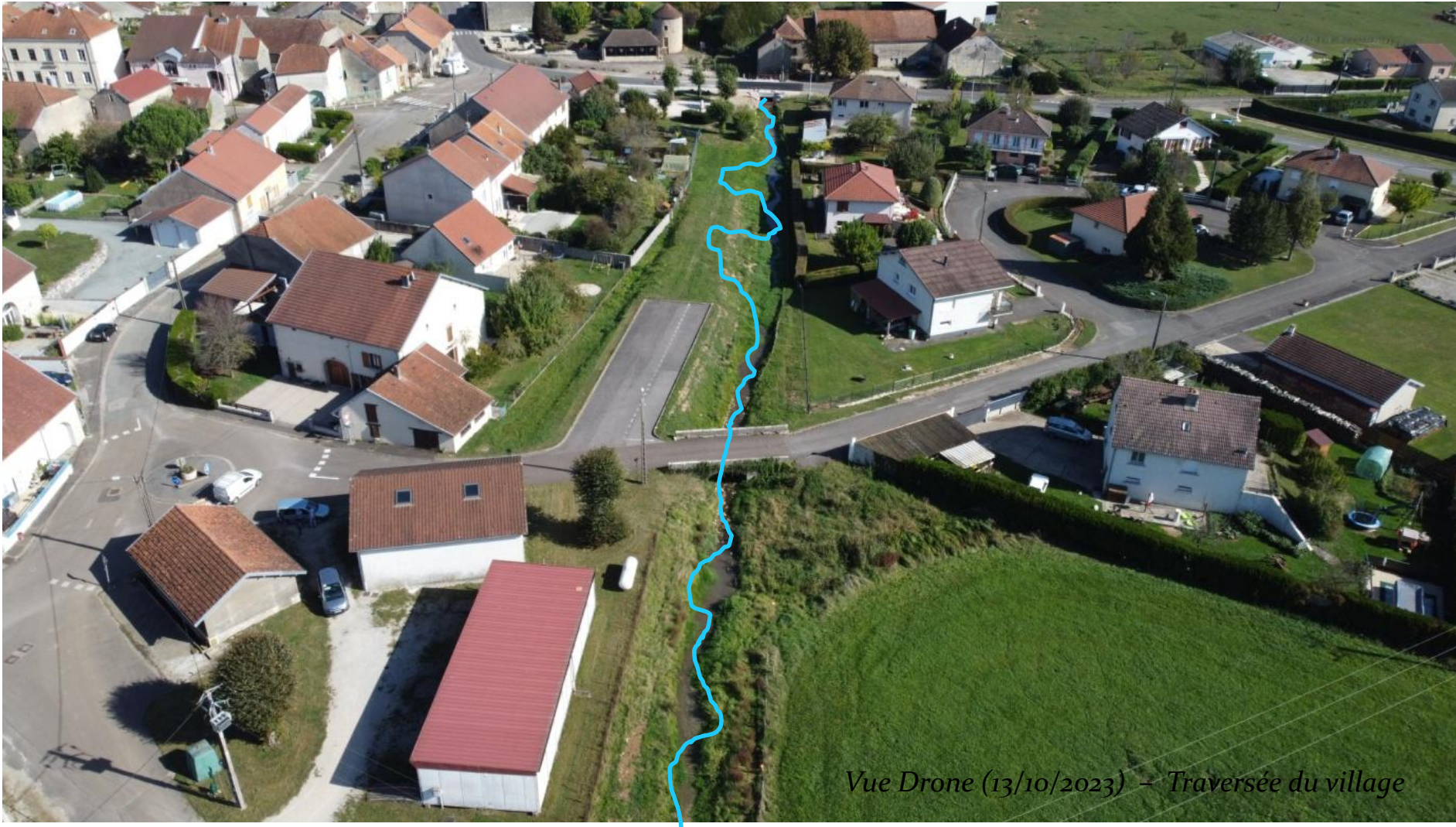


- Forme de méandre (amplitude, longueur d'onde), sur base du tracé historique aval village
- Tracé actuel : 500 m / Tracé lit mineur projet : 523 m



# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Tracé – Vue en Plan

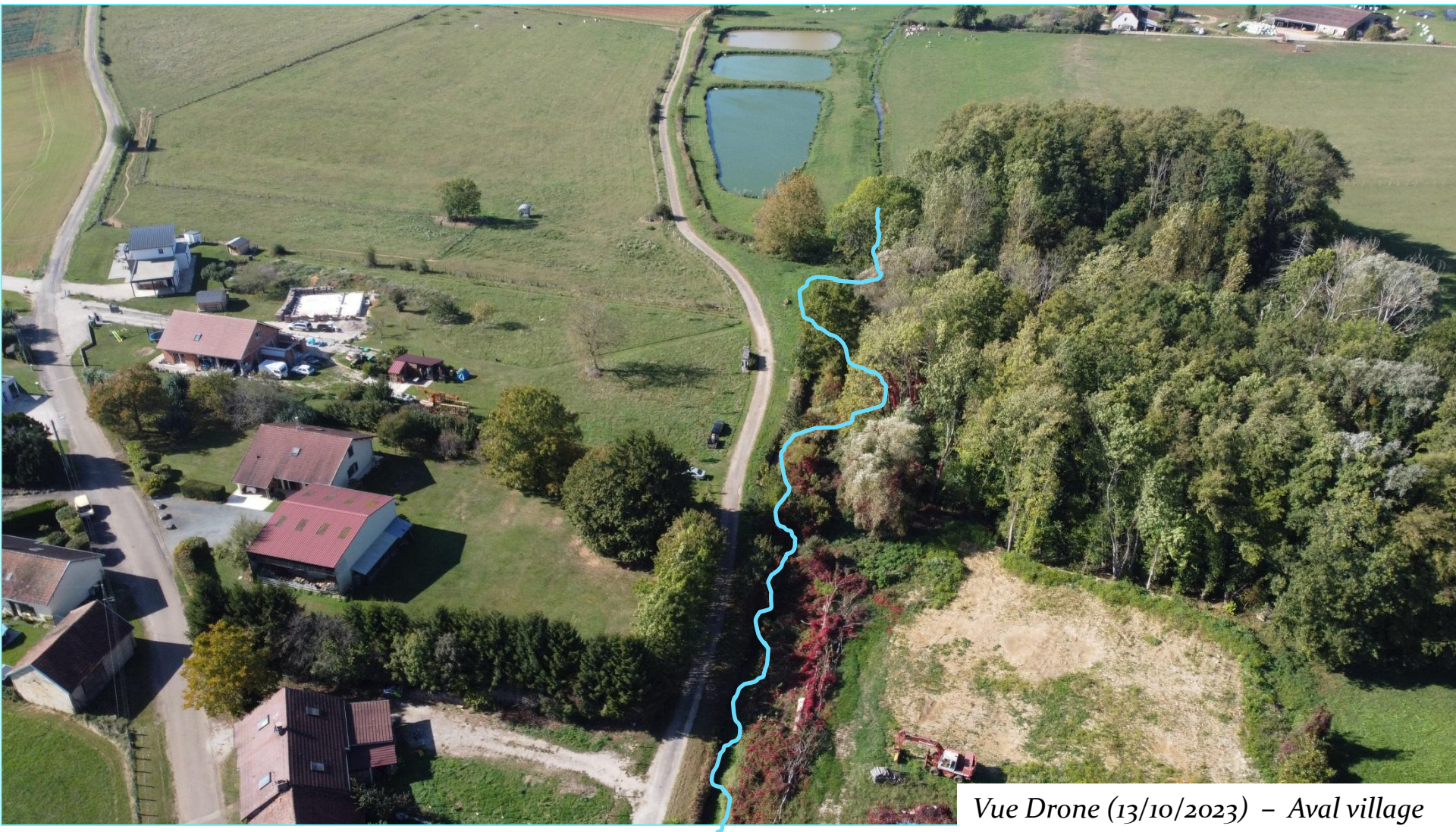


*Vue Drone (13/10/2023) – Traversée du village*



# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Tracé – Vue en Plan



*Vue Drone (13/10/2023) – Aval village*

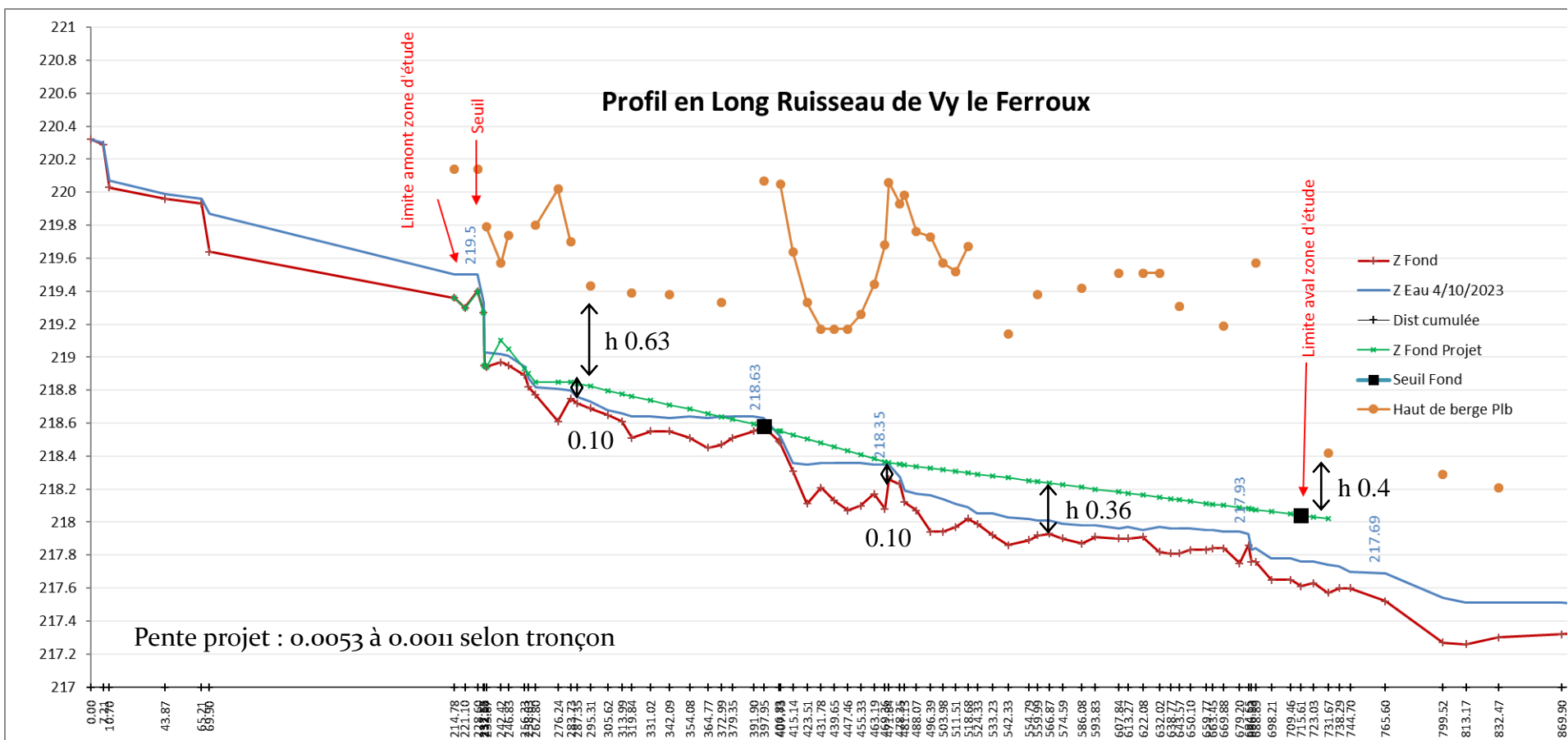


# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en long

### ● Principe de construction

- Avoir une réserve de pente, en fin de tronçon, si travaux de reméandrage aval
- Obtenir la plus grande pente dans le village pour optimiser les écoulements courants : réhausse de fond de lit dans la limite du risque inondation





# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en long

- Ouvrage amont village

Etat actuel chute d'eau 30 cm



Avant Projet Sommaire

Conservation de l'ouvrage ?

APS : Réhausse de fond aval de 13 cm  
Conservation d'une petite chute

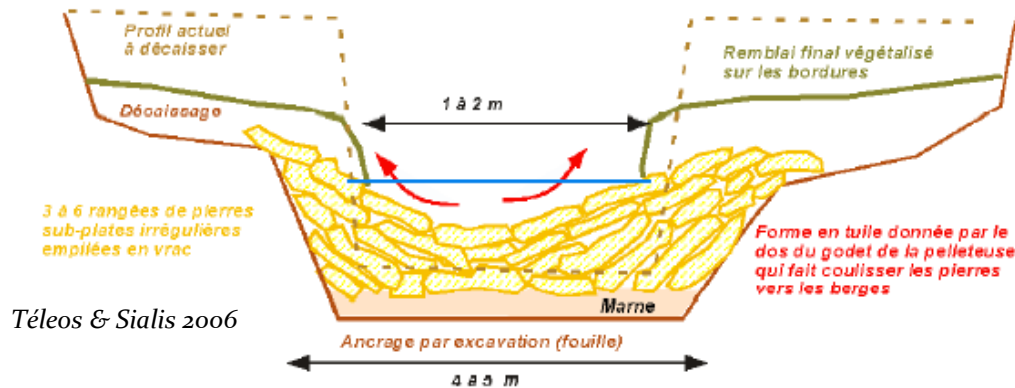
Problématique de risque de débordement Rive Droite, vers fontaine, à préciser ...

# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en long

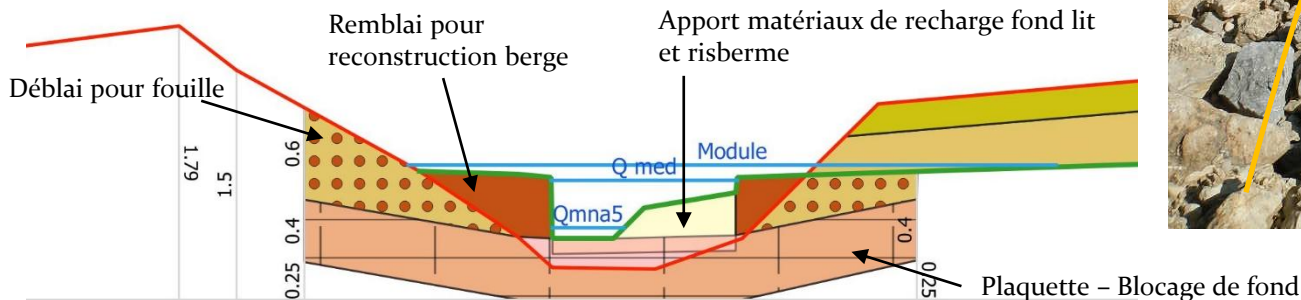
- Stabilisation du profil par 2 seuils de fond

Coupe transversale de la rampe en selle de cheval



Téleos & Sialis 2006

- Déblai - Fouille
- Tir de mine ou plaquette h 40 cm
- Mise en forme incurvée
- Recouvrement par matériaux de recharge
- Reconstitution des berges



Eviter érosion du fond de lit, aux transitions de pente

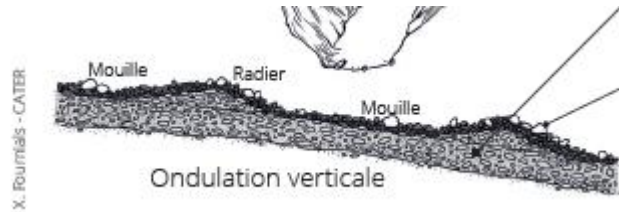


# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en long et en travers

- Recharge de fond et variété des faciès d'écoulement

Vue en long : Faciès



Matériaux de comblement : Tir de mine ou tout venant 0 – 15 cm

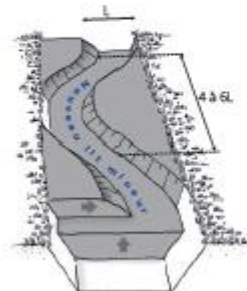
Matériaux de recharge – matelas alluvial – Mélange alluvionnaire « roulé brut d'extraction » ou tir de mine trié 0 – 15 cm

**Lit mineur approfondi et élargi**

*Contexte sans risque inondation*

À privilégier

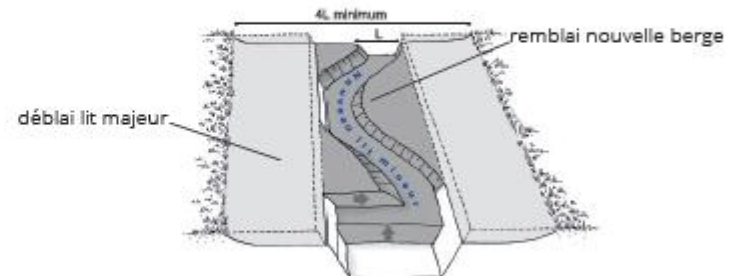
- 1 - Réhausse du fond
- 2 - Remblai des berges
- 3 - Recharge en granulats



*Contexte Village*

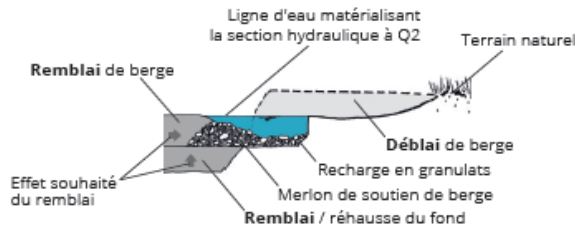
À défaut (Lit emboîté)

- 1 - Déblai du lit majeur
- 2 - Réhausse partielle du fond
- 3 - Remblai des berges
- 4 - Recharge en granulats



Vue en coupe et en plan :

### Légende



Recharge en granulats non figurée sur les vues en perspective



# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en travers

### Exemple profil - faciès plat – lit resserré

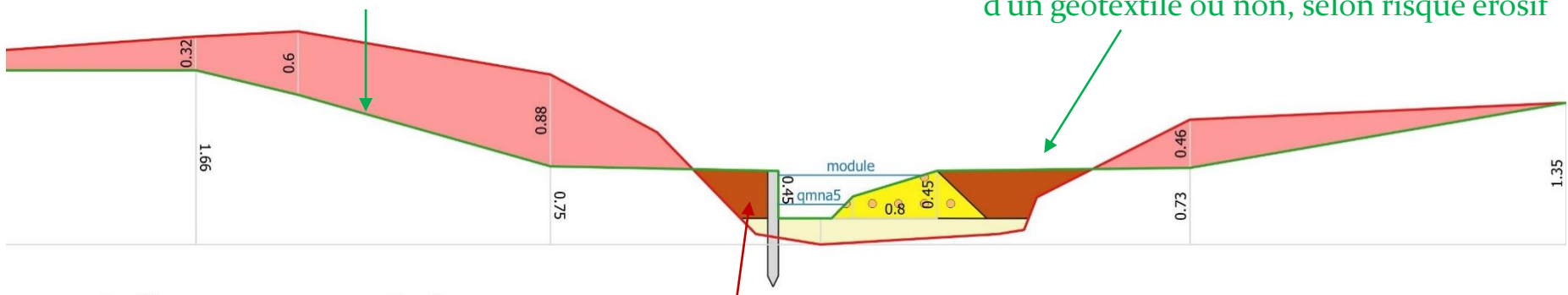
Rive Gauche

Rive Droite

Profil 6

Retalutage pente 10 à 30%

Banquette plate ou douce (3%), protégée d'un géotextile ou non, selon risque érosif



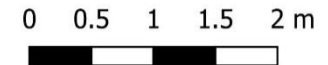
#### Profil

- Etat initial
- Etat projet
- Ligne Eau Projet
- Axe Repère

#### Section

- Déblai
- Remblai terre
- Risberme gravier
- Recharge de fond
- Piquet - Maintien de berge

Remblai terre appuyé sur structure ou matériaux sédimentaires



Débordement sur banquette pour eau au module  
Chenal d'étiage largeur 0.5 m  
Retalutage des berges si espace disponible





# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en travers

- Risberme Gravier

Diversification des Natures et techniques  
d'aménagement des têtes de banquette terreuse

*Avant Travaux*



*Après Travaux*



Chaney  
2016



Saint  
Renobert  
2022



# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en travers

- Risberme - matériaux

Diversification des Natures et techniques  
d'aménagement des têtes de banquette terreuse

Lanterne 2021

*Avant Travaux*



*Travaux*



*Après Travaux*

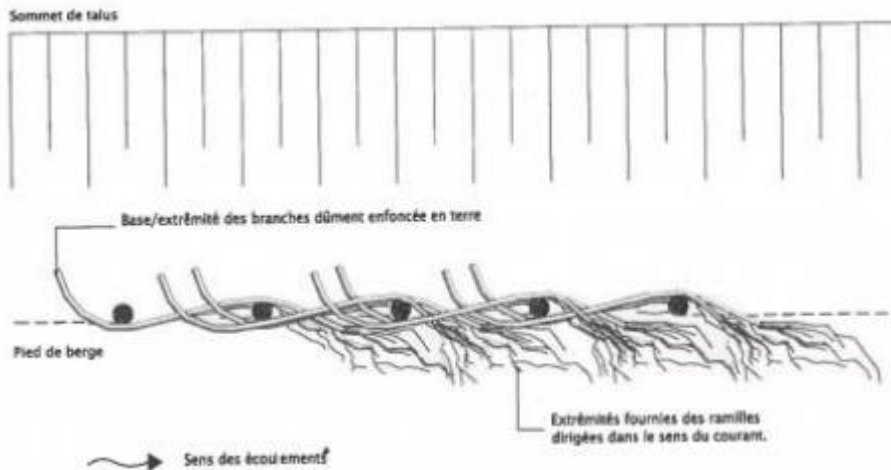


# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en travers

- Tressage de saule

Diversification des Natures et techniques  
d'aménagement des têtes de banquette terreuse



Pieux 7-10 cm de diam tous les 80 cm  
Tressage branche 1.5 à 3 cm de diam – Long 2m

240 € / ml

- Planche ou tronc

70 € / ml

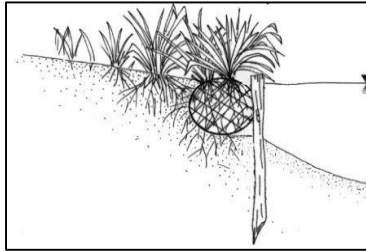




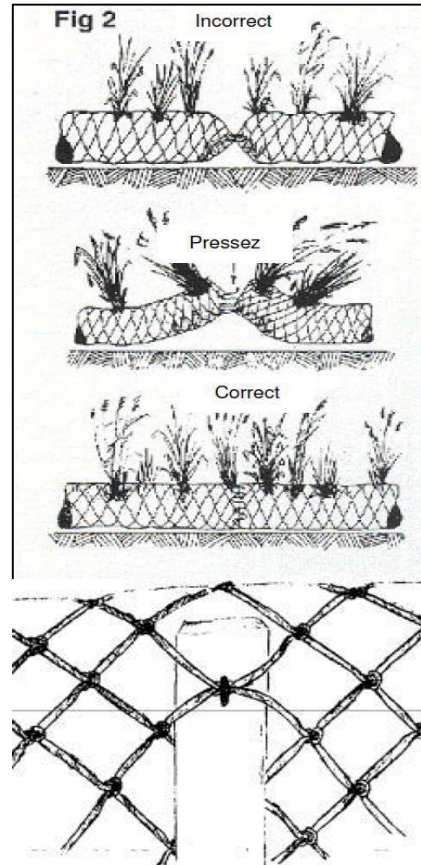
# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Profil en travers

- Boudin d'hélophyte



Diversification des Natures et techniques  
d'aménagement des têtes de banquette terreuse



*Carex sp, Iris, Salicaire, Jonc,  
Baldingère, Roseau, Menthe....*

Ou Plants en godet, en motte



Salicaire



Menthe aquatique



# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Création d'habitat

- Fixation de Souche dans les mouilles
- Dispersion de petits blocs, sur les plats courants





# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Ensemencement et plantation

- **Ensemencement**

Banquette et berge : Mélange « berge » adaptée zone humide

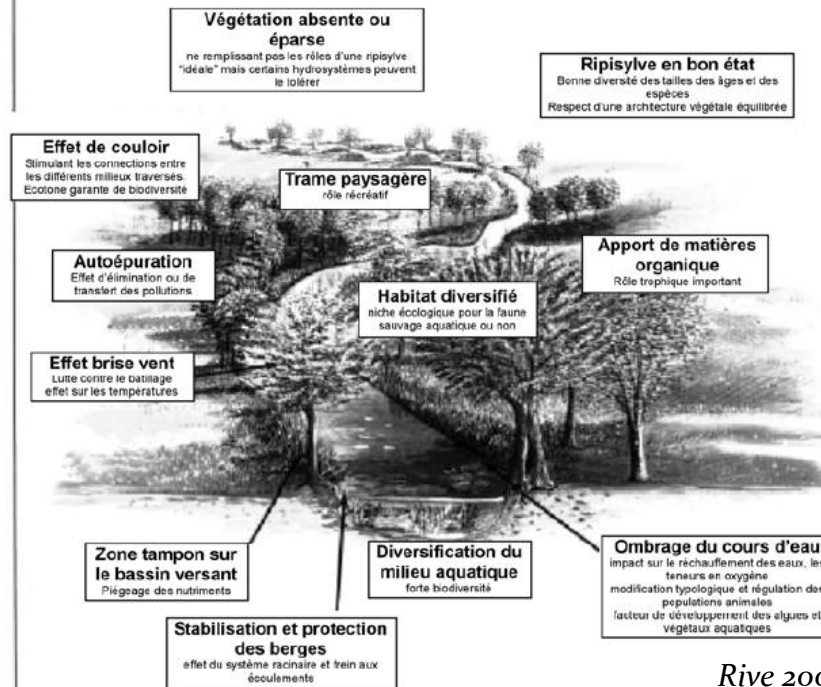
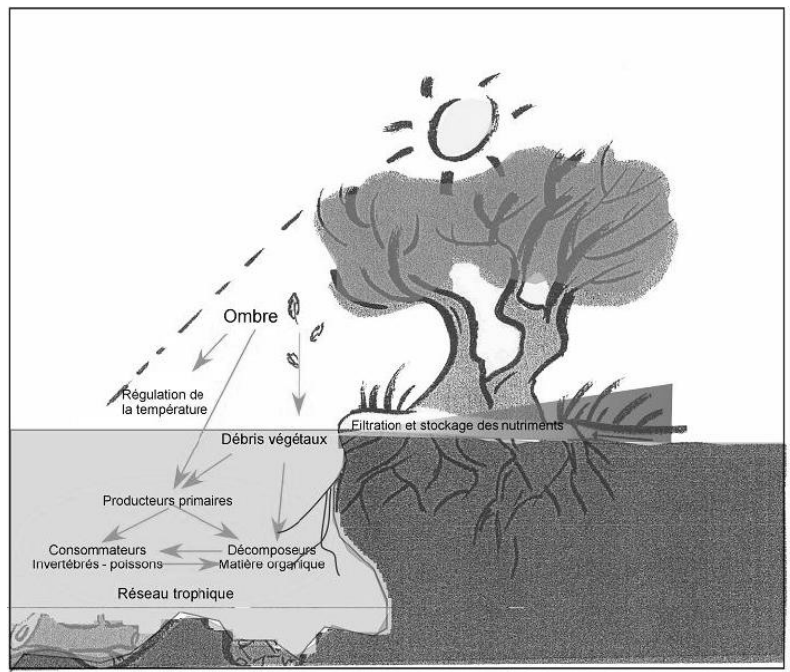
Sommet de berge : Mélange « prairie »

- **Plantation : Importance d'une ripisylve**

### Mélange AquaTerra 1 : **BERGES**

20%	Ray-Grass anglais	<i>Lolium perenne</i>
40%	Fétuque élevée	<i>Festuca arundinacea</i>
15%	Fétuque rouge traçante	<i>Festuca rubra</i>
10%	Pâturin commun	<i>Poa trivialis</i>
5%	Fléole des prés	<i>Phleum pratense</i>
5%	Agrostide tenue	<i>Agrostis capillaris</i>
2%	Minette des prés	<i>Medicago lupulina</i>
2%	Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>
1%	Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>

Dose 30 g/m<sup>2</sup>



# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

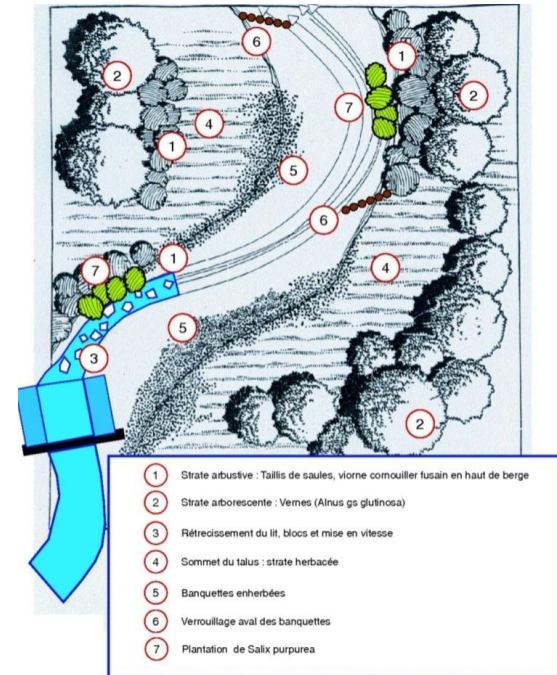
## Ensemencement et plantation

- **Plantation**

Alternance de bosquets – Arbre et arbuste, essence variée  
Saule et Aulne en pied de berge dans les extrado de sinuosité

Strate arborescente	Strate arbustive
Aulne glutineux ( <i>pied de berge</i> )	Noisetier ( <i>sommet de berge</i> )
Saule blanc ( <i>toute la berge, y compris en pied</i> )	Fusain ( <i>sommet de berge</i> )
Saule marsault ( <i>talus, sommet de berge</i> )	Cornouiller sanguin ( <i>talus, sommet de berge</i> )
Erable sycomore ( <i>sommet de berge</i> )	Saule des vanniers ( <i>pied de berge</i> )
Charme ( <i>sommet de berge</i> )	Saule pourpre ( <i>pied de berge</i> )
Erable champêtre ( <i>sommet de berge</i> )	Sureau Noir ( <i>sommet de berge</i> )
Chêne ( <i>sommet de berge</i> )	Aubépine épineuse ( <i>sommet de berge</i> )

Plants à racines nues 0.5 – 1 m de haut  
+ Baliveaux racines nues 1.5 à 2 m de haut



+ Protection anti  
ragondin sur petit  
plant de Saule



# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Estimatif : première approche

Poste	Coût € HT
Période de préparation + travaux préparatoires	30 000
Aménagement du lit	135 000
Plantation - Ensemencement	18 000
Remise en état - Récolement	7 000
Total HT	190 000

Sans imprévus et maîtrise d'oeuvre

# PHASE 2 : Avant Projet Sommaire

## Suite à donner

- Validation du tracé
- Choix des techniques à mettre en place
- Hydrologie, précision des débits caractéristiques (crue, module)
- Ajustement du profil en long et des profils en travers
- Validation hydraulique (modèle Hec Ras)
- Plan, profil en travers
- Calcul, quantité, linéaire, volume
- Estimation des coûts
  
- Dossiers réglementaires



## Suite à donner

## PLANNING PREVISIONNEL RAZE

[illegible]