



Le Soultzbach en amont d'Obersoultzbach



Le Weinbaechel à Ingwiller



Le Soultzbach a Weiterswiller

# Diagnostic physique des milieux récepteurs du système d'assainissement du périmètre de la région d'Ingwiller

PROPOSITION D'AMENAGEMENT

## ARTELIA Ville & Transport **Agence de Strasbourg**

15 Avenue de l'Europe Espace Européen de l'Entreprise 67300 Schiltigheim

Tel.: +33 (0)3 88 04 04 00 Fax: +33 (0)3 88 56 90 20



Espace Européen de l'Entreprise CS10020 67013 STRASBOURG CEDEX

Indice :	Etabli par :	Le:	Vérifié par :	Le:
Α	VMZ	26/10/2016	PES	28/10/2016
В				
С				
D				
Е				

### **SOMMAIRE**

1.	RAF	PPEL D	U CONTEXTE, DES OBJECTIFS ET DU DIAGNOSTIC	_1
			XTE GENERAL	
			TIFS ET DEROULEMENT DE L'ETUDE	
			L DU DIAGNOSTIC	
2.			GENERAUX DU PROGRAMME DE RESTAURATION ET	
<b>4.</b>			IEN	5
			UOI INTERVENIR SUR LES COURS D'EAU	
	2.2.		T RESPONDABLE DE L'ENTRETIEN DES COURS D'EAU	
	2.2.	2.2.1.	A qui appartient le cours d'eau ?	_ <b>,</b>
		2.2.2.	A qui appartient le cours d'eau ?Quel est le rôle des propriétaires riverains ?	_ 7
	2.3.	QUI PI	UT ET DOIT REALISER LES TRAVAUX SUR LES COURS D'EAU	_ 8
	2.4.		ENT INTERVENIR	
	2.5.		E JURIDIQUE APPLICABLE AUX OPERATIONS D'ENTRETIEN DES RIVIERES	
		2.5.1.	Autorisation	_ 9
3.			GENERAUX DE GESTION DES COURS D'EAU	
			1 : LA RESTAURATION	
	3.2.	PHASI	2 : ENTRETIEN – GESTION DES BOISEMENTS DE BERGES	11
4.	DES	CRIPT	IONS DES ACTIONS	12
	4.1.	GESTI	ON DE LA VEGETATION	12
		4.1.1.	RIP1 : Traitement de la végétation	12
			4.1.1.1. OBJECTIFS	_ 12 13
		4.1.2.	RIP2: Plantations	13
			4.1.2.1. OBJECTIFS	13
		4.1.3.	IND : Lutte contre les espèces indésirables	15
	4.0			
	4.2.	421	URATION DU LIT MINEUR (« LIT »)Contexte et objectifs	16 16
		4.2.2.	Descriptions des différents types de travaux	16
			4.2.2.1. LIT1: GESTION DES EMBACLES DANS LE COURS D'EAU	_16
			4.2.2.2. LIT2: MISE EN PLACE D'EPIS/DEFLECTEURS 4.2.2.3. LIT3: CREATION DE SEUILS DE STABLISATION DU FOND DU LIT 4.2.2.4. LIT4: ADOUCISSEMENT DES BERGES ET REHAUSSE DU FOND DU LIT	_ 17
			4.2.2.4. LIT4: ADOUCISSEMENT DES BERGES ET REHAUSSE DU FOND DU LIT	_18
			REMBLAI	
			4.2.2.6. LIT6: DIVERSIFICATION DU LIT DANS LA TRAVERSEE DE WEINBOURG	_18 10
	4.3.	ACTIO	N DE RENATURATION	
		4.3.1.	Contexte et objectifs	21
		4.3.2.	Descriptions des différents types de travaux 4.3.2.1. REN1: RESTAURATION DU LIT DU WEINBAECHEL	21
			4.3.2.1. RENT : RESTAURATION DU LIT DU WEINBAECHEL	_21 _21
			4.3.2.2. REN2-3 : REMEANDRAGE DU LIT	_24
	4.4.		NS SUR LES BERGES (« BER »)	24
		4.4.1. 4.4.2.	Contexte et objectifs  Descriptions des différents types de travaux	24 25
		717161	Descriptions des différents types de travaux  4.4.2.1. BER1: ELIMINATION DE DECHETS LE LONG DES BERGES  4.4.2.2. BER 2-BER3: SUPPRESSION DE PROTECTIONS DE BERGES SOMMAIRES /MURET	_25
			4.4.2.2. BER 2-BER3 : SUPPRESSION DE PROTECTIONS DE BERGES SOMMAIRES /MURET 4.4.2.3. BER4 : STABILISATION DE BERGES	_25 26
			4.4.2.4. BER5: SUPPRESSION DE MERLON LE LONG DES BERGES	_ _27
			4.4.2.5. BER6: REPRISE EN SOUS ŒUVRE DU MUR	_28

## Diagnostic physique des milieux récepteurs du système d'assainissement du périmètre de la région d'Ingwiller

Proposition d'aménagement

age des aménagements de restauration	34
de localisation des aménagements de	33
ale	32
MENTAIRE	31
OUV4 : MISE EN PLACE DE PRE-BARRAGE	
OUV2 : ARASEMENT/DERASEMENT DE SEUIL OUV3 : REAMENAGEMENT DE SEUIL EN ENROCHEMENT	30
tion des aménagementsOUV1 : MISE EN PLACE D'UN NOUVEL OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT	29
s cibles pour le franchissement	29
e d'aménagement des ouvrages transversaux	29
OUVRAGES	29
	OUVRAGES

## **TABLEAUX**

TABL. 1 -	SYNTHESE DES ALTERATIONS RENCONTREES SUR LES COURS D'EAU DU SECTEUR D'ETUDES	
TABL. 2 -	RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE DES OPERATIONS SOUMISES A AUTORISATION OU A DECLARATION	31

### **FIGURES**

FIG. 1.	CARTE DE LOCALISATION DU PERIMETRE D'ETUDE	2
FIG. 2.	LE ROLE DE LA RIPISYLVE (SOURCE AERM)	6
FIG. 3.	TYPE DE GESTION DES COURS D'EAU	10
FIG. 4.	RESINEUX A INGWILLER	15
FIG. 5.	POSITIONNEMENT DES SEUILS	17
FIG. 6.	WEINBAECHEL DANS LA TRAVERSEE DE WEINBOURG	19
FIG. 7.	LIT MINEUR RECTILIGNE SUR OBERSOULTZBACH	19
FIG. 8.	COUPE ET PLAN DE PRINCIPE D'AMENAGEMENT DE BANQUETTE VEGETALISEES	20
FIG. 9.	PLAN DE PRINCIPE DES BANQUETTES VEGETALISEES	21
FIG. 10.	BUSAGE DU WEINBAECHEL	24
FIG. 11.	DECHETS VERT LE LONG DU WEINBACHEL	25
FIG. 12.	LA ZINSEL DU SUD (57) APRES LES TRAVAUX	27

# 1. RAPPEL DU CONTEXTE, DES OBJECTIFS ET DU DIAGNOSTIC

#### 1.1. CONTEXTE GENERAL

Suite à la construction d'une nouvelle station d'épuration, et dans le cadre du diagnostic du système d'assainissement de la région d'Ingwiller, le périmètre de la Région d'Ingwiller a souhaité, en cohérence avec sa stratégie d'incitation à la préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques, engagé une étude de diagnostic de la qualité des milieux physiques des cours d'eau du territoire.

Dans un souci de gestion pérenne des cours d'eau, il est donc proposer de mettre en œuvre un programme d'action complet, de façon à harmoniser les travaux d'assainissement avec des travaux de requalification écologique des cours d'eau.

Suite à la réunion de démarrage, le périmètre de l'étude de diagnostic s'est concentré sur les cours d'eau n'ayant pas encore fait l'objet de diagnostic précis. Etant donné les nombreuses données et études sur la Moder, l'étude diagnostic a été réalisée sur les cours d'eau suivant :

- Le ruisseau du Soultzbach sur un linéaire de 9 175 m entre sa source sur la commune de Weiterswiller et sa confluence avec la Moder,
- Le **ruisseau du Weinbaechel** sur un linéaire de 3 610 m de sa source à Weinbourg jusqu'en amont de la voie ferrée à Ingwiller.
- Le Seelbach sur un linéaire de 375 m entre la limite amont de la traversée d'Ingwiller à la confluence avec le canal de la Moder.

Concernant les autres cours d'eau de la commune d'Ingwiller (Moder et affluents), l'ensemble du projet de restauration a été intégré dans le rapport de diagnostic.

La carte ci-dessous permet de localiser les tronçons de cours d'eau étudiés dans la présente étude et répartis sur les 7 communes de Weinbourg, Ingwiller, Weiterswiller, Obersoultzbach, Niedersoultzbach, Utwiller et Menchoffen.

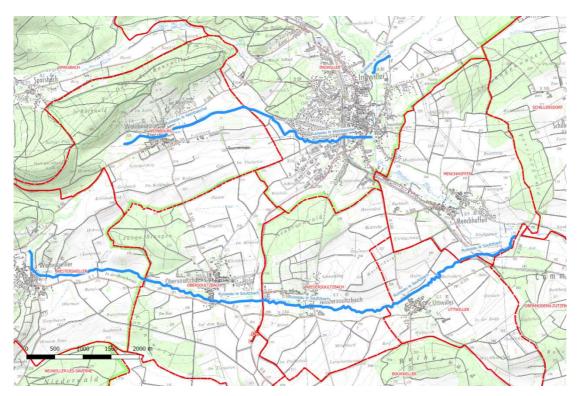


Fig. 1. Carte de localisation du périmètre d'étude

#### 1.2. OBJECTIFS ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

La mission proposée sur le périmètre défini précédemment, consiste à réaliser un diagnostic physique des cours d'eau et zones humides associées afin de proposer des pistes d'actions de restauration de ces milieux. Les aménagements proposés permettront d'améliorer de manière significative l'état écologique et fonctionnel des cours d'eau traités à moyen et long terme.

Pour ce faire, le travail s'est décomposé en guatre phases :

- Phase 1 : Acquisition, collecte et synthèse des données existantes afin de dresser l'état des lieux du secteur d'étude ;
- Phase 2 : Réalisation d'une enquête auprès des partenaires dans le but de connaître les problématiques rencontrées sur le secteur et les attentes locales ;
- Phase 3 : Etude de diagnostic qui vise à caractériser l'état actuel des cours d'eau ;
- Phase 4: Propositions d'actions: Cette phase permettra d'aboutir à la présentation d'aménagement permettant l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau mais également la non dégradation des cours d'eau et des zones humides lors des travaux d'assainissement;

L'objectif principal des aménagements envisagés sur les cours d'eau visera à diversifier les habitats afin d'améliorer l'attractivité biologique et favoriser l'auto-épuration du milieu.

Le présent rapport a pour but de présenter le programme d'actions permettant d'atteindre les objectifs de bon état écologique fixés par la Directive Cadre Européenne sur l'eau et d'identifier les actions spécifiques de non dégradation du milieu lors des travaux d'assainissement.

#### 1.3. RAPPEL DU DIAGNOSTIC

L'étude des cours d'eau du secteur d'étude a permis d'établir un diagnostic de la qualité physique actuelle des cours d'eau.

Du fait des usages agricoles, les cours d'eau du secteur d'étude ont subi par le passé plusieurs campagnes d'aménagements hydrauliques lourds, et ce sur la plus grande partie de leur linéaire. Les travaux avaient pour objet l'assainissement des terrains et devaient faciliter l'écoulement des eaux vers l'aval. Les travaux hydrauliques ont consisté à réaliser des curages, des recalibrages, des rectifications de méandres, des drainages de parcelles, ...

Les anciennes photographies aériennes (de 1950 à 1970) témoignent du tracé naturellement sinueux des cours d'eau du secteur d'étude.

Le lit présente actuellement un profil trapézoïdal avec pour conséquence de profondes modifications quant à la dynamique fluviale (augmentation des vitesses de courant, perte de la charge solide, destruction des habitats) et une perte de la connectivité entre la rivière et son lit majeur.

Le diagnostic des cours d'eau du secteur d'étude amènent aux conclusions suivantes :

- 1) les cours d'eau sillonnent un territoire agricole, à majorité composé de prairies. Les boisements sont présents sur la partie amont des cours d'eau ;
- 2) les cours d'eau traversent quelques communes et ont subi des aménagements lourds bloquant la dynamique fluvial.
- 3) le lit mineur a subi de nombreuses modifications : rectifications (recoupements des méandres), recalibrage (augmentation de la capacité du lit en modifiant sa profondeur et sa largeur), curage (extraction de sédiments déposés le long des berges), canalisation (bétonnage des berges et parfois du fond du cours d'eau),
- 4) des ouvrages de franchissement sont présents sur l'ensemble du linéaire étudié et mais restent franchissables pour l'espèce cible (la truite). Un ouvrage au droit de l'étang de Menchhoffen est infranchissable lorsque la vanne est fermée.

La pression agricole sur ce secteur et les nombreux aménagements sur les cours d'eau ont conduit à une banalisation des cours d'eau présentant une mauvaise qualité physique. L'incision des lits empêche les débordements pour les petites crues et augmentent ainsi le risque inondation à l'aval.

Les tronçons en situation mauvaise à très mauvaise sont nombreux du fait des traversées urbaines artificialisées, de la présence d'ouvrages et de l'artificialisation des cours d'eau sur certains tronçons.

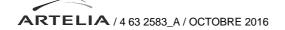
Le lit mineur est de qualité mauvaise à médiocre. Les altérations sont nombreuses :

- lit peu sinueux voire rectiligne,
- profondeur peu variée et écoulement constant et cassé, plat-lent,
- largeur régulière, homogène et donc limitant la biodiversité,
- colmatage du fond du lit,

La qualité des berges est bonne en raison de berges peu artificialisées et de la présence d'une importante ripisylve. Hormis dans les traversées urbaines, les berges sont constituées de matériaux naturels.

Les altérations de fond du lit majeur qu'on retrouve sont :

- une inondabilité modifiée par un ou des recalibrages de la rivière qui coupent celle-ci de son champ d'inondation,
- la suppression d'annexes hydrauliques,



Le diagnostic détaillé des cours d'eau du secteur d'étude a permis d'identifier les principales altérations sur les cours d'eau. Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble de ces informations :

Tabl. 1 - Synthèse des altérations rencontrées sur les cours d'eau du secteur d'études

PROBLEMES OBSERVES	ORIGINE	Consequence				
Incision du lit	Rectification et recalibrage du lit mineur Curage	Instabilité des berges, Homogénéité des faciès d'écoulement, Dérangement des biocénoses Disparition de la couche alluviale et apparition du substratum rocheux, Conditions critiques d'habitat en lit mineu Moindre fréquence de submersion et appauvrissement des milieux naturels du majeur,				
Absence de ripisylve	Gestion humaine	Instabilité des berges, Appauvrissement des habitats biologiques, Prolifération des espèces végétales Réchauffement des eaux (eutrophisation), Impact négatif sur le paysage				
Instabilité des berges	Hauteur de berge élevée en relation avec l'enfoncement du lit, Nature du terrain, Absence ripisylve	Effondrement des berges, perte de terrain				
Déchets, monstres	Négligence humaine	Pollution, obstacles aux écoulements				
Envasement/ensablement	Faible écoulement, apports de matériaux fins en provenance du bassin versant	Colmatage du fond du lit, appauvrissement des habitats biologiques				

# 2. PRINCIPES GENERAUX DU PROGRAMME DE RESTAURATION ET D'ENTRETIEN

#### 2.1. POURQUOI INTERVENIR SUR LES COURS D'EAU

L'eau est une ressource essentielle pour l'être humain, ses activités et son environnement. Longtemps considérée comme abondante, elle est aujourd'hui perçue comme un bien limité à la qualité menacée. La loi sur l'eau consacre l'eau en tant que "patrimoine commun de la Nation."

L'importance des cours d'eau provient du fait qu'ils constituent eux-mêmes un écosystème particulier. Les cours d'eau assurent maintes fonctions :

- ils façonnent le paysage,
- ils transportent l'eau,
- ils charrient des alluvions,
- artères vitales de nos contrées, ils ont des effets régulateurs sur les écosystèmes,
- ils renouvellent la nappe phréatique, donc nos réserves d'eau souterraine,
- enfin et surtout, ils abritent la vie (faune aquatique et flore) et sont dynamiques : ils évoluent (tracé en plan, forme des berges, aspect général, ...) avec les crues, et en fonction de l'occupation des sols ou du développement de la ripisylve. Les cours d'eau constituent donc des écosystèmes qui évoluent avec le temps.

Les cours d'eau se frayent un chemin, parfois au-delà des rives. Le problème qui se présente est le « manque de respiration ».

La végétation joue ici un rôle important pour :

- la filtration de la pollution : la végétation des bords de berge absorbe les nitrates et autres nutriments, néfastes à d'autres entités de l'écosystème,
- l'ombrage du cours d'eau : l'ombrage créé par les houppiers des arbres et arbustes permet une meilleure régulation de la température de l'eau,
- l'abri pour la faune aquatique : les différentes caches pour la faune aquatique ainsi que l'ombrage permet une diversité des habitats,
- le ralentissement des écoulements : si les crues sont contenues dès la source, les risques pour les zones urbanisées sont moins importants,
- le paysage (rôle paysager): la végétation des cours d'eau permet également de développer la qualité paysagère de secteurs qui constituent un attrait pour le tourisme vert.

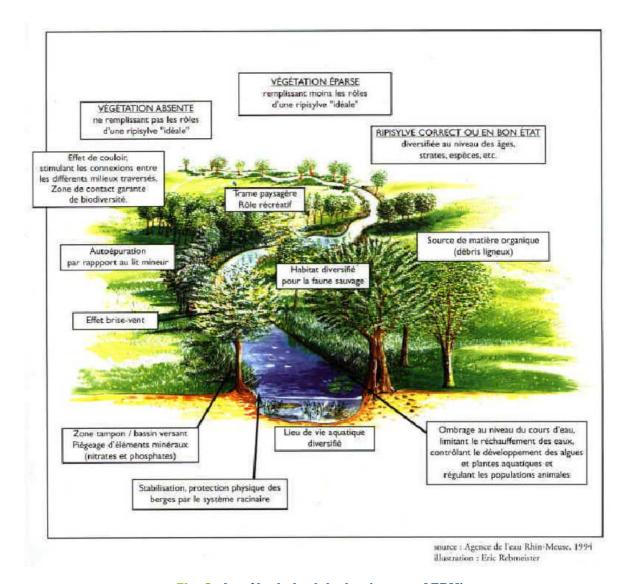


Fig. 2. Le rôle de la ripisylve (source AERM)

Les écosystèmes doivent être en bon état pour que tous les rôles du cours d'eau se manifestent. Toute atteinte à l'intégrité des eaux peut nuire à la santé des populations piscicoles, par exemple, ou à la capacité d'autoépuration de l'eau inhérente à l'écosystème aquatique. Elle peut nuire aussi à la santé des écosystèmes rivulaires, c'est-à-dire la végétation sur les berges et les arbres avoisinants dont les racines poussent dans la nappe phréatique peu profonde.

Si les écosystèmes sont dégradés, les personnes en feront les frais également sous la forme de la diminution des écoservices (fonctions écologiques qui assurent l'autoépuration de l'eau et de l'air, la production de bois, les habitats de poissons et la pollinisation des plantes, par exemple).

L'eau est une ressource en partie renouvelable, il est cependant nécessaire de la protéger de l'impact des activités humaines puisque la pollution porte atteinte à sa capacité d'auto-épuration.

Traditionnellement exploitées, les rives des cours d'eau sont de plus en plus laissées à l'abandon (la valorisation du bois issu de l'entretien des berges ne présente plus d'intérêt économique, les travaux d'entretien sont devenus coûteux). Cette exploitation passée répondait à de multiples objectifs d'usages dont la plupart ont disparu aujourd'hui.

Aussi, faute d'entretien, les lits des rivières sont encombrés de détritus de toutes natures et les berges sont envahies par la végétation ; le cours d'eau ne peut alors plus fonctionner correctement :

- ses capacités d'écoulement sont réduites, par exemple avec l'accélération de l'envasement du fond, et les risques d'inondation des terrains riverains deviennent plus importants et plus fréquents (augmentation de la quantité de bois mort dans le lit des cours d'eau, érosions de berges plus nombreuses),
- les fonctions biologiques de la rivière sont dégradées avec la perte de la biodiversité (augmentation de la densité des arbres et un vieillissement des peuplements arborés, augmentation d'arbres instables, penchés, affouillés et malades, disparition des frayères, perte des fonctions épuratrices) conduisant à la dégradation de la qualité de l'eau,
- l'attrait paysager et touristique diminue (accessibilité aux berges plus difficile et des conséquences paysagères importantes).

#### Les enjeux sont donc :

- la mise en sécurité des personnes et des biens,
- la prévention des risques d'inondation et de crues torrentielles,
- le renforcement de la capacité auto épuratrice des cours d'eau,
- la protection du milieu naturel (biodiversité) et l'amélioration du cadre de vie par une valorisation rationnelle de ce patrimoine naturel.

#### 2.2. QUI EST RESPONDABLE DE L'ENTRETIEN DES COURS D'EAU

#### 2.2.1. A qui appartient le cours d'eau?

Selon l'article L215-2 du Code de l'environnement : « le lit des cours d'eau non domaniaux appartient aux propriétaires des deux rives. Si les deux rives appartiennent à des propriétaires différents, chacun d'eux a la propriété de la moitié du lit, suivant une ligne que l'on suppose tracée au milieu du cours d'eau, sauf titre ou prescription contraire. L'entretien des cours d'eau réunit divers acteurs dont les conditions d'intervention sont variables. Il s'agit principalement des riverains, des associations syndicales et des collectivités. Naturellement, ils peuvent tous trouver un soutien technique et/ou financier auprès des acteurs institutionnels de l'eau (services de l'Etat, agences de l'eau, etc.)...».

#### 2.2.2. Quel est le rôle des propriétaires riverains ?

L'article L215-2 attribue la propriété du lit du cours d'eau aux riverains. Le riverain est celui dont la propriété borde le cours d'eau, sans en être séparé par une digue, un chemin, un fossé appartenant à autrui. Celui-ci est tenu à une obligation d'entretien de son cours d'eau défini aux articles L215-14 et suivants du code de l'environnement : « L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. »

De façon générale, les riverains ont une obligation d'entretien du cours d'eau non domanial traversant ou longeant leur propriété. Le propriétaire riverain d'un cours d'eau non domanial a ainsi l'obligation :

- d'entretien régulier du lit, d'entretien de la rive, d'enlèvement des embâcles et des débris. Ces opérations doivent être réalisées en respectant l'équilibre des milieux. Le riverain est en outre tenu de recevoir sur ses terres les produits de l'entretien si leur composition est compatible avec la protection des sols et des eaux,
- de protection du patrimoine piscicole en réalisant des travaux d'entretien du lit et des berges nécessaires au maintien de la vie aquatique. Ce sont des travaux légers d'enlèvement des arbres morts et d'éclaircissement de la végétation. En cas de non-respect de cette obligation, l'administration peut effectuer d'office les travaux d'entretien aux frais du titulaire du droit de pêche, qu'il s'agisse du riverain ou d'un tiers à qui le droit a été cédé.

Ces travaux légers ne nécessitent pas d'autorisation administrative.

# 2.3. QUI PEUT ET DOIT REALISER LES TRAVAUX SUR LES COURS D'EAU

Pour compenser l'abandon de l'exploitation et donc l'entretien des rives, la solution actuellement la plus utilisée est la prise en charge de ces travaux par une collectivité.

L'application combinée de l'article L211-7 du code de l'environnement (issu de l'article 31 de la loi sur l'Eau du 3 Janvier 1992) permet aux collectivités d'intervenir, si elles le souhaitent, pour « l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau y compris les accès à ce cours d'eau (...) et à la protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines », lorsque ces opérations présentent un caractère d'urgence ou d'intérêt général.

En effet, même si les divers travaux d'entretien des rivières relèvent des riverains, il est souvent préférable de s'organiser au sein d'associations syndicales de façon à mettre en œuvre des mesures cohérentes et à disposer de certains moyens techniques et financiers. En outre, les collectivités peuvent également intervenir hors de leur propre domaine, en se substituant aux propriétaires, soit dans le cadre d'accords volontaires, soit de façon autoritaire en cas de défaillance.

Le recours à ces pouvoirs requiert préalablement la reconnaissance du caractère d'intérêt général ou d'urgence des travaux.

#### 2.4. COMMENT INTERVENIR

L'entretien d'une rivière sous-entend une démarche en deux étapes complémentaires et indissociables :

- une démarche préventive résultant d'un programme d'intervention raisonnée pluriannuelle qui permet d'agir dans des conditions optimales pour la rivière et pour les hommes qui l'entretiennent. Cette démarche permet d'anticiper et de limiter les dommages liés aux inondations et aux crues, par exemple par la suppression d'arbres qui menacent de tomber,
- des actions curatives généralement réalisées dans des conditions extrêmes (crues, étiages),
   telles que la suppression des embâcles, des atterrissements, etc.

Dans tous les cas, le maître d'ouvrage doit respecter le Code de l'Environnement (loi sur l'eau du 3 janvier 1992), en particulier :

 les objectifs de l'article L211-1 : la prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides, le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques;

 les objectifs de l'article L214-1 à L214-6 qui institue un régime d'autorisation et de déclaration pour les installations, ouvrages, travaux ou activités influençant l'état de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

## 2.5. REGIME JURIDIQUE APPLICABLE AUX OPERATIONS D'ENTRETIEN DES RIVIERES

Les installations, ouvrages, travaux et activités visés à l'article L. 214-1 du code de d'environnement sont définis dans une nomenclature, établie par décret en Conseil d'Etat, et soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques compte tenu notamment de l'existence des zones et périmètres institués pour la protection de l'eau et des milieux aquatiques.

Lors d'opérations d'entretien de rivières, certaines opérations sont susceptibles d'entrer dans le champ d'application de ce dispositif, ce qui les soumet à une procédure préalable plus ou moins longue et complexe, détaillée dans le code de l'environnement (article R214-32 et R214-6). Ce système s'appuie sur une nomenclature qui précise le régime applicable aux activités ayant une incidence sur l'eau. L'article R214-1 du Code de l'environnement précise la liste des travaux soumis à autorisation ou déclaration.

#### 2.5.1. Autorisation

Le régime de l'autorisation concerne les opérations susceptibles d'avoir l'impact le plus fort sur l'eau (ressource, milieu, etc.). Les activités concernées doivent être analysées sous cet angle de façon à constituer un dossier de demande d'autorisation, présentant l'activité et ses interactions sur l'eau, ainsi que les moyens envisagés pour les minimiser. Il est déposé auprès des services de l'Etat.

La procédure, relativement longue (environ 1 an), comporte notamment une enquête publique et le recueil de divers avis.

Lorsqu'il attribue une autorisation par arrêté individuel, le préfet l'assortit de prescriptions spécifiques à l'activité concernée, qui sont de nature à assurer que l'impact est minimum et maîtrisé.

#### 2.5.2. Déclaration

Cette procédure est plus légère puisqu'elle est basée sur l'auto-déclaration auprès des services de l'Etat. Il appartient au pétitionnaire de constituer un dossier similaire à celui réalisé dans le cadre du régime de l'autorisation, quoique moins détaillé. Si nécessaire, des prescriptions techniques sont imposées au pétitionnaire, mais à la différence de celles fixées dans l'arrêté d'autorisation, elles sont relativement générales, et propres à un secteur d'activité par exemple.

# 3. PRINCIPES GENERAUX DE GESTION DES COURS D'EAU

Il est classique de distinguer deux phases dans la mise en œuvre de la gestion :

- une phase dite de restauration,
- une phase dite d'entretien.

La première phase correspond aux travaux nécessaires pour rattraper l'entretien et améliorer les secteurs dégradés sur l'ensemble du linéaire des cours d'eau pour leur permettre de repartir sur de bonnes bases et d'évoluer vers un état biologique satisfaisant. Ce premier programme de travaux ne concerne que certains secteurs particuliers afin de retrouver l'état souhaité.

La deuxième phase correspond à la mise en place d'un **entretien régulier** pour maintenir l'état des cours d'eau, une fois la phase de restauration terminée. Les interventions sont beaucoup moins denses.

Les deux phases comprennent donc le même type d'interventions (par exemple abattages sélectifs des arbres morts, dépérissant ou affouillés, élimination sélective du bois mort, débroussaillages sélectifs, etc...) et répondent aux mêmes objectifs définis dans le plan de gestion, mais selon des modalités différentes :

- Interventions denses et concentrées sur certains secteurs pour la restauration,
- Interventions répétitives et plus éparses sur le réseau hydrographique pour l'entretien régulier.

#### 3.1. PHASE 1: LA RESTAURATION

Lors de la phase de restauration, les interventions sur le ruisseau se répartissent en trois grandes catégories présentées au niveau de la figure ci-après.

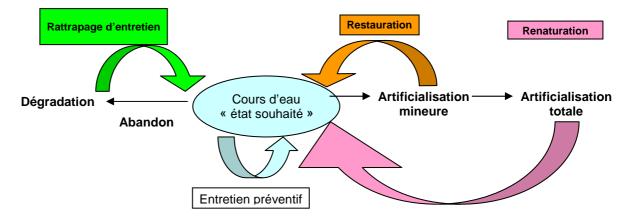


Fig. 3. Type de gestion des cours d'eau

<u>Le rattrapage d'entretien</u> comprend l'entretien de la végétation en lit mineur ainsi que sur les berges, l'enlèvement des déchets. Le rattrapage d'entretien s'effectue sur des sections de cours d'eau peu modifiées, simplement non entretenues.

<u>La restauration</u> comprend des travaux d'entretien du lit mineur, des berges et de la ripisylve, des plantations plus conséquentes ainsi que des travaux de protections des berges en génie végétal, mise en place d'abreuvoirs, passages à gués et clôtures.

<u>La renaturation</u> d'un cours d'eau va comprendre des aménagements lourds se situant au niveau de zones fortement modifiées telles que l'aménagement de zones humides le réaménagement de sections busées ou bétonnées.

#### 3.2. PHASE 2: ENTRETIEN – GESTION DES BOISEMENTS DE BERGES

L'entretien raisonné d'un cours d'eau doit répondre aux contraintes imposées (hydrauliques, entretien, accès, fréquentation, usages) en respectant et favorisant l'existence d'habitats multiples.

L'entretien préventif des cours d'eau repose sur des actions régulières pour maintenir le cours d'eau dans un état souhaité. Il est donc indispensable de planifier l'entretien des cours d'eau.

Les travaux d'entretien ont pour objectif, grâce à des interventions légères (élagage, recépage de la végétation arborée – enlèvement sélectif et raisonné des embâcles et débris – enlèvement des dépôts sauvages de déchets) :

- la conservation de la capacité d'écoulement naturel des eaux,
- la stabilité des berges,
- préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques et dans un objectif de maintien de la biodiversité.

Il s'agit d'éviter la formation d'embâcles ou le basculement d'arbres qui arracherait des portions de berge. Ces interventions régulières doivent aussi tenir compte des fonctions biologiques et paysagères de la ripisylve. Elles sont de plusieurs types :

- la coupe sélective des arbres susceptibles d'être déchaussés à l'occasion d'une crue et de tomber dans le cours d'eau,
- l'élagage, qui consiste à enlever les branches susceptibles de déséquilibrer l'arbre ou à éclaircir la voûte végétale pour permettre l'arrivée de lumière au cours d'eau,
- le recépage, qui assure le rajeunissement des aulnes pour les rejets issus de souches, cette technique est à réserver aux sujets enracinés dans le lit mineur,
- le débroussaillage, qui consiste à dégager le ruisseau de la végétation qui l'encombre en limitant ses capacités d'écoulement et en supprimant les arrivées de lumière.

L'entretien constitue la suite logique et souhaitée d'une opération de restauration.

#### 4. DESCRIPTIONS DES ACTIONS

Afin d'atteindre les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), un ensemble d'actions a été définie dans le présent rapport. Les cartes de localisation des aménagements sur fond orthophotos et le détail des coûts d'aménagement sont présentées respectivement en annexes 1 et 2.

Pour plus de clarté dans la lecture du paragraphe suivant, les aménagements ont été classés en quatre grandes catégories d'actions :

- RIP: Gestion de la végétation rivulaire: ces actions permettront de mettre en place une ripisylve fonctionnelle qui pourra assurer ses différents rôles (rôle d'habitat, de protection mécanique des berges, valorisation des paysages, etc...). Ces actions consistent à entretenir la ripisylve ou planter des arbres et/ou arbustes.
- <u>IND : Lutte contre les espèces indésirables</u> : l'objectif est d'éliminer les espèces indésirables en bordure de cours d'eau telle que les résineux et les peupliers.
- <u>LIT : Restauration du lit mineur artificialisé</u> : l'objectif est de stabiliser le lit actuel par le biais de gestion des embâcles de diversification des écoulements.
- REN: Renaturation du lit mineur: l'objectif est retrouver un état de cours d'eau proche d'un fonctionnement naturel. Le niveau d'ambition est donc très élevé et concerne des emprises foncières importantes (renaturation dans son ancien lit par exemple).
- <u>BER : Action de stabilisation des berges</u> : l'objectif est de restaurer les berges actuellement dégradées menaçant un enjeu et dont les protections sont inadaptées en bordure de cours d'eau.
- OUV: Restauration de la continuité écologique: ce domaine d'action permettra de rétablir la continuité écologique au droit des ouvrages infranchissables. Plusieurs aménagements peuvent être proposés comme la mise en place d'une rivière de contournement, l'effacement total ou partiel de l'ouvrage.

Les différentes actions proposées sont détaillés ci-dessous. La cartographie et le détail quantitatif estimatif permet de visualiser les actions envisagées par cours d'eau.

#### 4.1. GESTION DE LA VEGETATION

#### 4.1.1. RIP1 : Traitement de la végétation

#### 4.1.1.1. OBJECTIFS

La végétation rivulaire a plusieurs rôles qui contribuent à la dynamique naturelle de la rivière :

- Le système racinaire de la ripisylve garantie la stabilité des berges ;
- Une végétation rivulaire équilibrée assure le bon écoulement des eaux et le ralentissement des crues;
- La végétation contribue à l'autoépuration de l'eau pas absorption d'une partie des polluants;
- Enfin la végétation rivulaire joue un rôle fondamental dans la richesse biologique du milieu.
   D'un part grâce à sa diversité d'espèce végétale qui la compose mais également en offrant abri et nourriture à la faune sauvage.

Le traitement de la végétation consiste à entretenir la végétation en place afin de la maintenir dans un état stable et équilibré.

#### 4.1.1.2. DESCRIPTION DE L'OPERATION

Quelques grands principes sont à retenir pour bien gérer la végétation de berge :

- alterner des zones d'ombres et de lumières par l'éclairement équilibré du cours d'eau en favorisant le recouvrement des zones plus lentes;
- diversifier les strates (arborée, arbustive, herbacée), les essences au sein des différentes strates de la végétation, et les âges au sein des essences qui composent la ripisylve ;
- conserver au maximum la végétation sur les zones sensibles à l'érosion, notamment à l'extérieur des méandres;
- éviter l'enlèvement systématique des broussailles et hautes herbes qui se développent chaque année, l'élagage excessif des branches basses;
- éviter l'implantation d'essences inadaptées à la stabilité des berges et à la qualité de l'eau et des habitats.

Les travaux de traitement de la végétation des berges comprennent :

- l'élagage des branches qui menacent de tomber dans le lit ou qui gênent l'écoulement des eaux (sont compris les arbres qui poussent dans le lit);
- le recépage de la végétation vieillissante et l'étêtage des vieux saules têtards (rajeunissement);
- l'abattage d'arbres;
- le dégagement des jeunes plants, issus de régénération naturelle ;
- l'élimination des déchets non conséquents situés en bordure de berge et mise en décharge ;
- la gestion des embâcles (arbres et déchets de toute nature) suppression des embâcles obstruant partiellement ou totalement le lit de la rivière.

En fonction des secteurs à traiter 2 niveaux d'interventions sont prévues :

- Traitement moyen : ce type de traitement sera mené sur les zones où la végétation est moyennement dense. Des coupes sélectives et un élagage plus important seront réalisés (3€/ml) :
- Traitement fort : sera mené sur les secteurs où la végétation est très denses et nécessite d'être rajeunis. De nombreuses coupes sélectives seront réalisées pour rouvrir le système (5€/ml).

#### 4.1.2. RIP2: Plantations

#### 4.1.2.1. OBJECTIFS

Dans les secteurs où la végétation rivulaire est absente, des plantations permettent de recréer des zones ombragées qui limitent le développement envahissant de la végétation dans le lit mineur. Par ailleurs, les plantations captent une partie de l'eau de ruissellement ce qui permet de ralentir les écoulements vers les cours d'eau et le pic de crue.

#### 4.1.2.2. DESCRIPTION DE L'OPERATION

Les plantations se feront pendant la période de repos de la végétation soit de la **mi-octobre à la mi-mars**, hors période de gel ou de neige.

Les plantations consisteront en une alternance d'arbres et d'arbustes : il s'agit d'occuper la berge sur sa longueur tout en permettant une dynamique spontanée de régénération naturelle dans les intervalles. Toutefois, afin d'éviter un traitement trop homogène, ce schéma de base sera varié en jouant sur la diversité des essences et en constituant des tronçons uniquement arbustifs.

On privilégiera la formation de bosquets afin de favoriser des zones d'ombres et de lumières. Il s'agira donc de :

- Planter un arbre tous les 8 à 12m.
- et/ou créer des bosquets de 4-5 arbres tous les 5m,
- et/ou des plages de 40-60 m² d'arbustes (longueur de 15-20m sur une épaisseur de 2-3m) avec un espacement de 30 à 50m.

Les essences seront d'âges différentes et variées telles que :

	Nom commun	Nom latin	Bas de berge	Mi-berge	Haut de berge
	Erable champêtre	Acer campestre			X
	Erable sycomore	Acer pseudoplatanus			Х
	Aulne glutineux	Alnus gutinosa	Х	Х	
	Frêne commun	Fraxinus excelsior		Х	Х
	Merisier	Prunus avium			Х
	Pommier sauvage	Pyrus malus		Х	Х
	Saule blanc	Salix alba	Х	Х	
	Sorbier des oiseaux	Sorbus aucuparia		Х	Х
Arbres	Saule fragile	Salix fragilis	Х	Х	
Ar	Tilleul à grandes feuilles	Tilia platyphyllos			Х
	Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea		Х	Х
	Noisetier	Corylus avellana		Х	Х
	Aubépine épineuse	Crataegus monogyna			Х
	Fusain d'Europe	Evonymus europeus	Х	Х	
	Troène	Ligustrum vulgare		Х	Х
	Merisier à grappes	Prunus padus	Х	Х	
	Prunus spinosa	Prunelier			X
	Saule cendré	Salix cinerea		Х	
	Saules pourpres	Salix purpurea	X	Х	
	Saule amandier	Salix triandra	X	Х	
	Saule des vanniers	Salix viminalis	X	Х	
tes	Sureau noir	Sambuscus nigra			X
Arbustes	Viorne lantane	Viburnum lantana			X
Ā	Viorne aubier	Viburnum opulus	Х	Х	

Les espèces inadaptées aux bords de cours d'eau telle que les robiniers faux acacia, les peupliers de culture ou résineux **sont à proscrire lors des plantations**. Ces espèces présentent peu d'intérêt biologique et participent à l'appauvrissement de la flore indigène. Leur système racinaire superficiel n'assure pas le maintien de la berge et provoque leur déchaussement.

Le bouturage sera également réalisé à partir de sections de branches de saules prélevées sur des sujets vivants et sains et de préférence sur le même cours d'eau. A noter que le saule Marsault ne se bouture pas. Les opérations de plantations devront l'objet d'un suivi d'entretien (arrosage, fauchage autour des boutures, arrachage de plantes indésirables).

#### 4.1.3. IND : Lutte contre les espèces indésirables

#### 4.1.3.1. IND1: COUPES DES PEUPLIERS /RESINEUX

Les résineux et peupliers sont des essences à croissance rapide qui ont été parfois plantés en limite de propriété au bord des cours d'eau par les propriétaires riverains concurrençant ainsi les populations naturelles de Saules, Aulnes et autres Chênes.

Ces espèces ne sont pas adaptées aux zones humides, de plus, leurs systèmes racinaires traçants fragilisent les berges qui sont plus facilement soumises à l'érosion et les aiguilles des résineux contribuent à l'acidification des sols.

Le but des travaux est de faire reculer les plantations de résineux/peupliers au profit d'espèces végétales indigènes.

- les arbres seront abattus,
- les zones seront revégétalisées et replantées avec de la végétation adaptée.



bordure du Weinbaechel et du Soultzbach sur leur partie aval en bordure de berge. Ainsi, les berges ne sont pas maintenues et s'érodent. Dans le cas du Weinbaechel, la berge a d'ores et déjà commencé à s'effondrer et présente une menace pour la route privée située en haut de la berge.

Des résineux ont été plantés en

Fig. 4. Résineux à Ingwiller

#### 4.2. RESTAURATION DU LIT MINEUR (« LIT »)

#### 4.2.1. Contexte et objectifs

Les cours d'eau naturellement sinueux auraient, sans les divers travaux d'aménagements hydrauliques et agricoles, un fort potentiel biologique.

Des travaux de diversifications du lit mineur seront nécessaires afin d'en améliorer sa qualité physique. Ces opérations consisteront à faire varier la largeur, la profondeur et les écoulements du lit mineur, actuellement banalisé et permettre ainsi la diversification des habitats et l'auto-curage du cours d'eau.

Ces opérations ont pour but de favoriser la mobilité du cours d'eau aujourd'hui fortement dégradée pour favoriser le transport solide, la dissipation d'énergie en hautes eaux et les fonctions écologiques associés (annexes, milieux pionniers...). Certaines opérations devront nécessairement faire l'objet d'acquisition foncière sur les rives ou sur une emprise plus grande lors d'éventuelles remise en eau d'ancien méandre. L'objectif des travaux sera également de stabiliser le fond du lit.

#### 4.2.2. Descriptions des différents types de travaux

#### 4.2.2.1. LIT1: GESTION DES EMBACLES DANS LE COURS D'EAU

Selon les secteurs, le contexte et la nature des embâcles, ceux-ci peuvent apparaître comme :

- gênants (risquant de créer des problèmes d'érosion de berge ou d'inondation dans les secteurs sensibles),
- neutre (sans effet significatif),
- favorable au milieu (à l'origine d'une diversification du milieu, des écoulements et des fonds).

Aussi, tous les embâcles recensés sur les cours d'eau ne seront pas à éliminer. Seuls ceux pouvant générer des problèmes seront supprimés.

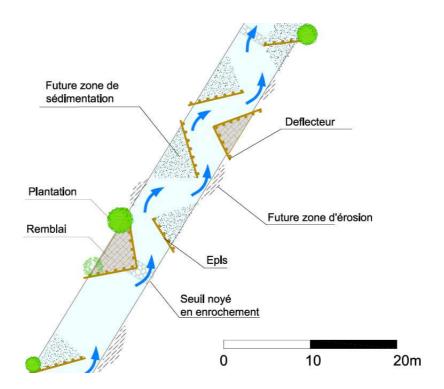
#### 4.2.2.2. LIT2: MISE EN PLACE D'EPIS/DEFLECTEURS

Les épis et déflecteurs sont des aménagements rustiques composés soit de bois imputrescible (type mélèze), maintenus grâce à des pieux battus mécaniquement soit de pierres. Les épis pourront également être constitués de pieux battus serrés les uns aux autres.

Ces aménagements permettent de récréer une sinuosité dans le lit et redonnent de la diversité à l'écoulement.

L'avantage de cet aménagement est qu'il s'installe dans le lit mineur du cours d'eau et qu'aucune acquisition foncière de part et d'autre de la berge n'est nécessaire.

La vue en plan ci-dessous permet de visualiser l'emplacement des épis/déflecteurs.



#### 4.2.2.3. LIT3: CREATION DE SEUILS DE STABLISATION DU FOND DU LIT

Lorsque le profil en long d'un segment de cours d'eau est uniforme (suite à un recalibrage ou à une rectification), de petits seuils peuvent être aménagés pour recréer une alternance de zones de rapides et zones plus lentes. Ces seuils seront également utilisés afin de **bloquer l'incision du lit mineur notamment du Soultzbach et du Weinbaechel**.

Les seuils seront des barrages franchissables de dimensions modestes et auront pour avantages :

- la diversification du profil en long,
- la diversification de l'écoulement et des habitats,
- la réoxygénation de l'eau,
- la stabilisation des sédiments.

Le schéma ci-dessous (Source ONEMA) indique les différentes possibilités de seuils :

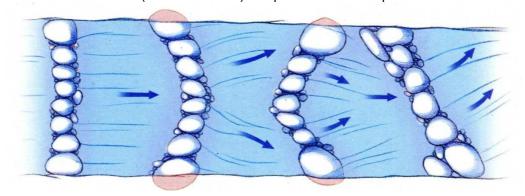


Fig. 5. Positionnement des seuils

#### 4.2.2.4. LIT4: ADOUCISSEMENT DES BERGES ET REHAUSSE DU FOND DU LIT

Ces travaux consistent à recréer sur une emprise de 5m en rive gauche ou droite un lit sinueux avec une risberme sinueux avec une risberme permettant de concentrer les écoulements à l'étiage. Les inondations seront plus fréquentes sur les risbermes assurant un rôle de zone tampon et de zone humide.

Les matériaux décaissés lors de l'adoucissement des berges actuellement abruptes permettront de recharger le matelas alluvial du cours d'eau.

#### 4.2.2.5. LIT5: MODIFICATION DU PROFIL EN TRAVERS DU COURS D'EAU PAR DEBLAI-REMBLAI

Sur les cours d'eau fortement aménagés dont le tracé a été totalement rectifié et aux berges déstabilisées présentant une ripisylve perchée, il est proposé de recréer un nouveau chenal d'écoulement de façon à recréer un milieu diversifié.

Les travaux consisteront en un terrassement du lit légèrement méandriformes de façon à diversifier les faciès. Des variations de profondeurs, alternances de zones profondes et radiers, ainsi que la création de risbermes végétalisées ou non, d'ilots permettront de diversifier les écoulements.

Les déblais d'une berge seront mis en remblai sur l'autre berge afin de créer des sinuosités du lit.

Ces travaux permettront de regagner une stabilité naturelle afin de garantir les fonctions biologiques, physiques et chimiques.

La pose d'un géotextile le long des berges garantira la protection temporaire des talus jusqu'au développement de la végétation sur les cours d'eau.

Des plantations et bouturages seront mis en œuvre.

Il s'agit d'améliorer la qualité physique du lit des cours d'eau en faisant varier leur largeur, leur profondeur et leur écoulement. Les aménagements répondent aux objectifs suivants :

- recentrage et dynamisation des écoulements,
- diversification des substrats,
- diversification des hauteurs d'eau.

Les aménagements de remodelage du lit se feront en dehors des périodes sensibles pour les poissons, notamment en dehors des périodes de reproduction (entre mars et juillet) et également en dehors de la période de nidification des oiseaux d'avril à juin correspondant également à la période de reproduction des mammifères.

#### 4.2.2.6. LIT6: DIVERSIFICATION DU LIT DANS LA TRAVERSEE DE WEINBOURG

Dans la traversée de Weinbourg, le Weinbaechel est fortement aménagé : berges enrochées, lit mineur bétonné. Il est proposé de remodeler le lit mineur en aval de la route départementale de manière à former un lit sinueux avec des berges naturelles.





Fig. 6. Weinbaechel dans la traversée de Weinbourg

#### 4.2.2.7. LIT7 ET LIT8: MISE EN PLACE DE BANQUETTES VEGETALISEES

Il s'agit ici d'aménager des banquettes végétalisées disposées de manière alternées de part et d'autre du lit mineur. L'opération consiste à recréer un lit mineur sinueux se formant naturellement dans un cours d'eau afin d'augmenter la lame d'eau en période d'étiage.

Ces aménagements permettront la concentration des écoulements et la diversification de faciès en période de basses eaux. En période de hautes eaux, les banquettes seront complètement noyées.



Fig. 7. Lit mineur rectiligne sur Obersoultzbach

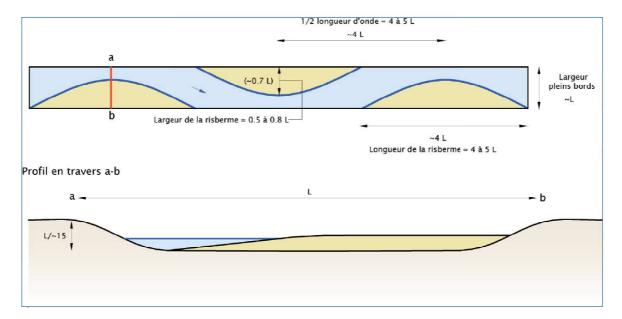


Fig. 8. Coupe et plan de principe d'aménagement de banquette végétalisées

La longueur des bancs sera en moyenne d'environ 4 à 5 fois la largeur du lit. La largeur moyenne des bancs sera d'environ 0.7 fois la largeur du lit actuel. La hauteur des banquettes sera variable avec pour moyenne une hauteur de 60 cm.

Ce type d'aménagement sera réalisé à l'aide :

enfoncé au 3/4, et espacés de 60 à 80cm).

- des sédiments sur place ou avec l'apport de remblais graveleux 0-50 : les sédiments sur place proviennent des déblais lors de réalisation des travaux de renaturation ou de création de frayères ;
- enveloppées dans un géotextile biodégradable, (fibre de coco) ;
- puis végétalisées par ensemencement (mélange de graminées).

Une plantation d'hélophytes contribuera à leur stabilité sur le long terme.

Une risberme sur deux ne fera pas l'objet de pose de géotextile pour laisser la rivière charrier les sédiments.

Certaines risbermes pourront être maintenues en pied par des fascines d'hélophytes ou de saules. Des pieux seront mis en place le long des banquettes afin de maintenir celles-ci (pieu de 2m

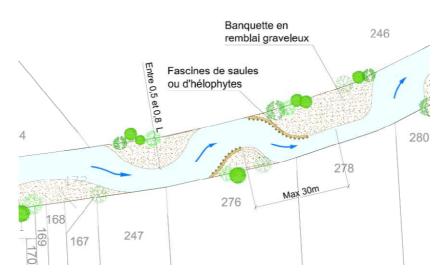


Fig. 9. Plan de principe des banquettes végétalisées

#### 4.3. ACTION DE RENATURATION

#### 4.3.1. Contexte et objectifs

Lorsque de lourds dysfonctionnements ont été observés sur les cours d'eau (incision du lit, ripisylve perchée), des actions de renaturation ambitieuse ont été proposés afin de garantir le bon état écologique des masses d'eau.

#### 4.3.2. Descriptions des différents types de travaux

#### 4.3.2.1. REN1: RESTAURATION DU LIT DU WEINBAECHEL

En aval de Weinbourg, au droit du stade de foot, le ruisseau du Weinbaechel présente de nombreux dysfonctionnements : envasement, contre-pente, érosion de berge menaçant une route...). Afin de palier à ces dysfonctionnements, deux scénarii ont été élaboré :

- REN1: Restauration du profil en long et en travers du ruisseau dans l'emprise actuel du lit comprenant la restauration des berges, la plantation de ripisylve et la restauration d'un profil en long dynamique.
- REN2 : Renaturation complète du lit dans le fond de vallée.

Le détail des aménagements par scénarii et par tronçon est présenté dans les tableaux de chiffrage des aménagements.

#### 4.3.2.2. REN2-3: REMEANDRAGE DU LIT

Le reméandrage consiste à récupérer soit l'ancien tracé du lit sinueux soit recréer un nouveau lit en se basant sur le tracé originel afin de conférer au cours d'eau toute sa fonctionnalité.

Les travaux visent à replacer la rivière dans son lit d'origine, retrouvant ainsi sa sinuosité naturelle. L'ancien lit serait partiellement comblé. Il contribuera cependant à l'écoulement des eaux lors des crues et permettra d'obtenir des sites favorables à la reproduction des poissons (création de zones de frayères) et de l'avifaune.

Cette opération doit s'accompagner de l'acquisition des terrains concernés par le reméandrage. L'objectif est de favoriser la mobilité du cours d'eau, aujourd'hui fortement contraint, pour favoriser le transport solide, la dissipation d'énergie en hautes eaux et les fonctions écologiques liées (recréation de milieux pionniers, connexion d'annexes en lit majeur...).

Le reméandrage du cours d'eau comprend les actions suivantes :

- acquisition de la maîtrise foncière,
- déblais de la terre végétale et évacuation des matériaux,
- remodelage des berges par terrassement,
- végétalisation des berges (hélophytes, bouturage, arbres et arbustes).

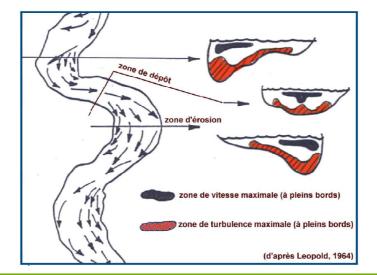
Cet aménagement prend en compte des plantations nécessaires pour constituer une ripisylve.

La renaturation s'appuiera sur les principes suivants :

- Diversification du tracé et des faciès pour favoriser la diversité des habitats : lit d'étiage, berges en pente douce dans les intrados de méandre et plus verticalisées dans les extrados et évolution du niveau d'eau plus marqué en fonction des débits ;
- Section d'écoulement adaptée : la dimension de la section se calcule en fonction de la capacité d'écoulement d'un lit mineur avant débordement. La section doit permettre le transit d'une crue journalière de fréquence annuelle à biennale;
- Stabilisation ponctuelle du fond du lit pour éviter la mobilité du profil en long par érosion;
- Ensemencement et plantations raisonnés pour empêcher le développement des plantes invasives tout en permettant une recolonisation par les espèces locales (hydrophytes, hélophytes et ligneux)

Remarque : Le coefficient de sinuosité d'un cours d'eau est fonction de sa puissance mais aussi et peut être surtout de la nature plus ou moins cohésive de ses berges. Plus les berges sont cohésives (limon et argile dans la berge) plus le cours d'eau est méandriforme (cf MALAVOI, 2007).

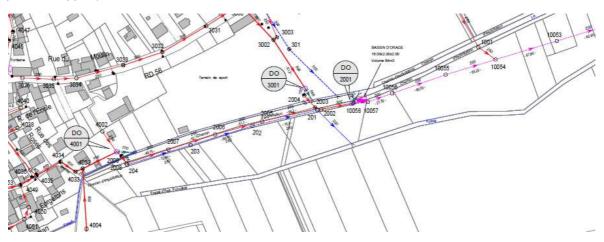
Il s'agit d'obtenir une configuration naturelle du cours d'eau selon le schéma de principe suivant



Quelques annexes hydrauliques seront également créées de manière à diversifier les habitats en présence. Notons que l'apparition d'annexes hydrauliques est un phénomène naturel sur les cours d'eau ou la mobilité latérale par érosion n'est pas contrainte, les annexes se formant lors du déplacement du lit. La recréation d'annexes hydrauliques, propice à l'enrichissement écologique de la rivière, s'intègre donc pleinement dans cette opération de renaturation.

#### RENATURATION DU WEINBAECHEL

Actuellement en aval de la traversée de Weinbourg, le réseau d'assainissement longe le ruisseau du Weinbaechel sur la rive droite. Trois déversoirs d'orage présentent leur sortie sur le ruisseau du Weinbaechel (cf plan ci-dessous). Lors de la renaturation du cours d'eau, le raccordement des déversoirs d'orage au nouveau lit devra être intégré aux travaux. (chiffrage non intégré dans le présent rapport)



#### RENATURATION DU SOULTZBACH

Le réseau intercommunal longe le ruisseau du Soultzbach en rive gauche ou droit e du lit. Des actions de renaturation complète du lit dans les secteurs traversés par le réseau intercommunal ont été proposées.



#### 4.3.2.3. REN4: DECOUVERTURE TOTALE DU COURS D'EAU

Cette action concerne le Weinbaechel en aval de la traversée urbaine de Weinbourg. En effet, il est proposé dans le programme en scénario 1 de procéder à la restauration du lit actuel avec notamment la découverture du lit réalisé dans un jardin. Le busage du cours d'eau reste l'intervention la plus pénalisante que peut subir un système fluvial.

Les aménagements consistent donc en la réouverture du cours d'eau avec la création de milieux et paysages diversifiés afin d'améliorer la diversité des milieux naturels dans un secteur actuellement perturbé.



Fig. 10. Busage du Weinbaechel

#### 4.4. ACTIONS SUR LES BERGES (« BER »)

#### 4.4.1. Contexte et objectifs

Lorsque des érosions de berges significatives ou des berges instables menacent la protection des biens ou des infrastructures, des techniques permettant le maintien des berges doivent être mises en place. Celles-ci seront réalisées de préférence en technique végétale pour assurer un intérêt écologique et la pérennité de l'ouvrage.

Les érosions de berges participent à la diversité des milieux. Lorsqu'elles ne menacent pas d'infrastructures, il n'est pas nécessaire de les traiter systématiquement. Il suffit parfois de végétaliser les berges par des ligneux. Les stabilisations de berges, qu'elles soient en génie civil ou en technique végétale, créent des points durs qui restreignent le fuseau de mobilité et donc le transport solide et la dissipation d'énergie en hautes eaux.

#### 4.4.2. Descriptions des différents types de travaux

#### 4.4.2.1. BER1: ELIMINATION DE DECHETS LE LONG DES BERGES

Des déchets végétaux ont été repérés sur les berges des cours d'eau. Ces déchets, pouvant être arrachés par la force de l'eau et générer des bouchons hydrauliques, seront systématiquement retirés.

Bien souvent le comportement malheureux des riverains est issu d'une mauvaise connaissance du fonctionnement des hydrosystèmes. Des actions simples de sensibilisation du publique permettront de changer les pratiques actuelles, ces actions porteront par exemple sur :

- la gestion des boisements de berge,
- la présence des déchets de tontes ou matériaux divers.





Fig. 11. Déchets vert le long du Weinbachel

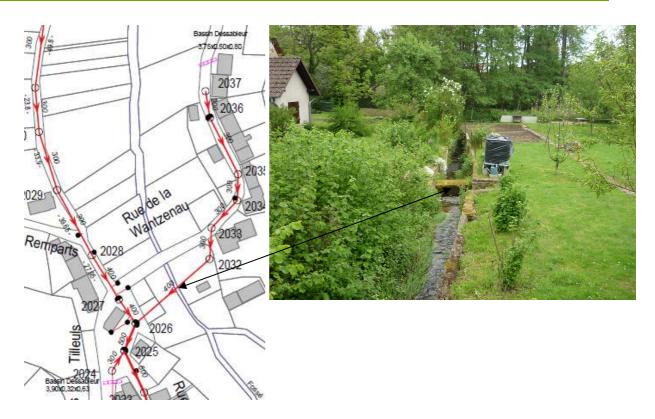
#### 4.4.2.2. BER 2-BER3: SUPPRESSION DE PROTECTIONS DE BERGES SOMMAIRES /MURET

Lorsque des érosions de berges significatives ou des berges instables menacent la protection des biens ou des infrastructures, des techniques permettant le maintien des berges doivent être mises en place. Les travaux consistent dans un premier temps à supprimer les protections de berge existantes et les remplacer soit par un simple retalutage ou par la mise en place de technique végétale.

#### CAS PERTICULIER DU SOULTZBACH

Sur le Soultzbach amont, sur la commune de Weiterswiller des aménagements de berges de types murets ont été réalisés. Le réseau d'assainissement traverse le cours d'eau et est maintenu par les berges bétonnées.

Afin d'assurer la stabilité des berges au droit du réseau d'assainissement, les berges bétonnées seront conservées au droit du réseau d'assainissement.



#### 4.4.2.3. BER4: STABILISATION DE BERGES

Cette action n'est préconisée que lorsque des érosions de berges significatives ou des berges instables menacent la protection des biens ou des infrastructures. Les travaux consistent à stabiliser le talus si possible par la mise en place de technique végétale.

Les dispositifs obsolètes de protections de berges limitent la dynamique fluviale (effet point durs) et ne doivent pas être mises en place si aucun enjeu n'est présent. Les érosions de berges participent à la diversité des milieux, lorsqu'elles ne menacent pas d'infrastructures, il n'est pas nécessaire de les traiter systématiquement.

Si les enjeux le justifient, les techniques de génie végétal peuvent être mises en place afin de garantir l'intégration environnementale des aménagements (exemple de techniques proposées : tressage, fascinage, bouturages, plantations, lits de branches...).

Un travail d'information et de sensibilisation des propriétaires reste cependant nécessaire.

Les protections suivantes pourront être mises en œuvre :

- Niveau 1 : retrait de la protection inadaptée et retalutage, ensemencement
- Niveau 2 : Retalutage 2H/1V, mise en place d'un géotextile, ensemencement, mise en place de technique végétale type (fascines de saules, fascines d'hélophytes) constituées de branches de saules vivants maintenus par des pieux, plantations.
- Niveau 3 : Mise en place de technique végétale types Lit de plants et Plançons. Cette technique est adaptée à des pentes raides et assure une stabilisation immédiate du talus. Cette technique sera proposée sur des secteurs à enjeux.
- Niveau 4 : Talus renforcé sur Ingwiller. En raison de la hauteur de berges importante et des enjeux à proximité, il est préconisé de mettre en œuvre un technique de stabilisation qui assure le maintien de la berge en cas de forte crue.

Exemples d'applications sur le bassin Rhin Meuse :



Fig. 12. La Zinsel du Sud (57) après les travaux



Photo 1 : La Zorn à Weyersheim (67) après les travaux

#### 4.4.2.4. BER5: SUPPRESSION DE MERLON LE LONG DES BERGES

Les merlons le long des berges sont issus des curages répétitifs réalisés sur les cours d'eau.

Il s'agit d'araser le merlon situé sur la berge en rive gauche du Weinbaechel pour favoriser la connectivité latérale des milieux. Adoucir la pente de la berge permet d'améliorer l'interface berge/eau courante en favorisant l'implantation de la ripisylve et de la végétation herbacée : filtration des eaux de ruissellements, création d'habitats en pied de berge pour la flore et la faune (poissons, mico-organismes..).

On rappelle que les opérations de curage conduisent à amplifier les dysfonctionnements actuels par le recalibrage de la section, ils sont donc à proscrire absolument en cas d'envasement importants et étudier plutôt des solutions de rétrécissement du lit et mise en place d'épis/déflecteurs pour favoriser l'autocurage du cours d'eau.

#### 4.4.2.5. BER6: REPRISE EN SOUS ŒUVRE DU MUR

Cette action sera mise en œuvre sur la commune de Weiterswiller, sur le tronçon Sou1b. Le mur en rive droite subit les vitesses élevées à la sortie de l'ouvrage de franchissement et présente des sous-cavements. La reprise en sous –œuvre de ce mur est nécessaire. Un ouvrage déflecteur pourra rediriger le courant sur la rive opposé.



#### 4.5. GESTION DES OUVRAGES

#### 4.5.1. Principe d'aménagement des ouvrages transversaux

Un ouvrage transversal a été identifié comme problématiques pour la continuité écologique sur le secteur d'étude : il s'agit du seuil de l'étang situé sur le Soultzbach à Menchhoffen.

Le rétablissement total de la continuité écologique au droit d'un ouvrage transversal en lit mineur n'est atteint que par l'effacement de l'ouvrage. Les autres solutions telles que l'aménagement de passes à poissons ne sont que des solutions alternatives qui permettent de décloisonner partiellement les biefs amont et aval de la rivière. En cas d'absence d'usage avéré des ouvrages, il est par conséquent préférable de privilégier un effacement <u>dans la mesure où celui-ci est</u> techniquement et économiquement envisageable.

Cependant, la suppression du seuil nécessiterait :

- L'aménagement du lit mineur pour retrouver une pente d'équilibre et éviter l'incision du fond du lit en amont;
- La restauration des berges des berges ;
- La stabilisation du talus au droit de la route départementale située en rive gauche du cours d'eau;

<u>NB</u>: Au vu des enjeux (route départementale, effets sur les crues..) une étude préalable pour évaluer la faisabilité technique et l'estimation financière de l'effacement est nécessaire..

#### 4.5.2. Espèces cibles pour le franchissement

Le peuplement piscicole du secteur étudié est constitué de cyprinidés d'eaux vives tels que la truite de rivière et le chabot. Pour ces petits migrateurs holobiotiques les zones propices aux phases successives du cycle biologique sont bien individualisées et peuvent être séparées par des distances parfois importantes : les besoins migratoires sont strictes pour le maintien d'une population en bon état.

Chez la truite la migration est un besoin vital pour le maintien de la population. En période de reproduction (entre septembre et octobre), les individus se déplacent vers l'amont et les petits affluents du bassin versant pour trouver les frayères. La capacité de saut de cette espèce ne dépasse pas les 25 cm de hauteur. Ainsi, la multiplicité des obstacles limite la reproduction de l'espèce qui décline au fil des années.

Non seulement les obstacles empêchent l'accès des populations aux zones de reproduction mais limitent également l'expansion de la population et le brassage génétique. C'est d'autant plus contraignant pour une petite population limitée entre deux ouvrages. La moindre pollution ponctuelle peut atteindre tous les individus de cette population isolée.

Etant donné la nature du peuplement en présence et les besoins de certaines espèces en termes de migration à plus ou moins longue distance, nous préconisons de réaliser des ouvrages au moins adaptés aux cyprinidés d'eaux vives ou des ouvrages toutes espèces.

#### 4.5.3. Description des aménagements

Une étude de dimensionnement des différents ouvrages devra être menée pour caler précisément les aménagements. Elle devra en autres dimensionner les ouvrages de manière à respecter les conditions limites de fonctionnement pour les espèces cibles (cyprinidés d'eau vives).

#### 4.5.3.1. OUV1: MISE EN PLACE D'UN NOUVEL OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT

Cette action est préconisée lors de la restauration/renaturation du Weinbaechel en aval de la traversée de Weinbourg. Les ouvrages de franchissements étant mal calé et n'étant pas fonctionnel, ceux-ci seront remplacé par des ouvrages cadre.

#### 4.5.3.2. OUV2: ARASEMENT/DERASEMENT DE SEUIL

Ces travaux interviendront sur des seuils dont la hauteur de chute n'excède pas 50cm. Les échancrures permettront d'assurer une franchissabilité en période d'étiage et assureront également la continuité du transport solide.

La suppression d'un seuil nécessite de prendre en compte la morphologie de la rivière. Afin de stabiliser les profils en long de la rivière, ces suppressions seront accompagnées par la mise en place de pré-barrage franchissable par la faune piscicole.

#### 4.5.3.3. OUV3: REAMENAGEMENT DE SEUIL EN ENROCHEMENT

Les seuils à proximité de l'étang d'Obersoultzbach apparaissent difficilement franchissables en basses eaux. Afin d'améliorer le franchissement il est proposé de :

- De redisposer les blocs existants de manière à créer un écoulement préférentiel favorisant davantage la remontée piscicole ;
- De créer une échancrure dans la crête du seuil avec un profil en « V » de manière à favoriser la remontée piscicole, par la redisposition des blocs existants.

#### 4.5.3.4. OUV4: MISE EN PLACE DE PRE-BARRAGE

Les pré-barrages permettent de former un enchainement de plusieurs seuils de faibles hauteurs en aval immédiat de l'obstacle, de façon à former des petits bassins qui fractionnent la hauteur de chute.

#### 5. ASPECT REGLEMENTAIRE

Tous travaux engagés sur des milieux aquatiques naturels d'eau nécessitent l'élaboration d'un dossier loi sur l'eau. Le Code de l'Environnement énumère les Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements (IOTA) qui doivent faire l'objet d'un récépissé de déclaration ou d'une demande d'autorisation.

Les travaux de restauration des cours d'eau seraient concernés par les rubriques suivantes de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement :

Tabl. 2 - Rubrique de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration

Rubrique	Intitulé	Aménagements
3.1.1.0	Installation, ouvrage, remblais et épis, dans le lit mineur, constituant :  1) Un obstacle à l'écoulement des crues : autorisation,  2) Un obstacle à la continuité écologique :  a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (Autorisation) ;  b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (Déclaration).	Aménagement de risbermes dans le lit mineur
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m :  1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A);  2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	Travaux de restauration du lit par retalutage des berges
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :  1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A) ;  2° Dans les autres cas (D)	Succession de retalutage des berges et création de risbermes dans le lit mineur

## Conclusion générale

Le milieu naturel ne doit pas être perçu comme un obstacle ou une formalité mais comme une donnée répondant à un certain nombre d'enjeux, enjeux dont il est important de souligner qu'ils ne sont pas forcément uniquement des enjeux environnementaux au sens milieu naturel mais qui recouvrent bel et bien des enjeux de développement comme le risque d'inondation.

L'ensemble des acteurs doit intervenir suffisamment tôt pour anticiper de nouveaux dysfonctionnements. Aussi, il est important que l'ensemble des acteurs : élus, administrations, riverains, pêcheurs, ... prennent en compte dès à présent l'état des lieux actuel du Soultzbach, du Weinbaechel et du Seebach lors de l'élaboration des travaux d'assainissement afin de ne pas perturber les milieux aquatiques.

Les cours d'eau du secteur d'études connaissent actuellement de fortes perturbations, notamment sur le lit mineur consécutives à des années de rectifications et recalibrages...Ces aménagements drastiques sont à l'origine de graves dysfonctionnements : perturbation de la qualité des eaux, modification des régimes de crues, homogénéisation et banalisation des cours d'eaux...

Cet état des lieux alarmant est à prendre en compte dans tout aménagement du territoire.

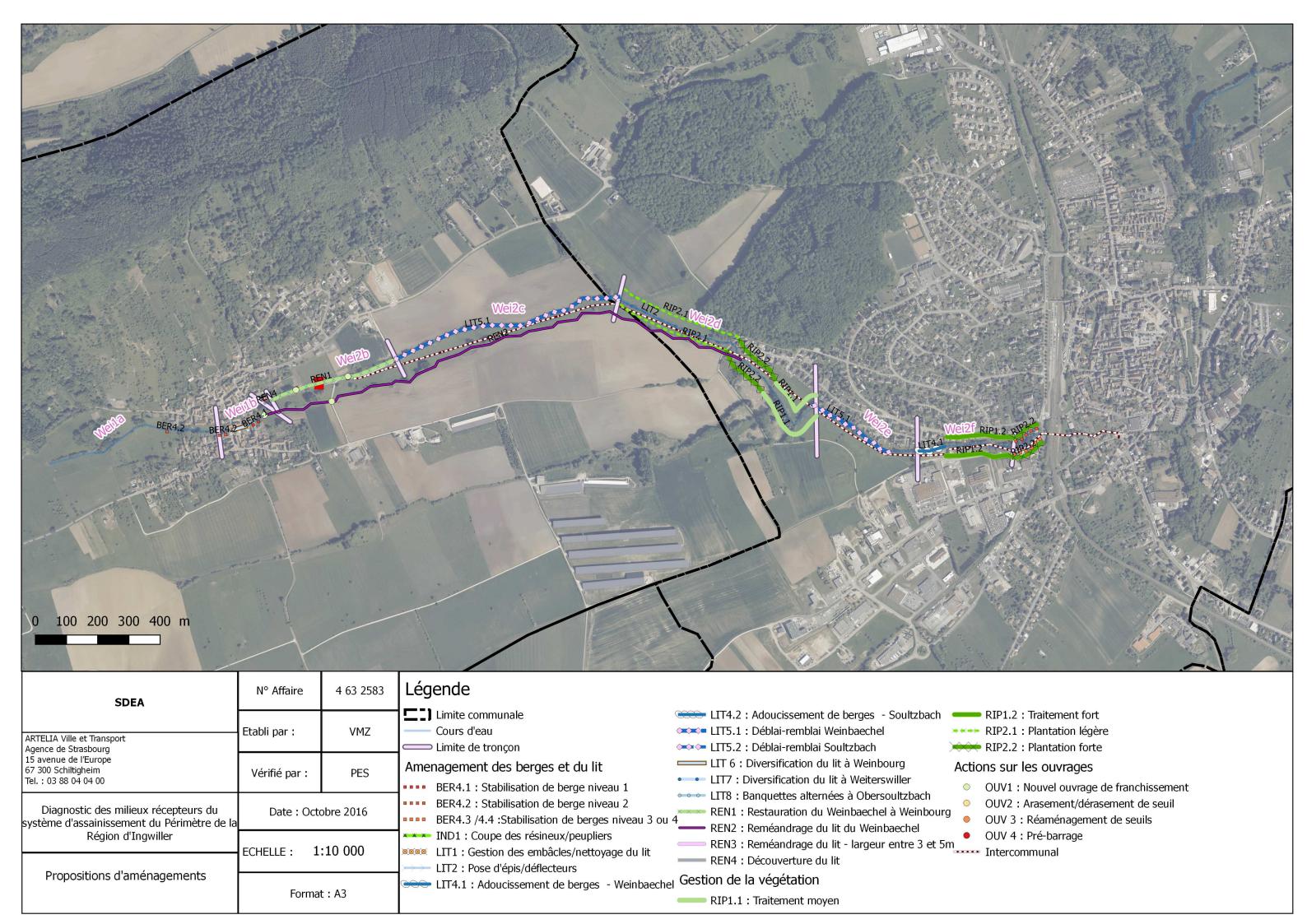
Il est nécessaire de restaurer la qualité physique des rivières, qui sont fortement artificialisées, et de préserver les zones humides. Les actions à mener sur les cours d'eau du bassin versant identifiés dans le présent rapport doivent permettre d'améliorer les conditions écologiques et de retrouver un fonctionnement proche d'un état naturel. Ces travaux permettront également d'améliorer les capacités auto-épuratrices des cours d'eau.

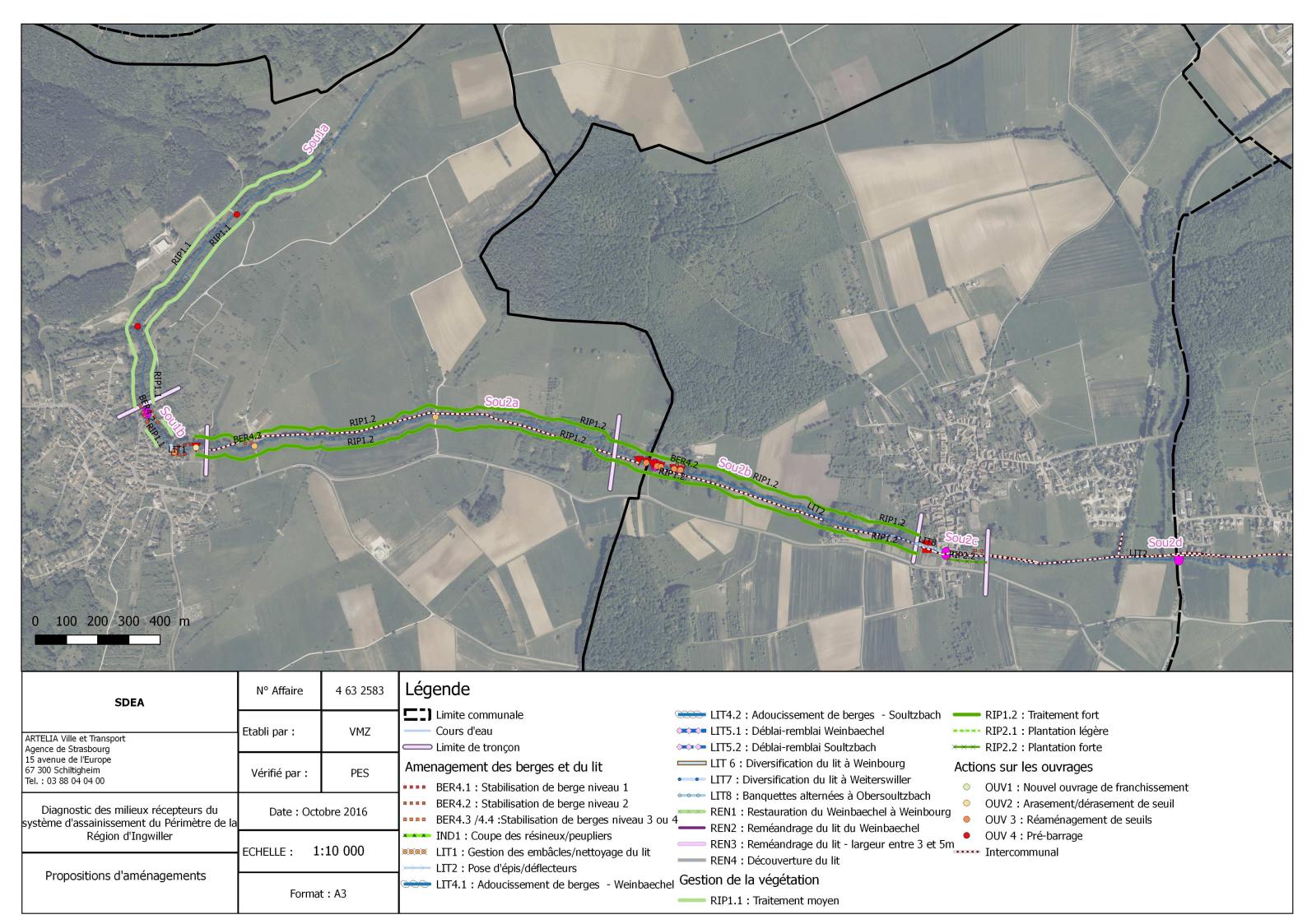
L'étude diagnostic permettant d'appréhender le fonctionnement actuel des réseaux d'assainissement par temps sec et temps de pluie permettra de définir les éventuels travaux d'amélioration à programmer dans les années à venir. Ces travaux pourront concernés la mise en place de bassin de pollution pour éviter un déversement trop rapide en temps de pluie, la suppression ou le déplacement de déversoir. L'ensemble de ces travaux devront nécessairement intégrer la qualité physique du cours d'eau et ne devront pas impactés les milieux aquatiques.

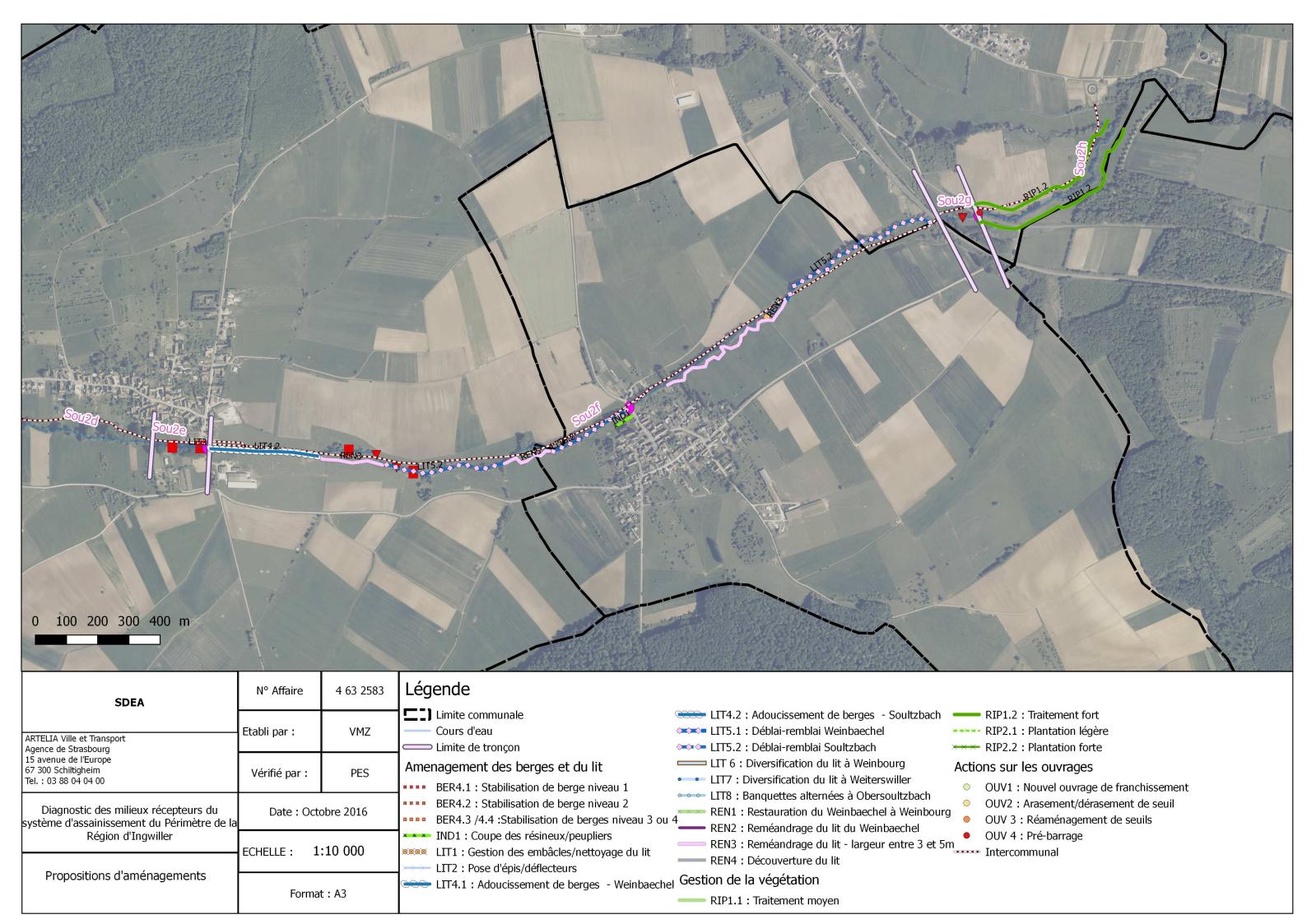


### **ANNEXE 1**

Carte de localisation des aménagements de restauration







### **ANNEXE 2**

# Chiffrage des aménagements de restauration

### **Propositions d'actions**



# Estimation des travaux WEINBAECHEL

N°	Actions	Unité	Wei_1a	Wei_1b	Wei_2a	Wei_2b	Wei_2c	Wei_2d	Wei_2a, 2b,2c, 2d	Wei_2d		Wei_2e		Wei_2f	Wei	_2g	TOTAL	Prix unitaire	Coût estimatif des travaux
					So	enario 1 : Resta	uration du lit actu	ıel	Scénario 2 : Renaturation complète dans le fond de vallée	Partie aval (430ml)	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3		Scénario 1	Scénario 2			
	Longueur du tr	oncon en ml	575	195	25	425	760	840	1750	430		370		315	10	05			
LIT [	DIVERSIFICTATION DES FACES D'EC	OULEMENT	EN LIT MINEUR																
	Gestion des embâcles/Nettoyage du lit	U									3	3	3	1			10	100 €	1 000 €
LIT2 F	Pose d'épis/déflecteurs	ml						200			100						300	50 €	15 000 €
	Mise en place de seuils de stabilisation de fond	U											5				5	500 €	2 500 €
LIT4.1	Adoucissement des berges + mise en place seuil de fond et rehausse fond lit	ml									370		90	85			545	90 €	49 050 €
1	Mein). Modification du profil en travers par déblai-remblai avec rehausse du fond	ml					760					370					1130	110 €	124 300 €
ĺ	du lit (Main) Diversification du lit dans la traversée de Weinbourg (retrait du béton +	ml		25													25	100 €	2 500 €
	acon well and the second secon																		
REN A	ACTION DE RENATURATION COMPLI	ETE DU COL	JRS D'EAU																
	Restauration du lit du Weinbaechel au droit du stade de foot	ml				425											425	200 €	85 000 €
REN2 (	Reméandrage du lit du Weinbaechel de la sortie de Weinbourg jusqu'à	ml							1750								1750	130 €	227 500 €
REN3	ngwiller Reméandrage du lit largeur entre 3 et 5m	ml											300				300	400 €	120 000 €
REN4	Decouverture du cours d'eau	ml			25												25	250 €	6 250 €
BER	ACTIONS SUR LES BERGES																		
	Elimination de déchets le long des	m3				2	3	1	1					3			10	90 €	900 €
BFR2	perges (gravats, pneus,) Suppression des protections	ml									55				105	105	265	30 €	7 950 €
5	sommaires (tôles, planches, etc) Suppression muret/béton	ml									00				100	100	0	60 €	0€
BER41	Stabilisation de berges niveau 1 :	ml		35													35	60 €	2 100 €
BER42	etalutage+géotextile+enherbement Stabilisation de berges niveau 2 :	ml	20	25											105	105	255	140 €	35 700 €
	Fascine de saules, tunage Stabilisation de berges niveau 3 : Lit		20	25												100			
		ml									55				105		160	160 €	25 600 €
BER4.4	Stabilisation de berges par talus renforcé sur Inqwiller	ml														105	105	200 €	21 000 €
BER5 .	Retrait d'un merlon de curage sur les perges	ml					760										760	40 €	30 400 €
RIP	RECRÉATION, RESTAURATION ET E																		
	DES FORMATIONS VEGETALES RIV																		
	Fraitement moyen de la végétation  Fraitement fort de la végétation	ml ml						220		220				230			440 230	3 5	1 320 € 1 150 €
RIP2 1	Plantation légère (2 arbre/arbuste tous	ml						400									400	4	1 600 €
PID2 2	es 10 m par ml de berge) Plantation forte 2 arbre/arbuste tous es 5 m par ml de berge	ml	185					400		400					105	105	1195	7	8 365 €
	CONTRE LES ESPECES INDESIRAE	RI ES																	
	Coupe de résineux ou peupliers	ml				100									105	105	310	30 €	9 300 €
OUV	GESTION DES OUVRAGES																		
OUV1 I	Mise en place d'un nouvel ouvrage de	Forfait				2			2								4	8000	32 000 €
I	ranchissement Arasement/Derasement de seuil	Forfait															0	1500	0€
	Réamenagement des seuils en	Forfait															0	3000	0 €
	enrochements Mise en place de pré-barrage	unité															0	2000	0€
	COUT TOTAL en euros HT du tr	onçon	4 095 €	8 100 €	6 250 €	104 180 €	114 270 €	15 150 €	24590 €	3 460 €	49 050 €	41 000 €	130 900 €	9 170 €	38 53€	42 735 €			

COUT TOTAL Scenario 1	352 260 €
COUT TOTAL Scenario 2	352 150 €
COUT TOTAL Scenario 3	442 050 €

## **Propositions d'actions**



# Estimation des travaux SOULTZBACH

N°	Actions	Unité	Sou1a	Sou1b	Sou2a	Sou2b	Sou2c	Sou2d	Sou2e	Sou2f	Sou2g	Sou2h	TOTAL		Coût estimatif des travaux
	Longueur du tr		1370	295	1450	1025	235	1190	190	2660	275	485			
	DIVERSIFICTATION DES FACES D'ECOULEMENT El Gestion des embâcles/Nettoyage du lit	U U		1	2	1					<u> </u>	1	4	100 €	400 €
	Pose d'épis/déflecteurs	ml				750		150	60			1	960	50 €	48 000 €
	Mise en place de seuils de stabilisation de fond	U				. 00		.00							0€
	Adoucissement des berges + mise en place seuil de									1070			0	500 €	
_114.2	fond et rehausse fond lit (Soultz)  Modification du profil en travers par déblai-remblai	ml								1350			1350	120 €	162 000 €
LIT5.2	avec rehausse du fond du lit (Soultz)	ml								1110			1110	150 €	166 500 €
	Remodelage du Soultzbach à Weiterswiler	ml		25									25	75 €	1 875 €
	Mise en place de banquettes alternées à Obersoultzbach	ml					220						220	100 €	22 000 €
REN	ACTION DE RENATURATION COMPLETE DU COUR:	S D'EAU													
REN3	Reméandrage du lit largeur entre 3 et 5m	ml								960			960	400 €	384 000 €
	Decouverture du cours d'eau	ml											0	250 €	0€
RED	ACTIONS SUBJES DEDOES														
BER	ACTIONS SUR LES BERGES Elimination de déchets le long des berges (gravats,												_	20.5	450.0
DEKI	pneus,) Suppression des protections sommaires (tôles,	m3						5					5	90 €	450 €
	planches, etc)	ml											0	30 €	0 €
BER3	Suppression muret/béton	ml		125									125	60€	7 500 €
	Stabilisation de berges niveau 1 : retalutage+géotextile+enherbement	ml		60									60	60 €	3 600 €
ER4.2	Stabilisation de berges niveau 2 : Fascine de saules,	ml		170	20		20						210	140 €	29 400 €
FR43	Stabilisation de berges niveau 3 : Lit de plants et plançons	ml											0	160 €	0€
	Stabilisation de berges par talus renforcé sur Ingwiller	ml											0	200 €	0€
BER5	Retrait d'un merlon de curage sur les berges	ml											0	40 €	0€
	Reprise en sous-œuvre du mur	ml		5									5	41 €	205 €
RIP	RECRÉATION,RESTAURATION ET ENTRETIE FORMATIONS VEGETALES RIVERAINE														
RIP1.1	Traitement moyen de la végétation	ml	1020										1020	3	3 060 €
RIP1.2	Traitement fort de la végétation	ml			1450	1025						485	2960	5	14 800 €
XIF 2. I	Plantation légère (2 arbre/arbuste tous les 10 m par ml de berge)	ml											0	4	0€
RIP2.2	Plantation forte 2 arbre/arbuste tous les 5 m par ml de berge	ml					235						235	7	1 645 €
IND1	LUTTE CONTRE LES ESPECES INDESIRABLES Coupe de résineux ou peupliers	ml								120	50		170	30 €	5 100 €
		1111								120	50		170	1 30 €	1 3 100 E
OUV	GESTION DES OUVRAGES	Fort '												0000	2.5
	Mise en place d'un nouvel ouvrage de franchissement	Forfait		4							4		0	8000	0€
	Arasement/Derasement de seuil	Forfait		1		4					1		2	1500	3 000 €
	Réamenagement des seuils en enrochements	Forfait		1		1							2	3000	6 000 €
OUV4	Mise en place de pré-barrage	unité									3	2	5	2000	10 000 €
	COUT TOTAL en euros HT du tronçon		3 060 €	41 480 €	10 250 €	45 725 €	26 445 €	7 950 €	3 00€	716 100 €	9 000 €	6 525 €			869 535 €