

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

RAPPORT D'ETUDE

ARTELIA Ville et Transport
Agence de Strasbourg

Espace Européen de l'entreprise
15, Avenue de l'Europe
67 300 Schiltigheim
Tel. : 03.88.04.04.00
Fax : 03.88.56.90.20



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

Indice :	Etabli par :	Le :	Vérfié par :	Le :
A	VMZ	04/07/2016	PES	05/07/2016
B	VMZ	18/10/2016	PES	18/10/2016
C				
D				
E				

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DE LA MISSION	1
1.1.	CONTEXTE GENERAL	1
1.2.	LOCALISATION DU PERIMETRE D'ETUDE	2
1.3.	OBJECTIFS ET DEROULEMENT DE L'ETUDE	3
2.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
2.1.	LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU	4
2.2.	LA LOI SUR L'EAU DE DECEMBRE 2006	5
2.3.	SDAGE RHIN MEUSE ET SAGE MODER	5
3.	ETAT DES MASSES D'EAUX	7
3.1.	ETAT DES MASSES D'EAU SUR LE BASSIN DE LA MODER	7
4.	CARACTERISATION DU BASSIN VERSANT	9
4.1.	GEOLOGIE	9
4.2.	OCCUPATION DU SOL	10
4.3.	DONNEES HYDROLOGIQUES	11
4.4.	QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES	11
5.	ANALYSE DIACHRONIQUE	12
5.1.	ANALYSE DE LA CARTE DE CASSINI ET DE LA CARTE D'ETAT MAJOR	12
5.2.	ANCIENNES PHOTOGRAPHIES AERIENNES DU SECTEUR D'ETUDES	14
5.2.1.	Le Weinbaechel	14
5.2.2.	Le Soultzbach	16
6.	DIAGNOSTIC DES ZONES HUMIDES	19
6.1.	TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES	19
6.2.	INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DU BASSIN VERSANT	20
7.	DIAGNOSTIC PHYSIQUE DU MILIEU	22
7.1.	PRESENTATION DE L'OUTIL D'EVALUATION DU MILIEU PHYSIQUE	22
7.1.1.	Méthodologie QUALPHY	22
7.1.2.	Principe de l'outil QUALPHY	22
7.2.	METHODE D'UTILISATION ET D'INTERPRETATION	23
7.2.1.	Découpage en tronçons homogènes	23
7.2.2.	Renseignements des fiches	23
7.2.3.	Exploitation informatique	23
7.3.	QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE	24
7.3.1.	Présentation des cours d'eau	24
7.3.2.	Découpage en tronçons homogènes	25
7.4.	RESULTATS QUALPHY	26
7.4.1.	Seebach	26
7.4.2.	Weinbaechel	26
7.4.3.	Soultzbach	29
7.5.	PERTURBATIONS RELEVES SUR LES COURS D'EAU	31
7.5.1.	Etat du lit mineur	31
7.5.2.	Ouvrages hydrauliques	33
7.5.3.	Etat des berges	34
7.5.4.	Végétation des berges = la ripisylve	36

7.5.5. Etat du lit majeur	39
7.6. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC	42

ANNEXE 1 Etude pour la restauration de la Moder et ses affluents sur la commune d'Ingwiller	43
--	-----------

ANNEXE 2 Fiches diagnostic par cours d'eau	44
---	-----------

ANNEXE 3 Cartographie de l'état des lieux et diagnostic des cours d'eau étudiés	45
--	-----------

TABLEAUX

TABL. 1 - ETAT DE LA MASSE D'EAU DE LA MODER 2	8
TABL. 2 - DONNEES HYDROLOGIQUES SUR LE SOULTZBACH AU CONFLUENT DE LA MODER (SOURCE : AERM)	11
TABL. 3 - GRILLE D'INTERPRETATION DES RESULTATS INDICE MILIEU PHYSIQUE	24
TABL. 4 - RESULTATS QUALPHY SUR LE TRONÇON DU SEEBACH	26
TABL. 5 - INDICE PARTIELS ET GLOBAL DU MILIEU PHYSIQUE DU WEINBAECHEL	27
TABL. 6 - INDICE PARTIELS ET GLOBAL DU MILIEU PHYSIQUE DU SOULTZBACH	29
TABL. 7 - SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC ET OBJECTIFS DE RESTAURATION	42

FIGURES

FIG. 1. CARTE DE LOCALISATION DU PERIMETRE D'ETUDE	2
FIG. 2. CARTE DE LA MASSE D'EAU DE LA MODER 2	7
FIG. 3. EVALUATION DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES	8
FIG. 4. EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE 1/50 000 ^{EME} DE BOUXWILLER (SOURCE : INFOTERRE - BRGM)	9
FIG. 5. CARTE DE L'OCCUPATION DU SOL	10
FIG. 6. CARTE DE CASSINI DU SECTEUR D'ETUDE	13
FIG. 7. CARTE DE L'ETAT MAJOR DU SECTEUR D'ETUDE	13
FIG. 8. PHOTOGRAPHIE AERIENNE SU SECTEUR D'ETUDE	13
FIG. 9. CARTE IGN DU WEINBAECHEL EN AVAL DE LA TRAVERSEE DE WEINBOURG	14
FIG. 10. COMPARAISON DU TRACE DU WEINBAECHEL ENTRE 1958 ET AUJOURD'HUI	14
FIG. 11. PHOTOGRAPHIE DU WEINBAECHEL DE 1958 A L'ENTREE D'INGWILLER – SECTEUR NATUREL	15
FIG. 12. AMENAGEMENT DU LOTISSEMENT A L'OUEST D'INGWILLER EN 1976	15
FIG. 13. RECTIFICATION DU LIT DU WEINBAECHEL A L'ENTREE D'INGWILLER – PHOTOGRAPHIE AERIENNE DE 1986	16
FIG. 14. PHOTOGRAPHIE AERIENNE DE 1998	16
FIG. 15. PHOTOGRAPHIES AERIENNES DE LA ZONE AMONT DE 1935 ET 2010	17
FIG. 16. AMONT OBERSOULTZBACH – PHOTOGRAPHIES DE 1935 ET 1980	17
FIG. 17. TRONÇON ENTRE NIEDERSOULTZBACH ET UTTWILLER – PHOTOGRAPHIES DE 1935, 1980 ET 1986	18
FIG. 18. TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES ASSOCIEES AUX VALLEES ALLUVIALES	19
FIG. 19. ZONE A DOMINANTE HUMIDE (SOURCE BDZDH2008-CIGAL)	21
FIG. 20. RESULTATS DES INDICES DE QUALITE PHYSIQUE SUR LE WEINBAECHEL	27
FIG. 21. EVOLUTION AMONT ET AVAL DE L'INDICE DU MILIEU PHYSIQUE DU WEINBAECHEL	28
FIG. 22. RESULTATS DES INDICES DE QUALITE PHYSIQUE SUR LE SOULTZBACH	29
FIG. 23. EVOLUTION AMONT ET AVAL DE L'INDICE DU MILIEU PHYSIQUE DU SOULTZBACH	30
FIG. 24. FORTE INCISION DU LIT EN AVAL D'UTTWILLER : SYSTEME RACINAIRE APPARENT	32
FIG. 25. INCISION DU LIT SUR LE WEINBAECHEL CREANT UN SEUIL NATUREL	33
FIG. 26. OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT DE LA RD6 A NIEDERSOULTZBACH	33
FIG. 27. SORTIE DE BUSE EN AVAL DE WEINBOURG	34
FIG. 28. BERGES BLOQUEES BETONNEES DANS LA TRAVERSEE WEINBOURG	34
FIG. 29. BERGES BLOQUEES SUR LE SOULTZBACH A OBERSOULTZBACH (EN AMONT DU PONT DE LA RD) ET SUR LE WEINBAECHEL A INGWILLER	35
FIG. 30. PROTECTION DE BERGES SOMMAIRES SUR LE WEINBAECHEL A INGWILLER ET LE SOULTZBACH A NIEDERSOULTZBACH	35
FIG. 31. EROSION DE BERGES EN RIVE DROITE A WEINBOURG	35

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

RAPPORT D'ETUDE

FIG. 32.	EROSION DE BERGE EN RIVE GAUCHE PROVOQUEE PAR UN EMBACLE DANS LE WEINBAECHEL EN AVAL DE WEINBOURG	36
FIG. 33.	RUISSEAU DU SOULTZBACH A OBERSOULTZBACH ET WEINBAECHEL A INGWILLER : DEFAUT D'ENTRETIEN DE LA VEGETATION	37
FIG. 34.	EMBACLE DANS LE LIT MINEUR DU WEINBAECHEL	37
FIG. 35.	PRESENCE D'EPICEA LE LONG DES BERGES LES COMMUNES D'UTTWILLER ET INGWILLER	38
FIG. 36.	PRESENCE DE RESINEUX ET PEUPLIERS LE LONG DU WEINBAECHEL A WEINBOURG	38
FIG. 37.	PRESENCE DE BALSAMINE SUR LE SOULTZBACH A OBERSOULTZBACH	39
FIG. 38.	LE WEINBAECHEL EN AMONT D'INGWILLER	40
FIG. 39.	MELON DE CURAGE EN RIVE GAUCHE SUR LE WEINBAECHEL	40
FIG. 40.	DECHET DE TONTE SUR LE LONG DU SOULTZBACH ET DU WEINBAECHEL	41

1. PRESENTATION DE LA MISSION

1.1. CONTEXTE GENERAL

En 2009, le Périmètre de la Région d'Ingwiller a réalisé la construction d'une nouvelle station d'épuration d'une capacité de 11 000 EH sans toutefois entreprendre de travaux sur les réseaux d'assainissement. C'est pourquoi, il souhaite aujourd'hui réaliser une étude diagnostic permettant d'appréhender le fonctionnement actuel des réseaux d'assainissement par temps sec et temps de pluie et définir les éventuels travaux d'amélioration à programmer dans les années à venir.

Dans le cadre du diagnostic du système d'assainissement de la Région d'Ingwiller, en cohérence avec sa stratégie d'incitation à la préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques, l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse souhaite qu'une étude de diagnostic de la qualité physique des cours d'eau du territoire soit réalisée.

L'étude diagnostic du milieu récepteur s'inscrit donc dans le cadre de l'étude diagnostic du système d'assainissement pour le périmètre de la Région d'Ingwiller, en vue de poursuivre les objectifs suivants :

- Améliorer les capacités auto-épuratrices des cours d'eau par des actions sur les milieux naturels ;
- Eviter la dégradation des cours d'eau et zones humides lors des travaux d'assainissement ;
- Respecter les exigences de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau d'atteinte du bon état des masses d'eau.

ARTELIA a été mandaté par le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement (SDEA) pour mener à bien cette étude.

L'étude consiste à faire un relevé exhaustif des dysfonctionnements physiques des cours d'eau impactés par les rejets du système d'assainissement du Périmètre de la région d'Ingwiller. L'objectif étant de présenter les recommandations et prescriptions à appliquer lors des différentes étapes des travaux d'assainissement.

1.2. LOCALISATION DU PERIMETRE D'ETUDE

A l'origine, le marché prévoyait l'étude sur l'ensemble des cours d'eau du territoire de la Région d'Ingwiller (soit environ 20km de linéaire). Suite à la réunion de démarrage qui s'est déroulée le 11 décembre 2015, il en est ressorti que de nombreuses données sur l'état des rivières existaient dans le secteur de l'étude. Une maîtrise d'œuvre de restauration des cours d'eau de la commune de Ingwiller a par ailleurs été engagée en 2012 jusqu'au stade de l'instruction réglementaire. Suite à la demande de compléments formulée par les services instructeurs, le dossier se trouve actuellement en attente.

Ainsi, lors de la réunion de démarrage il a été abordé la question de réorienter l'étude de diagnostic afin d'une part d'apporter les compléments demandés par les services instructeurs et d'autre part réaliser le diagnostic uniquement sur les secteurs n'ayant pas encore fait l'objet de diagnostic précis.

Il a donc été proposé de cibler le diagnostic des cours d'eau de la manière suivante :

- 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 est présenté en annexe 1.

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.

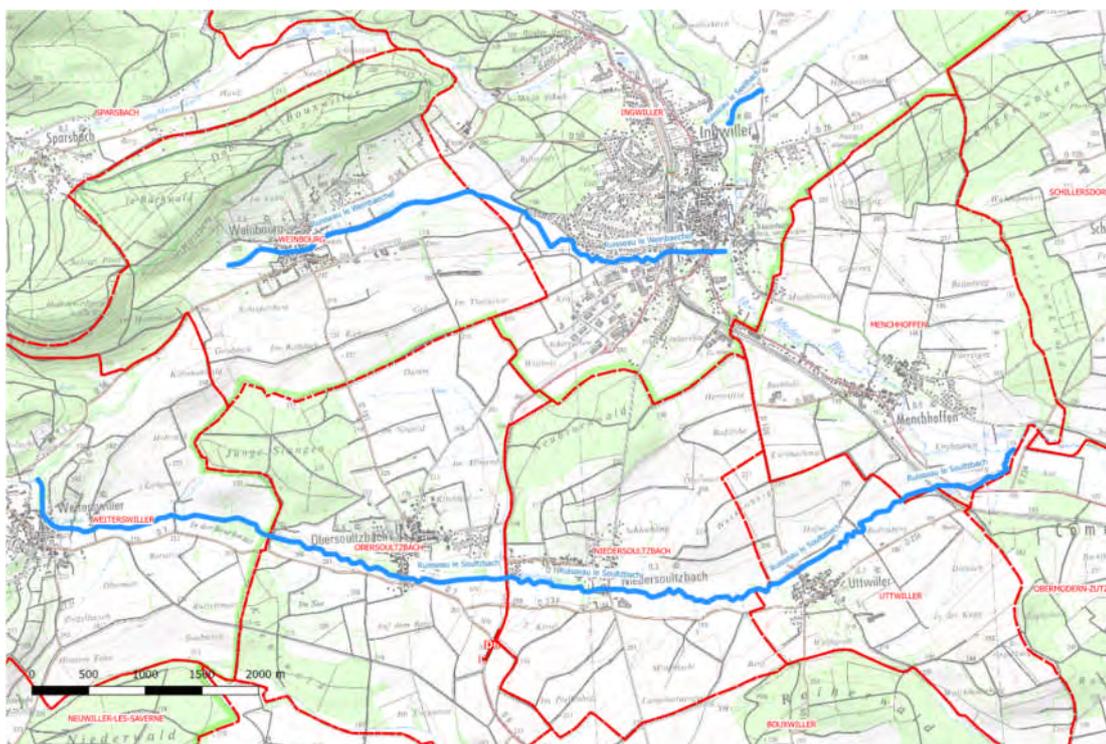


Fig. 1. Carte de localisation du périmètre d'étude

1.3. 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.

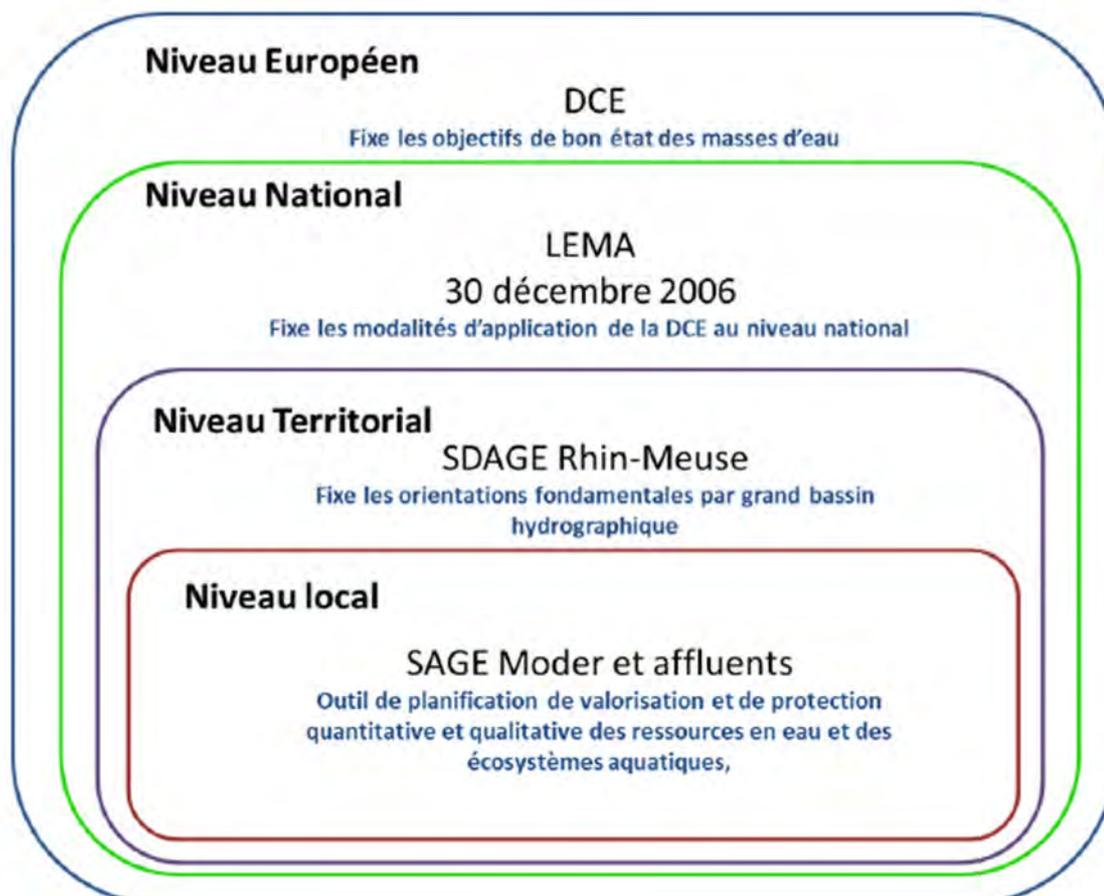
Pour ce faire, le travail s'est décomposé en quatre phases :

- **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. Tout ceci dans le but d'atteindre le bon état écologique imposé par la Directive Cadre Européenne sur l'eau.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La mise en œuvre de la politique de l'État dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques se s'organisent de la façon suivante :



2.1. LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

Adoptée le 23 Octobre 2000 et publiée au Journal Officiel des Communautés Européennes le 22 Décembre 2000 (date d'entrée en vigueur), la Directive-Cadre sur l'Eau entend impulser une réelle politique européenne de l'eau, en posant le cadre d'une gestion et d'une protection des eaux par grand bassin hydrographique (désigné par le terme "district" dans la directive), tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Elle constitue un texte majeur qui structure la politique de l'eau dans chaque État membre de l'Union Européenne.

La DCE fixe un cadre européen pour la politique de l'eau, en instituant une approche globale autour d'objectifs environnementaux ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles et souterraines, avec une obligation de résultats, et en intégrant des politiques sectorielles.

L'un des trois objectifs environnementaux de la DCE est l'atteinte du bon état des masses d'eau d'ici 2015. Cela se traduit par l'atteinte du bon état chimique et écologique. La notion de continuité écologique apparaît dans la DCE comme un critère de qualité de l'état écologique des cours d'eau.

2.2. LA LOI SUR L'EAU DE DECEMBRE 2006

La Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques (LEMA, 30 décembre 2006) se substitue aux lois précédentes en matière de classement de cours d'eau. Elle transpose en droit français la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) qui fixe l'atteinte du bon état pour beaucoup de cours d'eau à l'horizon 2015 (ou 2021 et 2027 en cas de dérogation). La notion de continuité écologique y est particulièrement mise en évidence. Ainsi, elle remet au goût du jour le classement des cours d'eau en identifiant 2 listes (art. L.214-17 du Code de l'Environnement) :

- **Liste 1 : Les rivières à préserver**

Cette liste comporte des cours d'eau, des parties de cours d'eau ou des canaux parmi ceux :

1. qui sont en très bon état écologique ;
2. qui jouent le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ;
3. ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire.

Sur ces cours d'eau, aucun nouvel ouvrage, s'il constitue un obstacle à la continuité écologique, ne pourra être établi. Les ouvrages existants sont subordonnés à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique et assurer la protection des poissons migrateurs.

L'aménagement des ouvrages en place pour la restauration des continuités est ici subordonné aux obligations imposées lors du renouvellement d'autorisation/concession.

- **Liste 2 : Les rivières à restaurer**

Cette liste comporte les cours d'eau, les parties de cours d'eau ou les canaux dans lesquels il est nécessaire :

1. d'assurer le transport suffisant des sédiments ;
2. d'assurer la circulation des poissons migrateurs.

Sur ces cours d'eau, tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté du préfet coordonnateur de bassin.

Selon l'arrêté du 28 décembre 2012 pris par le Préfet coordonnateur du bassin Rhin Meuse, aucun cours d'eau du territoire du périmètre d'Ingwiller n'est classé en liste 1 ou 2.

2.3. SDAGE RHIN MEUSE ET SAGE MODER

Défini par les articles L.212-1 à 2 du Code de l'Environnement, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2016-2021 du bassin Rhin-Meuse (SDAGE) a été institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Il a pour objet de définir ce que doit être la gestion équilibrée de la ressource en eau sur le bassin.

Le SDAGE préconise la mise en œuvre d'une gestion patrimoniale de l'eau et des milieux aquatiques en donnant la priorité à l'intérêt collectif. Il recommande en particulier la prise en compte systématique des zones humides et de la dynamique des cours d'eau dans les projets d'aménagement, afin d'assurer la préservation globale des hydrosystèmes et milieux associés.

Le site d'étude est couvert par le SDAGE Rhin-Meuse dont la révision a été approuvée par le Préfet coordonnateur le 30 novembre 2015. Depuis cette date, le PGRI (Plan de Gestion des Risques d'Inondation) vient compléter le SDAGE.

Les orientations fondamentales et dispositions du SDAGE sont décomposées à travers six grands thèmes que le projet s'attache à respecter :

- Thème 1 : Eau et santé : Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade,
- Thème 2 : Eau et pollution : Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines,
- Thème 3 : Eau, nature et biodiversité : Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques,
- Thème 4 : Eau et rareté : Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse,
- Thème 5 : Eau et aménagement du territoire : Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires,
- Thème 6 : Eau et gouvernance : Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière.

Si le SDAGE fixe pour chaque grand bassin hydrographique des orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, le SAGE, quant à lui s'applique à un niveau local.

A ce jour le SAGE Moder est en cours d'élaboration. L'état des lieux a été produit en 2010 a permis de faire un bilan par masse d'eau de l'état des cours d'eau. L'objectif de cette étude est donc d'affiner ce diagnostic par cours d'eau. En effet, aucune donnée précise de l'état des lieux sur le Soultzbach, le Weinbaechel ou le Seebach n'ont été répertoriées dans le SAGE de la Moder.

Selon La Directive Cadre sur l'Eau, la qualité de l'eau d'une rivière se caractérise par :

- son état **chimique** : au regard du respect de normes de qualité environnementale des eaux concernant 41 substances prioritaires dangereuses,
- son état **écologique** apprécié essentiellement selon les critères biologiques et physicochimiques

L'état est reconnu comme « bon » si l'état chimique est bon et l'état écologique est a minima bon



Fig. 3. Evaluation des masses d'eau superficielles

Le tableau ci-dessous récapitule l'état des masses d'eaux entre 2010 et 2011 (état des lieux 2013) concernant l'état chimique et l'état écologique.

Tabl. 1 - Etat de la masse d'eau de la Moder 2

Etat 2011-2013 (SDAGE 2015)				Etat chimique		Commentaires		Etat 2010-2011 (Etat des Lieux 2013)	
Etat chimique				1		Confiance		Etat chimique	
Paramètres déclassants: Somme de Benzo(a,h)fluoranthène et Indéno(1,2,3-cd)pyrène						(37 paramètres surveillés sur 41 possibles)		ND Confiance	
Etat écologique				3		Confiance Faible		Etat écologique	
Biologie				3		Surveillance		4 Confiance Elevée	
Diatomées				3		Surveillance		4 Surveillance	
Invertébrés				1		Surveillance			
Poissons				2		Surveillance			
Paramètres généraux				2		Surveillance		3 Surveillance	
Bilan en oxygène				2		Surveillance			
COD				2		Surveillance			
DBO5				1		Surveillance			
sat O2				2		Surveillance			
O2				2		Surveillance			
NH4+				2		Surveillance			
NO2				1		Surveillance			
NO3				1		Surveillance			
PO4				2		Surveillance			
Pt				2		Surveillance			
Acidification				1		Surveillance			
Température				1		Surveillance			
Substances				2		Surveillance		2 Modélisation PEGASE 2012	
Chlortoluron				1		Surveillance			
2,4-D				2		Surveillance			
Linuron				1		Surveillance			
2,4-MCPA				2		Surveillance			
Arsenic				2		Surveillance			
Zinc				2		Surveillance			
Chrome				2		Surveillance			
Culvre				2		Surveillance			
Oxadiazon				1		Surveillance			

Légende :

Etat/Potentiel écologique	
1	Très bon
2	Très bon à bon
3	Bon
4	Moyen
5	Médiocre
5	Mauvais
ND	Non déterminé / Inconnu
≥3	Moyen à Mauvais

Etat chimique	
2	Bon
3	Mauvais
ND	Non déterminé / Inconnu

On remarque que la qualité de l'état écologique est actuellement moyenne en raison d'une mauvaise qualité biologique.

L'objectif de bon état écologique et bon état chimique de la Moder 2 a été reporté en 2027 pour cause de pollution résiduelle et/ou provenant de l'amont excessive.

4. CARACTERISATION DU BASSIN VERSANT

4.1. GEOLOGIE

D'après la carte géologique 1/50 000^e du BRGM (source : Infoterre), le secteur d'étude se situe dans le champ de fracture de Saverne, domaine qui a relativement résisté à l'affaissement au cours du Quaternaire. A la source du Soultzbach et du Weinbaechel se trouve la faille vosgienne délimitant très nettement la géologie de part et d'autre :

- Au nord, un vaste domaine boisé, appartenant aux Vosges gréseuses du nord, où l'on observe les affleurements du grès du Buntsandstein, des formations permienes et du socle.
- Au Sud, une région parsemée de failles, zone transitionnelle entre le massif vosgien et la plaine d'Alsace. Le champ de fractures de Saverne est largement recouvert de loess très altérés et soliflués. On note également des formations datant du trias et du lias, composés de calcaires et marnes argileuses.

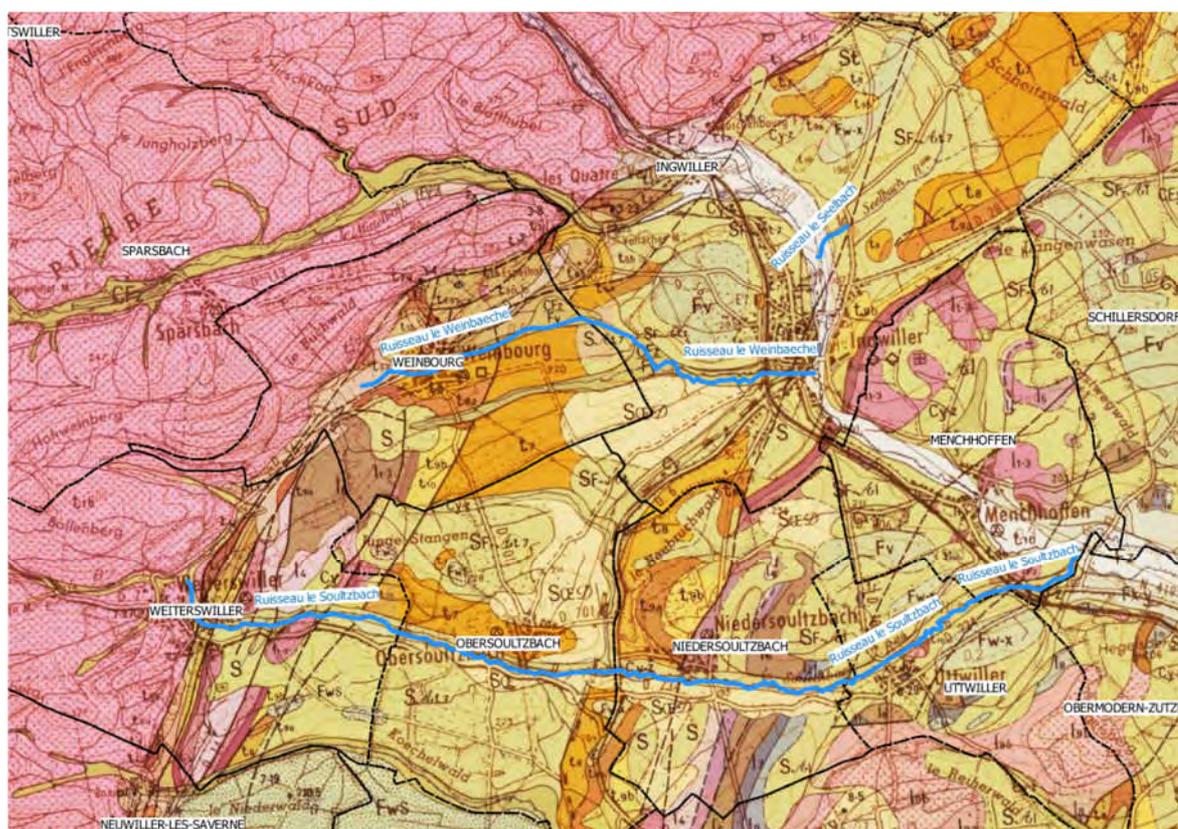


Fig. 4. Extrait de la carte géologique 1/50 000^{ème} de Bouxwiller (source : Infoterre - BRGM)

4.2. OCCUPATION DU SOL

L'occupation du sol nous permet d'avoir une vision globale du contexte local. Pour ce faire, les données sont issues de la base de données géographiques européenne CORINE Land Cover.

Une cartographie de l'occupation du sol a été réalisée et se trouve ci-dessous et permet d'identifier 4 grandes catégories de surfaces :

- 37 % du bassin versant est recouvert de prairies ;
- 31 % de surfaces boisées;
- 22 % de surfaces agricoles ;
- 10% de surfaces artificialisées.

Ces informations nous permettent d'avoir une idée du contexte local et du type de pression sur le bassin versant. Dans le cas présent, les prairies et les boisements représentent 2/3 de la surface totale du bassin versant.

Par ailleurs, les prospections de terrains ont révélé que le lit majeur est principalement occupé par des prairies ou des zones forestières.

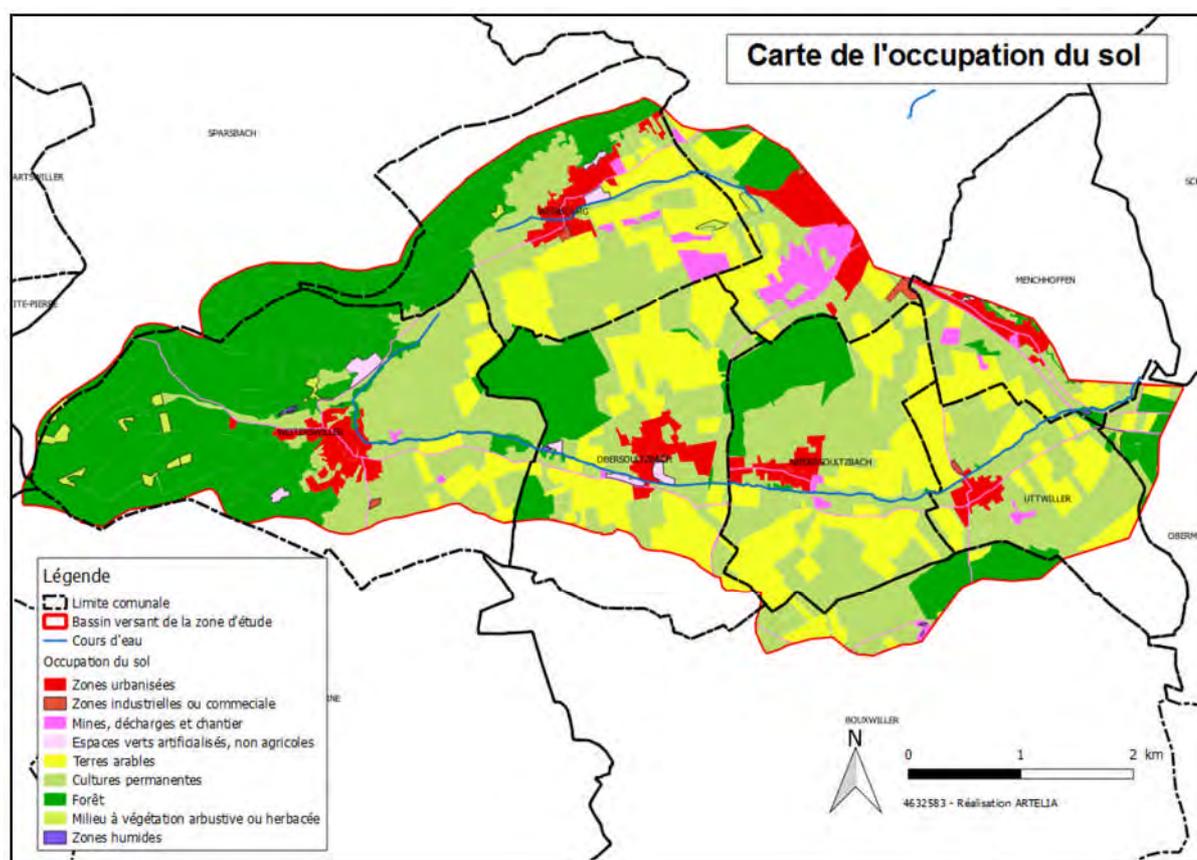


Fig. 5. Carte de l'occupation du sol

4.3. DONNEES HYDROLOGIQUES

Les bassins du Soultzbach ou du Weinbaechel ne disposent pas de station hydrométrique pour assurer le suivi des débits.

Les débits caractéristiques d'étiage du Soultzbach sont issus du catalogue des débits d'étiage l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. Le débit d'étiage du Soultzbach au confluent de la Moder est relativement faible avec pour débit quinquennal une valeur de 13l/s.

Tabl. 2 - Données hydrologiques sur le Soultzbach au confluent de la Moder (source : AERM)

Zone hydro	Identification du point	P.K.H.	Surface du B.V. en km ²	Module (m ³ /s)	Débits mensuels d'étiage (m ³ /s)		
					F 1/2	F 1/5	F 1/10
A 312	le Soultzbach au confluent de la Moder	1000,00	19,9	0,146	0,017	0,013	0,011

Les données hydrologiques ci-après sur le Weinbaechel ont été extraite de l'étude du projet de restauration de la Moder et affluents sur la commune d'Ingwiller (cf. annexe 1) :

Les débits du Weinbaechel sont résumés ci-dessous :

- QMNA5 = 36l/s
- Module = 74l/s
- Débit décennal (Q10) = 2,2 m³/s
- Débit centennal (Q100) = 3,7 m³/s

4.4. QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Aucune donnée sur la qualité des eaux superficielles sur le Soultzbach et le Weinbaechel n'a été recensée.

Une évaluation de l'état initial de la qualité biologique avant la restauration de la Moder et de ses affluents a été réalisée par TELEOS Suisse en septembre 2011 et avait analysé la macrofaune benthique sur une station sur la partie aval du Weinbaechel en amont de la confluence avec la Moder.

Ces analyses concluaient que la qualité du peuplement benthique sur le Weinbaechel était très mauvaise en raison d'une variété et d'une vulnérabilité très basses (Cf. annexe 1).

5. ANALYSE DIACHRONIQUE

L'analyse historique du secteur d'étude s'est basée sur :

- La **carte de CASSINI** : en 1747, Louis XV confie à César Cassini de Thury le levé d'une carte du Royaume de France, afin notamment de gérer efficacement les territoires pour répartir les impôts (position des moulins), rectifier le tracé d'anciennes routes ou en créer de nouvelles pour les nécessités de stratégie militaire (défense et gestion du territoire national). Cette carte dite « carte de Cassini » est la première carte de base réalisée sur l'ensemble de la France. La carte de Cassini est à l'échelle du 1/86 400e. Les points de repères sont les clochers des villages dont la position est jugée immuable et pouvant servir de référence pendant des siècles. La carte est achevée en 1815 par le fils de César, Dominique Cassini.
- La **carte de l'Etat-major** : carte réalisée, dans sa première version, à partir du XIXème siècle et qui peut être vue comme succédant à la carte de Cassini dont l'absence de mise à jour devenait une gêne de plus en plus grande. Cette mise à jour de carte a été demandée par ordonnance royale aux officiers d'Etat-major qui ont réalisé les levés, d'où le terme utilisé pour cette carte. Cette carte permettait de bien connaître les routes et les rivières.
- Les **photographies aériennes** : la base de données géographique constituée par l'IGN permet d'obtenir des photos aériennes du XXème siècle. Ces photographies peuvent être utilisées pour suivre l'évolution des paysages du développement urbain et des aménagements réalisés sur les cours d'eau.

5.1. ANALYSE DE LA CARTE DE CASSINI ET DE LA CARTE D'ETAT MAJOR

Les extraits des cartes anciennes du secteur d'étude se trouvent ci-après. L'analyse de ces différentes cartes amène aux commentaires suivants :

Sur le ruisseau du Sultzbach :

- Un étang était présent sur la partie amont du ruisseau à l'Ouest de la commune de Weiterswiller,
- Bien que le tracé général du ruisseau ne semble pas modifié, quelques rectifications peuvent être observées,
- Les communes d'Obersultzbach et Niedersultzbach se sont développées respectivement vers l'Est et vers l'Ouest,
- Aucune nouvelle route n'est observée entre les anciennes cartes et la photographie aérienne.
- L'ancienne voie ferrée entre Obersultzbach et Niedersultzbach ainsi que la nouvelle voie en amont de la confluence avec la Moder en amont de la RD919 n'est pas présente sur les anciennes cartes.

Sur le ruisseau du Weinbaechel, les cartes montrent l'extension urbaine de la commune d'Ingwiller le long du ruisseau du Weinbaechel. Cette pression urbaine a fortement perturbé l'équilibre dynamique du ruisseau du Weinbaechel dans cette zone.

Sur le ruisseau du Seebach, dans le secteur d'étude, aucune modification n'est observée à l'échelle des cartes anciennes.

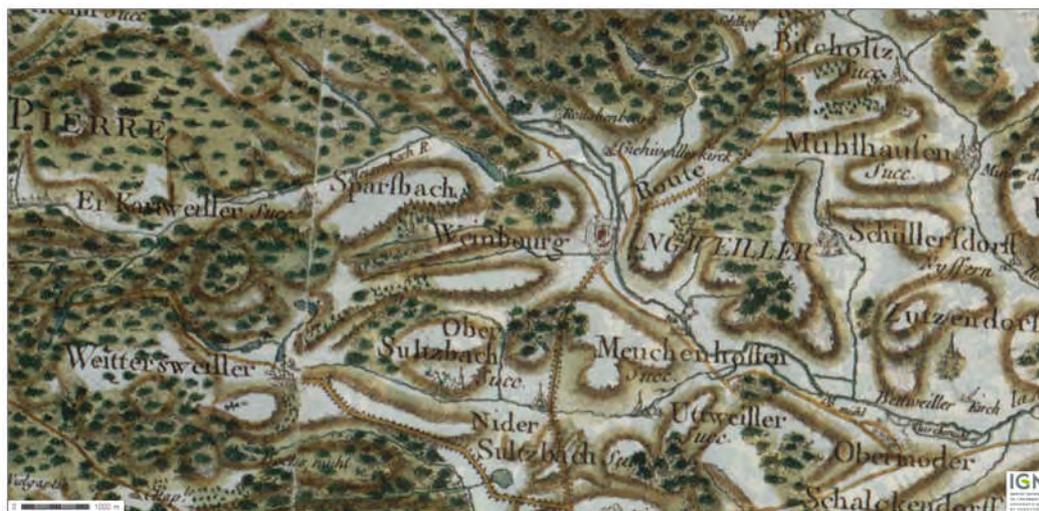


Fig. 6. Carte de Cassini du secteur d'étude

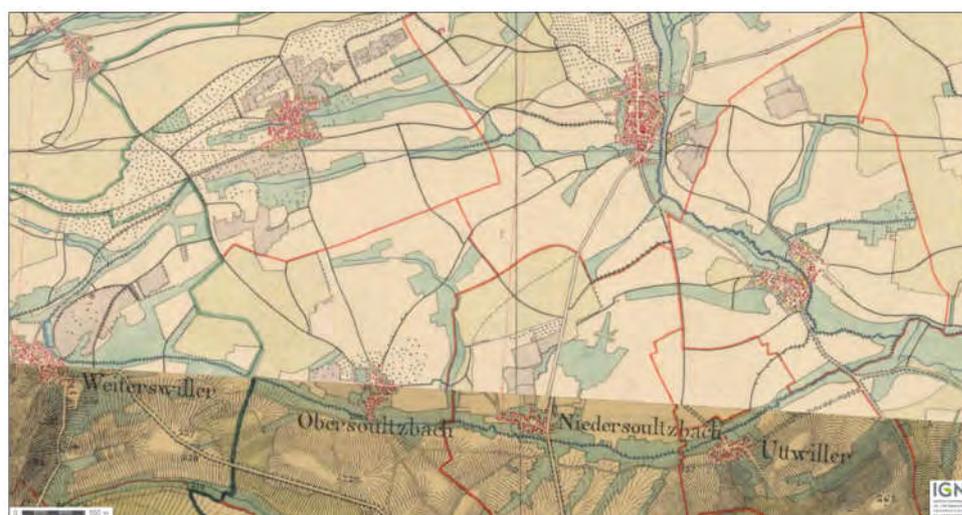


Fig. 7. Carte de l'état major du secteur d'étude



Fig. 8. Photographie aérienne su secteur d'étude

5.2. ANCIENNES PHOTOGRAPHIES AERIENNES DU SECTEUR D'ETUDES

Les photographies aériennes du secteur d'études permettent d'observer l'évolution de la morphologie des cours d'eau dans le temps. Les photographies aériennes ci-après illustrent les secteurs d'aménagements et plus spécifiquement de linéarisation de cours d'eau méandrifformes.

5.2.1. Le Weinbaechel

Le Weinbaechel prend sa source à l'Ouest de la commune de Weinbourg, il semble « perché » en aval de la traversée et présente un envasement du lit et des érosions de berges marquées.

L'échelle d'analyse des photographies aériennes ne permet pas de mettre en évidence cette rectification, cependant on constate un tracé de cours d'eau linéaire à la sortie du village. Sur la carte IGN, on peut observer un second tracé de lit (en pointillé) qui pourrait peut-être être celui de l'ancien lit du ruisseau.

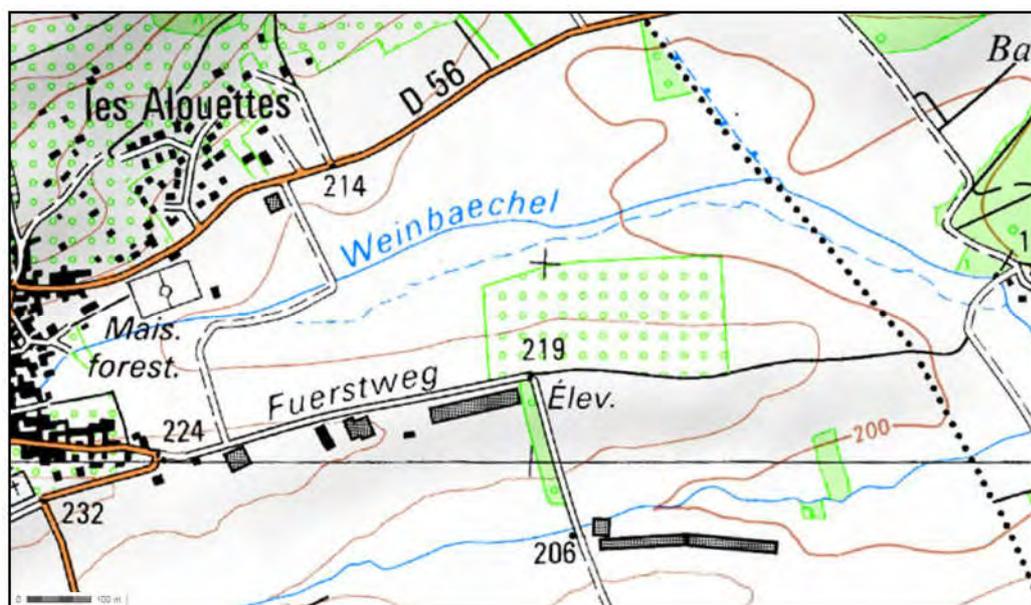


Fig. 9. Carte IGN du Weinbaechel en aval de la traversée de Weinbourg



Fig. 10. Comparaison du tracé du Weinbaechel entre 1958 et aujourd'hui

Les photographies aériennes disponibles à partir de 1958 sur la partie aval du tronçon mettent en évidence d'importants aménagements et linéarisation du ruisseau à l'entrée d'Ingwiller lors de l'aménagement du lotissement. Le tronçon le plus impacté par les travaux se situe au droit du lotissement.

Les photographies aériennes ci-après présentent l'évolution des travaux :

- 1958 : secteur naturel, lit méandrique avec présence d'une ripisylve. On note la présence de la voie de chemin de fer en aval du tronçon,
- 1976 : travaux de linéarisation du ruisseau, coupures de méandres et coupe de la ripisylve,
- 1986 : aménagement de la rue Weinbaechel et création d'un ouvrage de franchissement sur le ruisseau,
- 1998 : développement de la ripisylve et mise en place d'habitation le long de la rue du Weinbaechel : lit rectifié.



FIG. 11. Photographie du Weinbaechel de 1958 à l'entrée d'Ingwiller – secteur naturel



Fig. 12. Aménagement du lotissement à l'Ouest d'Ingwiller en 1976



Fig. 13. Rectification du lit du Weinbaechel à l'entrée d'Ingwiller- photographie aérienne de 1986

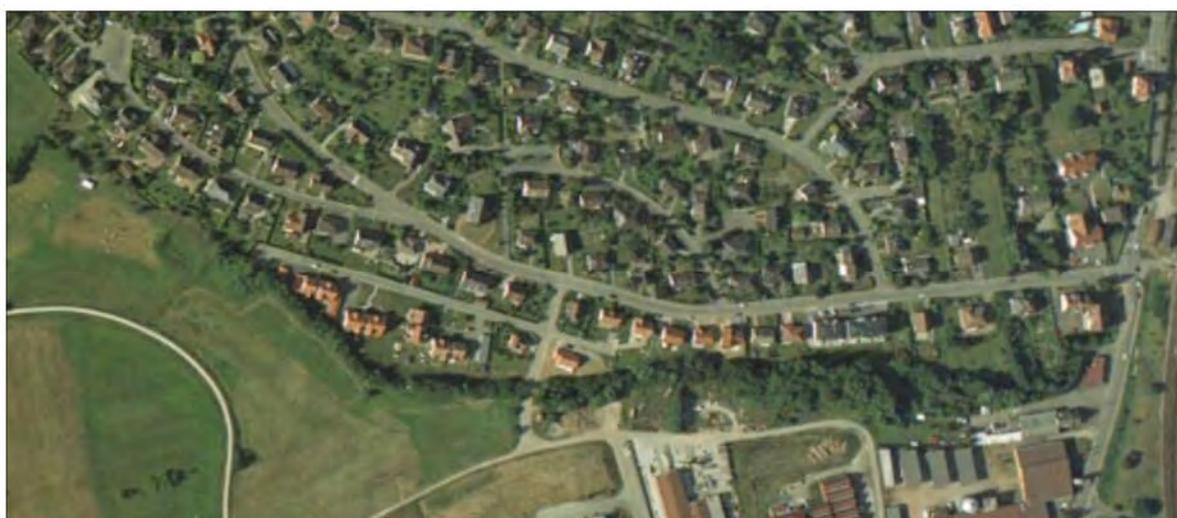


Fig. 14. Photographie aérienne de 1998

5.2.2. Le Soultzbach

Sur la partie amont du secteur d'étude, la comparaison des photographies aériennes de 1935 et 2010 montre le développement du boisement en amont de Weiterswiller.

L'analyse des photographies aériennes montrent que le Soultzbach a subi d'importants travaux de linéarisation et de coupe de ripisylve dans les années 1980 en aval d'Obersoultzbach. Alors qu'en 1975, on observe de nombreux méandres sur le cours d'eau, le tracé méandrique disparaît avec les travaux de rectification mis en évidence sur les photographies aériennes de 1980.

Des plantations ont été mise en place dès 1986 ce qui confère aujourd'hui au cours d'eau une ripisylve bien présente qui reste cependant monospécifique. Cette ripisylve se trouve cependant perchée en raison de la forte incision du lit dû à l'augmentation de la pente du cours d'eau lors des travaux de linéarisation.



Fig. 15. Photographies aériennes de la zone amont de 1935 et 2010



Fig. 16. Amont Obersultzbach – Photographies de 1935 et 1980

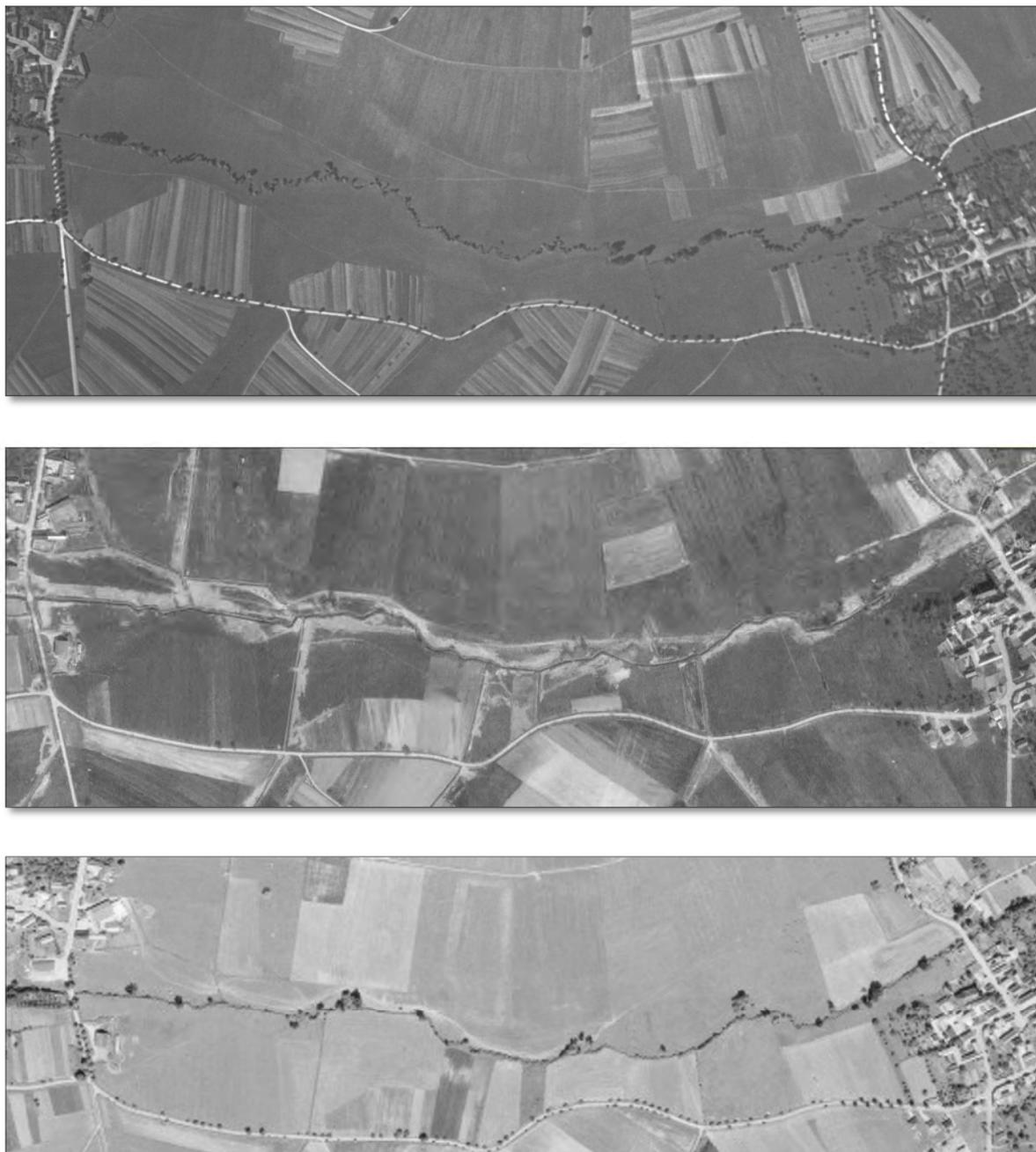


Fig. 17. Tronçon entre Niedersoultzbach et Uttwiller – photographies de 1935, 1980 et 1986

6. DIAGNOSTIC DES ZONES HUMIDES

6.1. TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES

Les zones humides constituent des milieux remarquables tant sur le plan écologique à travers la faune et la flore qu'elles abritent que par les services écosystémiques qu'elles rendent tels que :

- Régulation des débits de crues ;
- Soutien des étiages ;
- Recharge des nappes ;
- Filtration des eaux de ruissellement ;
- Autoépuration des eaux.

Les zones humides associées aux vallées alluviales sont des milieux inondés ou gorgés d'eau, de manière permanente ou temporaire. Elles sont reconnaissables par la végétation typique de sols humides (plantes hygrophiles). La typologie des zones humides d'après l'Agence de l'Eau Seine-Normandie est représentée sur le schéma ci-dessous.



Fig. 18. Typologie des zones humides associées aux vallées alluviales

La présente étude se situe en tête de bassin versant. Les zones humides couramment rencontrées sont les sources et petits affluents temporaires.

6.2. INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DU BASSIN VERSANT

La Région Alsace, dans le cadre du partenariat public de Coopération pour l'Information Géographique en Alsace (CIGAL), a élaboré une Base de Données des Zones à Dominante Humide exploitable à l'échelle du 1/10 000e sur les territoires de la Région Alsace et des Parcs Naturels Régionaux des Ballons des Vosges et des Vosges du Nord. Elle est appelée BdZDH2008-CIGAL.

Ce pré inventaire cartographique des zones humides est disponible sur la plateforme CIGAL et est présenté ci-après.

Cet inventaire identifie plusieurs types de zones humides dans le périmètre d'étude :

- Eau de surface
- Forêt et fourrés humides
- Prairies humides
- Tourbière et marais

La BdZDH2008-CIGAL ne constitue en aucun cas ni un inventaire exhaustif des zones humides, ni une donnée réglementaire. Des investigations complémentaires et précises sont nécessaires à l'identification des zones humides.

La carte présentée ci-après précise au sein du périmètre d'étude les 6 thèmes de la nomenclature de la BdZDH2008-CIGAL. Le long du Soultzbach du Weinbaechel et du Seebach, de nombreuses prairies et forêts humides sont inventoriées.

Des incohérences peuvent ainsi apparaître entre cette cartographie et la réalité de terrain :

- Les espaces indiqués en terres arables en amont d'Ingwiller (en amont et au droit des premières habitations) correspondent à des prairies.
- Les espaces verts de l'échangeur autoroutier avec la RD 223 sont classés en zone humide alors qu'ils correspondent à des remblais.

Les prospections de terrain ont été l'occasion de confirmer la présence de secteurs inventoriés potentiellement humides. Il s'agit notamment :

- des terrains aux abords du Weinbaechel depuis sa source en amont de Weinbourg,
- du secteur du Weinbaechel en amont d'Ingwiller et aux droits des habitations en rive droite sur la partie amont,
- du Soultzbach dans sa partie en amont de Weiterswiller,
- du Soultzbach en amont d'Obersoultzbach et en aval de Weiterswiller,
- du Soultzbach en aval de Niedersoultzbach : secteur de rectification présentant des traces d'anciennes dépressions humides (anciens méandres).

Le nombre de sites potentiellement humides sur les secteurs aval des cours d'eau semble plus limité en raison de :

- l'incision du lit provoqué par les coupures de méandres ayant augmenté la pente et réduit la capacité de débordement des ruisseaux ;
- l'aménagement du paysage : des remblais dans les traversées urbaines, les merlons de curage le long des berges qui limitent l'expansion des crues, l'entretien des parcelles sont d'autant de raisons pour lesquelles les surfaces potentiellement humides sont limitées.

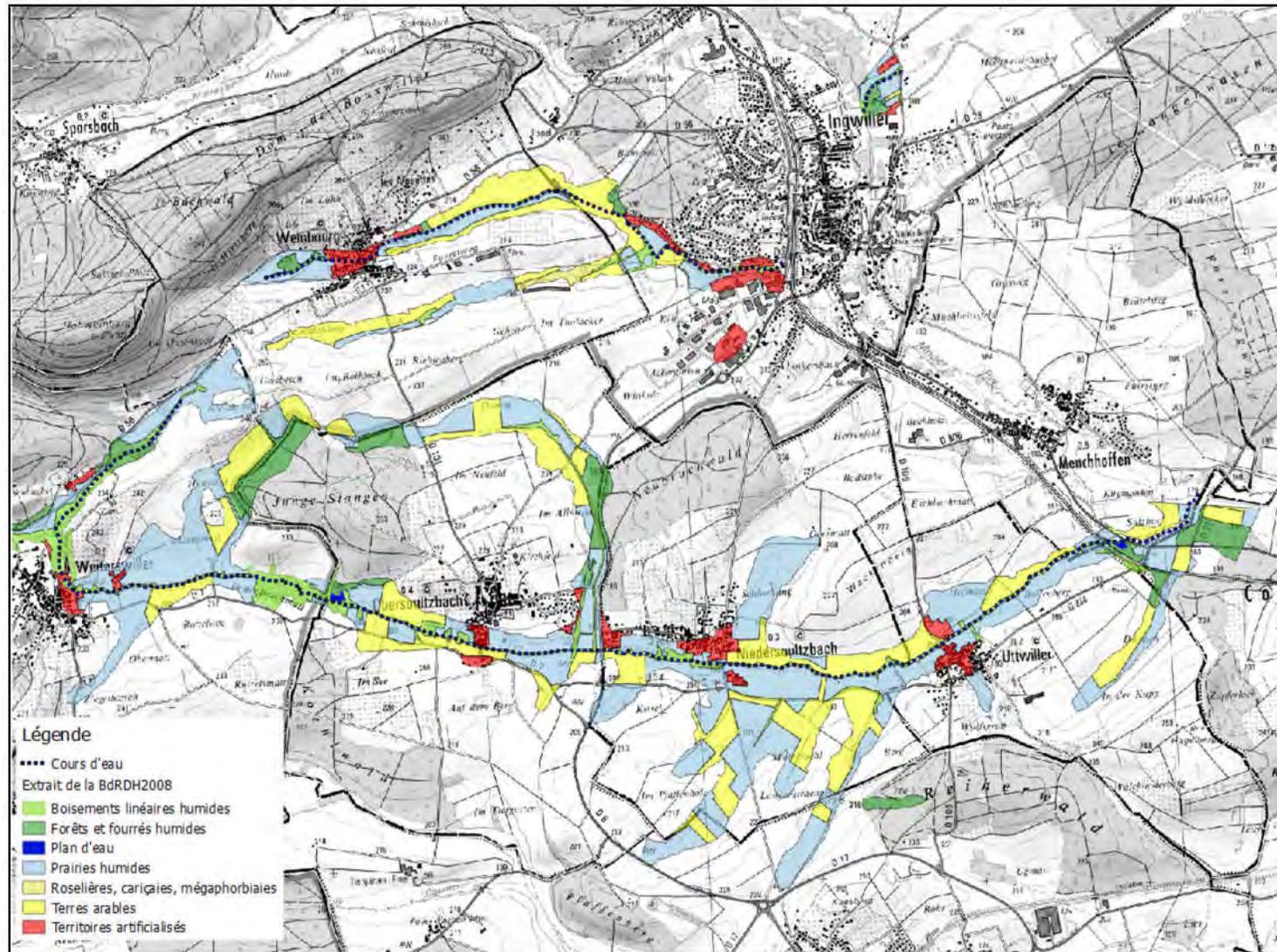


Fig. 19. Zone à dominante humide (source BdZDH2008-CIGAL)

7. DIAGNOSTIC PHYSIQUE DU MILIEU

7.1. PRESENTATION DE L'OUTIL D'EVALUATION DU MILIEU PHYSIQUE

7.1.1. Méthodologie QUALPHY

L'agence de l'eau Rhin-Meuse a engagé depuis 1992, une démarche visant à mettre au point un outil objectif, rigoureux et reproductible d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau (QUALPHY). L'évaluation de cette qualité s'entend comme l'analyse du milieu physique, prenant en compte différents paramètres qui donnent forme à la rivière et à l'ensemble des écosystèmes qui la composent.

Cette méthode consiste à évaluer le niveau de dégradation du milieu physique d'un cours d'eau par rapport à son état de fonctionnement "naturel".

Une appréciation de l'état du milieu physique est ainsi possible à partir des paramètres sélectionnés, comme sont utilisés les paramètres physicochimiques pour déterminer la qualité de l'eau.

La méthode QUALPHY consiste à évaluer la qualité physique des cours d'eau à l'échelle du tronçon homogène par prospection sur le terrain. Le découpage du linéaire en tronçon se fait selon plusieurs critères divisés en 2 volets principaux :

- les facteurs abiotiques (géologie, pente du cours d'eau, largeur du lit mineur, affluents, éco-régions...);
- les facteurs biotiques qui dépendent des modifications anthropiques majeurs (occupations et aménagements structurants des sols et du bassin versant, aménagements hydrauliques...).

7.1.2. Principe de l'outil QUALPHY

L'indice "milieu physique" est un outil permettant d'évaluer la qualité du milieu physique d'un tronçon de cours d'eau de façon précise, objective et reproductible. Il fait référence au fonctionnement et à la dynamique naturelle du cours d'eau.

L'outil d'évaluation s'appuie sur plusieurs éléments :

- la typologie des rivières (AERM, 1994 ; AERU, 1998). Sept types de cours d'eau ont été définis dans le bassin Rhin-Meuse en fonction de leurs caractéristiques de dynamique, de tracé, de fonctionnement et d'écosystèmes. La méthode est basée sur la comparaison de chaque cours d'eau à son type géomorphologique de référence.
- L'indice "milieu physique" est basé sur la comparaison entre le fonctionnement observé sur une portion de cours d'eau et un fonctionnement "naturel" identifié sur le type géomorphologique correspondant à ce cours d'eau. Cette approche permet ainsi de comparer entre eux des systèmes de même nature.
- une méthode de découpage en tronçons homogènes.
- une fiche de description du milieu physique unique pour tous les types de cours d'eau présents dans le bassin (nombreuses variables permettant de décrire des situations très

diverses). Un observateur réalise une description objective, en utilisant des descripteurs standardisés.

- un traitement informatisé de ces données avec pondération des paramètres. Quarante variables sont traitées par le logiciel QUALPHY, développé par l'Agence de l'Eau Rhin - Meuse.
- Le résultat du traitement des données s'exprime sous la forme d'un pourcentage, appelé "indice milieu physique".

7.2. METHODE D'UTILISATION ET D'INTERPRETATION

7.2.1. Découpage en tronçons homogènes

La description des cours d'eau se fait à l'échelle de tronçons considérés comme homogènes, c'est-à-dire ne présentant pas de rupture majeure dans leur fonctionnement ou leur morphologie. Le découpage du linéaire des cours d'eau en tronçons homogènes repose sur une méthode qui prévoit deux phases :

- 1ère phase : un découpage basé sur l'analyse des composantes naturelles abiotiques (typologie géomorphologiques, perméabilité de la vallée, pente du cours d'eau, affluents, éco-régions...).
- 2ème phase : un découpage complémentaire en tronçons homogènes selon les modifications anthropiques majeures (occupations des sols, agglomération, aménagements hydrauliques...).

Le découpage se fait sur la base des données cartographiques et bibliographiques existantes qui sont ensuite validées et complétées par une visite de terrain.

7.2.2. Renseignements des fiches

L'ensemble du linéaire du cours d'eau du secteur d'étude a été parcouru à pied d'amont en aval. Pour chaque tronçon de cours d'eau, une fiche de description du milieu physique a été remplie à l'aide d'une notice de remplissage, et ce, simultanément au parcours. Cette fiche permet de décrire le lit mineur, les berges et le lit majeur du tronçon. Plus de 40 paramètres sont ainsi renseignés.

7.2.3. Exploitation informatique

Les données de terrain ont été traitées à l'aide du logiciel QUALPHY, fourni par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse.

Ce logiciel permet de calculer l'indice milieu physique de chaque tronçon, par l'analyse multicritère des 40 paramètres. Des pondérations sont affectées aux différents paramètres et groupes de paramètres, en fonction de leur importance relative; ces pondérations varient en fonction de la typologie du cours d'eau considéré. Un paramètre ou groupe de paramètres aura d'autant plus de poids qu'il jouera un rôle plus important dans le fonctionnement du type de cours d'eau en question.

L'indice obtenu est une expression de l'état du tronçon par rapport à son type de référence.

Un indice de 0 % correspond à une dégradation maximale ; un indice de 100 % correspond à une situation de non dégradation de son fonctionnement naturel.

Entre ces deux extrêmes, cinq classes de qualité réparties de la façon suivante sont définies dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 3 - Grille d'interprétation des résultats Indice Milieu Physique

Indice	Classe de qualité	Signification, interprétation
81 à 100%	Qualité excellente à correcte	Le tronçon présente un état proche de l'état naturel qu'il devrait avoir, compte tenu de sa typologie (état « de référence » du cours d'eau)
61 à 80%	Qualité assez bonne	Le tronçon a subi une pression anthropique modérée, qui entraîne un éloignement de son état « de référence ». Toutefois, il conserve une bonne fonctionnalité et offre les composantes physiques nécessaires au développement d'une faune et d'une flore diversifiées (disponibilité en habitats)
41 à 60%	Qualité moyenne à médiocre	Le milieu commence à se banaliser et à s'écarter de façon importante de l'état de référence. Le tronçon a subi des interventions importantes (aménagement hydrauliques). Son fonctionnement s'en trouve perturbé et déstabilisé. La disponibilité en habitats s'est appauvrie mais il en subsiste encore quelques éléments intéressants dans l'un ou l'autre des compartiments étudiés (lit mineur, berges, lit majeur)
21 à 40%	Qualité mauvaise	Milieu très perturbé. En général les trois compartiments (lit mineur, berges, lit majeur) sont atteints fortement par des altérations physiques d'origine anthropique. La disponibilité en habitats naturels devient faible et la fonctionnalité naturelle du cours d'eau est très diminuée.
0 à 20%	Qualité très mauvaise	Milieu totalement artificialisé, ayant totalement perdu son fonctionnement et son aspect naturel (cours d'eau canalisés).

L'indice « milieu physique » peut se décomposer en indices partiels ne prenant en compte qu'une partie des variables. Ainsi, il est possible de déterminer, pour chaque tronçon :

- un indice de qualité du lit mineur ;
- un indice de qualité des berges ;
- un indice de qualité du lit majeur.

Chacun de ces indices partiels est compris entre 0 et 100 %.

7.3. QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE

7.3.1. Présentation des cours d'eau

Le secteur d'étude comprend deux affluents en rive droite de la Moder et un affluent en rive gauche :

- Le Weinbaechel, qui prend sa source à sur la commune de Weinbourg dans le Bas-Rhin. Le cours d'eau parcourt environ 3.6 km avant de rejoindre la Moder sur la commune d'Ingwiller.
- Le Soultzbach qui prend sa source sur le ban communal de Weiterswiller, traverse plusieurs communes pour confluer avec la Moder après un parcours de 9 km,
- Le Seelbach : le tronçon étudié correspond à la limite entre la limite amont de la traversée d'Ingwiller et sa confluence avec la Moder sur 375 m.

7.3.2. Découpage en tronçons homogènes

La typologie permet de mieux connaître et de classer le fonctionnement naturel des cours d'eau. Elle est basée sur les caractéristiques géologiques, hydrauliques et géomorphologiques des cours d'eau. Ceci se traduit par des expressions particulières des phénomènes d'érosion et de sédimentation (incision de versants, dépôts et remaniement de cônes alluviaux, ...). Les applications de cette typologie sont multiples : milieu naturel, aspects piscicole, hydraulique, aménagement du territoire, gestion des risques naturels.

Selon la typologie des cours d'eau mise au point par l'Agence de l'Eau Rhin- Meuse (AERM, 1994), complétée par l'Atelier d'Ecologie Rurale et Urbaine (AERU, 1998), le Soultzbach appartient à la typologie 2 en amont : **Hautes en moyennes vallées des Vosges gréseuses**, à la typologie 6 : **cours d'eau de plaine et collines argilo-limoneuses**.

Les paramètres dans Qualphy étant différemment pondérés selon les types de rivières, le classement du cours d'eau a donc une grande importance et une influence sur la note globale.

Le découpage en tronçons homogènes a conduit un total de :

- 10 tronçons sur le Soultzbach,
- 9 tronçons sur le Weinbaechel,
- 1 tronçon sur le Seebach.

Lors de la phase terrain, des fiches ont été remplies pour décrire les cours d'eau. Les 13 km de cours d'eau ont fait l'objet d'un parcours pédestre afin de rendre compte le plus précisément possible des caractéristiques du milieu en renseignant les paramètres pour caractériser l'état des lieux.

Les 40 paramètres de l'indice QUALPHY ont été relevés sur chaque tronçon à partir de fiches descriptives spécifiques.

L'ensemble des fiches de tronçons homogènes par cours d'eau est présentée en annexe 2.

Les principales informations utilisées pour réaliser le diagnostic sont les suivantes :

- le lit : le lit mouillé des cours d'eau a été décrit, la présence d'embâcles et les zones d'atterrissement ont également été notées,
- les berges : la description de l'état des berges, leur stabilité et les érosions présentes au droit d'infrastructures et constituant un risque pour celles-ci, ont été recensées,
- la végétation rivulaire : la composition et l'état de la végétation ont été étudiés,
- l'occupation du sol : les types de végétation et d'usages ont été repérés.

Les tronçons ainsi que l'état physique des cours d'eau ont été repérés sur la carte d'état des lieux et diagnostic présentée en annexe 3.

Les données ont ensuite été traitées par le logiciel QUALPHY développé par l'AERM. Il permet d'obtenir l'indice milieu physique noté sur 100 et divisé en 5 classes de qualité selon le tableau suivant.

L'ensemble des résultats qualphy est décrit dans les paragraphes suivants.

7.4. RESULTATS QUALPHY

Les résultats sont présentés dans les tableaux et graphiques ci-après par cours d'eau.

Le tableau indique pour chaque tronçon la valeur de l'indice partiel des trois grands compartiments : lit majeur, berges, lit mineur.

L'exploitation graphique permet d'étudier l'évolution amont-aval de la qualité du milieu physique du cours d'eau et de visualiser d'une manière générale le niveau d'altération du cours d'eau.

7.4.1. Seebach

Le secteur d'étude du Seebach s'étend entre le pont de la traversée sur Ingwiller jusqu'à sa confluence avec le canal de la Moder qui a fait l'objet d'une étude spécifique (cf. annexe 1).

Les résultats Qualphy sur ce tronçon sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 4 - Résultats Qualphy sur le tronçon du Seebach

type	tronçon	pk amont	pk aval	longueu r (m)	indice milieu physique	lit majeur	berges	lit mineur
6	See1	999.63	1000	375	82	100	95	61

Aucune perturbation n'a été relevée sur le lit majeur et la ripisylve est bien présente.

Le paramètre déclassant concerne le lit mineur qui perd des points à cause de la faible sinuosité de son lit.

7.4.2. Weinbaechel

D'une manière générale, les résultats obtenus font apparaître une qualité physique moyenne à médiocre sur le Weinbaechel avec un indice moyen pondéré à la longueur des tronçons à 53.

Sur l'ensemble du linéaire, les paramètres pénalisants sont essentiellement le lit mineur et le lit majeur.

Ces paramètres sont considérés comme déclassants lorsque leurs indices partiels traduisent une dégradation significative du compartiment du cours d'eau concerné (lit majeur ou lit mineur), alors qu'ils influent fortement sur l'indice global, du fait de leur pondération selon les différents types de cours d'eau.

Le facteur déclassant le lit mineur est celui de la valeur du coefficient de sinuosité. Le coefficient de sinuosité se calcule par le rapport entre le linéaire de rivière calculé entre les extrémités du tronçon et la distance à vol d'oiseau entre ces 2 points. Il est donc supérieur à 1.

Les valeurs calculées sur les différents tronçons indiquent des valeurs comprises entre 1 et 1.2 ce qui témoigne que les cours d'eau du secteur d'étude sont peu sinueux alors que leur état de référence correspondait à des cours d'eau sinueux.

Les valeurs déclassant le lit majeur sont liées aux remblaiements réalisés le long des berges dans les traversées urbaines et à l'incision du lit engendrant une modification de l'inondabilité du cours d'eau (débordement moins fréquent voire supprimé).

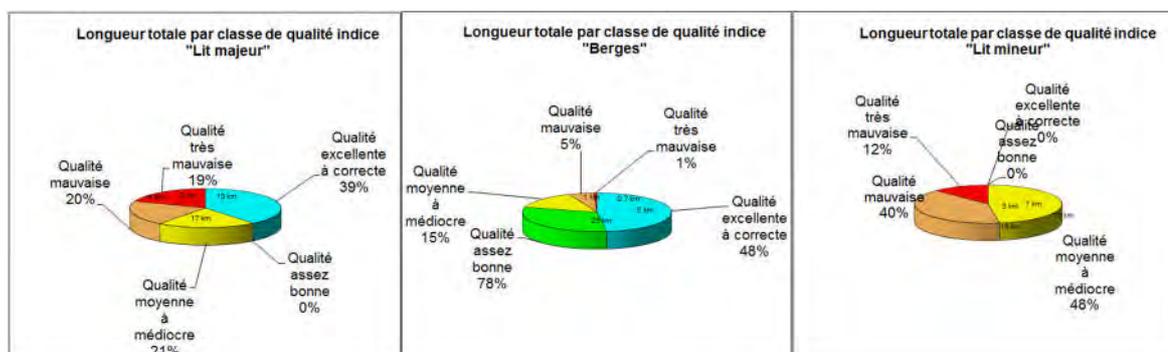
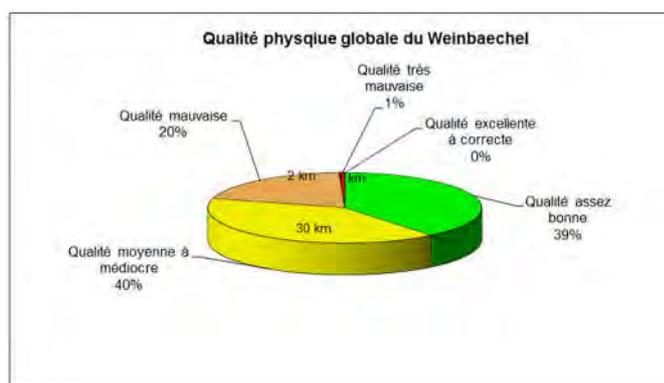
Tabl. 5 - Indice partiels et global du milieu physique du Weinbaechel

Localisation - communes	type	tronçon	pk amont	pk aval	longueur r (km)	indice milieu physique	lit majeur	berges	lit mineur
	2	We11a	996.39	996.965	0.575	73	88	89	50
	2	We11b	996.965	997.16	0.195	29	3	23	53
	6	We12a	997.16	997.185	0.025	0	0	0	0
	6	We12b	997.185	997.61	0.425	28	26	47	17
	6	We12c	997.61	998.37	0.76	47	45	68	34
	6	We12d	998.37	999.21	0.84	75	88	82	60
	6	We12e	999.21	999.58	0.37	41	12	75	39
	6	We12f	999.58	999.695	0.315	45	25	83	32
	6	We12g	999.695	1000	0.105	38	8	60	44
Moyenne arithmétique					0.401	42	33	59	37
Moyenne pondérée par la longueur des tronçons						53	51	71	42
Médiane						41	25	68	39

Les couleurs des colonnes "milieu physique", "lit majeur", "berges", "lit mineur" correspondent aux classes de qualité (voir ci-dessous)

Légende des couleurs :

	Qualité excellente à correcte	: 81 à 100	(1 tronçons)
	Qualité assez bonne	: 61 à 80	(3 tronçons)
	Qualité moyenne à médiocre	: 41 à 60	(1 tronçon)
	Qualité mauvaise	: 21 à 40	(0 tronçon)
	Qualité très mauvaise	: 0 à 20	(0 tronçon)


Fig. 20. Résultats des indices de qualité physique sur le Weinbaechel

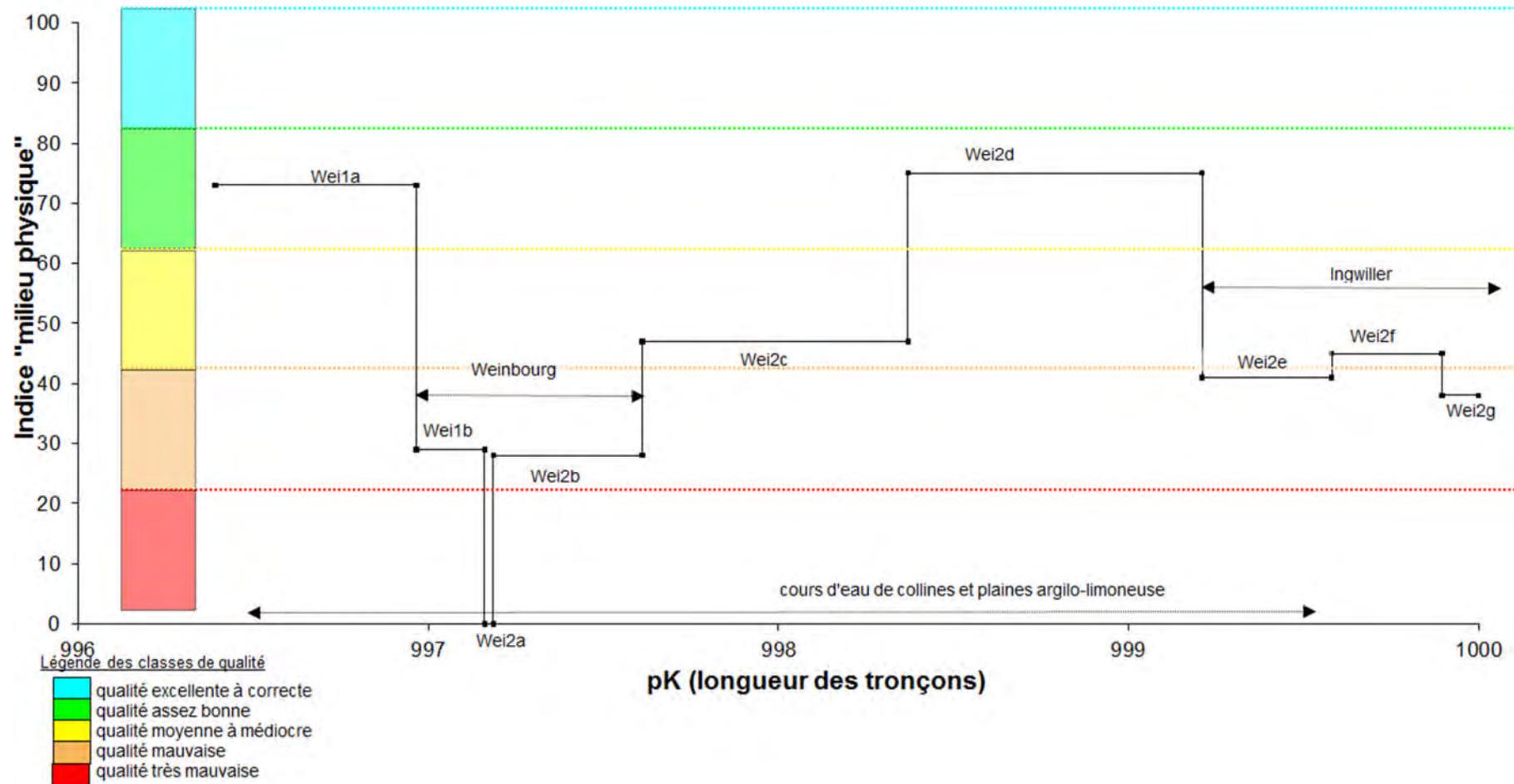


Fig. 21. Evolution amont et aval de l'indice du milieu physique du Weinbaechel

7.4.3. Soultzbach

D'une manière générale, les résultats obtenus font apparaître une qualité physique moyenne à médiocre sur le Soultzbach avec un indice moyen pondéré à la longueur des tronçons à 59.

Les indices déclassants sont le lit mineur et le lit majeur. Le lit ayant été rectifié dans les années 80, celui-ci se retrouve incisé. On note également un colmatage du fond du lit qui déclassé l'indice de qualité physique. La faible sinuosité du lit entrave également la bonne note sur le lit mineur.

Du fait des rectifications et de l'incision du lit, l'inondabilité du Soultzbach est modifiée et abaisse donc la note de l'indice de la qualité du lit majeur.

Localisation - communes	type	tronçon	pk amont	pk aval	longueur (km)	indice milieu physique	lit majeur	berges	lit mineur	
	2	Sou1a	990.8	992.2	1.37	75	86	88	66	
	2	Sou1b	992.2	992.49	0.295	64	37	59	74	
	6	Sou2a	992.5	993.94	1.45	75	91	90	52	
	6	Sou2b	993.9	994.97	1.025	53	48	79	37	
	6	Sou2c	995	995.2	0.235	35	31	47	31	
	6	Sou2d	995.2	996.39	1.19	49	39	80	35	
	6	Sou2e	996.4	996.58	0.19	58	56	88	37	
	6	Sou2f	996.6	999.24	2.66	49	39	74	37	
	6	Sou2g	999.2	999.52	0.275	39	30	50	37	
	6	Sou2h	999.5	1000	0.485	77	88	96	55	
Moyenne arithmétique						0.918	57	55	75	46
Moyenne pondérée par la longueur des tronçons							59	58	80	45
Médiane							56	44	80	37

Tabl. 6 - Indice partiels et global du milieu physique du Soultzbach

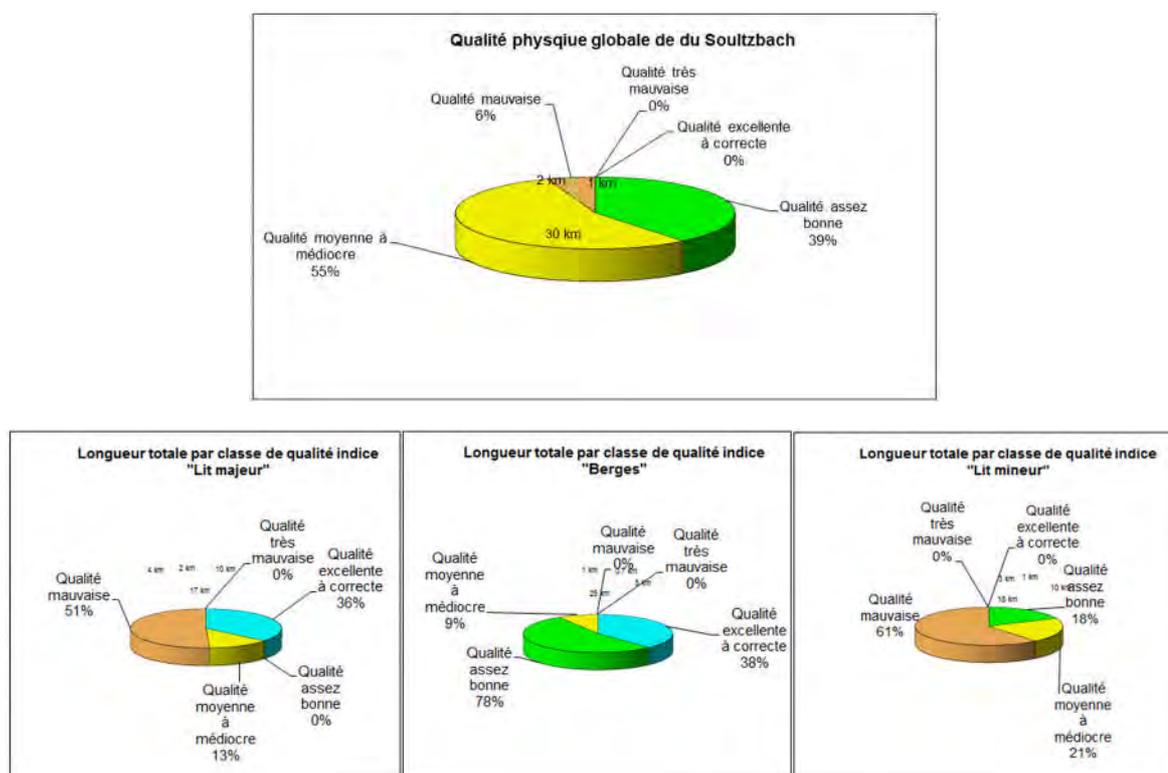
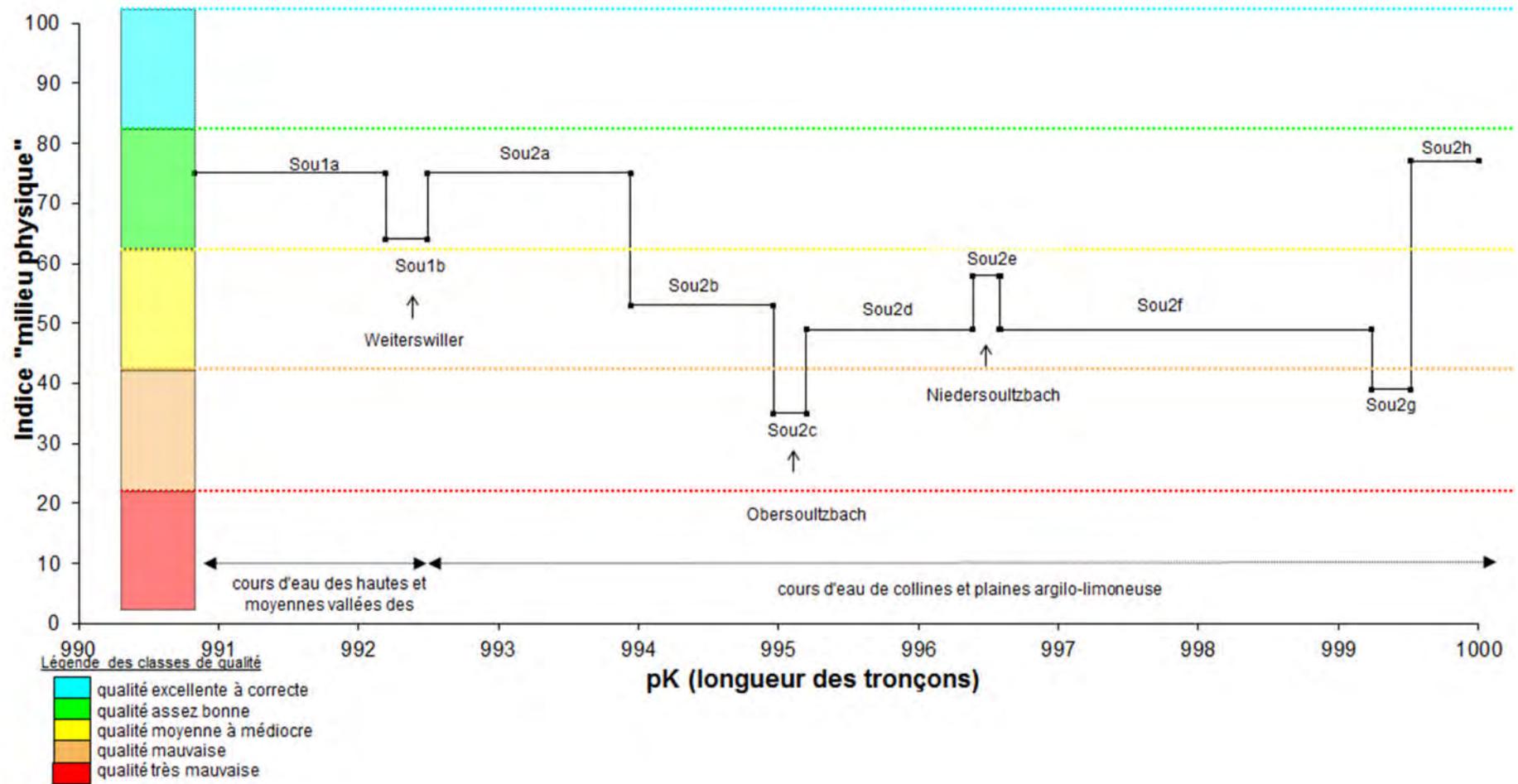


Fig. 22. Résultats des indices de qualité physique sur le Soultzbach



7.5. PERTURBATIONS RELEVES SUR LES COURS D'EAU

La morphologie des cours d'eau correspond à la forme que les rivières adoptent en fonction des conditions climatiques et géologiques (nature du sol, débit, pente, granulométrie du fond, etc.). Leur aspect évolue ainsi d'amont en aval, mais également de façon transversale : on parle alors de faciès d'écoulement.

Les cours d'eau sont en perpétuelle recherche d'un équilibre dynamique entre la forme de leur lit et leurs débits. Les dépôts de sédiments tendent à compenser les arrachements.

La principale cause de ce déclassement reste les modifications de tracé tel que les recalibrages et les rectifications du lit mineur. **Les rectifications ont eu pour conséquence la modification de la dynamique fluviale des cours d'eau : les berges sont hautes, les écoulements sont lents, homogènes et peu diversifiés.**

Ces modifications sont responsables :

- d'une banalisation morphologique,
- d'un appauvrissement biologique généralisé du cours,
- d'une diminution des échanges entre le lit mineur et le lit majeur,
- de l'accélération des écoulements vers l'aval aggravant les problèmes d'inondation en zone urbaine,
- des phénomènes d'incision du lit.

7.5.1. Etat du lit mineur

Les lits mineurs, naturellement sinueux ou méandriformes, sont marqués par :

- les rectifications : leurs tracés sont souvent peu sinueux, et même rectilignes,
- des écoulements homogènes,
- une qualité physique globalement mauvaise.

Les principaux facteurs déclassant la qualité physique du lit mineur sont :

- **les rectifications** drastiques qui conduisent à l'uniformisation des tracés. Ces rectifications ont été réalisées dès les années 1980 sur le Soultzbach et le Weinbaechel lors de l'aménagement du lotissement à l'Ouest d'Ingwiller. Ces aménagements ont conduit à supprimer les méandres pour faciliter l'exploitation agricole et la mise en place d'habitations.
- **les curages** : ces travaux consistent à l'enlèvement des sédiments qui s'accumulent dans le lit des cours d'eau. Bien souvent ces travaux ont été normalisés dans les secteurs agricoles et afin d'éviter le nombre de curage, des agrandissements de section accompagnés d'un reprofilage des berges ont trop souvent été réalisés. Ceci est évidemment à proscrire pour le cours d'eau car les curages entraînent un bouleversement du cours d'eau en détruisant le lit, les végétaux et en modifiant les flux.
- **La couverture du ruisseau** : le busage du cours d'eau a été observé sur la commune de Weinbourg sur 25m. Cette action est la plus traumatisante pour le milieu naturel car il s'agit d'une disparition complète des habitats, des faciès, de la ripisylve et des interactions avec la nappe d'accompagnement. L'absence de luminosité pose également un gros problème de franchissabilité pour de nombreuses espèces de poissons.

Ces travaux se traduisent par des dysfonctionnements hydromorphologiques et écologiques caractéristiques :

- homogénéisation des faciès d'écoulement : forte banalisation des habitats aquatiques,
- incision du lit mineur par surcreusement et augmentation des pentes d'écoulements,
- déconnexions des annexes hydrauliques,
- aggravation des inondations en aval par accélération des flux et réduction des capacités d'étalement des eaux en amont.

Par la suite, des curages ont été réalisés. Les dépôts de curage ont été déposés sur les berges (augmentant leur hauteur). Le curage des cours d'eau a conduit à des modifications irréversibles des rivières :

- enfoncement du lit (par surcreusement),
- verticalisation des berges : berges raides, hautes et non végétalisées,
- accentuation des phénomènes d'envasement par défaut de vitesse d'écoulement dans des lits mineurs surcalibrés au regard des débits naturels.

Concernant l'ensemble des cours d'eau, ceux-ci se sont véritablement enfoncés, incisés suite au recalibrage et rectifications. Les berges sont abruptes. Le système racinaire de la végétation, lorsqu'il existe, est apparent.



Fig. 24. Forte incision du lit en aval d'Uttwiller : système racinaire apparent



Fig. 25. Incision du lit sur le Weinbaechel créant un seuil naturel

7.5.2. Ouvrages hydrauliques

Les ouvrages hydrauliques (pont, seuils) disposés au sein du lit des cours d'eau ont pour conséquence de modifier le profil en long et en travers. Ces ouvrages peuvent modifier les conditions d'écoulement et influencer les caractéristiques physiques, mais aussi biologiques des cours d'eau en amont et aval.

Sur l'ensemble du bassin du Soultzbach et Weinbaechel, quelques ouvrages de franchissement, ont été recensés. Les franchissements sur chemin agricole sont généralement de type buse Armco et bien positionnés par rapport au fond du lit. Les ponts de traversées routières sont accompagnés de seuil de stabilisation en aval créant une chute en aval.



Fig. 26. Ouvrage de franchissement de la RD6 à Niedersoultzbach

En aval de la traversée de Weinbourg, deux ouvrages de franchissements de type buses ont été recensés comme infranchissable à la circulation des poissons.



Fig. 27. Sortie de buse en aval de Weinbourg

Cependant, en raison de la mauvaise qualité des habitats aquatiques induit par les différents aménagements de rectifications et de curage réalisés sur les cours d'eau, le potentiel piscicole apparaît comme faible. Seuls des aménagements de restauration conséquents permettraient de retrouver des habitats diversifiés et ainsi des travaux d'amélioration de franchissabilité pourraient être envisagés.

7.5.3. Etat des berges

Les berges sont généralement constituées de matériaux terreux et présentent une ripisylve abondante généralement monospécifique (aulnes).

Dans les traversées de village, quelques aménagements de berges sont observés : les berges sont soit bloquées soit stabilisées par des enrochements au droit d'ouvrage de franchissement.

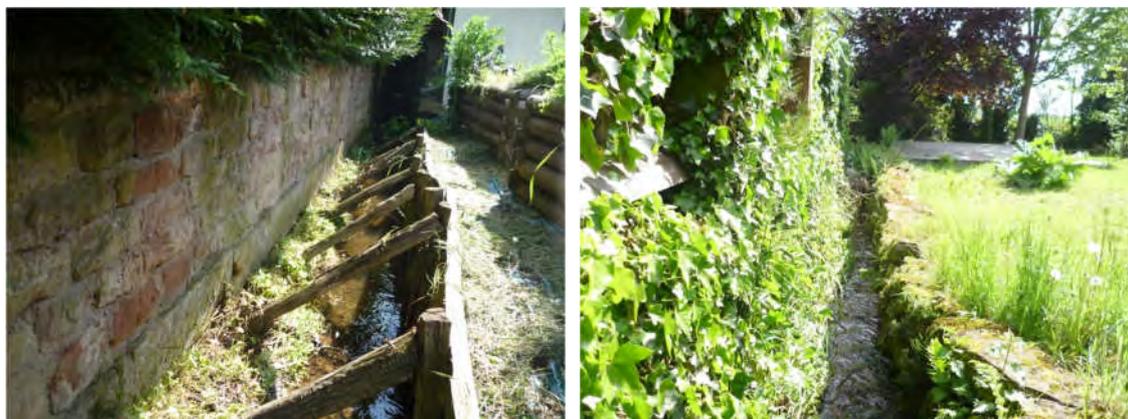


Fig. 28. Berges bloquées bétonnées dans la traversée Weinbourg



Fig. 29. Berges bloquées sur le Soultzbach à Obersoultzbach (en amont du pont de la RD) et sur le Weinbaechel à Ingwiller



Fig. 30. Protection de berges sommaires sur le Weinbaechel à Ingwiller et le Soultzbach à Niedersoultzbach

En aval de Weinbourg, des érosions marquées de la berge ont pu être observées à la sortie du village menaçant à terme le chemin communal en rive droite.



Fig. 31. Erosion de berges en rive droite à Weinbourg

Dans les secteurs agricoles, de rares érosions de berges ont été observées, généralement provoquées par le remous d'ouvrage en aval ou d'embâcles obstruant la totalité du lit mineur.



Fig. 32. Erosion de berge en rive gauche provoquée par un embâcle dans le Weinbaechel en aval de Weinbourg

7.5.4. Végétation des berges = la ripisylve

La végétation joue un rôle important au niveau du fonctionnement écologique des cours d'eau. Intervenant au niveau de la protection physique des sols et du maintien des berges, elle joue un rôle primordial dans la prévention du réchauffement des eaux et permet notamment de lutter contre les proliférations d'algues, jouant ainsi un rôle de filtre favorisant l'autoépuration des cours d'eau. Elle permet également de diversifier les habitats nécessaires au développement de la faune aquatique.

Elle assure un rôle fondamental dans l'équilibre et le fonctionnement du bassin versant. L'absence de végétation a pour effet :

- de diminuer la rugosité des berges par l'effet de peigne (phénomène de dissipation de l'énergie hydraulique) ;
- de diminuer la cohésion et la stabilité des berges ;
- de diminuer les capacités auto-épuratrices des rivières.

Sur la majorité des cours d'eau du bassin versant, la végétation de berges présente un défaut d'entretien entraînant la formation d'importants embâcles obstruant l'écoulement dans le lit mineur.



Fig. 33. Ruisseau du Soultzbach à Obersoultzbach et Weinbaechel à Ingwiller : défaut d'entretien de la végétation



Fig. 34. Embâcle dans le lit mineur du Weinbaechel

Mis à part sur Weinbourg où le cours d'eau est envahi par la végétation herbacée, la ripisylve est représentée en majorité par une strate arborée (en majorité d'aulnes).

Quelques secteurs présentent des espèces non adaptées ou envahissantes (peupliers, résineux, Balsamine) sur le secteur d'études. Il s'agit notamment de :

- L'épicéa (*Picea abies*)

L'épicéa est une espèce montagnarde le plus souvent plantée dans nos régions (par les riverains en guise de plante d'ornement jouant le rôle de séparateur), et non adaptée au bord des cours d'eau. Dans le secteur d'étude, cette espèce est généralement rencontrée dans les villages traversés par les cours d'eau notamment sur la Soultzbach à Uttwiller et sur le Weinbaechel à Ingwiller.



Fig. 35. Présence d'épicéa le long des berges les communes d'Uttwiller et Ingwiller

- Le peuplier de culture (Populus sp.)

Généralement plantés en peuplement dense ou alignés le long des cours d'eau, le peuplier de culture présente, contrairement aux peupliers indigènes (noirs, blancs, grisards ou tremble), un intérêt biologique médiocre et contribue à l'appauvrissement de la flore indigène. Par ailleurs, il se déchausse souvent causant d'importantes dégradations des berges.



Fig. 36. Présence de résineux et peupliers le long du Weinbaechel à Weinbourg

- La Balsamine géante (Impatiens glandulifera)

La Balsamine géante est présente localement sur le Soultzbach affectionnant particulièrement le sol sableux de ses berges.



Fig. 37. Présence de Balsamine sur le Soultzbach à Obersoultzbach

7.5.5. Etat du lit majeur

Les cours d'eau du secteur d'étude sont majoritairement occupés par des prairies et cultures. Les surfaces urbanisées représentent environ 10% de l'occupation des sols.

Dans les traversées de village, l'urbanisation au bord du lit des cours d'eau, le remblaiement voire le busage a restreint fortement le lit majeur du cours d'eau.

Les rectifications et recalibrages réalisés dans les années passées ont réduit fortement les possibilités de débordement du lit dans son lit majeur. Cette réduction de connexion entraîne une accélération des écoulements dans le lit mineur augmentant le risque d'érosion et de débordement à l'aval. Le lit majeur permet de ralentir l'onde de crue et de dissiper son énergie, il est donc primordial de conserver le lit majeur d'un cours d'eau.

L'absence de connexion induit également une perte de biodiversité de zones humides alluviales. Ces zones humides assurent pourtant des fonctions importantes telles que la protection de la ressource en eau, du patrimoine paysager et écologique.

En raison de l'importante incision et l'approfondissement du lit mineur, aucune zone humide ne peut se développer aux abords des cours d'eau. Les berges basses permettant le débordement du lit sont situées en amont des habitations d'Ingwiller sur le Weinbaechel.



Fig. 38. Le Weinbaechel en amont d'Ingwiller

Un melon de curage a été observé sur le Weinbaechel.



Fig. 39. Melon de curage en rive gauche sur le Weinbaechel

Quelques dépôts de déchets de tonte, gravats ont été recensés le long des cours d'eau comme par exemple sur le Soultzbach à Obersoultzbach, et le Weinbaechel à Ingwiller.



Fig. 40. Déchet de tonte sur le long du Soultzbach et du Weinbaechel

7.6. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

Le tableau ci-après récapitule les dysfonctionnements des cours d'eau du secteur d'étude (Soultzbach, Weinbaechel et Seebach) et les actions à mener afin de rétablir le bon état écologique.

Tabl. 7 - Synthèse du diagnostic et objectifs de restauration

Compartiments	Problèmes rencontrés	Objectifs	Actions à mener
Lit majeur	—	Préservation du lit majeur et de ses habitats biologiques	- Maintien de la vocation prairial
	Melon de curage	Lutte contre les pollutions agricoles	- Mise en place de bandes enherbées
	Déconnexion avec le lit mineur liée à l'incision du cours d'eau	Reconnexion du lit majeur et de ses habitats biologiques	Restauration du lit mineur et lit majeur : maîtrise foncière
Berges	Absence de ripisylve générant une instabilité des berges	Reconstitution d'une ripisylve	- Revégétalisation des berges par des plantations d'arbres ou arbustes
	Ripisylve clairsemée ou ripisylve monospécifique (aulnes) ne pouvant jouer son rôle biologique	Diversification de la ripisylve	- Diversification de la ripisylve par des espèces inféodées au milieu par des plantations tous les 10m
	Ripisylve non entretenue pouvant générer des embâcles	Préservation de la diversité de la ripisylve	- Rattrapage d'entretien de la ripisylve existante et maintien de la ripisylve
	Présence d'espèces inadaptées au bon maintien de la berge (peupliers, résineux)	Lutte contre les espèces non adaptées	- Abattage des espèces non adaptées et réglementation, ou interdiction de planter ces espèces
	Berges érodées par la rivière menaçant des enjeux	Stabilisation des berges	- Protection de berges en techniques végétales
	Berges effondrées, sapées, et ripisylve perchée, entraînant une instabilité des berges et la suspension des matériaux fins dans le lit.	Amélioration de la qualité des berges	Restauration du lit mineur et des berges : reméandrage du cours d'eau (maîtrise foncière) et protection de berge menaçant des enjeux
Lit mineur	Ensablement du cours d'eau	Amélioration des habitats du lit mineur	-Gestion de l'exploitation forestière - diversification des écoulements
	Embâcles, arbres tombés dans le lit du ruisseau créant un obstacle aux écoulements	Restauration des écoulements	- Suppression des embâcles gênants - Entretien de la végétation ligneuse
	Rectification du cours d'eau entraînant une banalisation des faciès	Diversification des écoulements	- Rétrécissement de section par aménagement de banquettes ou par déblai-remblai - Pose d'épis ou déflecteurs - Reméandrage du cours d'eau-
	Ouvrages infranchissables à la faune piscicole	Valorisation piscicole	Restauration de la continuité écologique du cours d'eau (effacement, arasement partiel, création d'ouvrage de franchissement)

oOo

ANNEXE 1**Etude pour la restauration de la Moder et
ses affluents sur la commune d'Ingwiller**



ELABORATION D'UN PROJET DETAILLE DE RESTAURATION DE LA MODER ET DE SES AFFLUENTS A INGWILLER

**MEMOIRE TECHNIQUE
MAI 2012**



**Mairie d'Ingwiller
85 rue du Général Goureau
67 340 INGWILLER
Tél : 03 88 89 47 20
Fax : 03 88 89 41 72**

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	4
2. LA MODER.....	5
2.1. Le fonctionnement hydraulique de la Moder	6
2.1.1. Hydrologie.....	6
2.1.2. Analyse à l'état actuel	6
2.2. Les projets d'aménagement	8
2.2.1. Ouvrages de répartition sur la Moder amont et le canal Rauschenbourg (Vue en plan 1, profils 1 à 3)	8
2.2.2. Ouverture en direction de l'Henckerbach amont (Vue en plan 2, profils 5 à 8)	10
2.2.3. Dérivation vers l'Henckerbach aval (Vue en plan 3, profils 9 à 12)	11
2.2.4. Réduction du lit mineur	12
2.2.5. Protection de berge au droit des bâtiments industriels (profils 4a et 4b).....	15
2.3. Montant estimatif des travaux	16
2.3.1. Ouvrages hydrauliques et aménagements de berges	16
2.3.2. Ajustement du lit mineur et concentration des écoulements.....	16
3. LE MEISENBACH	17
3.1. Le site du Moulin Vollach	17
3.1.1. Hydrologie du Meisenbach	17
3.1.2. Le franchissement sous la RD 656.....	18
3.1.3. Création d'un ruisseau à ciel ouvert.....	20
3.1.4. Aménagement du pertuis latéral de répartition	21
3.1.5. Etanchéité du bief d'alimentation.....	23
3.1.6. Interventions sur la ripisylve	23
3.1.7. Montant estimatif des travaux.....	24
3.2. Le seuil de l'étang AAPPMA.....	25
3.2.1. Choix du type d'ouvrage	25
3.2.2. Modélisation hydraulique de l'ouvrage	26
3.3. Montant estimatif des travaux	26
4. LE WEINBAECHEL.....	27
4.1. Etude hydrologique et hydraulique	27
4.1.1. Hydrologie.....	27
4.1.2. Analyse hydraulique.....	27
4.2. Restauration du lit et des berges	27
4.2.1. Stabilisation des berges	28
4.2.2. Concentration des écoulements	29
4.2.3. Renaturation des berges	30
4.3. Montant estimatif des travaux	30

5. PROGRAMME DE TRAVAUX.....	31
6. ANNEXES.....	34
6.1. Listes de plantes.....	34
6.1.1. Moder.....	34
6.1.2. Meisenbach.....	36
6.1.3. Weinbaechel.....	38
6.2. Calculs pour la réduction du lit mineur.....	41

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

La grande majorité des milieux aquatiques ont été profondément remaniés par l'homme. De nombreux aménagements de cours d'eau ont été réalisés tels que la rectification et le recalibrage au dépend du fonctionnement physique et écologique des milieux.

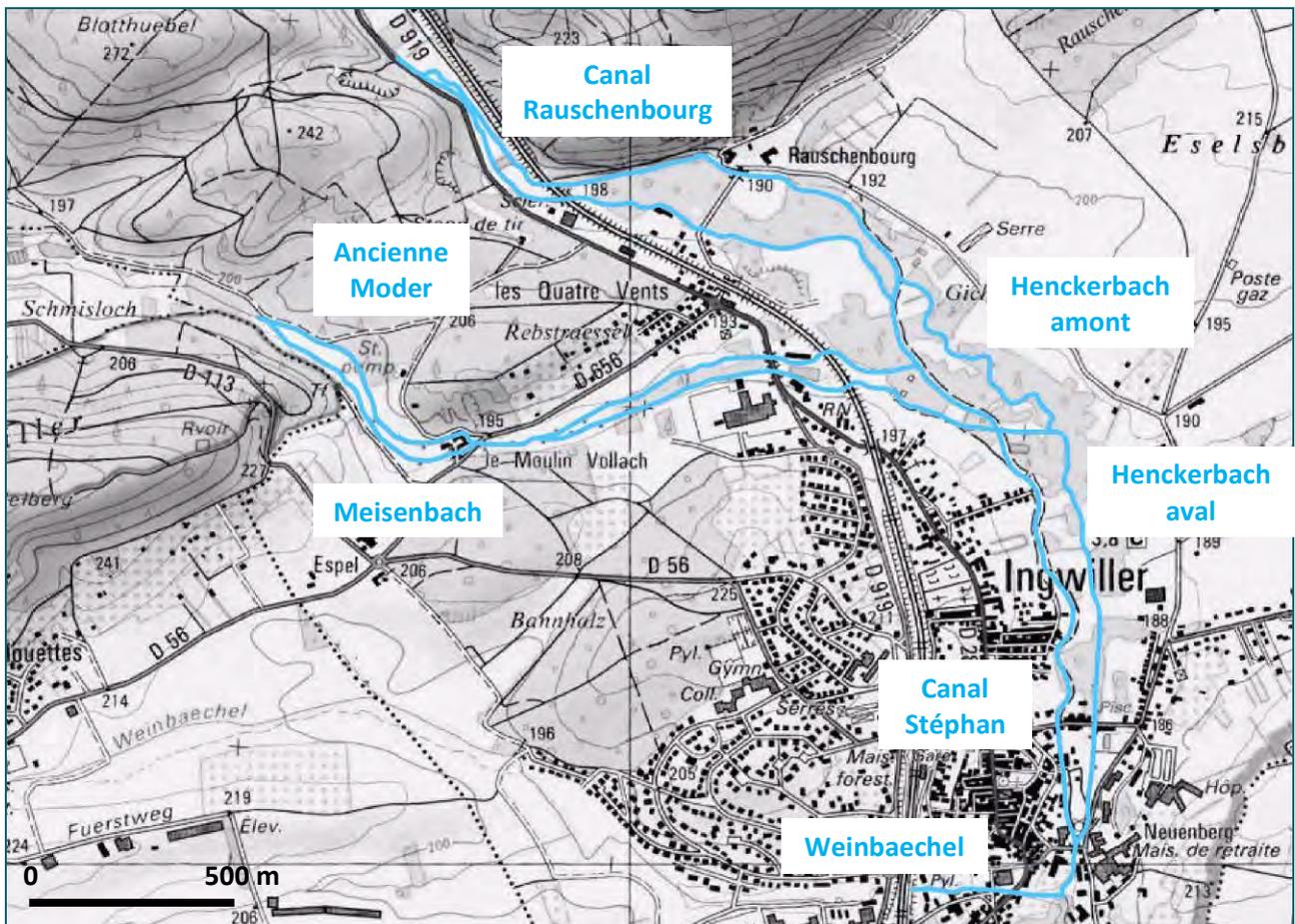
Dans le cas présent, le cours d'eau de la Moder ainsi que ses affluents ont été rectifiés afin de créer des canaux usiniers. La répartition des débits, responsable de l'artificialisation des écoulements, a entraîné une baisse de la valeur écologique des milieux.

L'utilisation des canaux étant aujourd'hui moins évidente, la volonté des gestionnaires est de redonner aux rivières concernées leurs fonctionnalités d'un point de vue hydromorphologique et hydroécologique.

Suite aux différentes investigations et réflexions déjà menées au cours des dernières années par le comité de pilotage, l'objectif de notre travail est d'étudier la faisabilité des opérations retenues en amont et de proposer des aménagements dans la perspective d'une phase de réalisation des travaux.

Trois cours d'eau sont concernés par l'étude : la Moder, le Meisenbach et le Weinbaechel, pour lesquels des opérations de restauration sont proposées avec comme objectifs de se rapprocher de leur fonctionnement originel et de retrouver leur diversité biologique.

Carte de situation (source IGN)



2. LA MODER

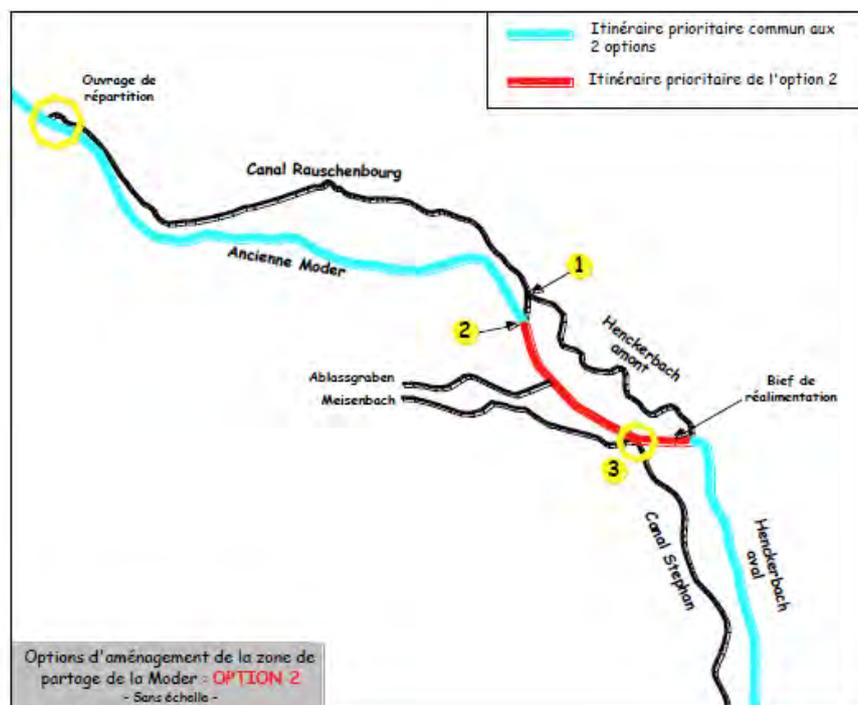
Le cours d'eau de la Moder dans la traversée d'Ingwiller est caractérisé par d'importantes quantités de sable dans son lit. Il n'est pas envisageable d'avancer une cause unique pour comprendre ce phénomène d'ensablement mais préférable d'évoquer une combinaison de facteurs. Si la présence de sable s'explique en grande partie par la géologie de son bassin versant, à dominante gréseuse, l'anthropisation du milieu depuis de nombreuses décennies en est largement responsable.

Différentes échelles d'analyse sont possibles, avec notamment l'influence des travaux forestiers sur les versants, mais l'objet de l'étude incite à s'attarder plus particulièrement sur les aménagements réalisés sur la rivière. La multiplication des chenaux d'écoulement, pour des besoins d'ordre économique, a entraîné une nouvelle répartition des débits réduisant ainsi les volumes d'eau au sein de chaque bras. L'étalement de la lame d'eau qui en résulte provoque une réduction de la dynamique et de fait un abaissement de la capacité de mise en mouvement des matériaux sableux. De plus, il est possible d'avancer l'idée que des opérations de recalibrage aient été réalisées afin de diminuer les risques de débordement en période de crue en augmentant la capacité hydraulique. L'ensemble de ces facteurs, non exhaustifs, ajoutés à une pente très faible des linéaires, ont conduit à un accroissement des accumulations sableuses au cours des dernières décennies.

La granulométrie hétérométrique de la Moder, après la réunion des deux bras (canal Stéphan et Henckerbach) au droit de la Départementale 6, illustre l'effet des défluences sur le transport solide de la rivière. A l'aval du pont, la Moder est caractérisée par des écoulements plus dynamiques et diversifiés et offrent ainsi une qualité écologique accrue.

Dans les paragraphes suivants, il sera question d'analyser la possibilité de modifier la répartition des écoulements sur la base du scénario retenu par le comité de pilotage et de présenter les aménagements nécessaires permettant de se rapprocher du fonctionnement originel de la rivière.

Scénario retenu par le comité de pilotage



2.1. LE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA MODER

2.1.1. Hydrologie

L'hydrologie proposée dans l'étude de programmation de travaux de restauration des cours d'eau de la commune d'Ingwiller repose sur le travail de fin d'étude de Mathieu Metral, étudiant de l'ENGESS en 2005. Cette étude rend compte des estimations suivantes des débits de crue.

Tableau 1 : Débits de crue (METRAL)

	Moder amont	Moder aval
Surface du bassin versant	58,8 km ²	105,9 km ²
Débit de crue centennale (Q100)	20,6 m ³ /s	34 m ³ /s

Il semble que ces valeurs puissent être légèrement sous-estimées. Nous proposons d'évaluer à nouveau les débits de crue en appliquant la formule de Crupedix pour obtenir les débits décennaux et d'estimer les débits centennaux par application d'un coefficient multiplicateur de 1,7.

Les débits retenus sont les suivants :

Tableau 2 : Débits de crue retenus de la Moder et de ses affluents

	Moder amont	Moder (confluence Meisenbach)	Moder (confluence Seelbach)
Débit de crue décennale (Q10)	12,3 m ³ /s	17,4 m ³ /s	18,7 m ³ /s
Débit de crue centennale (Q100)	20,6 m ³ /s	34 m ³ /s	8,5 m ³ /s

Concernant les débits moyens et d'étiage, l'étude de programmation de travaux de restauration des cours d'eau de la commune d'Ingwiller propose plusieurs valeurs de débits issues d'études antérieures. On retiendra la moyenne des valeurs proposées soit 11 l/s/km² pour le module (débit moyen interannuel) et 5,4 l/s/km² pour le débit d'étiage de référence (QMNA5).

Tableau 3 : Débits d'étiage

	Moder amont	Moder (confluence Meisenbach)	Moder (confluence Seelbach)
QMNA5	318 l/s	489 l/s	536 l/s
Module	647 l/s	996 l/s	1091 l/s

2.1.2. Analyse à l'état actuel

Une modélisation hydraulique de la Moder et de ses différents bras a été réalisée afin de rendre compte de la situation actuelle des écoulements notamment en période de crue. Il s'agit par ce biais d'estimer la répartition des débits entre chacun des bras.

2.1.2.1. A l'étiage

La répartition des débits entre les différents bras est fixée actuellement pour la capacité hydraulique des ouvrages de répartition actuellement en place.

- L'ancienne Moder est alimentée par une buse béton de diamètre $\varnothing 400$ mm avec une pente longitudinale de 0,0044 m/m.
- L'Henckerbach est alimenté en amont par une buse béton de diamètre $\varnothing 300$ mm avec une pente longitudinale de 0,013 m/m.
- Le bief de réalimentation de l'Henckerbach est alimenté par un vannage.

Le transit préférentiel des débits d'amont vers l'aval est donc le suivant :

- Moder amont,
- Le canal de Rauschenbourg,
- La Moder,
- Le canal Stéphane

2.1.2.2. En crue

Les débordements des différents bras occasionnent des échanges de débits entre eux. Lorsqu'il y a débordement, les écoulements ont tendance à rejoindre naturellement le fond de vallée naturelle, c'est à dire très certainement le lit naturel de la Moder.

Le comportement hydraulique synthétique est le suivant :

- Au niveau de l'ouvrage de répartition amont, les débits de crue se font quasiment en totalité vers le canal de Rauschenbourg. Seul le débit de la buse béton $\varnothing 400$ alimente l'ancienne Moder (400 à 500 l/s environ). Cependant, le lit du canal étant perché par rapport à celui de l'ancienne Moder dès que le canal déborde, son débit migre vers le lit de l'ancienne Moder. Ainsi, le débit de crue centennal au niveau du canal passe de 20,40 m³/s au niveau de l'ouvrage de répartition à seulement 7,90 m³/s en amont du passage sous la voie ferrée. A l'inverse, le débit de l'ancienne Moder passe de 0,5 m³/s à 13 m³/s. Ainsi, en amont de la voie ferrée, les débits de crue transitent majoritairement par le lit de l'ancienne Moder. On notera que les habitations situées en rive droite de l'ancienne Moder ne sont pas inondables en crue centennale. Seuls les terrains les plus au nord de la scierie sont inondés.
- En aval de la voie ferrée et ce jusqu'à la rue de Rauschenbourg, le canal ne déborde pas en crue centennale. On notera toujours sa position perchée par rapport au fond de vallée. En ce qui concerne l'ancienne Moder, elle déborde largement en rive gauche dans son lit majeur naturel. En rive droite, là où se situe la zone urbanisée des Quatre Vents, il ne semble pas que les niveaux de crue centennaux puissent atteindre les habitations. A noter que le pont sous la rue du Rauschenbourg qui rétablit l'ancienne Moder est mis en charge pour une crue décennale et surverse pour une crue centennale (10 à 20 cm d'eau sur le tableau). Les habitations environnantes étant légèrement surélevées, elles ne sont pas menacées par les débordements.
- En aval de la rue du Rauschenbourg et ce jusqu'à la confluence des deux bras, le canal déborde de nouveau en rive droite et l'ancienne Moder en rive gauche aussi bien en crue décennale que centennale. Les écoulements débordants se rejoignent pour ne former qu'un seul et unique lit majeur. A ce niveau, les hauteurs d'eau dans chaque bras sont quasiment identiques. L'écoulement se répartit dans tout le fond de la vallée inondable.

- Au niveau de l'ouvrage d'alimentation de l'Henckerbach amont, il ne semble pas que les débordements en rive gauche puissent venir l'alimenter. Le débit de l'Henckerbach amont est seulement issu de la buse béton Ø300 (soit environ 250 l/s).
- En aval de la confluence, la totalité du débit de crue s'écoule dans le lit perché de la Moder puisque l'Henckerbach ne fait transiter qu'un très faible débit. La digue en rive gauche de la Moder permet de contenir tout le débit de crue sans surverse vers le fond de vallée. En revanche, les débordements s'étendent largement en rive droite et ce certainement jusqu'à la voie ferrée. A environ 65 m en amont du bief de réalimentation, le niveau d'eau de la Moder en crue centennale surverse finalement vers le fond de vallée et commence alors une lente alimentation de l'Henckerbach amont.
- Le bief de réalimentation apporte à l'Henckerbach un débit correspondant à l'ouverture de la vanne.
- Puis le canal Stéphane qui reprend les eaux de la Moder continue à surverser légèrement par-dessus la digue de la rive gauche et permet ainsi une alimentation progressive de l'Henckerbach aval. Et c'est ainsi que progressivement la majorité du débit de crue rejoint finalement le fond de vallée marqué par l'Henckerbach aval. Le débit du canal Stéphane en crue centennale passe ainsi de 22,98 m³/s à seulement 5,34 m³/s en amont du bourg d'Ingwiller. A l'inverse, le débit de l'Henckerbach passe de 250 l/s issu de la buse Ø300 à près de 26,43 m³/s.
- Finalement le canal Stéphane n'est que très peu débordant et ce même en crue centennale. Les débordements se produisent essentiellement dans le fond de vallée au niveau de l'Henckerbach. Ainsi, le débit de crue de la Moder n'occasionne pas de débordement au niveau des zones habitées. Il semble que la traversée d'Ingwiller par le canal Stéphane et l'Henckerbach ne provoque pas de débordement direct dans les habitations riveraines.

2.2. LES PROJETS D'AMENAGEMENT

Les interventions présentées ci-dessous seront échelonnées sur plusieurs années afin de réaliser une ouverture et une fermeture progressive des différents bras. L'objectif étant de limiter les aménagements conséquents sur le lit mineur et de favoriser une adaptation « naturelle » du gabarit de ce dernier.

Les ouvrages hydrauliques doivent permettre de maintenir ou de restaurer la continuité amont/aval sur l'ensemble du linéaire afin d'autoriser la libre circulation hydroécologique.

En période de crue débordante, les ouvrages de répartition des débits n'auront pas d'incidence sur le fonctionnement hydraulique. En effet, à l'état actuel, c'est la topographie du fond de vallée qui prédomine et qui oriente les flux hydrauliques.

2.2.1. **Ouvrages de répartition sur la Moder amont et le canal Rauschenbourg (Vue en plan 1, profils 1 à 3)**

Compte tenu de l'analyse hydraulique de l'état actuel, on comprend aisément que la modification de l'ouvrage de répartition n'aura pas d'impact sur l'écoulement des crues en aval (notamment en amont de la voie ferrée au niveau de la scierie) puisque les débordements du canal du Rauschenbourg se déversent dans l'ancienne Moder. Ainsi, quelle que soit la répartition des débits entre la Moder et le canal, une nouvelle répartition des débits par débordement s'effectuera naturellement en amont de la voie ferrée. Les conséquences en aval de la voie ferrée seront également inexistantes.

L'ouvrage de répartition doit avant tout être parfaitement fonctionnel pour les débits moyens (module) et pour l'étiage. Les contraintes hydrologiques sont les suivantes :

- Débit principal dans le lit de l'ancienne Moder ;
- Maintien d'un débit sanitaire dans le canal Rauschenbourg ;
- Maintien de l'alimentation des prises d'eau des étangs.

De manière à maintenir le profil en long actuel de la Moder amont, nous proposons de fixer le niveau haut du seuil d'alimentation de l'ancienne Moder à une cote légèrement en-dessous de la cote actuelle de la buse béton Ø400 (189,47 m NGF), en proposant la cote de 189,30 m NGF.

En fonction du débit sanitaire laissé dans le canal de Rauschenbourg, on calera une échancrure sur chaque seuil. La hauteur des seuils sera de 22 cm. Il est proposé la mise en place de seuils enrochés et en bois.

Tableau 4 : Calage des ouvrages de répartition

Echancrure alimentant l'ancienne Moder	Echancrure alimentant le canal	Ratio de débit dans l'ancienne Moder (QMNA5 - Module)
1,56 m	3,00 m	35 % (0.111 m ³ /s)
2,03 m	2,53 m	45 % (0.143 m ³ /s)
2,53 m	2,03 m	55 % (0.175 m ³ /s)
3,00 m	1,56 m	65 % (0.207 m ³ /s)

2.2.1.1. Ancienne Moder

La restauration des écoulements en direction de l'ancienne Moder implique la réalisation d'une ouverture dans la berge existante en lieu et place de la buse actuelle. Il est proposé un aménagement d'une longueur de 7 mètres se rapprochant du gabarit et du fonctionnement du cours d'eau naturel. Pour cela, l'intervention nécessite la création d'un nouveau lit.

Le terrassement prévoit la mise en forme d'un lit mineur dont la largeur évoluera entre 1.56 mètres en année 1 et 3 mètres en année 5 avec une pente relativement faible pour la partie inférieure des berges (4H/1V). La rive droite qui atteint une cote altimétrique de 192.75 m au droit de la route départementale sera talutée selon une pente de 2H/1V sur sa partie supérieure.

Le seuil permettant de réguler et de calibrer le débit, sera réalisé par des techniques minérales afin d'assurer la pérennité de l'ouvrage et de limiter les phénomènes d'érosion régressive et progressive au droit de l'ouvrage. Il est proposé de combiner des cordons d'enrochements avec la pose d'un matelas Reno sur les trois premiers mètres de l'ouvrage.

Le calibrage des débits se fera par des rondins en bois transversaux dont la longueur sera réduite chaque année pour obtenir un ouvrage final dont la largeur sera de 3 mètres. L'utilisation du bois a été préférée aux blocs pour faciliter l'intervention et l'augmentation de la section en travers chaque année. La transition entre le fil d'eau du seuil et l'ancien tracé de la rivière enregistre une différence altimétrique de 21 cm. Afin de permettre la franchissabilité piscicole, la pente ne dépassera pas 3 %. Des blocs transversaux et de la grave de fond seront déposés sur le lit afin de caler le profil en long.

Des techniques végétales viendront compléter ces aménagements. En rive droite et en rive gauche, des couches de branches à rejets protégeront la partie inférieure de la berge. Dominé par la D919, le talus de la rive droite sera végétalisé par la plantation d'arbres et d'arbustes. Les

végétaux seront choisis en fonction de leur capacité d'adaptation au milieu et du rôle à tenir pour la stabilité de la berge.

Sur les premiers mètres de l'ouvrage, le pied de berge sera conforté par des blocs afin d'obtenir un calibrage des débits relativement précis. A l'aval, des fascines de saules remplaceront les blocs ce qui permettra le développement d'un cordon végétal.

Les listes de plantes utilisées pour la mise en œuvre des techniques végétales sont détaillées dans une partie spécifique ci-dessous.

2.2.1.2. Canal Rauschenbourg

La régulation des débits en direction du Canal Rauschenbourg nécessite également la mise en place d'un ouvrage hydraulique. Il est proposé la réalisation d'un ouvrage en bois dans un souci d'intégration paysagère.

La cote altimétrique du fil d'eau est identique à celle du seuil situé sur l'ancienne Moder, soit 189.30 m. L'altitude fond de lit étant de 189.10 m, la hauteur de chute en aval de l'ouvrage sera au maximum de 20 cm, ce qui laisse la possibilité aux salmonidés de franchir l'obstacle.

La forme en « v » de l'ouvrage avec la pointe orientée vers l'aval a pour objectif de limiter les phénomènes d'érosion sur les zones de contact entre la berge et les rondins. D'autre part, le recours au bois permet de faciliter l'évolution de l'ouvrage. Chaque année des éléments seront ajoutés pour obtenir la largeur souhaitée.

En complément de l'ouvrage, il est proposé de réutiliser les déblais excédentaires pour remblayer l'arrière de l'ouvrage et le revégétaliser.

Afin de valider les dimensions de l'ouvrage, la profondeur d'ancrage des pieux notamment et les matériaux utilisés, une étude géotechnique est indispensable. En effet, il est impératif de connaître la nature et la composition du sol en lieu et place du futur ouvrage.

2.2.2. **Ouverture en direction de l'Henckerbach amont (Vue en plan 2, profils 5 à 8)**

Actuellement, l'Henckerbach amont est alimenté depuis le canal de Rauschenbourg par une canalisation Ø300. Il est proposé de faire passer la totalité des écoulements dans l'Henckerbach amont au détriment du canal Rauschenbourg. Pour cela, il s'agit d'une part de supprimer l'ouvrage existant et d'autre part d'obstruer le lit du Canal.

2.2.2.1. Création d'un nouveau lit

Afin de faire circuler l'ensemble des écoulements en provenance du Canal Rauschenbourg, il est nécessaire de démolir l'ouvrage existant qui fonctionne actuellement selon un système de siphon et de créer un tronçon de ruisseau à l'air libre.

La canalisation sera remplacée par un lit trapézoïdal sur un linéaire de 8 mètres. Le fond du lit aura une largeur de 1.50 m et les berges une pente de 2H/1V. L'accès d'une rive à l'autre se fera par une passerelle en bois dont la largeur permettra le passage de petits engins motorisés.

Le lit mineur sera protégé par des techniques minérales pour stabiliser le profil en long sur les premiers mètres de l'ouvrage. Des techniques végétales stabiliseront les berges. En rive droite, les contraintes hydrauliques seront plus importantes qu'en rive gauche, c'est pourquoi il est préconisé la mise en œuvre d'une fascine de saules en pied de berge. Les talus seront protégés par des couches de branches à rejets.

Sous la passerelle, le manque de lumière empêchera le développement des végétaux, la pose de blocs est recommandée pour conforter le pied de berge et d'un géotextile de forte densité (900 g/m²) sur le talus. A l'aval des passerelles, deux fascines d'hélophytes seront mises en œuvre en bas de berge afin de favoriser le développement d'une ceinture hélophytique.

2.2.2.2. Déconnexion du canal Rauschenbourg dans sa partie aval

L'objectif de l'aménagement étant de diriger l'ensemble des écoulements vers l'Henckerbach amont, le Canal Rauschenbourg sera comblé sur 7 mètres linéaire. Un merlon terreux sera mis en place en utilisant les matériaux issus des déblais des opérations de terrassement réalisées à proximité du site (ouverture Henckerbach amont et aval).

La cote altimétrique supérieure du merlon devra être située à 80 centimètres minimum au-dessus du fil d'eau de l'Henckerbach. La cote de 187.65 m a été retenue afin d'être au même niveau que la berge en rive gauche. Le talus face aux écoulements du canal sera protégé par des techniques végétales. L'ensemble de la surface du merlon sera protégé par un géotextile biodégradable qui permettra de limiter l'érosion superficielle des matériaux le temps que la végétation se développe. En arrière du merlon, le lit du canal sera maintenu en état sur un linéaire de 95 mètres. Ainsi, en période de crue, la mise en eau du tronçon par l'aval sera permise ce qui aura pour effet l'apparition de milieux humides intéressants pour la diversité et la richesse écologique du site.

2.2.3. **Dérivation vers l'Henckerbach aval (Vue en plan 3, profils 9 à 12)**

Au niveau de l'ouvrage actuel de réalimentation du bief en direction de l'Henckerbach, le projet est d'alimenter préférentiellement l'Henckerbach au dépend du canal Stéphan. Nous préconisons les échancrures détaillées dans le tableau ci-dessous afin de calibrer correctement le partage de débit entre les deux bras.

Tableau 5 : Calage de l'ouvrage vers le bief de réalimentation

Echancrure alimentant l'Henckerbach aval	Echancrure alimentant le canal	Ratio de débit dans l'Henckerbach aval (QMNA5 - Module)	Ratio de débit dans le Canal Stéphan (QMNA5 - Module)
2,00 m	1,64 m	65 % (0.318 m ³ /s)	35 % (0.171 m ³ /s)

La cote altimétrique du fil d'eau des ouvrages à réaliser est identique à celle du vannage actuellement en place, soit 185.52 m. La hauteur des surverses est de 29 cm pour un débit correspondant au module.

2.2.3.1. Ouverture à destination du bief d'alimentation de l'Henckerbach

La suppression du système de vannage actuellement en place impose la création d'un nouveau lit. La traversée du cours d'eau se fera par une passerelle en bois autorisant le franchissement par des petits engins motorisés. Un lit trapézoïdal sera ainsi formé sur 10 mètres linéaires. Le gabarit est défini par l'étude hydraulique ; la largeur sera de 2 mètres, les berges auront une pente de 2H/1V. Il est envisageable de réduire cette valeur mais cela augmentera d'une manière non négligeable le coût de la passerelle.

Pour la tenue du profil en long, des blocs rocheux seront mis en place. Il est important d'assurer la stabilité du pied de berge et du profil en long afin d'éviter tout désordre à plus long terme. De plus, ces seuils sont situés sur des zones de transition entre les différents bras et sont donc soumis à des sollicitations hydrauliques fortes. A l'aval de la passerelle, des fascines de saules

protégeront le pied des berges et permettront à terme de créer un cordon végétal arbustif. Le fond du lit sera couvert de grave pour assurer sa stabilité. La taille des matériaux est fonction de la vitesse des écoulements, la classe préconisée est 4/12 cm.

Des couches de branches seront mises en œuvre sur les talus. Cette technique permet de couvrir le talus par des branches recouvertes d'un géotextile et fixées au sol, en attendant le développement des végétaux. Le sol est ainsi protégé des phénomènes d'érosion liés au ruissellement, au vent et aux montées des eaux.

Pour compléter ces ouvrages de stabilisation, des plantations d'arbres et d'arbustes seront réalisées afin de varier les essences implantées.

2.2.3.2. Ouvrage de régulation vers le Canal Stéphane

La répartition des débits vers la traversée urbaine du Canal implique également la mise en œuvre d'un ouvrage hydraulique. Il est proposé la réalisation d'un ouvrage en dur sous réserve de validation par une étude géotechnique. Une réalisation en grès serait la bienvenue pour le côté patrimonial. La cote altimétrique du fil d'eau est de 185.52 m.

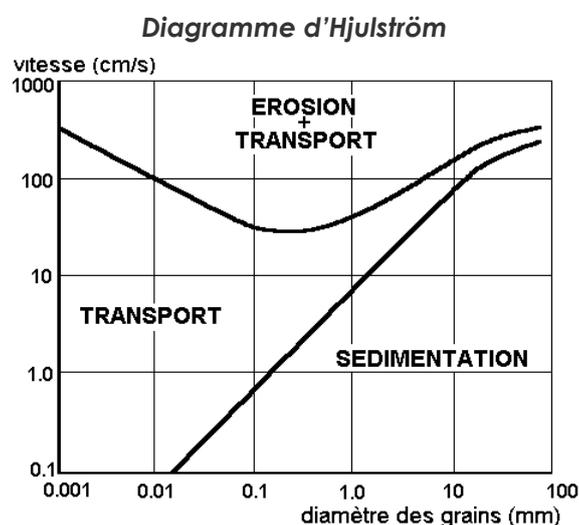
Afin de valider les dimensions de l'ouvrage, la profondeur des fondations notamment et leurs dimensions, une étude géotechnique est indispensable. En effet, il est impératif de connaître la nature et la composition du sol en lieu et place du futur ouvrage.

2.2.4. Réduction du lit mineur

Compte tenu d'une part de la modification de la répartition des débits et d'autre part de la volonté de dynamiser les écoulements pour favoriser le désensablement, il est nécessaire d'aménager le lit d'étiage en intervenant sur la section en travers.

2.2.4.1. Analyse hydraulique

L'étude réalisée par l'Office Nationale des Forêts en 2001 a permis d'obtenir des informations sur les capacités d'évacuation des matériaux sableux. Il ressort de cette analyse que les débits et vitesses d'écoulement en période de crue sont insuffisants pour mettre en mouvement les sables. D'après cette étude également et les analyses granulométriques effectuées sur le lit de la Moder à l'amont d'Ingwiller, le diamètre moyen des sables est de 0.42 mm. En se référant au diagramme d'Hjulström, il est admis que pour mettre en mouvement ces matériaux, une vitesse d'écoulement de 0.2 m/s est nécessaire. Les interventions de réduction du lit mineur doivent permettre d'atteindre ces valeurs.



L'étude hydraulique a permis de croiser les données suivantes afin d'obtenir la largeur de la section en travers, après aménagements, souhaitée pour dynamiser les écoulements :

- pente du profil en long,
- largeur du lit,
- taille des matériaux,
- vitesse d'écoulement.

Le tableau a été établi en considérant un débit de la Moder amont de 379 l/s (Fréquence à 0,5 sur la courbe des débits classés) et une répartition entre l'ancienne Moder et le canal de 2/3-1/3).

En aval du profil P30, la pente de l'Henckerbach s'élève un peu. D'après nos calculs, les vitesses d'écoulements sont actuellement comprises entre 0,4 et 0,5 m/s ce qui est suffisant pour le désensablement. Il est cependant toujours envisageable de mettre en place des épis pour diversifier les écoulements.

Tableau 6 : Calage du lit d'étiage

Situation	Largeur du chenal	Vitesse d'écoulement
<u>Ancienne Moder</u>		
P1 à P3	1,70 m	0,5 m/s
P3 à la voie ferrée	3,20 m	0,26 m/s
De la voie ferrée à P42	2,55 m	0,33 m/s
P42 à P19	2,95 m	0,29 m/s
<u>Canal Stéphan</u>	2,10 m	0,27 m/s
<u>Henckerbach aval</u>		
Bief de réalimentation	3,20 m	0,74 m/s
Du bief à P30	3,65 m	0,39 m/s

Le canal de Rauschenbourg ne fera pas l'objet d'un ajustement du lit mineur puisqu'il a été convenu en comité de pilotage de le laisser évoluer naturellement au fur et à mesure de la réduction des débits d'écoulement. Néanmoins, une surveillance du linéaire est nécessaire afin d'observer l'évolution du lit et sa colonisation par les végétaux. Concernant l'Henckerbach amont, le lit est déjà naturellement réduit et ne nécessite pas d'ajustements.

2.2.4.2. Principes d'aménagement

Dans une optique d'intégration paysagère et de réduction du coût des travaux, deux types d'aménagement sont proposés pour réduire la section en travers. D'une part, la mise en place d'épis déflecteurs sur les tronçons moins accessibles pour le grand public et d'autre part, la mise en œuvre de techniques végétales dans la traversée d'Ingwiller et le long des cheminements piétons.

Les techniques retenues auront une hauteur maximale de 50 cm sur l'Henckerbach aval et le canal Stéphan. Sur le linéaire de l'ancienne Moder, on prévoira des épis d'une hauteur maximale de 30 cm afin de préserver la section d'écoulement en crue.

Au droit des propriétés riveraines utilisant l'eau de la rivière, les banquettes ou épis seront positionnés sur la rive opposée afin d'assurer une alimentation permanente de ces prises d'eau.

- **Les épis déflecteurs**

Pour que les épis offrent la meilleure efficacité pour restreindre la section hydraulique et favoriser les atterrissements, ils doivent avoir un angle de 10 à 20° orientés vers l'aval. L'aménagement doit également être incliné vers le centre du cours d'eau avec une valeur de pente d'au moins 5 %. Ces caractéristiques permettent notamment de favoriser la concentration des écoulements en période de crue. Les épis seront espacés de 2 et 4 mètres selon les tronçons.

Coupe transversale type d'un épi

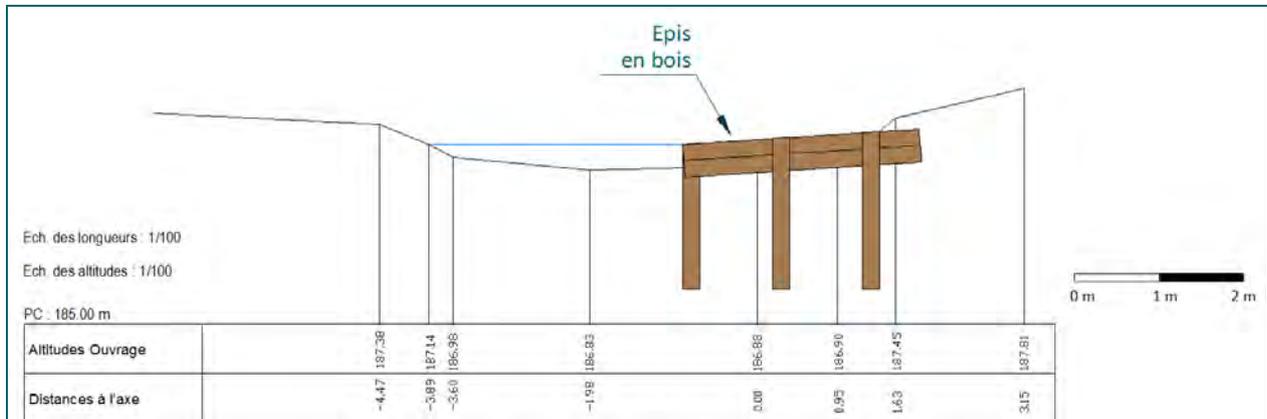
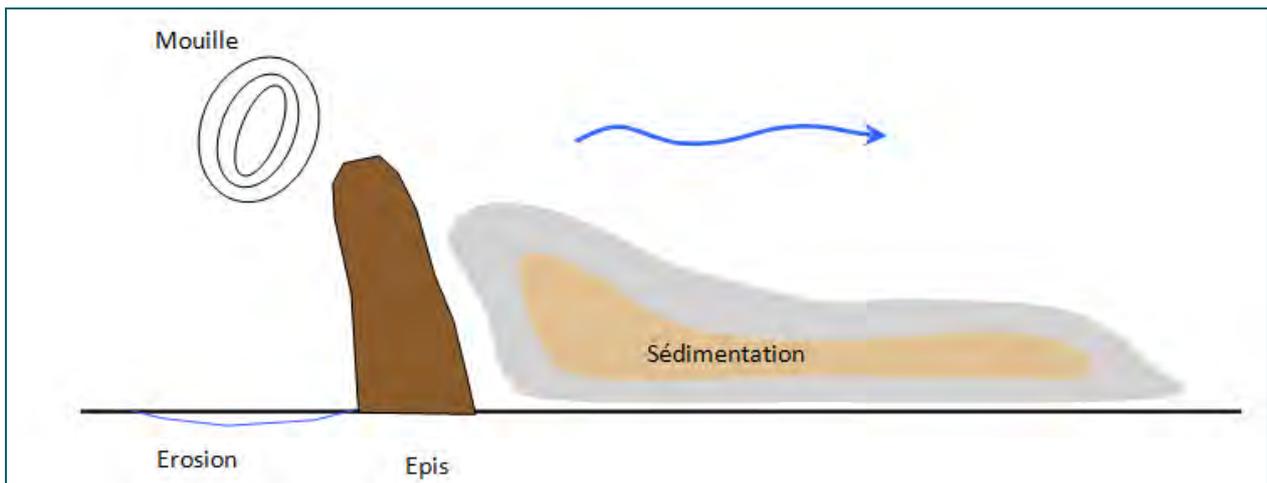


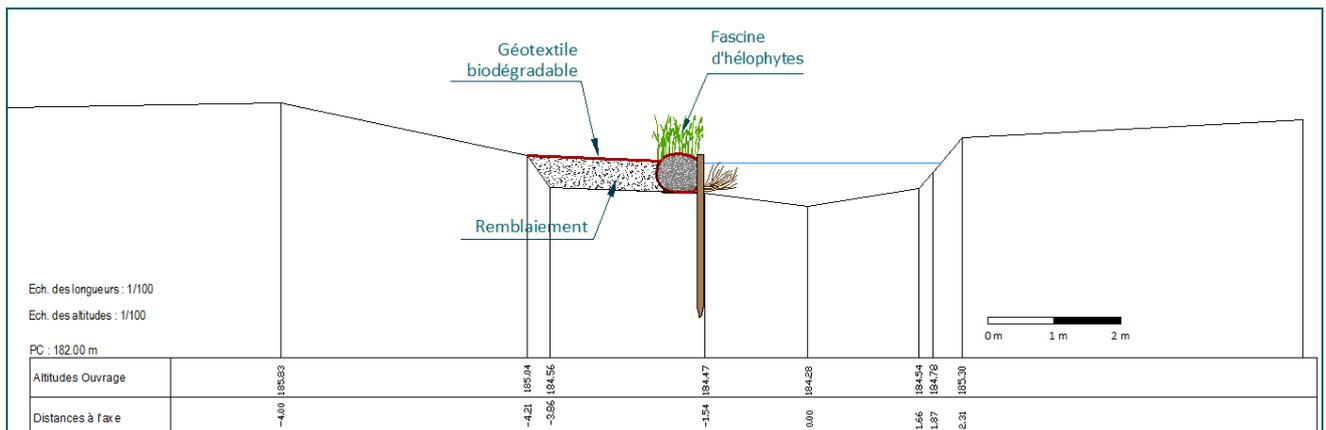
Schéma en plan d'un épi



- **Les banquettes végétalisées**

Le long des berges du canal Stéphan la concentration des écoulements se fera par la mise en place de banquettes végétalisées. Il s'agit de réduire la section en travers du lit mineur par la pose d'une fascine plantée d'hélophytes. L'espace libre entre la fascine et la berge sera comblé par des matériaux terreux issus des opérations de déblaiement réalisés à proximité ou fournis par l'entreprise. **Dans le cas de fourniture des matériaux terreux, il faudra être vigilant sur la provenance et la nature des matériaux afin de ne pas introduire d'espèces exotiques à caractère invasif telles que la Renouée du Japon, le Buddleia...**

Coupe type d'une banquette d'hélophytes



2.2.5. Protection de berge au droit des bâtiments industriels (profils 4a et 4b)

La rive droite de l'ancienne Moder, en arrière des bâtiments situés en amont du pont qui mène au hameau de Rauschenbourg, a été remblayée avec des matériaux inertes de natures diverses. Il est proposé, en complément des aménagements de remise en eau de l'ancien tracé, de restaurer cette berge sur un linéaire de 150 mètres environ.

Le principe est tout d'abord d'évacuer les matériaux impropres et de recréer une nouvelle berge en favorisant l'utilisation des techniques végétales. Deux solutions sont proposées. La première consiste à protéger le pied de la berge par une fascine de bois morts. Le bois pourra être issu des travaux forestiers sur les autres secteurs. Le talus sera protégé par un géotextile biodégradable et bouturé. La seconde solution propose en complément de la protection du pied de berge la mise en œuvre d'une couche de branches sur le talus. Il



apparaît indispensable de protéger durablement le pied de berge qui sera plus fréquemment sollicité après l'augmentation du débit dans l'ancienne Moder.

	Coût HT	Coût HT/ml	Coût TTC
Restauration berge ancienne Moder - Option 1	38 141,00 €	254,27 €	45 616,64 €
Restauration berge ancienne Moder - Option 2	58 458,50 €	389,72 €	69 916,37 €

2.3. MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX

2.3.1. Ouvrages hydrauliques et aménagements de berges

Le tableau ci-contre présente une estimation du coût des travaux projetés pour remettre en eau préférentiellement l'ancien lit de la Moder au dépend du Canal Rauschenbourg, ainsi que la dérivation des écoulements dans le Canal Rauschenbourg vers l'Henckerbach amont puis la répartition des débits entre l'Henckerbach aval et le Canal Stéphane.

	Coût HT	Coût TTC
Installation chantier	10 000,00 €	11 960,00 €
Ouvrage Hydraulique Ancienne Moder	18 253,61 €	21 831,31 €
Ouvrage Hydraulique Rauschenbourg amont	8 548,50 €	10 224,01 €
Ouverture Henckerbach amont	27 084,40 €	32 392,94 €
Ouverture Bief	30 552,58 €	36 540,88 €
Ouvrage hydraulique Canal Stéphane	10 250,00 €	12 259,00 €
	104 689,08 €	125 208,14 €

2.3.2. Ajustement du lit mineur et concentration des écoulements

	Epis
Ancienne Moder (1617 ml)	16 690,00 €
Canal Stéphane (1618 ml)	16 780,00 €
Bief alimentation (72 ml)	1 440,00 €
Henckerbach aval (846 ml)	23 000,00 €
Coût total HT	57 910,00 €
Coût total TTC	69 260,36 €

Le montant total de l'opération d'ajustement du lit mineur concerne uniquement la pose d'épis déflecteurs en bois. Il est à noter que le prix de référence pour **les épis déflecteurs est de 40 € HT** et ne concerne que la mise en œuvre, le prix de la fourniture n'a pas été intégré dans le calcul. Pour information, le coût moyen au mètre linéaire pour **la fourniture et la mise en place des banquettes d'hélophytes est de 150 € HT**.

D'autre part, l'étude hydraulique précise que la réduction du lit mineur sur la partie aval de l'Henckerbach n'est pas nécessaire puisque la pente et les vitesses calculées sont suffisantes pour la mise en mouvement des matériaux sableux. Le montant de la réalisation de ces aménagements d'un montant de 11 000 € HT a été intégré au tableau mais peut-être retranché.

3. LE MEISENBACH

Cet affluent rive droite de la Moder, fait l'objet de plusieurs interventions. L'objectif des sites concernés est de restaurer la circulation piscicole. En effet, le Meisenbach présente un potentiel piscicole relativement intéressant et les ouvrages transversaux en place limitent les capacités offertes par le milieu.

Sur la partie amont, la présence du Moulin Vollach entraîne des répartitions de débits multiples. L'objectif est sur ce tronçon d'obtenir un chenal d'écoulement préférentiel permettant de recréer une continuité hydraulique et biologique.

A l'aval de la RD 28, un ouvrage transversal a été mis en place au début des années 50 afin d'alimenter le plan d'eau géré par l'association de pêche locale. Créant un obstacle à la remontée piscicole, l'ouvrage sera adapté afin de permettre sa franchissabilité.

Afin de dimensionner les ouvrages et aménagements nécessaires, une étude hydraulique a été conduite par le bureau d'études HTV.

3.1. LE SITE DU MOULIN VOLLACH

3.1.1. Hydrologie du Meisenbach

L'hydrologie proposée dans l'étude de programmation de travaux de restauration des cours d'eau de la commune d'Ingwiller repose sur le travail de fin d'étude de Mathieu Metral étudiant de l'ENGESS en 2005. Cette étude rend compte d'une estimation du débit de crue centennal de 8,5 m³/s pour un bassin versant de 31,7 km².

La consultation de la banque de données HYDRO nous amène à revoir cette évaluation. En effet, sur le bassin versant de la Moder, 2 stations de mesure hydrométrique permettent une estimation fiable des débits de crue :

- La station de Schweighouse-sur-Moder (amont)
- La station de Schweighouse-sur-Moder (aval)

Le tableau suivant rend compte des caractéristiques de ces stations et l'estimation du débit décennal proposé par la DREAL Alsace.

Tableau 8 : Stations hydrométriques sur la Moder - Caractéristiques et débit décennal

Station	Surface	Années d'observations	Débit décennal	Débit pseudo-spécifique - $Q_{10}/S^{0,8}$
Schweighouse amont	282 km ²	33 ans	39 m ³ /s	0,43
Schweighouse aval	622 km ²	46 ans	79 m ³ /s	0,46

Par application du débit pseudo-spécifique au bassin versant du Meisenbach, on obtient un débit décennal compris entre 6,7 et 7,3 m³/s.

L'application de la formule de Crupedix présentée ci-après conduit à un débit décennal de 7,5 m³/s.

Formule de Crupedix :

$$Q_{10} = R \cdot \left(\frac{P_{10}}{80} \right)^2 \cdot S^{0.8}$$

Avec :

Q_{10} : débit décennal en m^3/s , R : coefficient régional (ici = 1), P_{10} : pluie journalière décennale (ici égale à 55 mm), S : superficie du bassin versant

Sans informations complémentaires disponibles sur l'hydrologie exceptionnelle locale relative aux crues centennales, nous proposons d'estimer le débit centennal par application d'un coefficient multiplicateur compris entre 1,5 et 1,7.

Ainsi, le débit centennal du Meisenbach est compris entre 10 et 12,8 m^3/s .

Pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques, nous retiendrons une valeur de **12,8 m^3/s pour la crue centennale et de 7,5 m^3/s en crue décennale.**

Concernant les débits moyens et d'étiage, l'étude de programmation de travaux de restauration des cours d'eau de la commune d'Ingwiller propose plusieurs valeurs de débits issues d'études antérieures. On retiendra la moyenne des valeurs proposées soit 11 l/s/km² pour le module (débit moyen interannuel) et 5,4 l/s/km² pour le débit d'étiage de référence (QMNA5).

Pour le Meisenbach, cela signifie **un module de 348 l/s et un QMNA5 de 171 l/s.**

Tableau 9 : Débits retenus

	Meisenbach
QMNA5	171 l/s
Module	348 l/s
Débit décennale (Q10)	7,5 m^3/s
Débit centennale (Q100)	12,8 m^3/s

3.1.2. Le franchissement sous la RD 656

Actuellement, le franchissement routier est assuré par deux ouvrages hydrauliques :

- Une longue buse béton Ø800 rétablissant les écoulements du Meisenbach et limitant la remontée piscicole ;
- Un ouvrage voute rétablissant les écoulements du canal de fuite du moulin auquel s'ajoute une diffluence du Meisenbach (cadre vouté). Cet ouvrage est relativement court, plutôt lumineux et non pénalisant pour la remontée piscicole.

L'objectif est de favoriser la remontée piscicole pour l'ouvrage voûte et de substituer la diffluence existante (cadre vouté) pour un véritable lit de rivière à ciel ouvert.

Un modèle numérique de simulation des écoulements du Meisenbach a été construit sous le code de calcul HEC-RAS afin de représenter le fonctionnement hydraulique à l'état actuel et pour permettre le dimensionnement du projet.

A l'état actuel :

Les résultats montrent que la capacité hydraulique des ouvrages de franchissement routier sous la RD656 est nettement insuffisante pour faire transiter les crues du Meisenbach sans créer des débordements en amont au niveau du moulin. En amont de la RD656, le niveau d'eau est de 191,46 m en crue décennale et de 192,28 m en crue centennale !

A l'état actuel, la diffluence actuelle permet de faire transiter environ 1 m³/s alors que l'ouvrage voute en aval n'atteint pas sa capacité hydraulique maximale.

Données de calage hydraulique du projet :

Fil d'eau en amont de l'ouvrage voute : 188,52 m NGF

Fil d'eau en amont de la buse Ø800 : 188.92 m NGF

Contrainte de débit : favoriser le débit du Meisenbach vers l'ouvrage voute au dépend de la buse Ø800.

Contrainte piscicole : assurer la circulation piscicole dans le nouveau bras

Le nouveau lit à créer porte sur un linéaire de 25 m environ. En termes de profil en long, nous proposons un raccordement aval à la cote fil d'eau de l'ouvrage voute soit 188,52 m NGF, puis une pente moyenne de 1% permettant un raccordement amont à la cote 188,76 m NGF soit 16 cm dessous le fil d'eau de la buse Ø800.

En termes de profil en travers, la section doit permettre la circulation piscicole compte tenu de la pente donnée (1%) et des débits caractéristiques moyens et d'étiage. Dans ces conditions, nous proposons une section en trapèze avec une largeur en fond de 1 m.

Le tableau suivant rend compte des caractéristiques d'écoulement dans ce nouveau bief pour les débits d'étiage et moyen.

Tableau 10 : Fonctionnement hydraulique du bief du Moulin de Vollach pour les débits moyen et d'étiage

	Débit	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement
QMNA5	171 l/s	19 cm	0,68 m/s
Module	348 l/s	27 cm	0,82 m/s

Ces valeurs garantissent la circulation piscicole.

Les tableaux ci-dessous donnent les contraintes hydrauliques pour la franchissabilité piscicole.

Tableau 11 : Contraintes vis-à-vis de la franchissabilité piscicole

Groupe d'espèces	Vitesses maximales dans les jets (m/s)	Hauteur d'eau minimale (m)	Puissances dissipées maximales (W/m ²)
Saumons, truites de mer, lamproies	2.5	0.4	500-600
Aloses	2.0	0.4	300-450
Truites fario	2.0	0.3	500-600
Ombres, cyprinidés rhéophiles	2.0	0.3	300-450
Petites espèces	1.5	0.2	200-300

Groupe d'espèces	Pente	Débit unitaire minimal et maximal (m ³ /s/m)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse débitante maximale (m/s)	Vitesse maximale (m/s)	Puissance dissipée (W/m ²)
Saumons, truites de mer, lamproies	7% (max)	0.35-0.70	0.40-0.80	1.35-1.45	1.70-2.10	550-600
	6%	0.30-0.65	0.40-0.80	1.20-1.30	1.60-1.90	450-500
	5%	0.25-0.60	0.40-0.80	1.10-1.20	1.40-1.70	300-350
Alose	6% (max)	0.30-0.45	0.40-0.60	1.20-1.30	1.60-1.80	450-450
	5%	0.30-0.60	0.40-0.80	1.10-1.20	1.40-1.70	300-350
	4%	0.25-0.50	0.40-0.80	0.90-1.00	1.30-1.60	200-250
Truite fario	7% (max)	0.25-0.60	0.30-0.70	1.30-1.40	1.60-2.00	550-600
	6%	0.20-0.65	0.30-0.80	1.20-1.30	1.40-1.90	400-500
	5%	0.20-0.60	0.30-0.80	1.00-1.20	1.30-1.70	300-350
Ombre, cyprinidés rhéophiles	6% (max)	0.20-0.45	0.30-0.60	1.10-1.30	1.40-1.80	400-450
	5%	0.20-0.60	0.30-0.80	1.00-1.20	1.30-1.70	300-350
	4%	0.20-0.50	0.30-0.80	0.90-1.00	1.20-1.60	200-250
Petites espèces	4% (max)	0.10-0.45	0.20-0.70	0.90-1.00	1.00-1.50	200-250
	3%	0.10-0.45	0.20-0.80	0.80-0.90	0.90-1.30	150-150
Toutes les espèces	4%	0.25-0.45	0.40-0.70	0.80-1.0	1.30-1.50	200-250
	3%	0.20-0.45	0.40-0.80	0.80-0.90	1.10-1.30	150-150

La simulation numérique d'un tel projet montre un effet très bénéfique sur les niveaux d'inondation en amont de la RD656. En effet, le niveau d'inondation en amont de la RD656 s'établit aux cotes de 190,40 m en crue décennale et de 191,86 m en crue centennale. C'est à dire que le projet induit un abaissement des niveaux de crue de près de 7 cm en crue décennale et de 42 cm en crue centennale.

3.1.3. Création d'un ruisseau à ciel ouvert

La mise à l'air libre du ruisseau a pour objectif premier de redonner la possibilité aux populations piscicoles présentes dans le ruisseau de circuler librement. Le projet de restauration doit permettre de redonner une certaine naturalité au tronçon et prendra également en compte l'intégration paysagère du site.



3.1.3.1. La morphologie du ruisseau

Le gabarit nécessaire pour favoriser les écoulements dans le bras remis à l'air libre est indiqué dans l'étude hydraulique. Une section en travers avec un lit mineur d'une largeur de 1 mètre est préconisée ainsi qu'une pente du profil en long de 1%.

La sinuosité du tracé en plan a pour objectif de favoriser la diversité des faciès. Cette dernière est limitée par l'occupation du sol en rive droite comme en rive gauche. La pente des berges est également dépendante de cette variable, ainsi les valeurs de pente en rive droite sont plus importantes (entre 1H/1V et 3H/2V) et nécessitent des techniques de protection plus conséquentes.

3.1.3.2. Les techniques d'aménagements du lit et des berges

Les contraintes apportées par les aménagements et infrastructures présents sur les berges nécessitent le recours à des techniques de protection qui doivent empêcher l'érosion latérale et verticale du ruisseau. C'est pourquoi, les techniques mixtes (combinaison entre le génie civil et le génie végétal) sont utilisées.

- **La zone de transition amont** avec le tronçon du ruisseau remis à l'air libre est sensible aux phénomènes d'érosion régressive, la mise en place d'une rampe de fond en enrochement permettra de caler durablement le profil en long.

Le **profil 1** illustre les aménagements à réaliser sur ce linéaire. La rive droite nécessite des protections minérales puisqu'elle sera soumise à d'importantes sollicitations hydrauliques liées d'une part à la pente de la berge (1H/1V) et d'autre part à sa situation d'extrados et en pointe de la diffluence. Les forces exercées atteindront des valeurs comprises entre 100 et 150 N/M² pour une valeur de débit de plein bord. La rive opposée moins contrainte autorise la mise en œuvre de techniques végétales. La couche de branches sur le talus vient compléter la protection du pied de berge assurée par une fascine de saules.

- Sur l'ensemble du tracé, **la rive droite** sera protégée en pied de berge par des enrochements. Ce choix s'explique par la présence de la route départementale en haut de berge qui n'autorise aucune divagation latérale du cours d'eau ainsi que par la forte pente de la berge (3H/2V et 1H/1V). Sur les parties médianes et supérieures de la berge, les techniques végétales sont possibles. La technique des lits de plants et plançons repose sur le principe dit de la « terre armée » en superposant des couches de matériaux et de végétaux inclinés.

- **La rive gauche**, qui présente des contraintes moindres, des enjeux plus faibles, une hauteur de berge et des pentes moins importantes, permet l'utilisation de solutions uniquement végétales. Le pied de berge est maintenu par une fascine, en saules ou plantées d'hélophytes selon la position en rive concave ou convexe de la berge. Les forces exercées sur les berges étant

plus fortes en rive concave, des fascines de saules seront préférées. Des couches de branches à rejets protégeront la partie haute de la berge. Sur le profil 3, correspondant à une portion du linéaire où les contraintes hydrauliques sont moindres en rive gauche, il est proposé d'apporter une plus-value sur le plan écologique au tronçon en favorisant le développement d'herbacés semi aquatiques de type hélrophytes.

Sur la totalité du linéaire remis à l'air libre, le fond du lit sera composé d'une couche de 20 à 25 centimètres de galet afin de créer une zone hyporhéique. La taille des matériaux s'échelonnent entre 4 et 12 cm. Ces valeurs sont déterminées à partir de la vitesse des écoulements en débit plein bord et en se référant au diagramme d'Hjulström.

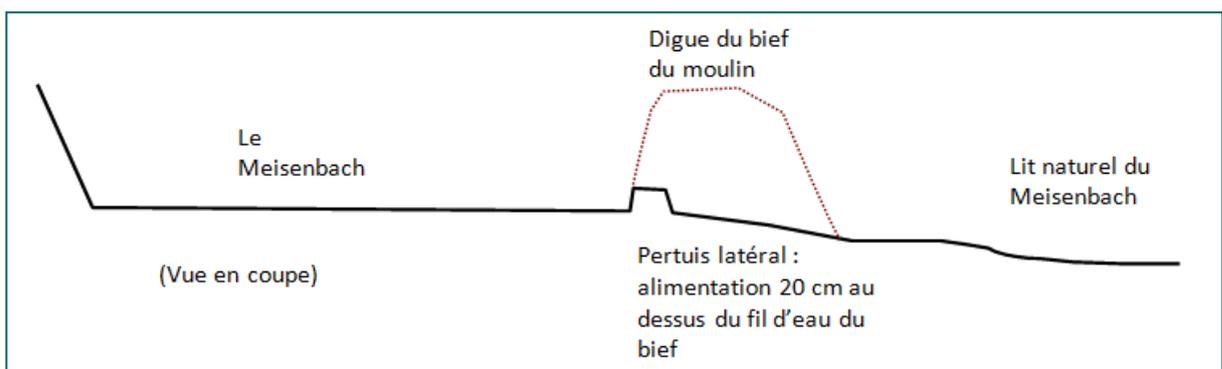
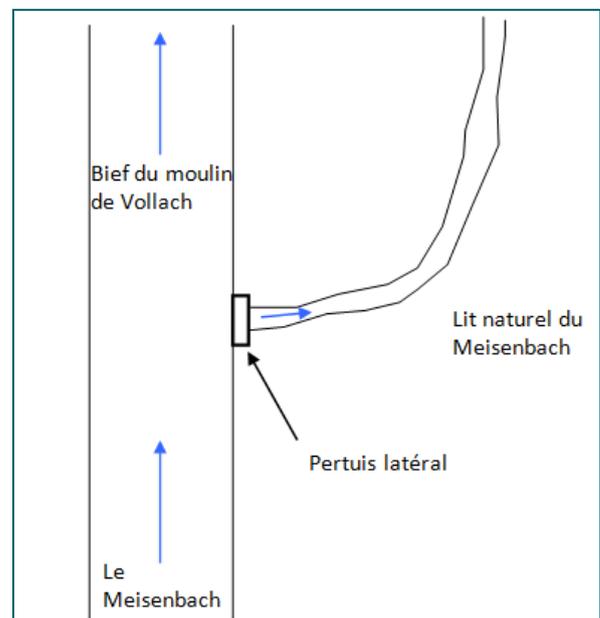
3.1.4. Aménagement du pertuis latéral de répartition

Environ 500 m en amont du moulin Vollach, le Meisenbach a été aménagé pour orienter ses écoulements préférentiellement vers le bief du moulin. Dans les faits, le lit mineur se prolonge naturellement vers le bief du moulin. Le lit mineur naturel est alimenté pour un pertuis latéral.

Ce pertuis latéral présente les dimensions suivantes :

- Largeur : 1,05 m
- Hauteur totale : 0,5 m
- Surélévation du fil d'eau de surverse par rapport au bief du moulin : 0,20 m

L'alimentation du lit naturel du Meisenbach est surélevée de 20 cm par rapport au fond du bief d'alimentation du moulin. Ainsi, à l'étiage, le lit naturel n'est plus alimenté et l'écoulement subsiste uniquement dans le bief du moulin.



3.1.4.1. Modification de l'ouvrage actuel

Afin de rétablir un fonctionnement normal et maintenir le débit réservé légal dans le lit naturel de la Moder, il est nécessaire d'aménager ce secteur. Pour ce faire, nous proposons de maintenir un débit réservé équivalent au 1/10^{ème} du module conformément aux dispositions légales en vigueur soit 35 l/s. Nous proposons de créer une échancrure dans l'ouvrage existant permettant l'alimentation du lit naturel et de fixer le niveau d'alimentation dans le bief du moulin par un seuil.

L'échancrure est dimensionnée pour laisser transiter le débit réservé soit le 1/10^{ème} du module (35 l/s). La formule employée est la loi de seuil suivante :

$$Q = \mu \cdot S \sqrt{2gH}$$

Avec :

Q : débit en m³/s

g : accélération de la pesanteur 9,81 m.s⁻²

H : hauteur d'eau par rapport au fond de l'échancrure (m)

S : section mouillée du seuil (m²)

μ : coefficient de débit

Le coefficient μ est déterminé à partir des résultats expérimentaux (Bazin, Rehbock, SIAS, Dominguez pour les déversoirs latéraux...).

La valeur théorique de μ est de 0,385 cependant dans la réalité sa valeur est amoindrie du fait de la contraction latérale des écoulements sur les seuils épais.

Pour son estimation, on retiendra la formule empirique suivante :

$$\mu = \left(0,70 + 0,185 \frac{H}{b} \right) \cdot 0,43$$

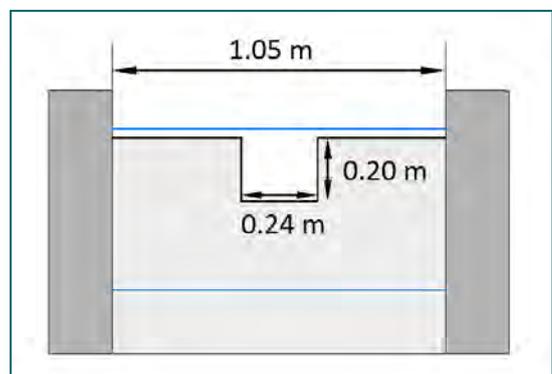
Avec :

H : hauteur d'eau par rapport au fond de l'échancrure

b : largeur de l'échancrure (m)

Afin de maintenir un débit minimum de 35 l/s dans le lit naturel de la Moder, il faut créer une échancrure de 20 cm de hauteur et de 24 cm de largeur.

Le seuil sur le bief du moulin sera calé à la cote actuelle du déversement des écoulements dans l'ancien lit soit 20 cm au-dessus du fond de la nouvelle échancrure. Ce seuil pourra être réalisé en rondin de bois.



3.1.4.2. Création d'un ouvrage de franchissement

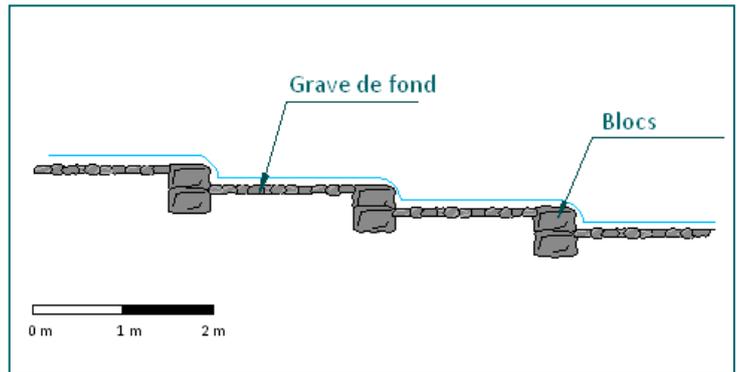
L'objectif principal des interventions au droit du Moulin Vollach est de retrouver une continuité écologique et hydraulique sur le cours d'eau du Meisenbach offrant ainsi toute liberté à la faune piscicole en matière de dévalaison et de remontaison. La mise à l'air libre du Meisenbach au niveau du moulin n'a de sens que si le linéaire franchissable est conséquent. C'est pourquoi, il est proposé de mettre en place un ouvrage de franchissement afin de recréer une connexion avec le Meisenbach amont. Le dénivelé entre le canal d'amenée et le lit naturel n'autorise son implantation que sur la partie amont au niveau du pertuis actuel.

La hauteur de chute à compenser est d'environ 70 cm. En sachant que les salmonidés ne franchissent pas une rupture de pente supérieure à 30 cm, le schéma de principe ci-contre

propose la création de trois seuils de 23 cm environ. L'ouvrage va nécessiter la formation de berges en rive droite et en rive gauche et le coût de l'opération est estimé à **11 270 € HT**.

Les travaux intègrent :

- La suppression du pertuis,
- L'apport et la mise en place de remblais afin de créer un lit mineur,
- La formation des marches avec des blocs,
- La protection des berges en rive droite et rive gauche,



3.1.5. Etanchéité du bief d'alimentation

Le bief d'alimentation du Moulin Vollach présente de nombreuses fuites sur une grande partie de son linéaire et plus particulièrement dans sa moitié aval. Certaines fuites sont clairement apparentes et matérialisées par des brèches dans la digue mais les pertes sont pour la plupart diffuses et nécessitent une étude approfondie. En effet, afin de localiser précisément les points faibles, une étude complémentaire basée sur des tests d'infiltrométrie est souhaitable. Le résultat déterminera les techniques à mettre en œuvre et le coût des travaux.

3.1.6. Interventions sur la ripisylve

Selon les sites, la végétation qui borde le Meisenbach n'est pas toujours adaptée au milieu où l'absence de strates végétales a été observée. L'objectif est de proposer des compléments de plantation pour améliorer les fonctionnalités de l'intérêt écologique de la ripisylve à l'amont et à l'aval du Moulin.

3.1.6.1. Amont D 656

Le Meisenbach, à l'amont du Moulin Vollach, chemine au travers d'une vaste prairie dépourvue d'arbres et d'arbustes. L'intervention consiste à créer un cordon végétal composé de strates végétales différentes des herbacés déjà implantés.

3.1.6.2. Aval D 656

Il s'agit sur ce tronçon de planter des essences destinées à remplacer les peupliers abattus. Le choix des végétaux s'est porté sur des essences présentes sur le site et adaptées aux conditions du milieu.

Localisation des interventions sur la ripisylve
(photographie aérienne source géoportail)



3.1.7. Montant estimatif des travaux

	Coût HT	Coût TTC
Installation de chantier	5 000,00 €	5 980,00 €
Mise à l'air libre du ruisseau	28 212,79 €	33 742,50 €
Ouvrage de répartition amont	4 933,28 €	5 900,20 €
Ripisylve amont D656	5 440,00 €	6 506,24 €
Ripisylve aval D656	7 800,00 €	9 328,80 €
	51 386,07 €	61 457,74 €

3.2. LE SEUIL DE L'ÉTANG AAPPMA

L'objectif est de rétablir la franchissabilité piscicole du Meisenbach interrompue actuellement par le seuil d'alimentation de l'étang de l'AAPPMA. L'espèce cible prioritaire étant la truite.

Actuellement, l'altimétrie des ouvrages régulant l'alimentation de l'étang est la suivante :

- Crête du seuil : 187,95 - 187,88 m NGF
- Seuil d'alimentation de l'étang : 186,88 m NGF
- Niveau d'eau dans l'étang : 187,77 m NGF
- Niveau d'eau en amont du seuil : 187,95 m NGF
- Niveau d'eau en aval du seuil : 187,27 m NGF
- Largeur du seuil : 4,60 m

Le dimensionnement de la passe doit être effectué pour le débit correspondant au QMNA5 soit 171 l/s.

3.2.1. Choix du type d'ouvrage

Les multiples échanges avec les techniciens de l'ONEMA, ainsi que l'étude bibliographique réalisée ont permis d'orienter notre choix vers un ouvrage de type « prébarrage ».

Les prébarrages offrent une solution intéressante pour résoudre les problèmes de franchissement sur les obstacles de faible hauteur (LARINIER, 1992). Il s'agit de créer plusieurs bassins successifs qui vont fractionner la chute d'eau. Dans notre cas, la hauteur de chute de l'ouvrage est de 68 cm. Cette valeur correspond aux niveaux relevés lors de la campagne topographique d'avril 2011.

Afin de dimensionner l'ouvrage de franchissement, nous nous sommes basés sur les principes suivants :

- Hauteur maximum d'une chute = 30 cm,
- Longueur du bassin = 7 à 12 fois la hauteur de chute, le dimensionnement se fait également en fonction de la puissance volumique dissipée dans ce cas la valeur ne doit pas être supérieure à 200 w/m^3 ,
- Profondeur du bassin = au minimum 2 fois la hauteur de la chute d'eau,
- Attractivité de la passe = la zone d'attrait doit être le plus proche possible de la partie infranchissable et la fosse d'appel suffisante pour assurer la prise d'élan,
- Les cloisons de l'ouvrage doivent avoir une épaisseur d'environ 20 cm,

Afin d'améliorer le fonctionnement de l'ouvrage et de réduire l'énergie dans les bassins, il est proposé de mettre en place des échancrures latérales profondes. Des épis déflecteurs seront mis en œuvre sur la face amont des cloisons. L'objectif étant de stabiliser l'écoulement dans les bassins et de réduire le décollement des flux dans l'échancrure. Enfin, l'ONEMA suggère de disposer des orifices de fond. Ces orifices peuvent être fonctionnels en permanence ou être bouchés par un tampon et être ouverts lors des opérations d'entretien (évacuation des sédiments fins).

3.2.2. Modélisation hydraulique de l'ouvrage

Le fonctionnement de la passe à poissons a été modélisé pour les débits suivants :

- QMNA5,
- QMNA2,
- Module,
- 2 fois le module.

	QMNA5	QMNA2	Module	2x Module
Débit (l/s)	171	206	350	700
Heau amont	187,77	187,88	187,96	188,07
<i>H de chute (m)</i>	0,22	0,28	0,29	0,20
Heau bassin 1	187,55	187,60	187,69	187,87
<i>H de chute (m)</i>	0,20	0,21	0,23	0,23
Heau bassin 2	187,35	187,39	187,46	187,64
<i>H de chute (m)</i>	0,16	0,18	0,22	0,19
Heau aval	187,19	187,21	187,24	187,45

Les plans de l'ouvrage figurent dans le cahier de plans en annexe.

3.3. MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX

Une opération complémentaire est proposée à l'aval de l'ouvrage. La berge située en rive droite et au droit des logements, présente des signes de déstabilisation. Il est préconisé de stabiliser l'ensemble et d'anticiper une dégradation plus importante. La technique de protection repose sur la mise en place d'un cordon végétal arbustif en positionnant une fascine de saules en pied de berge et des boutures sur le talus.

	Coût HT	Coût TTC
Installation de chantier	2 500,00 €	2 990,00 €
Ouvrage de franchissement	21 415,00 €	25 612,34 €
Berge RD	2 238,58 €	2 677,34 €
	26 153,58 €	31 279,68 €

4. LE WEINBAEHEL

Affluent de rive droite de la Moder, le Weinbaechel souffre dans sa traversée urbaine de dégradations ponctuelles des berges et d'une section hydraulique non adaptée aux écoulements moyens. La zone d'étude s'étend un linéaire d'environ 365 mètres linéaire depuis l'aval du passage sous la voie ferrée jusqu'à la confluence avec la Moder.

4.1. ETUDE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

4.1.1. Hydrologie

Pour rappel, les débits du Weinbaechel sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Débits du Weinbaechel

	QMNA5	Module	Q ₁₀	Q ₁₀₀
Le Weinbaechel	36 l/s	74 l/s	2,2 m ³ /s	3,7 m ³ /s

4.1.2. Analyse hydraulique

Une modélisation hydraulique du Weinbaechel a été réalisée afin de rendre compte de la situation actuelle des écoulements notamment en période de crue.

Le lit du Weinbaechel permet de contenir la crue décennale et la crue centennale quasiment sans débordement notable. On note seulement en crue centennale un débordement en rive gauche au niveau du profil P5.

Toutefois, la ligne d'eau est chahutée du fait des irrégularités de sections et de profil en long. Les vitesses restent néanmoins modestes entre 1 et 2 m/s et les forces tractrices sont également modérées puisque comprises entre 80 et 120 N/m².

4.2. RESTAURATION DU LIT ET DES BERGES

Les désordres rencontrés sur le ruisseau et ses berges sont de nature et d'importances différentes, trois tronçons peuvent ainsi être dégagés d'amont en aval.



De ce fait, trois types d'opération sont retenus : la **stabilisation** et la **restauration** des berges dégradées, la **renaturation** des berges sur la partie aval du cours d'eau et la **concentration des écoulements** au droit du supermarché.

Les variables hydrauliques issues de la modélisation (vitesses et forces tractrices) permettent de s'orienter vers des aménagements et des protections de berges adaptées aux conditions d'écoulement. Dans le cas présent, les valeurs calculées (forces tractrices inférieures à 120 N/m²) offrent la possibilité d'avoir recours aux techniques du génie végétal.

4.2.1. Stabilisation des berges

En aval immédiat du passage sous la voie ferrée et jusqu'au parking situé en rive droite, les dégradations sont relativement ponctuelles et concernent plus particulièrement la rive gauche. Les protections et aménagements désordonnés et non adaptés n'assurent pas une bonne tenue des berges et favorisent les processus érosifs.



Il est proposé sur ce tronçon de traiter principalement les pieds de berges afin d'une part de les stabiliser par des techniques adaptées et d'autre part d'assurer une certaine continuité des aménagements.

Les techniques végétales sont privilégiées, l'objectif étant également d'apporter une plus-value d'un point de vue écologique.

Il est également proposé de jouer sur les ambiances paysagères en créant dans la mesure du possible un milieu partiellement déconnecté de l'emprise urbaine. Ainsi, les plantations d'arbustes seront privilégiées en rive droite afin de créer un écran visuel alors que le maintien d'un milieu ouvert en rive gauche le long du cheminement piéton est préféré.

▪ **Le profil 1** présenté dans le cahier de plans ci-joint, illustre l'aménagement d'une portion de linéaire située en aval immédiat du passage sous la voie ferrée et soumise à des forces tractrices parmi les plus fortes sur le secteur d'étude.

Les fascines de saules offrent une protection efficace dès la mise en œuvre et adaptée à des contraintes hydrauliques relativement fortes (250 N/m² après plusieurs années). Les boutures plantées sur le talus permettront de végétaliser et de fixer durablement la berge par le développement du système racinaire. Afin de retenir les matériaux terreux et de maintenir l'humidité du sol, un géotextile biodégradable sera mis en place sur toute la surface de la berge.

L'intérêt d'utiliser des essences arborescentes et arbustives est également de créer un écran végétal destiné à fermer le milieu et à masquer les immeubles en arrière-plan.

L'accent étant mis sur les techniques végétales, il est indispensable de mettre en lumière le milieu afin de favoriser la croissance des végétaux. Ainsi, les arbres créant un fort ombrage seront sélectionnés et supprimés.

▪ **Les profils 2 et 4** représentent des aménagements du pied de berge sur un linéaire d'environ 40 mètres. Il est proposé de remplacer les blocs (béton et enrochements) par des fascines d'hélophytes dont le principe est de confectionner un boudin en géotextile rempli de

matériaux terreux qui sera planté d'hélophytes. Ces herbacées semi-aquatiques offrent un développement rapide et un réseau de racines dense qui permettra de conforter le pied de berge. Au-delà de l'apport d'un point de vue écologique, la souplesse et la flexibilité des parties aériennes empêchent l'encombrement de la section hydraulique en période de crue et forment un tapis végétal qui protège les berges de l'érosion.

Les blocs récupérés seront utilisés pour traiter les érosions ponctuelles de la berge en rive droite et les zones de transition entre des portions de berge en durs et naturelles.

- **Le profil 3 :** cette proposition d'aménagement s'applique d'amont en aval depuis la passerelle piéton en béton (au droit des immeubles) jusqu'au mur de soutènement en rive gauche, soit un linéaire d'environ 20 mètres. Les deux berges sont traitées avec les techniques évoquées sur les profils précédents. Il s'agit également de protéger durablement la berge par l'implantation d'espèces végétales adaptées au milieu.

4.2.2. Concentration des écoulements



Le linéaire qui s'étend du parking situé en rive droite jusqu'au « *pont de la pharmacie* » est caractérisé par des écoulements lenticques.

La présence d'une lame d'eau uniforme et sans dynamique s'explique par un gabarit hydraulique surdimensionné ainsi que par une pente très faible. En effet, sur cette portion du ruisseau la pente présente une valeur de 5 ‰ alors qu'elle est comprise entre 8 et 14 ‰ sur le reste du linéaire.

L'étude hydraulique a permis de simuler les écoulements en période de crue et de valider la possibilité de mettre en place des banquettes végétalisées sans accroître de manière significative les risques de débordement. Toutefois, la hauteur des banquettes est limitée à 30 cm.

- **Les profils 5 et 6**

L'objectif de ces aménagements est de réduire le gabarit hydraulique du lit mineur pour des écoulements moyens, une largeur de 60 cm a été retenue.

La création de banquettes permettra d'imprimer une sinuosité au ruisseau et de diversifier les écoulements. La mise en place d'une sinuosité nécessite l'allongement du tracé en plan et induit une réduction de la pente. C'est pourquoi, la sinuosité proposée est peu marquée, (l'indice de sinuosité varie de 1.02 à 1.03) cependant elle est suffisante pour dynamiser les écoulements et entraîner une diversification des habitats.

Les banquettes seront confectionnées à partir de fascines d'hélophytes et remplies par des matériaux gravelo-terreux. Le diamètre moyen des matériaux composant le mélange gravelo-terreux sera de 4 à 12 cm afin de ne pas être mis en mouvement lors des épisodes de crue pluriannuels. L'ensemble sera recouvert d'un géotextile biodégradable et plantées d'hélophytes de types carex, salicaire, baldingère et iris.

Les blocs récupérés sur les profils amont et aval pourront être réutilisés afin de renforcer la stabilité du mur de soutènement au droit du parking.

4.2.3. Renaturation des berges

Avant la confluence avec la Moder, le Weinbaechel retrouve une morphologie plus adaptée et des faciès plus intéressants d'un point de vue hydroécologique. Parmi les désordres observés, la protection du pied de berge en rive gauche par des blocs bétons et la présence de seuils transversaux qui limitent la franchissabilité piscicole.



Le **profil 7** détaille les interventions proposées sur ce tronçon d'environ 70 mètres linéaire. Les blocs béton en pied de berge seront enlevés et remplacés par des fascines de saules.

L'emprise disponible en rive gauche permet d'augmenter la largeur de la section en travers et de réduire la pente du talus. Afin de protéger la berge de l'érosion et de recréer un cordon végétal fonctionnel, des techniques végétales seront mises en place. Une couche de branches de saules complétera la protection du pied de berge assurée par une fascine de saules. La partie supérieure de la berge sera végétalisée par des arbres et arbustes typiques des milieux rivulaires.

Il est indispensable de diversifier les essences végétales pour éviter la monospécificité liée aux techniques végétales basées sur l'utilisation du saule.

La granulométrie du lit et sa connexion directe avec la Moder offrent un intérêt certain au niveau piscicole avec notamment des zones potentielles de frai pour la truite. Il est proposé d'intervenir sur les seuils transversaux présents et de réduire la hauteur de chute en réutilisant les blocs enlevés en pied de berge.

4.3. MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX

	Coût HT	Coût TTC	MI	Coût HT/MI
Installation chantier	4 000,00 €	4 784,00 €		
PT 1	8 656,93 €	10 353,69 €	25	346,28 €
PT 2	5 649,56 €	6 756,87 €	25	225,98 €
PT 3	8 229,68 €	9 842,70 €	20	411,48 €
PT 4	6 353,78 €	7 599,11 €	35	181,54 €
PT 5	11 002,15 €	13 158,57 €	34	323,59 €
PT 6	13 591,30 €	16 255,19 €	42	323,60 €
PT 7	29 968,10 €	35 841,85 €	67	447,29 €
	87 451,49 €	104 591,98 €	248	352,63 €

5. PROGRAMME DE TRAVAUX

Les interventions proposées et présentées dans les chapitres précédents ont été réparties sur plusieurs années afin de monter un programme d'intervention. Le programme s'échelonne sur 4 années et propose une hiérarchisation des travaux ainsi qu'une répartition relativement équilibrée du budget.

▪ Année 1 :

Lors de la première année, les travaux porteront sur la Moder amont et le Weinbaechel. Concernant la Moder, il s'agit de mettre en place les ouvrages hydrauliques sur **l'ancienne Moder et le canal Rauschenbourg** afin de mettre en place la nouvelle répartition des débits et de pouvoir suivre l'ajustement de la morphologie des rivières et l'évolution des milieux. Situé dans la traversée urbaine de la commune l'aménagement du **Weinbaechel** est prioritaire. C'est pourquoi, au cours de cette première année de travaux, les opérations de restauration seront lancées.

▪ Année 2 :

Il est proposé en année 2 de poursuivre les interventions concernant la répartition des débits en réalisant les ouvrages hydrauliques situés à la difffluence entre le **Canal Stéphane et l'Henckerbach aval** ainsi que les ajustements des échancrures des seuils sur la **Moder amont**. Ces réalisations seront couplées avec les opérations de réduction du lit mineur : pose des épis déflecteurs sur le tracé de **l'ancienne Moder et le canal Stéphane**.

▪ Année 3 :

Le dernier aménagement concernant la répartition des écoulements sera réalisé sur l'Henckerbach amont. Il s'agit d'une part de déconnecter la partie aval du Canal Rauschenbourg et de remplacer le système de siphon sur **l'Henckerbach amont** par la création d'un lit mineur à l'air libre. Les interventions sur les ouvrages de répartition (ancienne Moder et Canal Rauschenbourg) seront poursuivies. La pose d'épis déflecteurs est envisagée sur le lit mineur de **l'Henckerbach aval** afin d'ajuster la section en travers à la nouvelle distribution des débits.

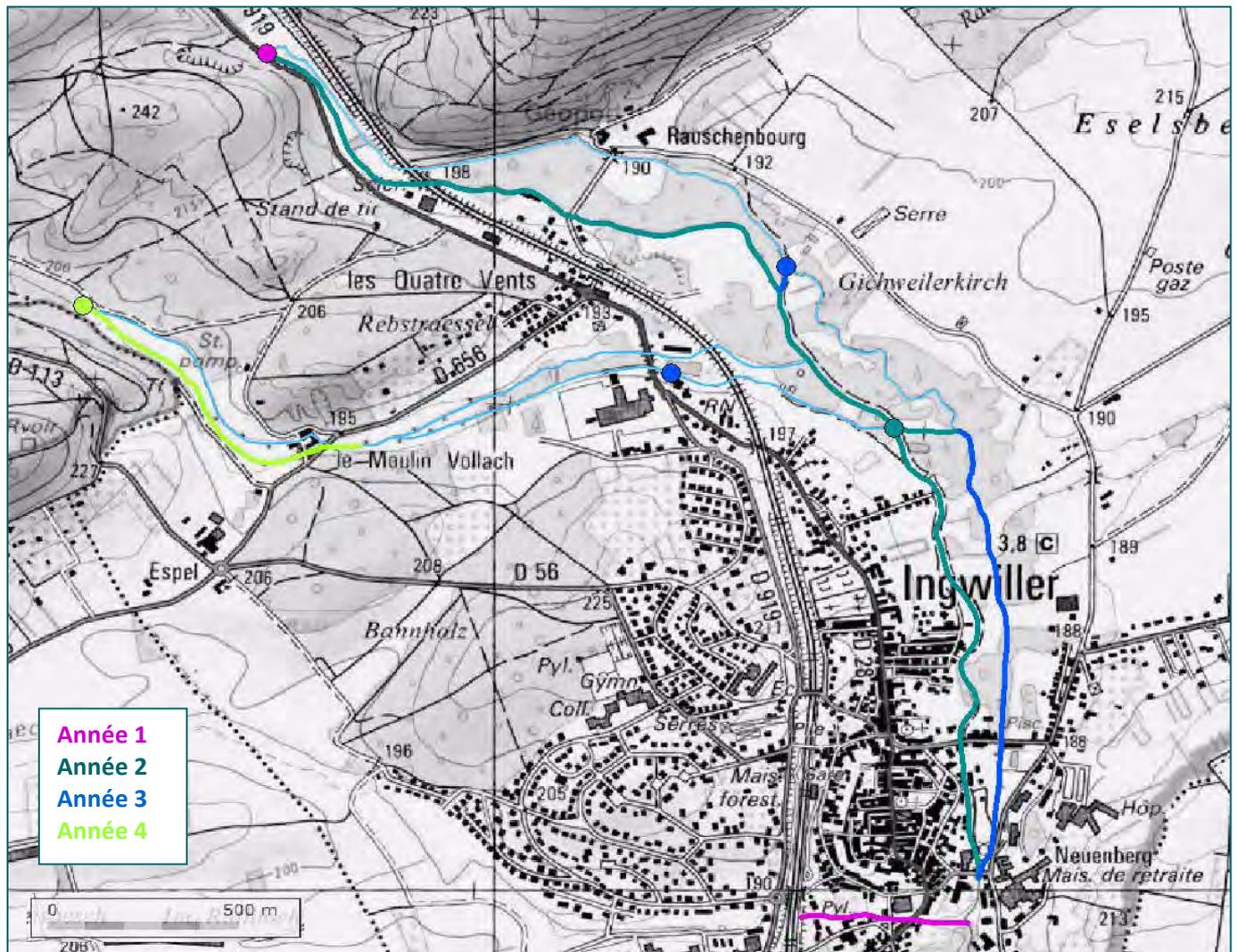
Enfin, il est prévu une première phase de travaux sur le **Meisenbach** avec la mise en œuvre de la passe à poissons sur le seuil AAPPMA.

▪ Année 4 :

La dernière année du programme prévoit d'intervenir sur le **Meisenbach amont**. Il s'agit d'une part d'ouvrir le tronçon du ruisseau actuellement enterré et de modifier la répartition des débits entre le canal d'amenée du Moulin Vollach et le lit naturel du Meisenbach.

	MODER									MEISENBACH				WEINBAECHEL	Total par année
	Ancienne Moder		Canal Rauschenbourg	Henckerbach amont	Canal Stéphan		Bief d'alimentation de l'Henckerbach aval		Henckerbach aval	Amont			Aval		
	Ouvrage hydraulique	Epis	Ouvrage hydraulique	Ouvrage hydraulique	Ouvrage hydraulique	Epis	Ouvrage hydraulique	Epis	Epis	Ripisylve	Ouverture ruisseau	Ouvrage amont	Seuil AAPPMA		
Installation de chantier	10 000,00 €									5 000,00 €			2 500,00 €	4 000,00 €	
Année 1	12 824,33 €		5 983,95 €											83 451,49 €	102 259,77 €
Année 2	1 809,76 €	16 690,00 €	854,85 €		10 250,00 €	16 780,00 €	30 552,58 €	1 440,00 €							78 377,19 €
Année 3	1 809,76 €		854,85 €	27 084,40 €					23 000,00 €				23 653,58 €		76 402,59 €
Année 4	1 809,76 €		854,85 €							13 240,00 €	28 212,79 €	4 933,28 €			49 050,68 €
	18 253,61 €	16 690,00 €	8 548,50 €	27 084,40 €	10 250,00 €	16 780,00 €	30 552,58 €	1 440,00 €	23 000,00 €	13 240,00 €	28 212,79 €	4 933,28 €	26 153,58 €	87 451,49 €	
	34 943,61 €				27 030,00 €					51 386,07 €					
	162 599,09 €									77 539,65 €					
Montant total HT	327 590,23 €														
Montant total TTC	391 797,92 €														

Localisation des interventions selon le programme pluriannuel



6. ANNEXES

6.1. LISTES DE PLANTES

6.1.1. Moder

Les listes de plantes ci-dessous ont été élaborées pour les aménagements ayant recours aux techniques végétales. La sélection des végétaux s'est faite en collaboration avec le bureau d'études en charge des inventaires faune/flore afin de s'assurer de l'adaptation des végétaux au milieu.

■ Fascine d'hélophytes

Pieux morts

Qualité : Ø 8-15 cm, longueur ≥ 200 cm

Densité : 1.5 pièce / ml

Essences : *Castanea sativa*

Châtaignier

Robinia pseudoacacia

Robinier

100 %

Hélophytes pour fascines

Qualité : Mottes 9 x 9

Densité : 6 pièces / ml

Espèces : *Carex acutiformis*

Laïche des marais

20 %

Carex riparia

Laïche des rives

20 %

Filipendula Ulmaria

Reine des prés

15 %

Iris pseudoacorus

Iris faux acore

15 %

Lythrum salicaria

Salicaire

15 %

Phalaris arundinacea

Baldingère

15 %

100 %

Ramilles mortes anti-affouillement

Qualité : Ø 0.5-2 cm, longueur ≥ 80 cm

Densité : 30 pièces / ml

Essences (non sujettes à rejets) :

Cornus sanguinea

Cornouiller

Corylus avellana

Noisetier

100%

■ Couche de branches

Branches pour couches de branches (ramilles de saules)

Qualité : Ø 1-3 cm, longueur ≥ 200 cm

Densité : 30 pièces / ml

Espèces : *Salix viminalis*

Saule des vanniers

25 %

Salix aurita

Saule à oreillettes

25 %

Salix cinerea

Saule cendré

25 %

Salix triandra

Saule à trois étamines

25 %

100 %

Pieux morts

Qualité :	Ø 8-12 cm, longueur ≥ 100 cm	
Densité :	3 pièces / ml, espacement 80 à 100 cm	
Essences :	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier
		<hr/> 100%

■ Fascine de saules

Pieux morts		
Qualité :	Ø 8-15 cm, longueur ≥ 200 cm	
Espacement longitudinal :	60 cm	
Espacement transversal :	30-40 cm	
Essences :	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier
	<i>Ou Robinia pseudoacacia</i>	Robinier
		<hr/> 100 %

Branches avec ramilles

Qualité :	Ø 2-4 cm, longueur ≥ 200 cm	
Densité :	30 pièces / ml	
Espèces :	<i>Salix aurita</i>	Saule à oreillettes 25 %
	<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré 25 %
	<i>Salix triandra</i>	Saule à trois étamines 25 %
	<i>Salix viminalis</i>	Saule des vanniers 25 %
		<hr/> 100 %

■ Plantation d'arbres et arbustes

Qualité :	Plants à racines nues, 60-90 cm	
Répartition :	par taches	
Densité :	selon localisation	
Essences :	<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux 35 %
	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier 15 %
	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine 15 %
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun 20 %
	<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré 15 %
		<hr/> 100 %

■ Boutures de saules

Qualité :	Ø 2-4 cm, longueur ≥ 80 cm	
Densité :	4 pièces / m ²	
Espèces :	<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre 30 %
	<i>Salix fragilis</i>	Saule fragile 40 %
	<i>Salix triandra</i>	Saule à trois étamines 10 %
	<i>Salix viminalis</i>	Saule des vanniers 20 %
		<hr/> 100 %

6.1.2. Meisenbach

6.1.2.1. Ouverture du ruisseau

▪ Couches de branches

Branches pour couches de branches (ramilles de saules)

Qualité : Ø 1-3 cm, longueur ≥ 200 cm

Densité : 30 pièces / ml

Espèces :	<i>Salix fragilis</i>	Saule fragile	10 %
	<i>Salix aurita</i>	Saule à oreillettes	20 %
	<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	20 %
	<i>Salix triandra</i>	Saule à trois étamines	25 %
	<i>Salix viminalis</i>	Saule des vanniers	25 %
			<hr/>
			100 %

Pieux morts

Qualité : Ø 8-12 cm, longueur ≥ 100 cm

Densité : 3 pièces / ml, espacement 80 à 100 cm

Essences :	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier	
			<hr/>
			100 %

▪ Lits de plants et plançons

Branches pour lit de plançons (ramilles de saules)

Qualité : Ø 0,5-3 cm, longueur ³ 100-150 cm

Densité : 20 pièces / ml

Espèces :	<i>Salix fragilis</i>	Saule fragile	10 %
	<i>Salix aurita</i>	Saule à oreillettes	20 %
	<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	25 %
	<i>Salix triandra</i>	Saule à trois étamines	20 %
	<i>Salix viminalis</i>	Saule des vanniers	25 %
			<hr/>
			100 %

Arbustes pour lits de plants

Qualité : Plants à racines nues, 60-90 cm

Densité : 5 pièces / ml

Espèces :	<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs	25 %
	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	25 %
	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine	25 %
	<i>Frangula alnus</i>	Bourdaine	25 %
			<hr/>
			100 %

▪ **Fascines de saules**

Pieux morts

Qualité : Ø 8-15 cm, longueur ≥ 200 cm

Espacement longitudinal : 60 cm

Espacement transversal : 30-40 cm

Essences : *Castanea sativa*

Ou Robinia pseudoacacia

Châtaignier

Robinier

100 %

Branches avec ramilles

Qualité : Ø 2-4 cm, longueur ≥ 200 cm

Densité : 30 pièces / ml

Espèces : *Salix aurita*

Salix cinerea

Salix triandra

Salix viminalis

Saule à oreillettes

25 %

Saule cendré

25 %

Saule à trois étamines

25 %

Saule des vanniers

25 %

100 %

▪ **Fascines d'hélophytes**

Pieux morts

Qualité : Ø 8-15 cm, longueur ≥ 200 cm

Densité : 1.5 pièce / ml

Essences : *Castanea sativa*

Robinia pseudoacacia

Châtaignier

Robinier

100 %

Hélophytes pour fascines

Qualité : Mottes 9 x 9

Densité : 6 pièces / ml

Espèces : *Carex acutiformis*

Carex riparia

Filipendula Ulmaria

Iris pseudoacorus

Lythrum salicaria

Sparganium erectum

Scutellaria galericulata

Phalaris arundinacea

Laïche des marais

20 %

Laïche des rives

20 %

Reine des prés

10 %

Iris faux acore

10 %

Salicaire

10 %

Rubanier rameux

5 %

Scutellaire casquée

5 %

Baldingère

20 %

100 %

Ramilles mortes anti-affouillement

Qualité : Ø 0.5-2 cm, longueur ≥ 80 cm

Densité : 30 pièces / ml

Essences (non sujettes à rejets) :

Cornus sanguinea

Corylus avellana

Cornouiller

Noisetier

100%

6.1.2.2. Gestion de la ripisylve

■ Amont D 656

Qualité : Plants à racines nues, 60-90 cm

Densité : selon localisation

Essences :	<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	35 %
	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	15 %
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	20 %
	<i>Salix atrocinerea</i>	Saule roux	10 %
	<i>Salix aurita</i>	Saule à oreillettes	10 %
	<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	10 %
			<hr/>
			100 %

■ Aval D 656

Qualité : Plants à racines nues, 60-90 cm

Densité : selon localisation

Essences :	<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	35 %
	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	10 %
	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine	10 %
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	15 %
	<i>Salix alba</i>	Saule blanc	10 %
	<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	10 %
	<i>Salix fragilis</i>	Saule fragile	10 %
			<hr/>
			100 %

6.1.3. Weinbaechel

■ Plantation d'arbres et d'arbustes

Qualité : Plants à racines nues, 60-90 cm

Répartition : par taches

Densité : selon localisation

Essences :	<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	5 %
	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	10 %
	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine	10 %
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	5 %
	<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	10 %
	<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	10 %
			<hr/>
			100 %

■ Couches de branches

Branches pour couches de branches (ramilles de saules)

Qualité : Ø 1-3 cm, longueur ≥ 200 cm

Densité : 25 pièces / ml

Espèces :	<i>Salix aurita</i>	Saule à oreillettes	20 %
	<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	20 %
	<i>Salix triandra</i>	Saule à trois étamines	30 %
	<i>Salix viminalis</i>	Saule des vanniers	30 %
			<hr/>
			100 %

Pieux morts

Ø 8-12 cm, longueur ≥ 100 cm

Qualité : 3 pièces / ml, espacement 80 à 100 cm

Densité : *Castanea sativa*

Châtaignier

Essences : *Robinia pseudoacacia*

Robinier

100 %

■ Fascines de saules

Pieux morts

Qualité : Ø 8-15 cm, longueur ≥ 200 cm

Espacement longitudinal : 60 cm

Espacement transversal : 30-40 cm

Essences : *Castanea sativa*

Châtaignier

Ou Robinia pseudoacacia

Robinier

100 %

Branches avec ramilles

Qualité : Ø 2-4 cm, longueur ≥ 200 cm

Densité : 30 pièces / ml

Espèces : *Salix aurita*

Saule à oreillettes

20 %

Salix cinerea

Saule cendré

20 %

Salix triandra

Saule à trois étamines

30 %

Salix viminalis

Saule des vanniers

30 %

100 %

■ Boutures de saules

Qualité : Ø 2-4 cm, longueur ≥ 80 cm

Densité : 4 pièces / m²

Espèces : *Salix fragilis*

Saule fragile

10 %

Salix triandra

Saule à trois étamines

45 %

Salix viminalis

Saule des vanniers

45 %

100 %

▪ **Fascines d'hélophytes**

Pieux morts

Qualité : Ø 8-15 cm, longueur ≥ 200 cm

Densité : 1.5 pièce / ml

Essences : *Castanea sativa*

Châtaignier

Robinia pseudoacacia

Robinier

100 %

Hélophytes pour fascines

Qualité : Mottes 9 x 9

Densité : 6 pièces / ml

Espèces : *Carex acutiformis*

Laîche des marais

20 %

Carex riparia

Laîche des rives

20 %

Filipendula Ulmaria

Reine des prés

10 %

Iris pseudoacorus

Iris faux acore

10 %

Lythrum salicaria

Salicaire

10 %

Sparganium erectum

Rubanier rameux

5 %

Mentha aquatica

Menthe aquatique

5 %

Phalaris arundinacea

Baldingère

20 %

100 %

Ramilles mortes anti-affouillement

Qualité : Ø 0.5-2 cm, longueur ≥ 80 cm

Densité : 30 pièces / ml

Essences (non sujettes à rejets) :

Cornus sanguinea

Cornouiller

Corylus avellana

Noisetier

100%

▪ **Plantations d'hélophytes**

Qualité : Mottes 9x9

Densité : 4 pièces / m²

Espèces : *Carex acutiformis*

Laîche des marais

10 %

Carex riparia

Laîche des rives

10 %

Filipendula Ulmaria

Reine des prés

10 %

Scrophularia umbrosa

Scrophulaire des ombrages

10 %

Lythrum salicaria

Salicaire

20 %

Butomus umbellatus

Jonc fleuri

25 %

Mentha aquatica

Menthe aquatique

5 %

Phalaris arundinacea

Baldingère

10 %

100 %

6.2. CALCULS POUR LA REDUCTION DU LIT MINEUR

Ancienne Moder (30 cm)						
	Largeur actuelle	Largeur projet	Réduction	Linéaire (m)	Technique	Nb d'épis
T 40	1,77	1,7	-0,07	183	Aucune	
T 2	2,4	1,7	-0,7	48	Epis	24
T 3	2,64	1,7	-0,94	59		30
T 4	1,66	3,2	1,54	69	Aucune	
T 5	2,57	3,2	0,63	92		
T 6	4,2	3,2	-1	96	Epis	48
T 41	1,77	2,55	0,78	167		
T 9	3,88	2,55	-1,33	101	Epis	51
T 10	4,32	2,55	-1,77	140		35
T 42	3,47	2,55	-0,92	102		51
T 43	3,32	2,95	-0,37	71		36
T 44	5,1	2,95	-2,15	57		14
T 45	3,9	2,95	-0,95	86		43
T 46	6,63	2,95	-3,68	90		23
T 17	7,33	2,95	-4,38	213		53
T 19	6,05	2,95	-3,1	43		11
				1617		

Bief d'alimentation de l'Henckerbach (50 cm)						
	Largeur actuelle	Largeur projet	Réduction	Linéaire (m)	Technique	Nb d'épis
T 60	4,1	3,2	-0,9	52	Epis	26
T 61	3,5	3,2	-0,3	20		10
				72		

Henckerbach aval (50 cm)						
	Largeur actuelle	Largeur Projet	Réduction	Linéaire (m)	Technique	Nb d'épis
T 52	5,9	3,65	-2,25	343	Epis	86
T 27	3,9	3,65	-0,25	90		45
T 28	5,83	3,65	-2,18	70		18
T 29	4,55	3,65	-0,9	67		34
T 30	6,1	3,65	-2,45	79		20
T 31	4,47	3,65	-0,82	197		99
T 53	4,69	3,65	-1,04	213		107
T 53	4,69	3,65	-1,04	337		169
				1396		



421, rue du centre - 38300 CHATEAUVILLAIN
tél/fax. 04 74 27 22 69
corridor@corridor.fr

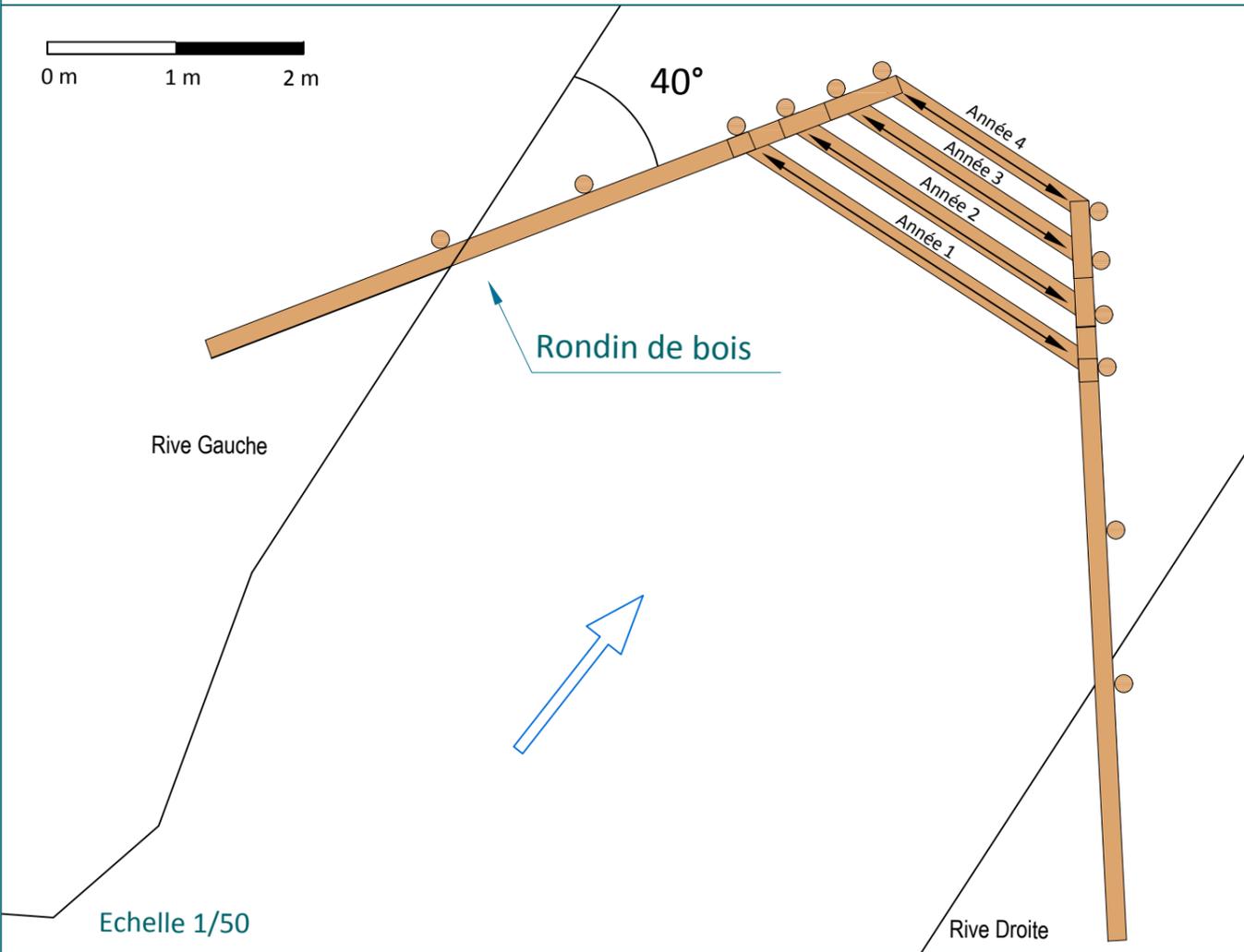
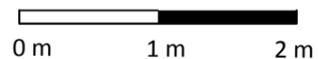
ELABORATION D'UN PROJET DETAILLE DE RESTAURATION DE LA MODER ET DE SES AFFLUENTS A INGWILLER

**CAHIER DE PLANS
MAI 2012**

**Mairie d'Ingwiller
85 rue du Général Goureau
67 340 INGWILLER
Tél : 03 88 89 47 20
Fax : 03 88 89 41 72**

CAHIER DE PLANS

**AMENAGEMENTS DE L'ANCIENNE MODER, DU CANAL RAUSCHENBOURG, DE
L'HENCKERBACH AMONT ET AVAL ET DU CANAL STEPHAN**



Echelle 1/50



T1

Canal de Rauschenbourg

Profil 3

MODER

-  Enrochement
-  Fascine de saules
-  Couche de branches
-  Matelas Reno
-  Gravel de fond
-  Rondins de bois
-  Arbres et arbustes
-  Remblais terreux

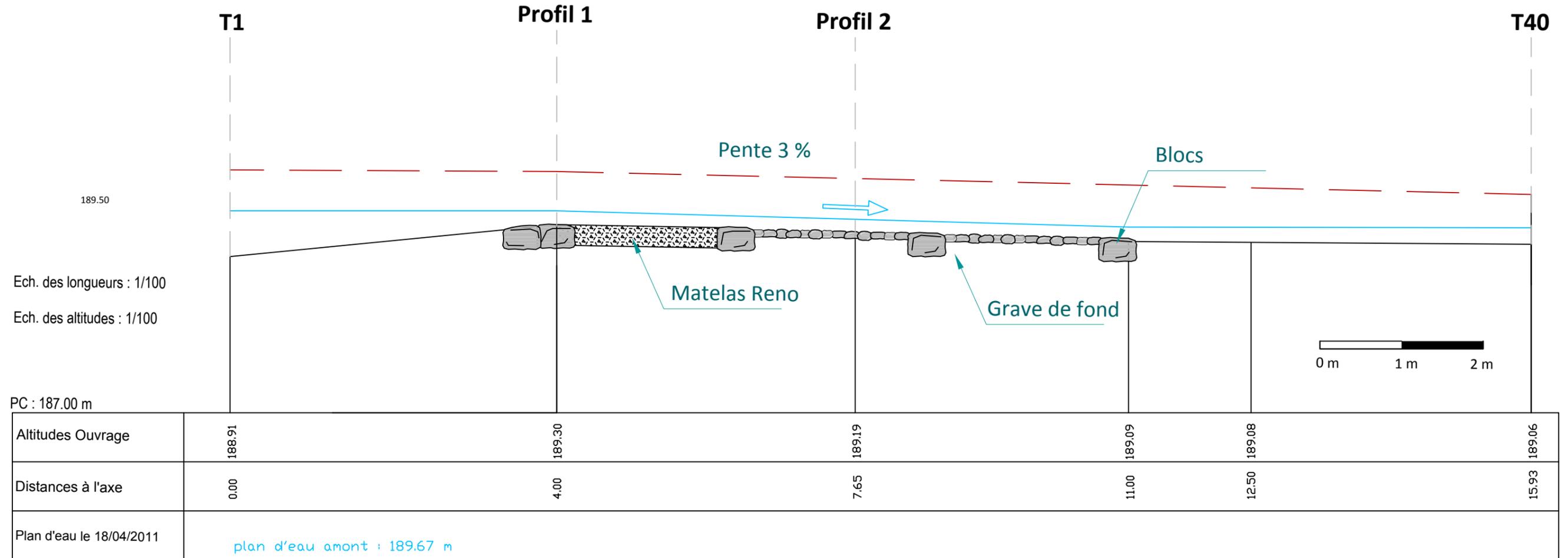


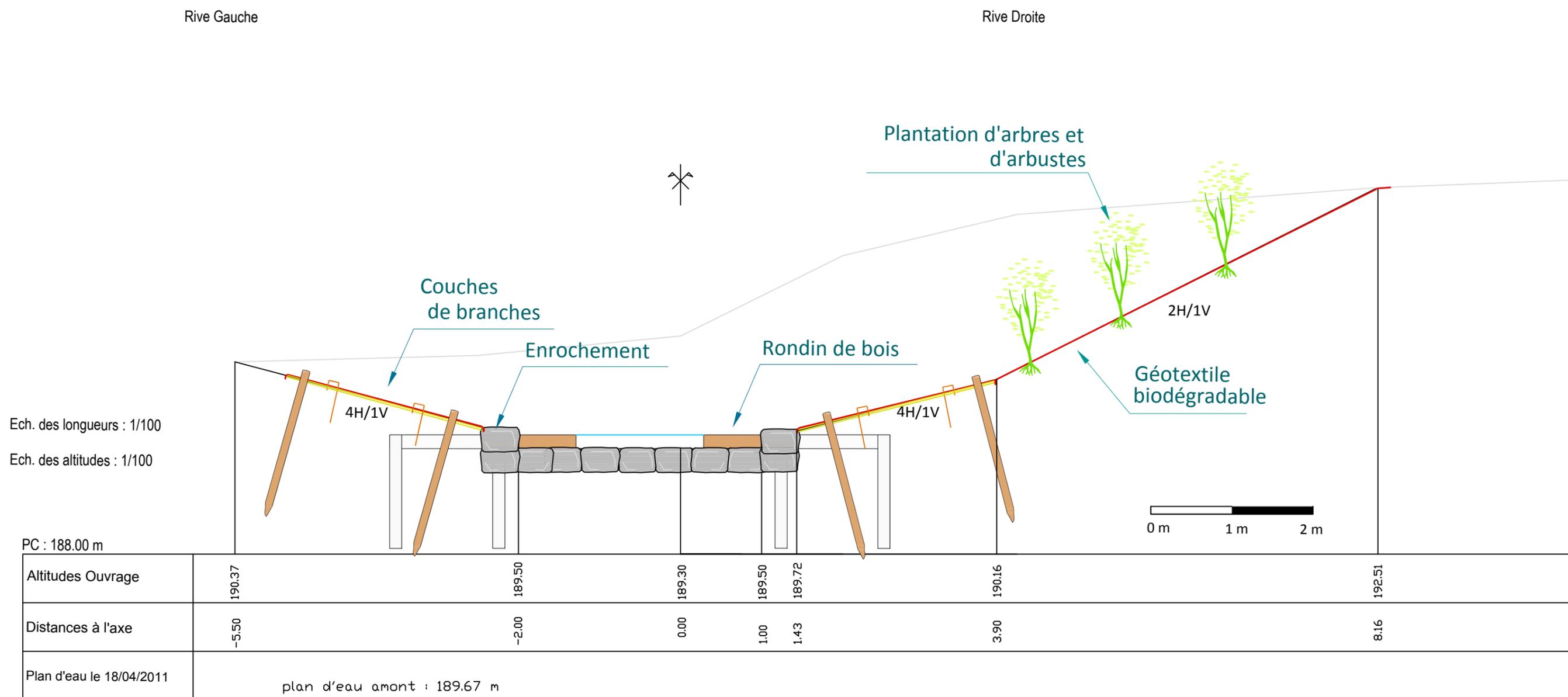
Profil 1

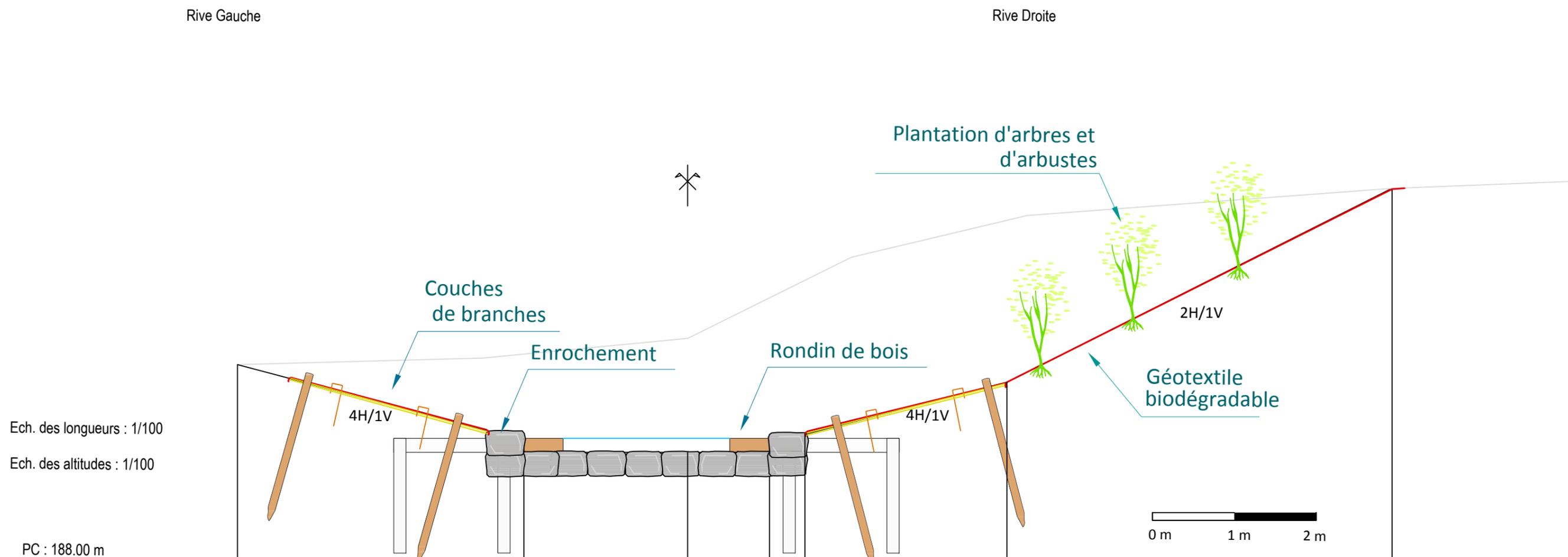
Profil 2

Ancienne Moder

T40



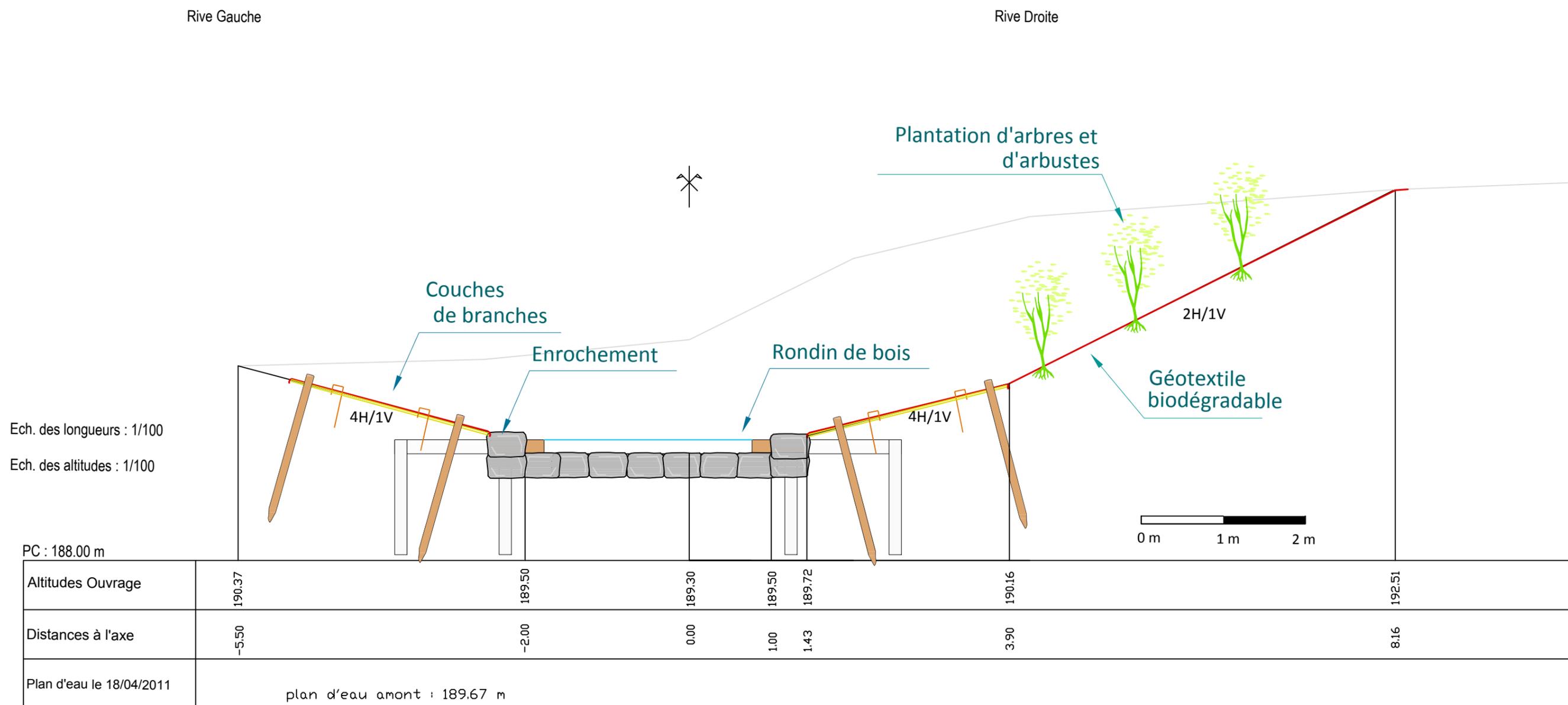


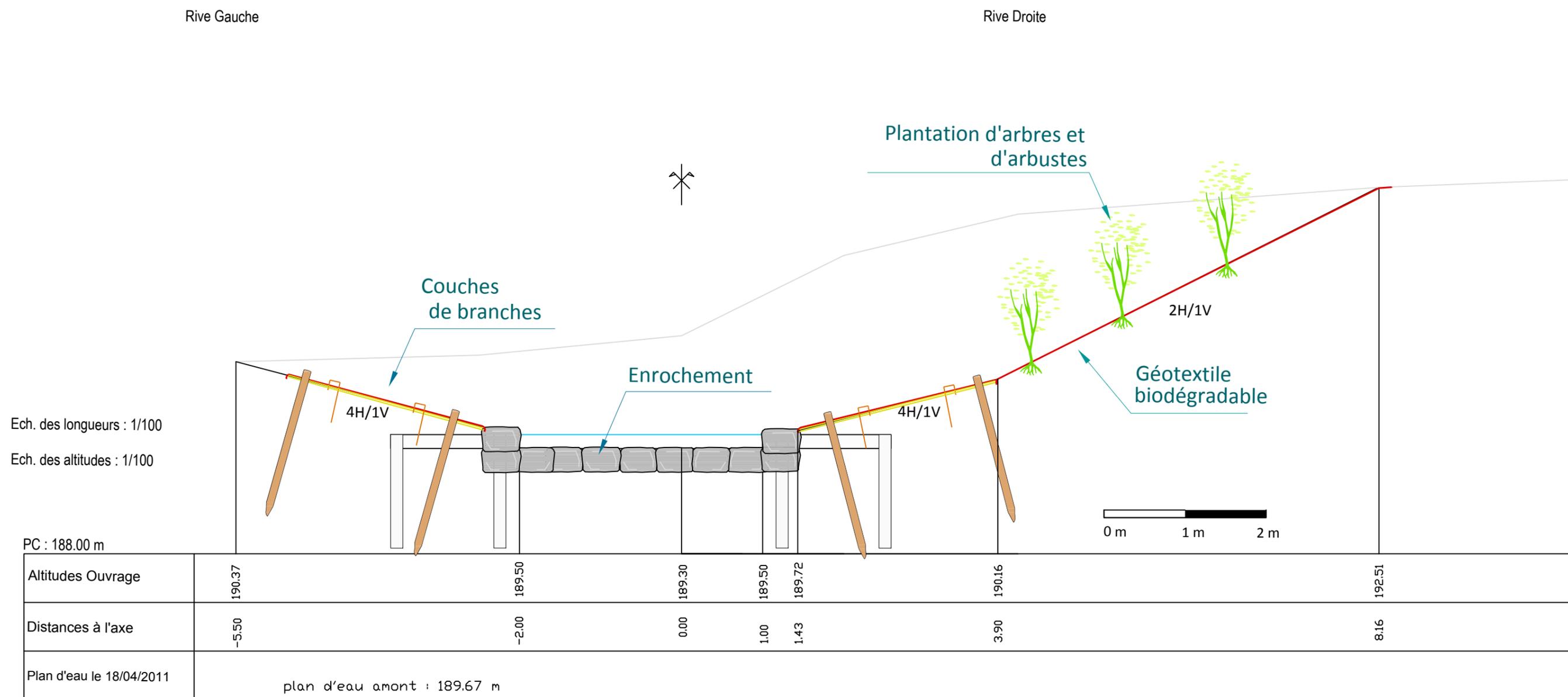


Ech. des longueurs : 1/100
 Ech. des altitudes : 1/100

PC : 188.00 m

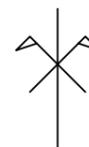
Altitudes Ouvrage	190.37	189.50	189.30	189.50	189.72	190.16	192.51
Distances à l'axe	-5.50	-2.00	0.00	1.00	1.43	3.90	8.16
Plan d'eau le 18/04/2011	plan d'eau amont : 189.67 m						





Rive Gauche

Rive Droite



Plantation d'arbres et d'arbustes

Couche de branches

Géotextile biodégradable

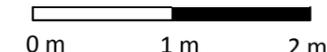
Fascine de saules

2H/1V

4H/1V

3H/1V

Grave de fond

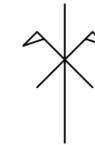


Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100

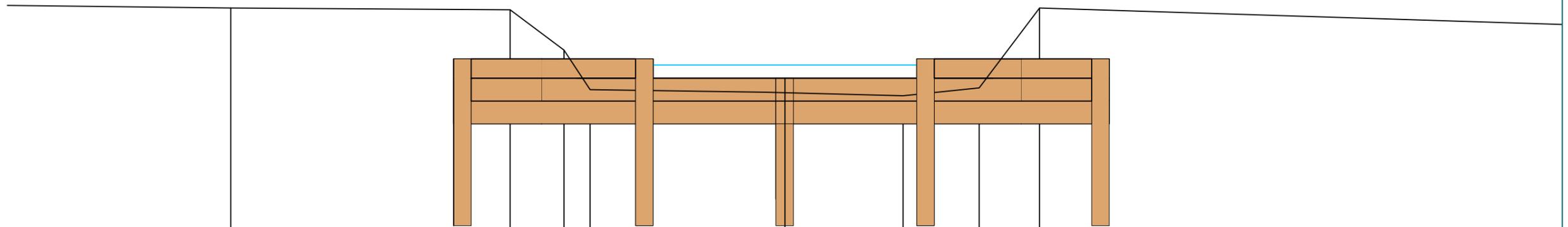
PC : 187.00 m

Altitudes Terrain Naturel	190.16	189.52	189.19	189.24	190.29	191.23
Distances à l'axe	-3.87	-1.00	0.00	1.0	3.77	5.65
Plan d'eau le 30/05/2011						

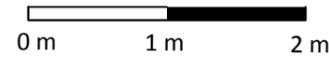


Rive Gauche

Rive Droite



PC : 187.00 m



Altitudes Ouvrage	190.10	190.08	189.62	189.17	189.30	189.10	189.19	190.10
Distances à l'axe	-7.65	-4.47	-3.86	-3.56	-1.35	0.00	0.87	1.55
Plan d'eau le 18/04/2011	plan d'eau amont : 189.67 m							

Rive Gauche

Rive Droite

Géotextile
biodégradable

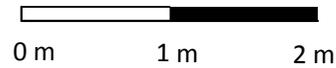
Fascine

3H/1V

Remblai

Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100



PC : 185.00 m

Altitudes Terrain Naturel				187.87	187.37	187.38		187.44		187.34	187.60	187.75		189.33
Distances à l'axe				-2.80	-1.98	-1.88		0.00		1.50	1.99	2.16		3.33

Rive Gauche

Rive Droite

Géotextile
biodégradable

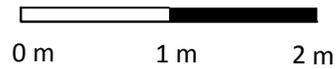
Fascine

3H/1V

Remblai

Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100



PC : 185.00 m

Altitudes Terrain Naturel	187.87	187.37	187.38	187.44	187.34	187.60	187.75	189.33
Distances à l'axe	-2.80	-1.98	-1.88	0.00	1.50	1.99	2.16	3.33
Plan d'eau le 30/05/2011								



Canal de Rauschenbourg

Profil 7

T50

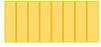
T51

Profil 5

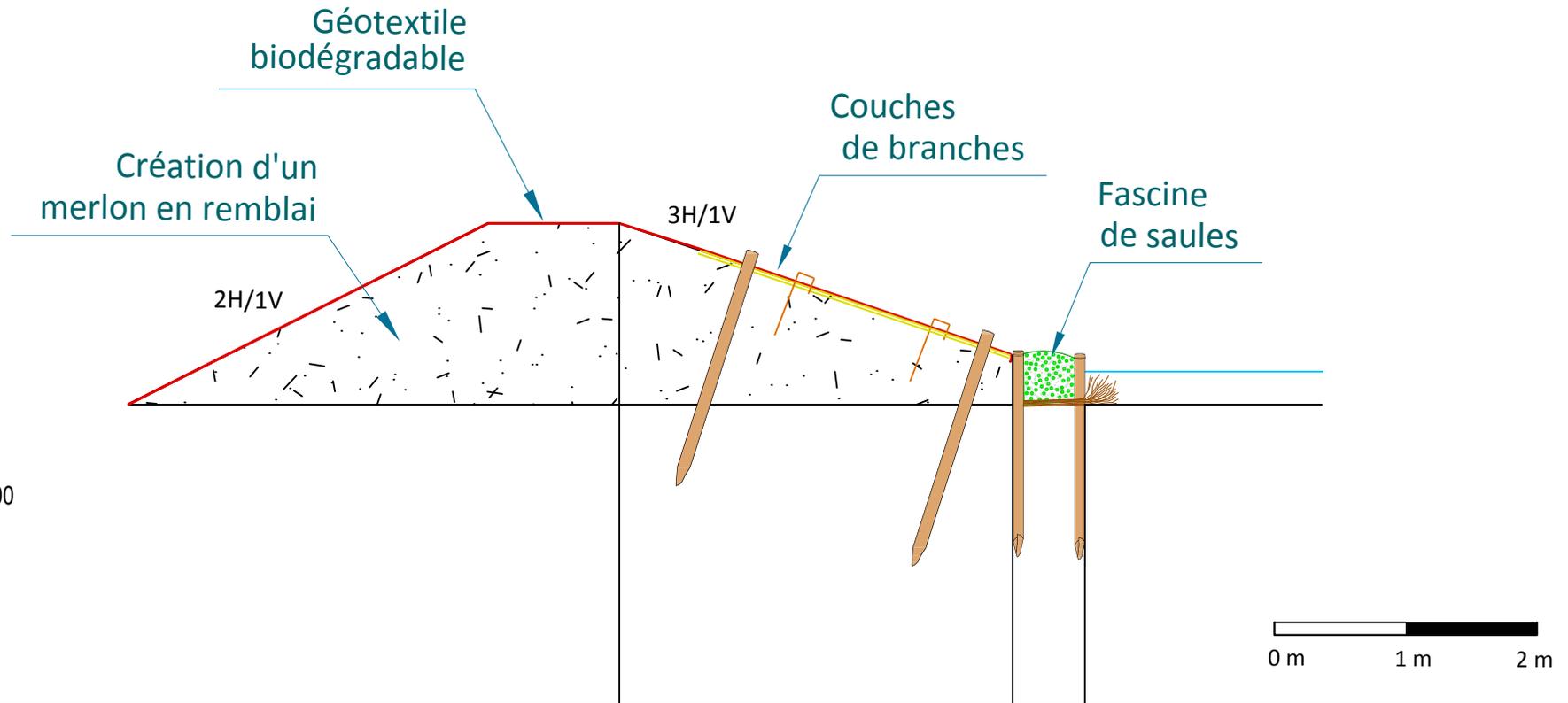
Profil 6

Profil 8

Henckerbach

	Fascine d'hélophytes
	Fascine de saules
	Couche de branches
	Grave de fond
	Remblai



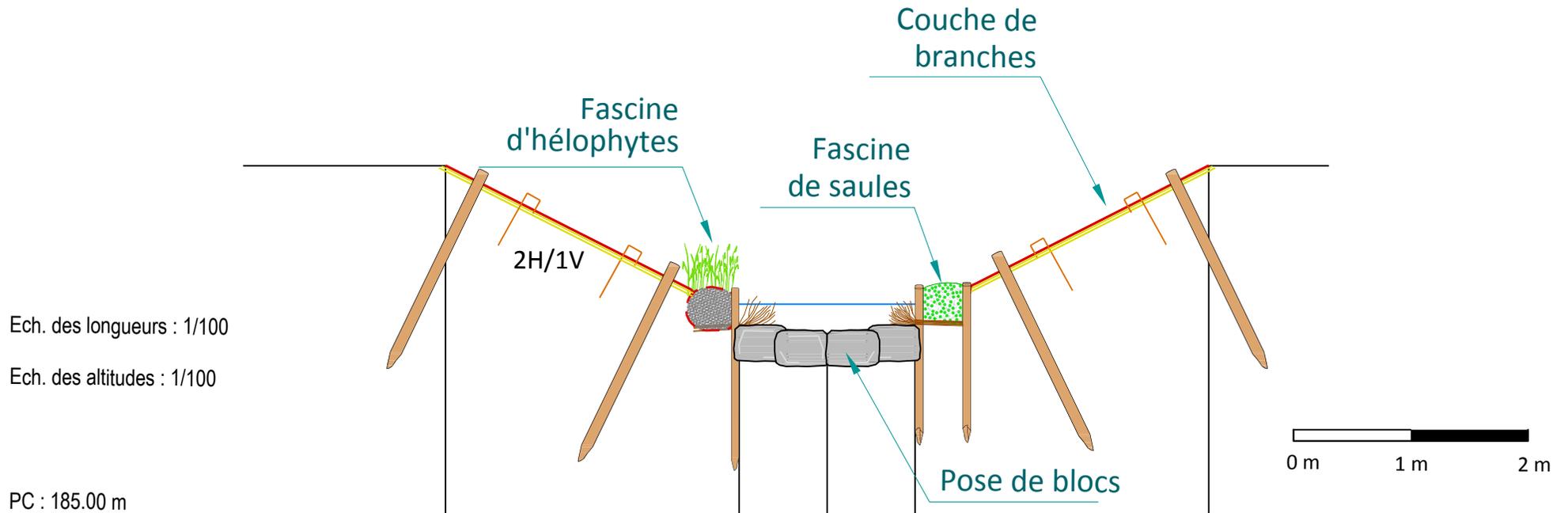


PC : 184.00 m

Altitudes Terrain Naturel	187.65	186.65	186.28
Distances à l'axe			
Plan d'eau le 30/05/2011			

Rive Gauche

Rive Droite



Ech. des longueurs : 1/100

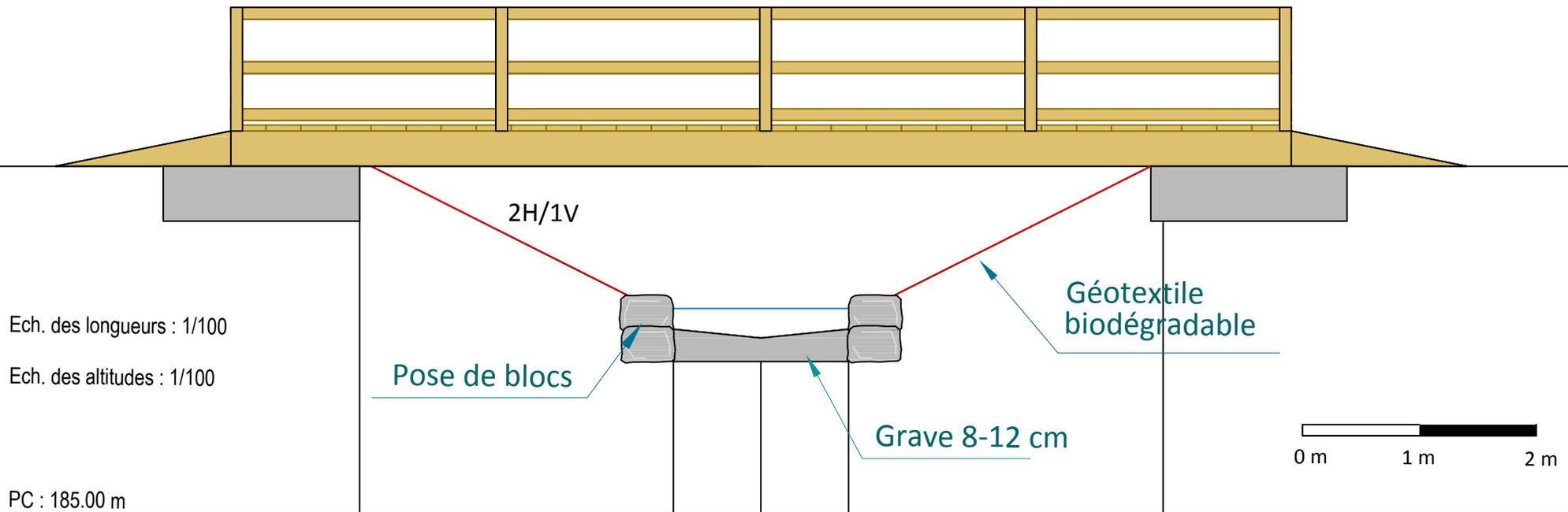
Ech. des altitudes : 1/100

PC : 185.00 m

Altitudes Terrain Naturel	187.95	186.60	186.52	186.60	186.32
Distances à l'axe	-3.26	-0.75	0.00	0.75	3.26
Plan d'eau le 30/05/2011					

Rive Gauche

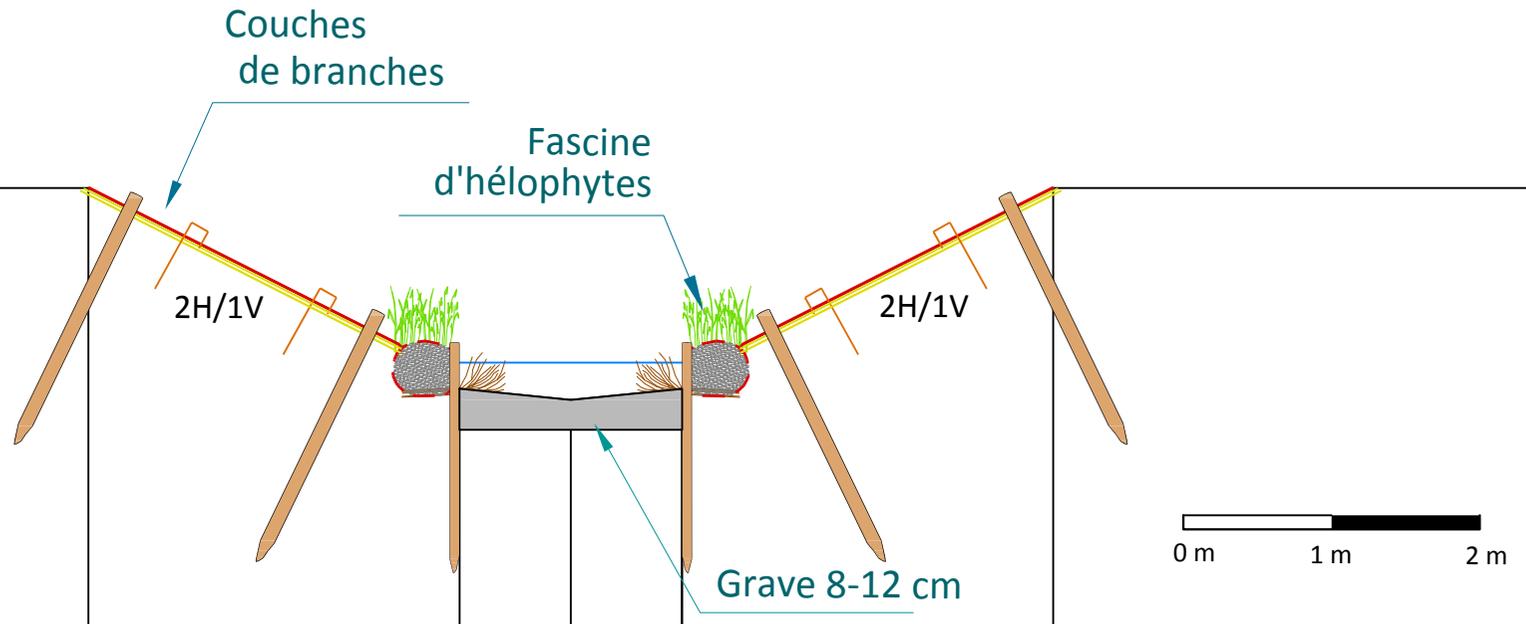
Rive Droite



Altitudes Terrain Naturel	187.95	186.56	186.49	186.56	187.95
Distances à l'axe	-3.44	-0.75	0.00	0.75	3.44
Plan d'eau le 30/05/2011					

Rive Gauche

Rive Droite



Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100

PC : 185.00 m

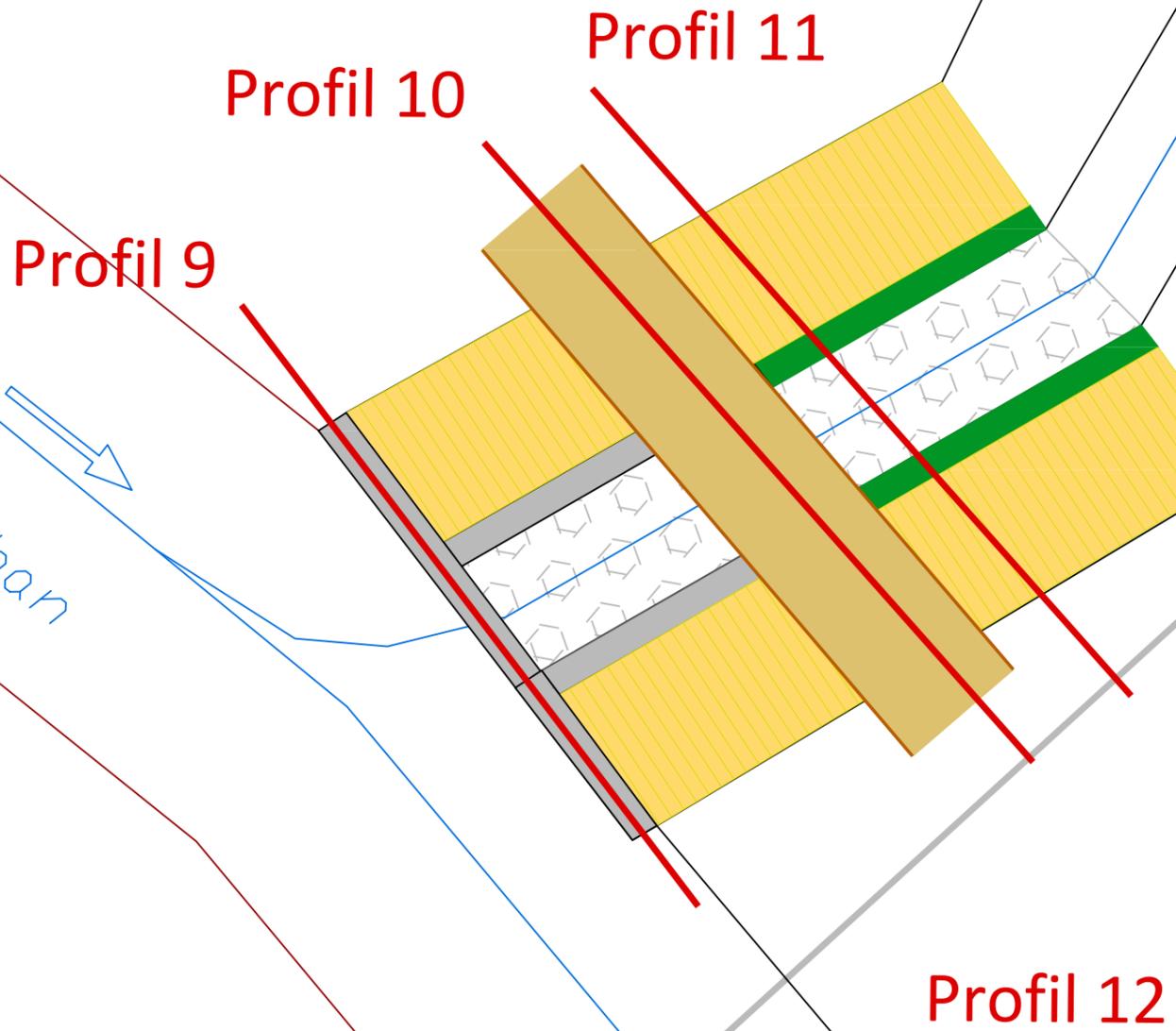
Altitudes Terrain Naturel	187.95	186.60	186.53	186.60	187.95
Distances à l'axe	-3.26	-0.75	0.00	0.75	3.26
Plan d'eau le 30/05/2011					



Canal Stéphan

Bief de réalimentation

T25



- Enrochement
- Fascine de saules
- Couche de branches
- Grave de fond
- Passerelle bois
- Ouvrage hydraulique



Rive Gauche

Rive Droite

Couches de branches

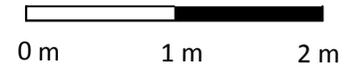
Pose de blocs

2H/1V

2H/1V

Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100

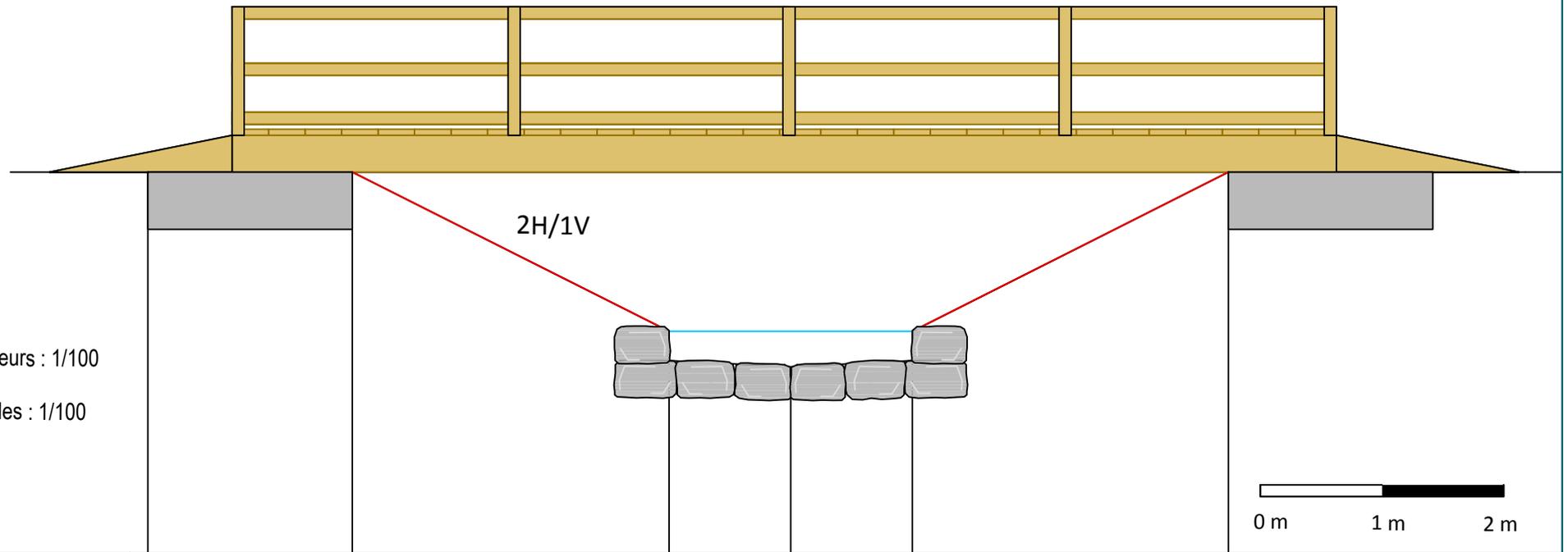


PC : 184.00 m

Altitudes Ouvrage	187.11	187.11	185.81	185.52	185.81	187.11
Distances à l'axe	-4.14	-3.60	-1.00	0.00	1.00	3.60
Plan d'eau le 18/04/2011						

Rive Gauche

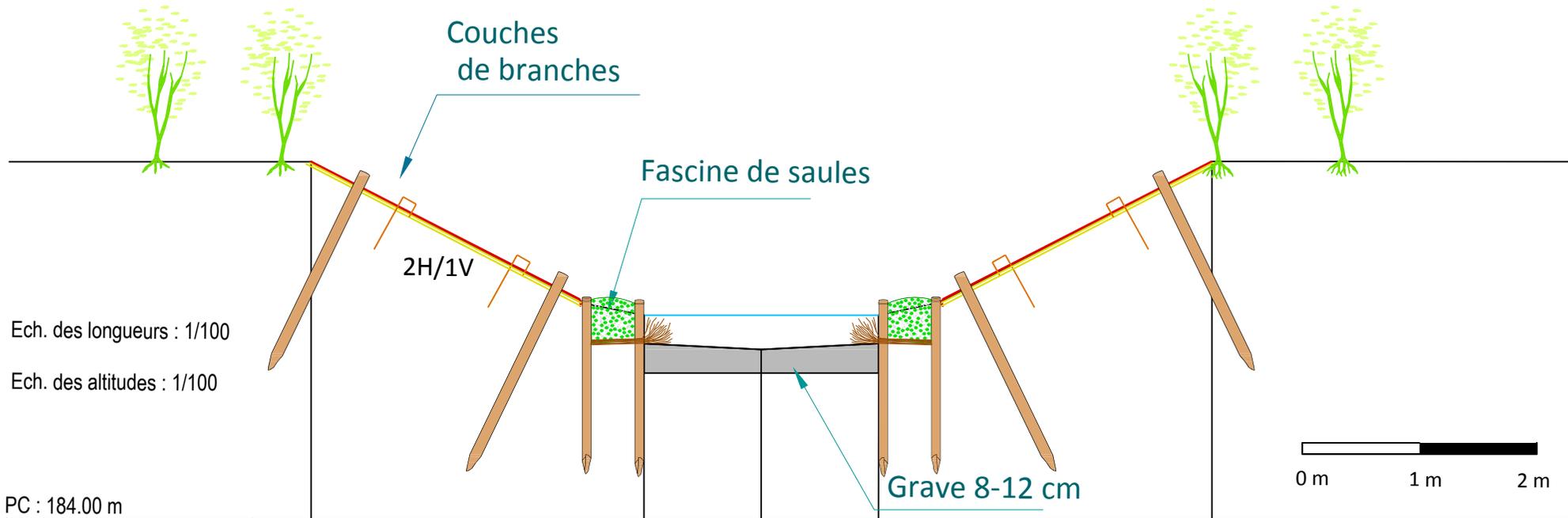
Rive Droite



Altitudes Ouvrage	187.11	187.11	185.78	185.49	185.78	187.11
Distances à l'axe	-6.10	-3.60	-1.00	0.00	1.00	3.60
Plan d'eau le 18/04/2011						

Rive Gauche

Rive Droite



Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100

PC : 184.00 m

Altitudes Ouvrage	187.03	185.73	185.44	185.49	187.03
Distances à l'axe	-1.28	1.88	1.30	1.30	0.00
Plan d'eau le 18/04/2011					

Rive Gauche

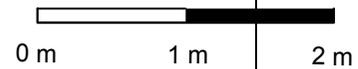
Rive Droite

Ouvrage en grès

Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100

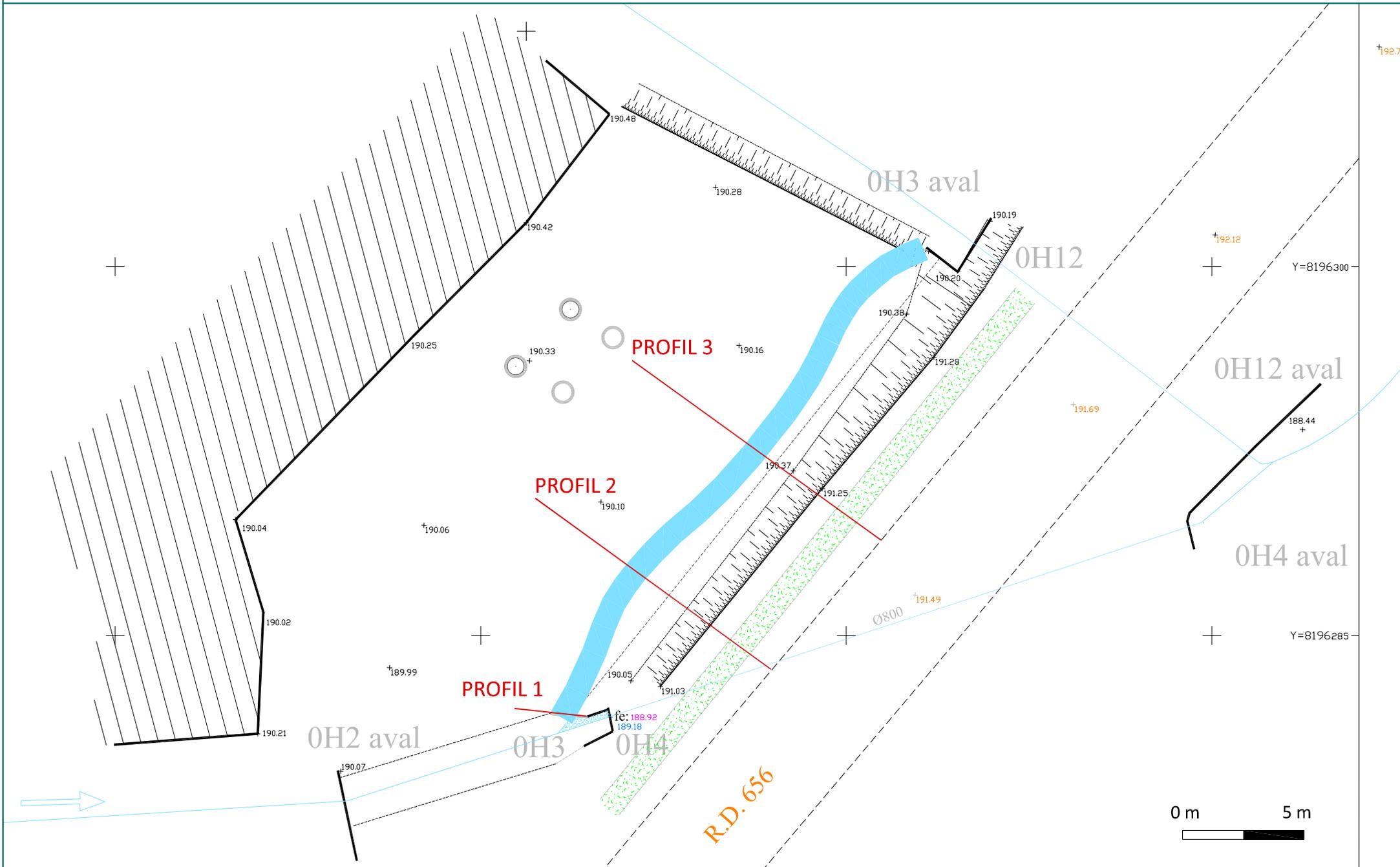
PC : 183.00 m



Altitudes Ouvrage	187.15	186.03	185.42	185.81	185.52	185.81	185.42	185.77	186.38	186.47
Distances à l'axe	4.10	-1.87	-1.29	-0.82	0.00	0.82	1.27	1.60	2.31	4.38
Plan d'eau le 18/04/2011										

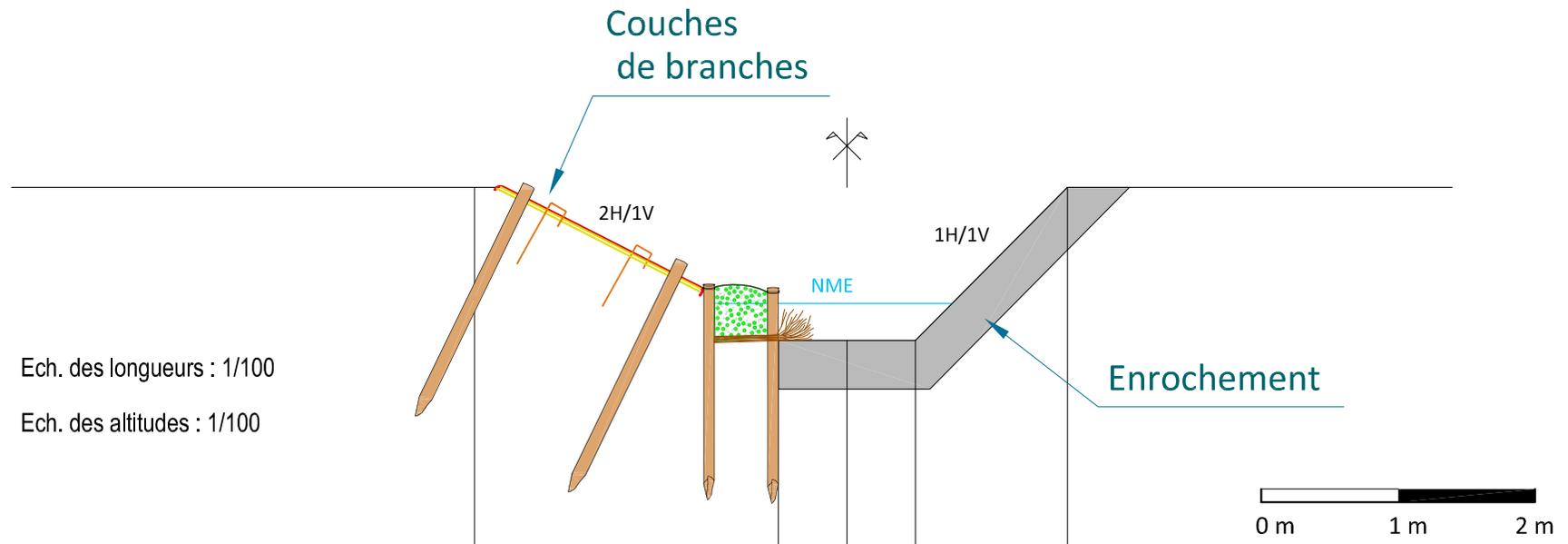
CAHIER DE PLANS

RESTAURATION DU MEISENBACH



Rive Gauche

Rive Droite



Ech. des longueurs : 1/100

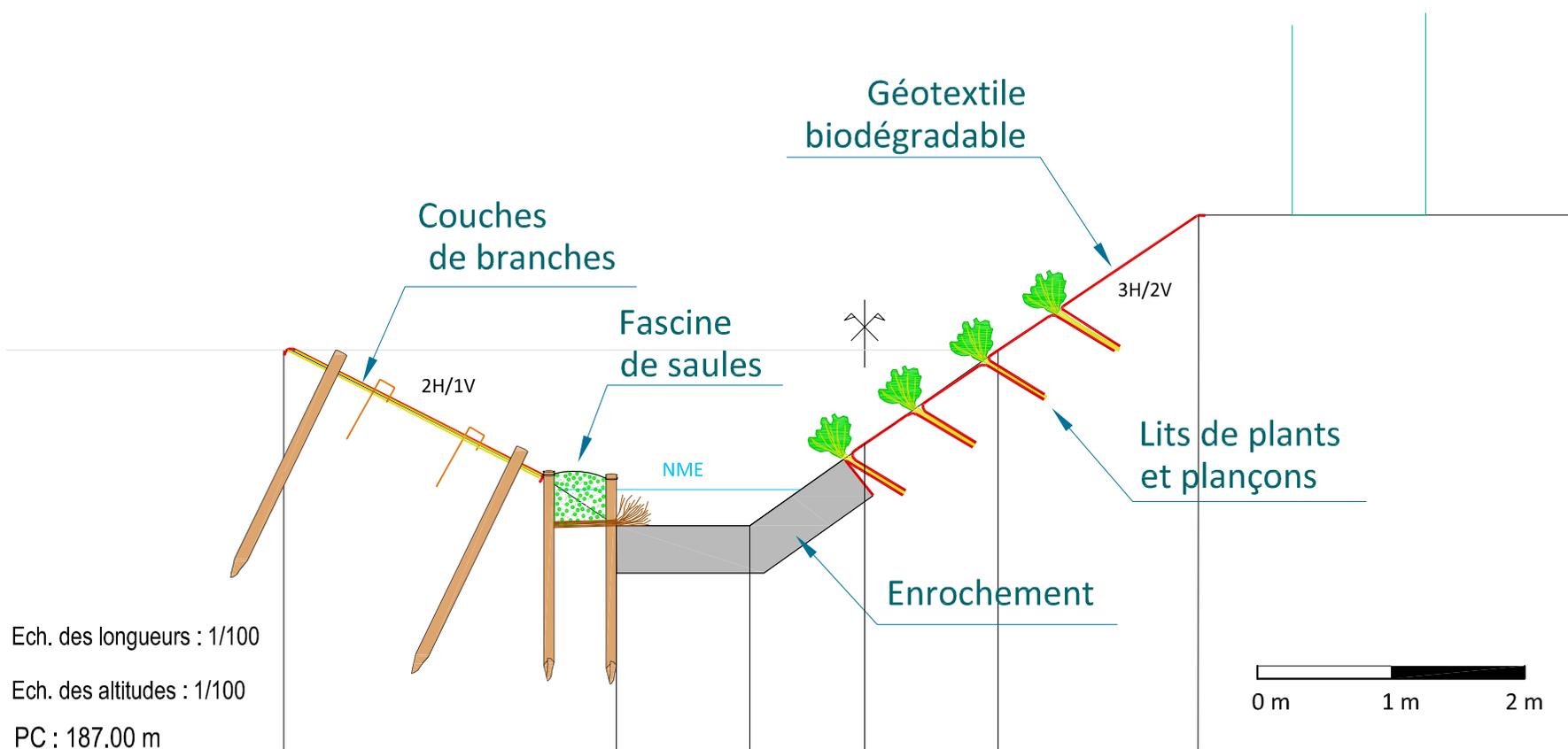
Ech. des altitudes : 1/100

PC : 187.00 m

Altitudes Ouvrage	189.87	188.76	188.76	188.76	189.48
Distances à l'axe	-2.72	-0.50	-0.63	0.50	1.61
Divers	Longueur de l'ouvrage: 24.30 m				

Rive Gauche

Rive Droite



Ech. des longueurs : 1/100

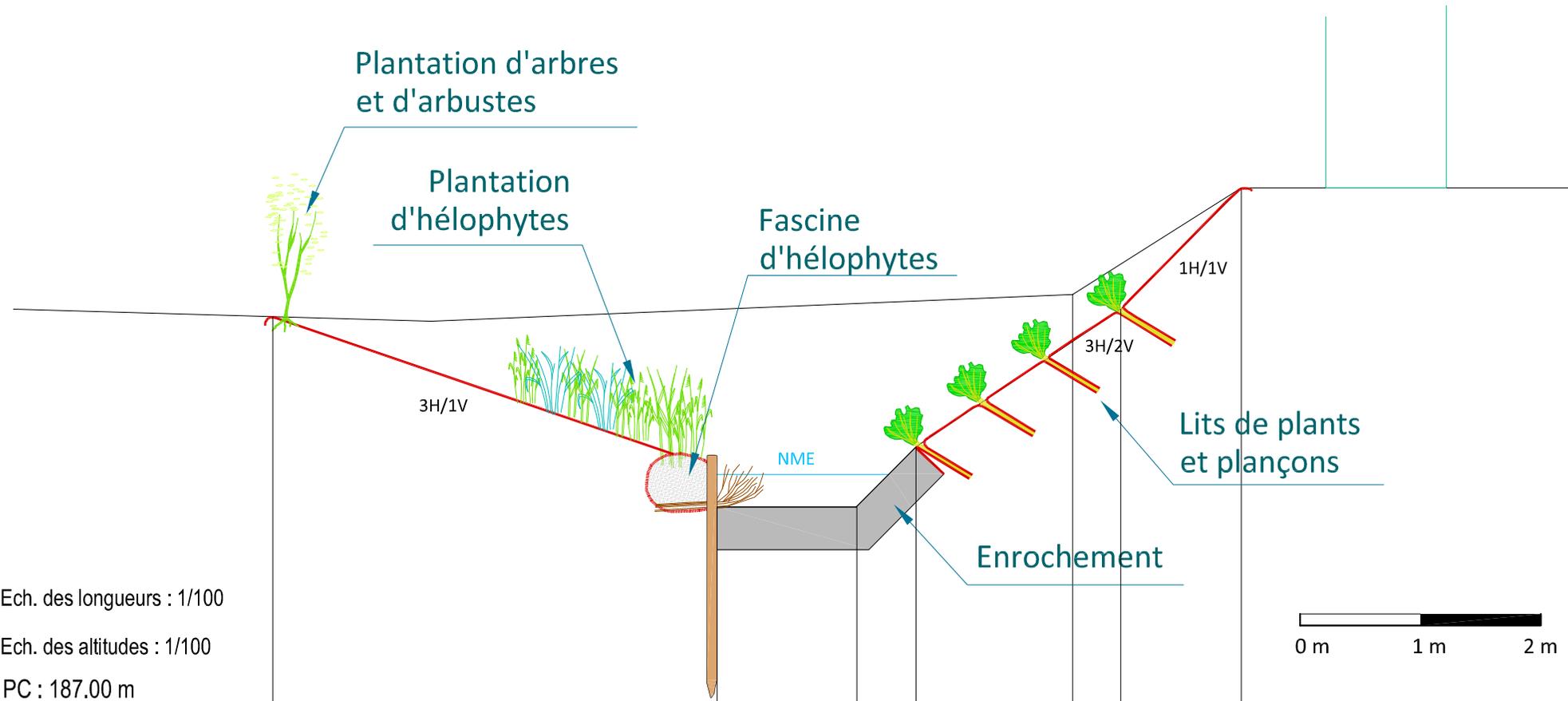
Ech. des altitudes : 1/100

PC : 187.00 m

Altitudes Ouvrage	190.00	188.69	188.69	189.30	190.00	191.00
Distances à l'axe	-4.35	-1.86	-0.86	0.00	1.00	2.50
Divers	<i>Longueur de la mise à l'air libre 25.30 m</i>					

Rive Gauche

Rive Droite

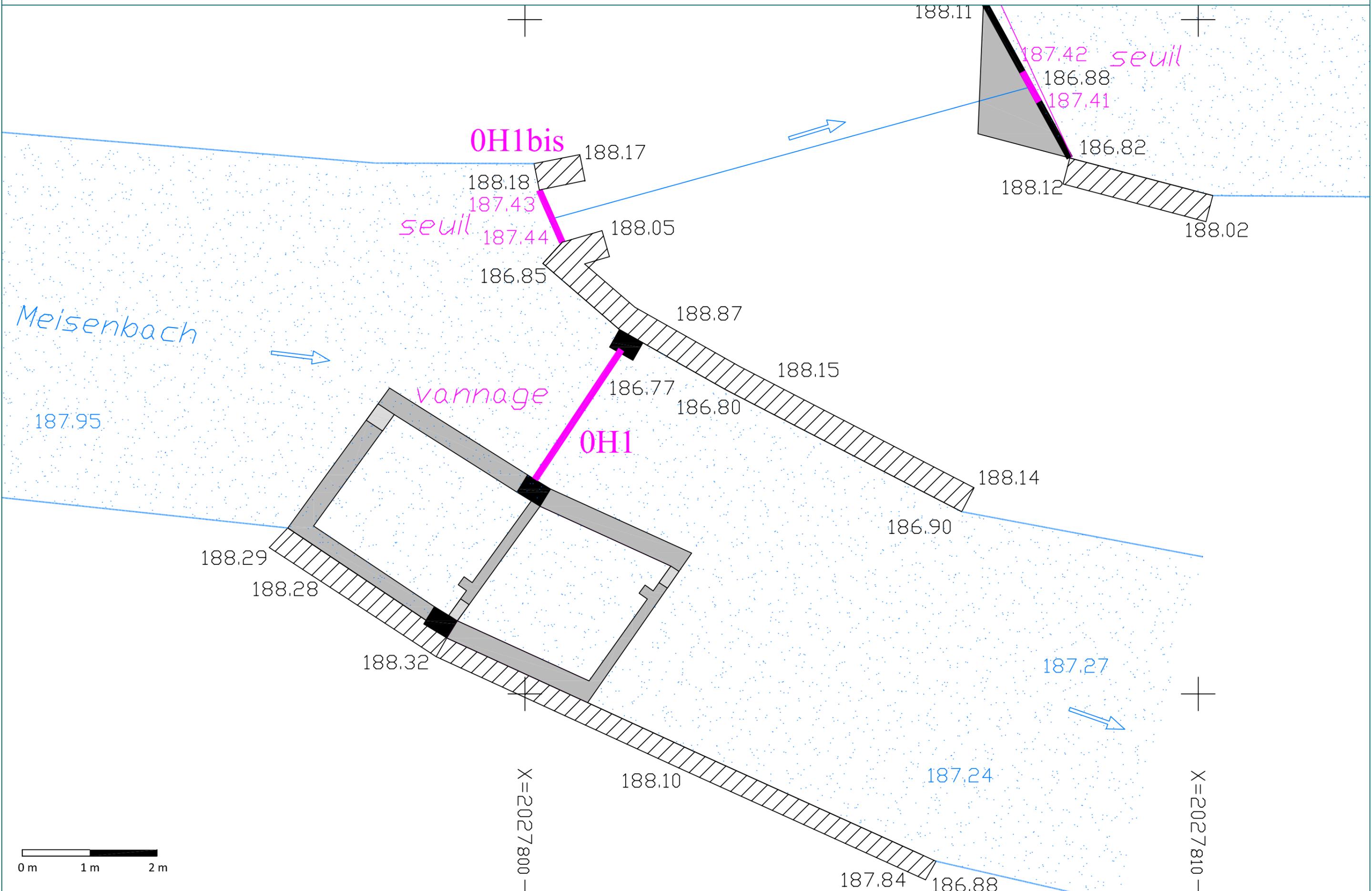


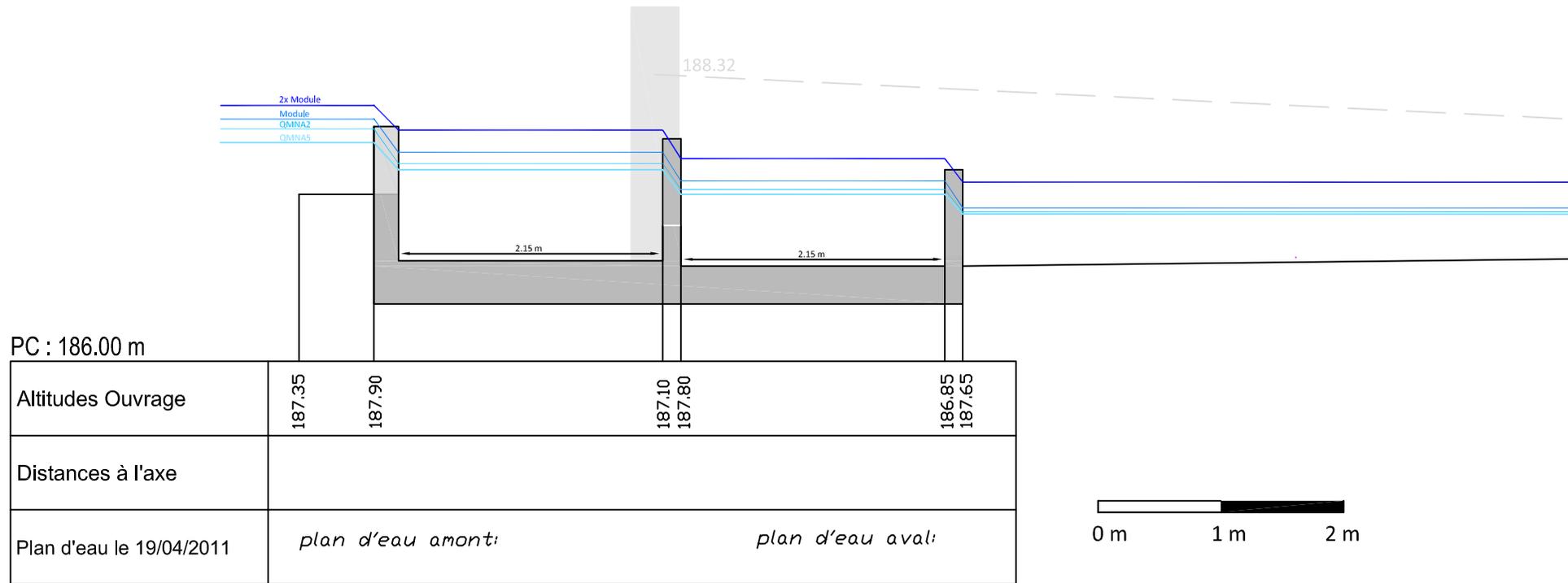
Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100

PC : 187.00 m

Altitudes Ouvrage	190.19	188.62	188.62	189.11	190.37	190.25	191.25
Distances à l'axe	-4.86	-1.00	0.00	0.50	1.80	2.20	3.20
Divers							





X: 2027799.43

Y: 8196542.22

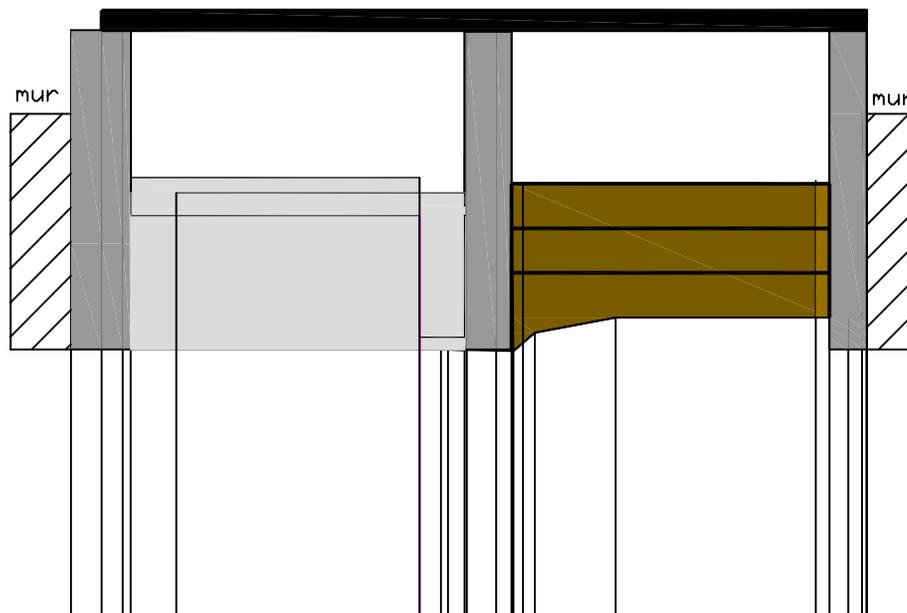


Rive Droite

Rive Gauche

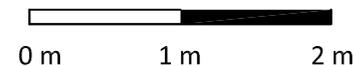
Ech. des longueurs : 1/100

Ech. des altitudes : 1/100



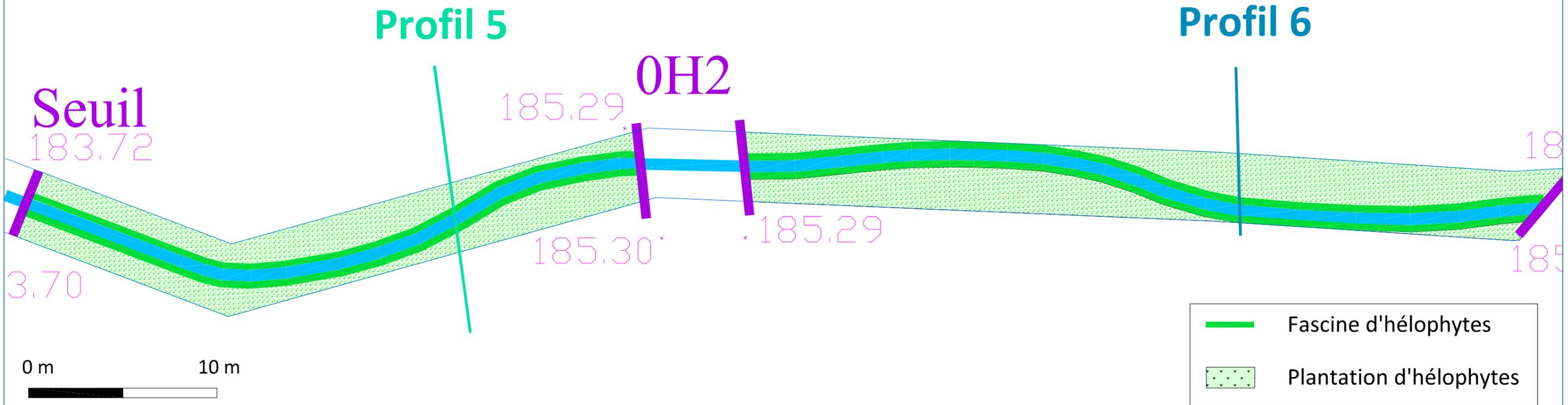
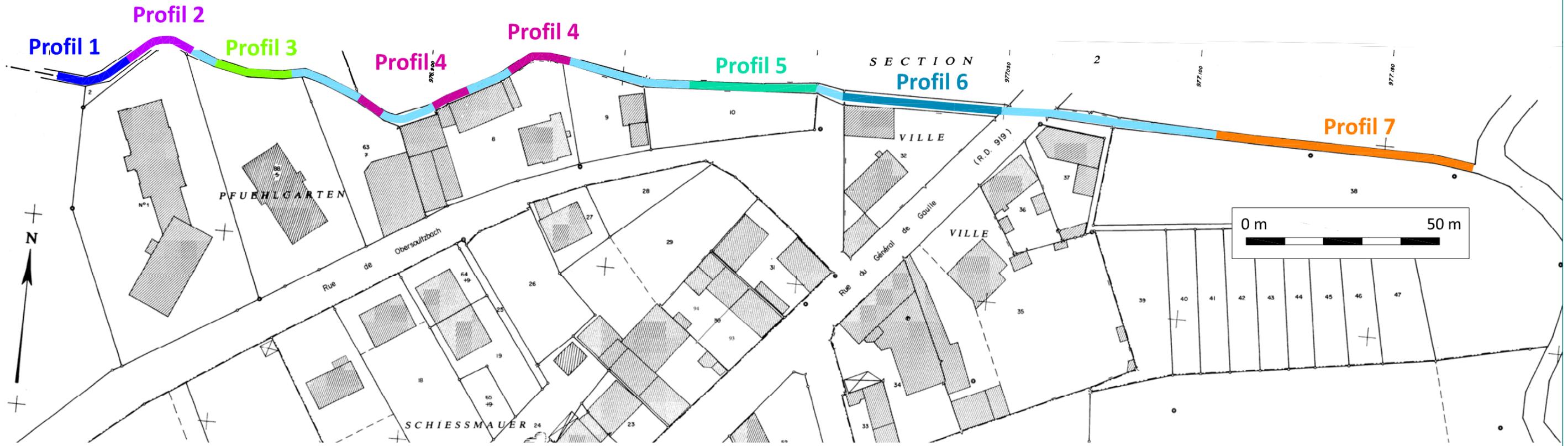
PC : 185.00 m

Altitudes Ouvrage	188.87	189.00	188.87	186.77	187.80		188.05	187.65	188.86	186.88	186.98		187.88	188.88	187.43	189.00	188.32
Distances à l'axe	-3.80	-3.60	-3.46	-3.40	-3.10		-1.49	-1.49	-1.18	-0.73	-0.19		1.14	1.23	1.35	1.47	1.79
Plan d'eau le 19/04/2011	<i>plan d'eau amont: 187.95</i>									<i>plan d'eau aval: 187.20</i>							



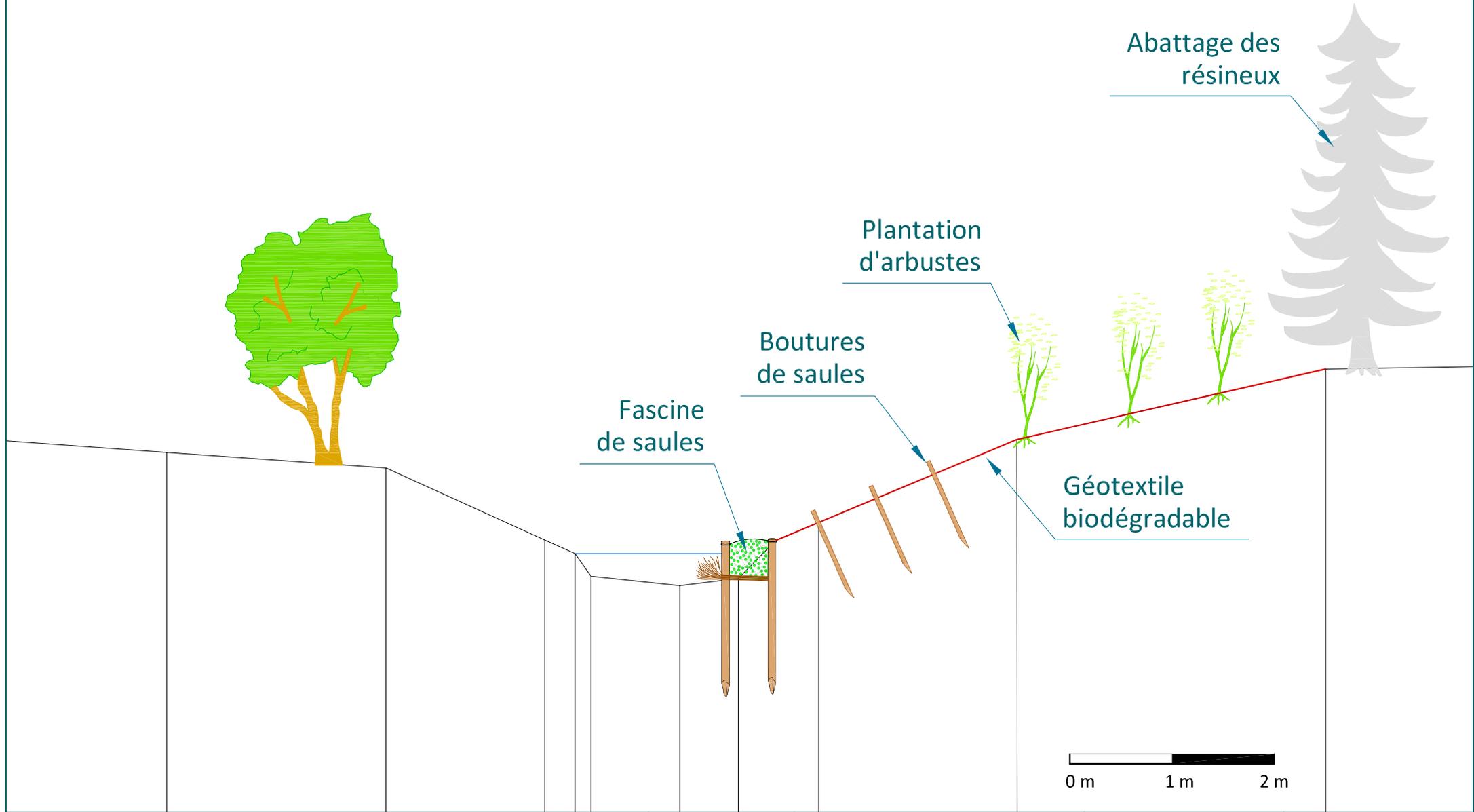
CAHIER DE PLANS

RESTAURATION DU WEINBAECHEL



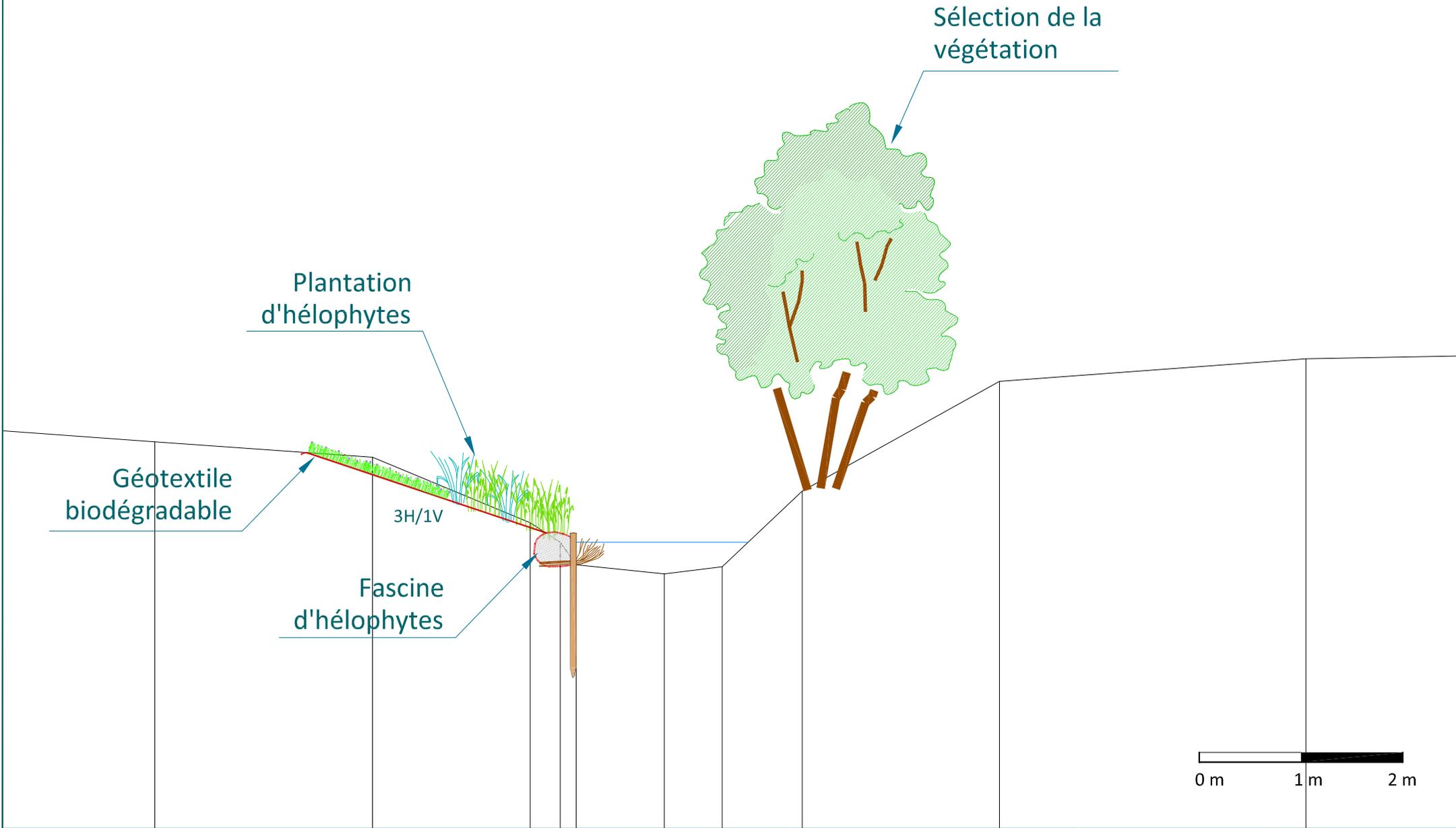
Rive Gauche

Rive Droite



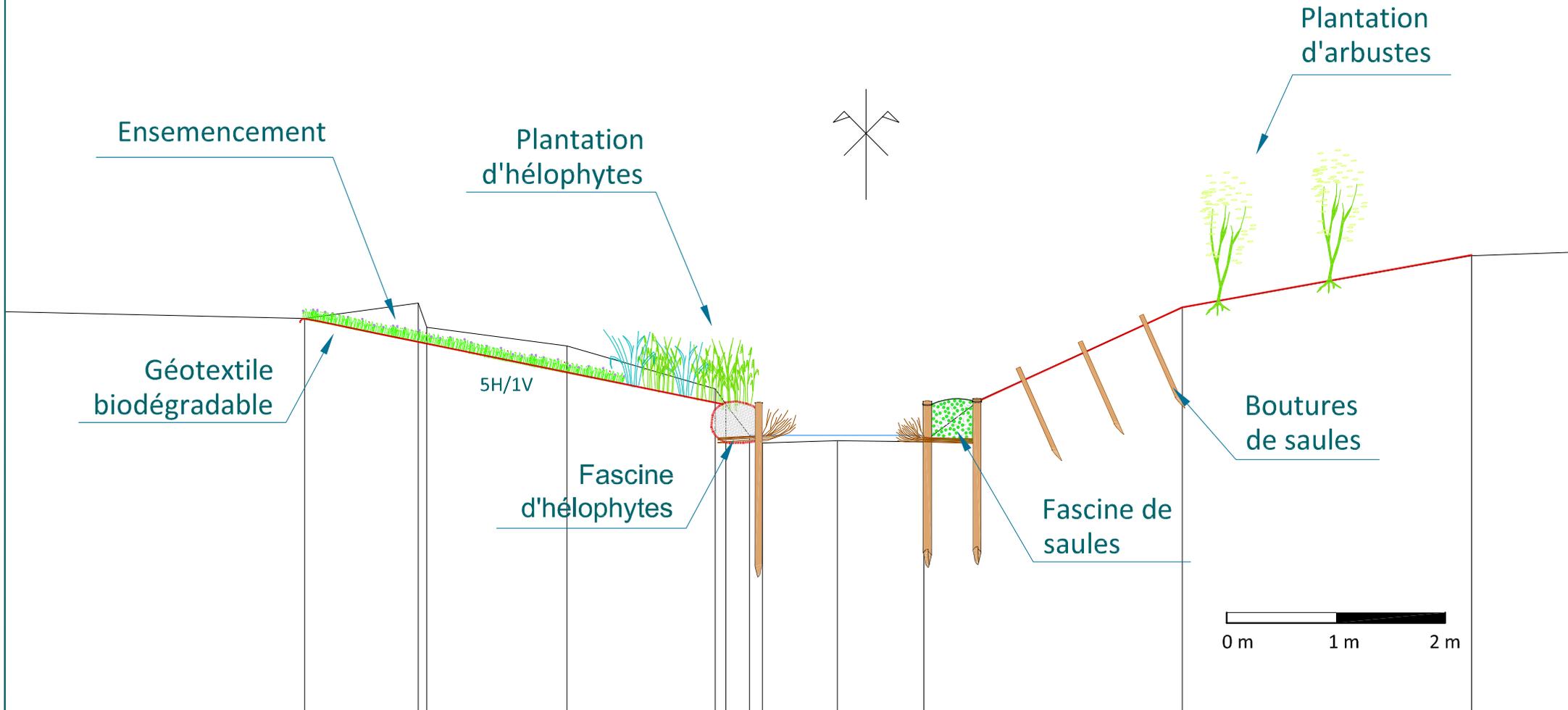
Rive Gauche

Rive Droite



Rive Gauche

Rive Droite



Rive Gauche

Rive Droite

Ensemencement

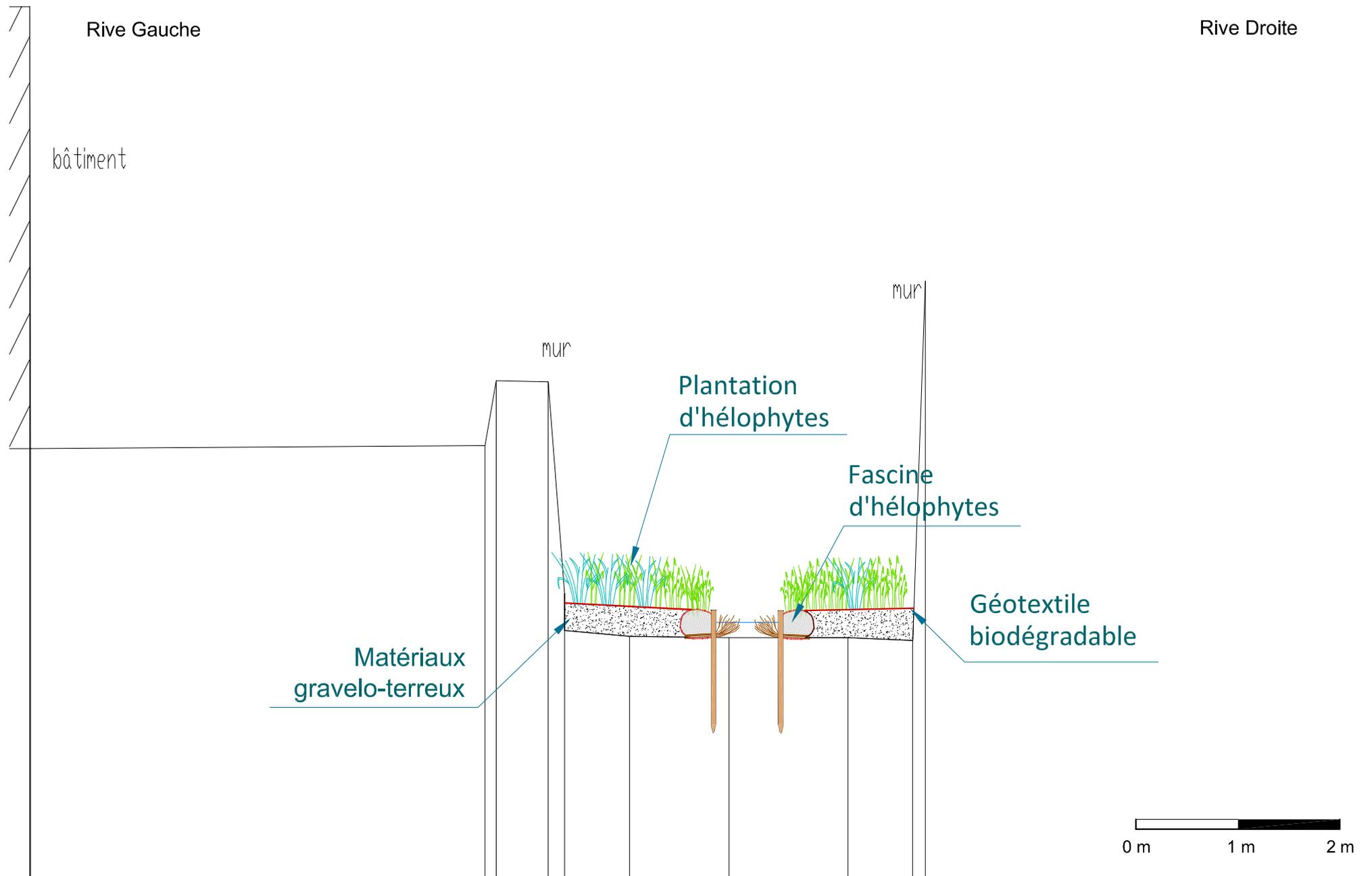
Plantation
d'hélophytes

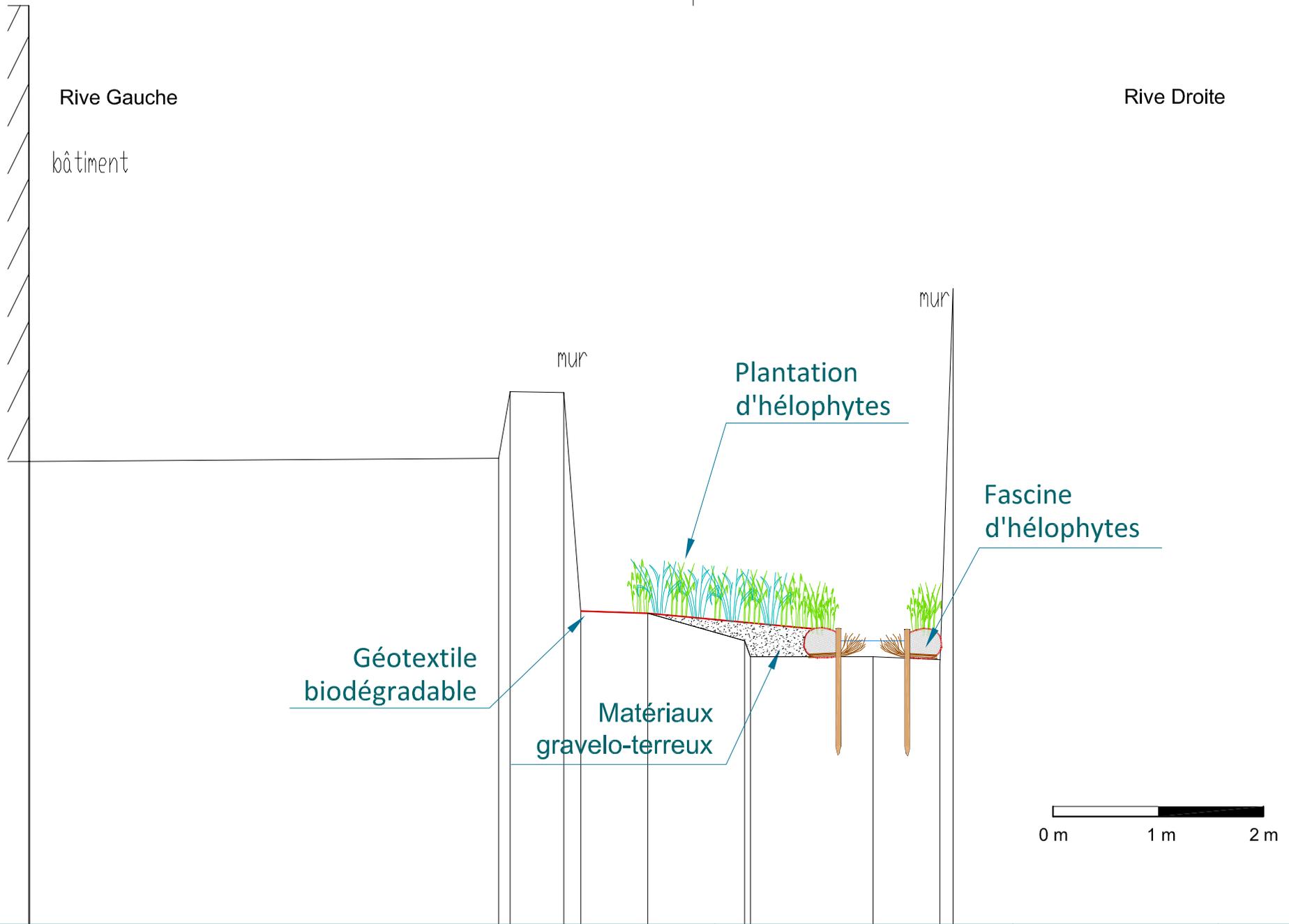
Géotextile
biodégradable

5H/1V

Fascine
d'hélophytes







Rive Gauche

Rive Droite

Plantation
d'arbustes

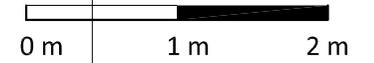
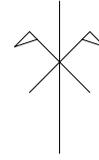
Couche de
branches

Fascine de
saules

Géotextile
biodégradable

2H/1V

3H/1V



ANNEXE 2

Fiches diagnostic par cours d'eau

SOMMAIRE

Cours d'eau

Linéaire de cours d'eau

Page /27

Soultzbach

Sou1a	1 370 ml	3
Sou1b	295 ml	4
Sou2a	1 450 ml	5
Sou2b	1 025 ml	6
Sou2c	235 ml	7
Sou2d	1 190 ml	8
Sou2e	190 ml	9
Sou2f	2 660 ml	10
Sou2g	275 ml	12
Sou2h	485 ml	13
TOTAL	9 175 ml	

Weinbaechel

Wei1a	575 ml	15
Wei1b	195 ml	16
Wei2a	25 ml	18
Wei2b	425 ml	19
Wei2c	760 ml	20
Wei2d	840 ml	21
Wei2e	370 ml	22
Wei2f	315 ml	24
Wei2g	105 ml	25
TOTAL	3 610 ml	

Seebach

	375 ml	27
--	--------	----

TOTAL LINEAIRE

13 160 ml

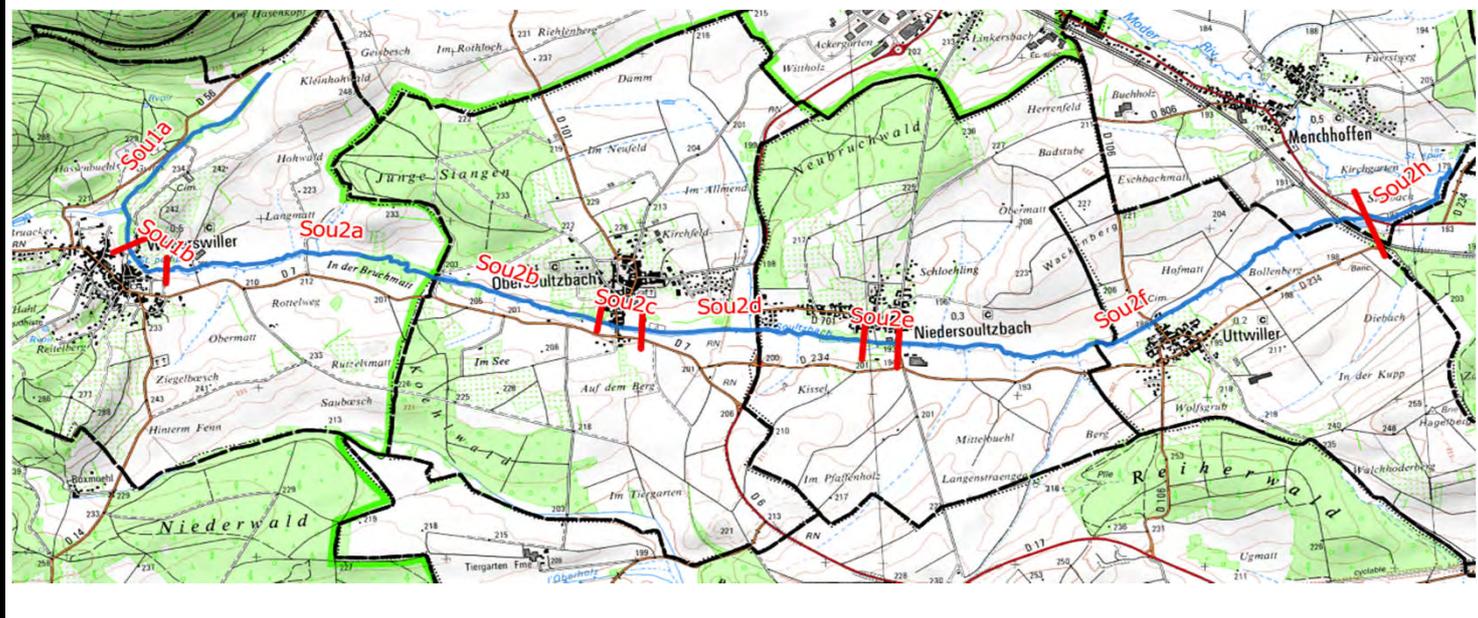
Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

Localisation (fond IGN)



Caractéristiques principales

L'occupation des sols aux droit du Soultzbach est essentiellement agricole de type prairie de fauche. Le cours d'eau sur l'ensemble du linéaire présente une ripisylve dense et majoritairement non entretenue.

Le premier tronçon du Soultzbach débute à l'amont de Weiterswiller. Sa largeur est de moins d'un mètre et présente des caractéristiques naturelles.

Le ruisseau du Soultzbach traverse les villages de Weiterswiller, Obersoultzbach, Niedersoultzbach et Uttwiller ou il a subi essentiellement des aménagements de stabilisation de berges (enrochements).

Dans les années 80, le lit mineur a subi de lourds travaux de rectification en aval d'Obersoultzbach et notamment d'importantes coupures de méandre qui ont provoqué une forte incision du lit. Du fait de cette incision, la ripisylve se retrouve perchée par rapport au fond du lit.

Les ouvrages de franchissement se situent essentiellement dans les traversées de village. En aval de ces ponts, sont parfois installés des seuils de stabilisation en enrochements.

Un seuil infranchissable a été relevé sur la commune de Menchoffen (ROE) permettant l'alimentation d'un étang situé en rive droite. Le cours d'eau est ici aménagé entre l'étang et le route départementale et ne présente donc des dysfonctionnements concernant son lit mineur, ses berges et son lit majeur.

PKH	Typologie de rivière	Hydroéco-région HER2	Perméabilité	Pente (‰)	Confluences	Tronçons abiotiques	Anthropisme	Occupation du sol	Découpage terrain	Longueur (km)	
990.825	Source										
992.195	T2 : Hautes et moyennes vallées des Vosges gréseuses	n° 61 Alsace Colline	P31	21		Sou1		Forêt	Sou1a	1370	
Zone urbaine								Sou1b	295		
étang								Prairie, Forêt	Sou2a	1450	
993.94	T8 : Cours d'eau de collines et plateaux argilo-limoneux	n° 61 Alsace Colline	S2	3	Affluent de Obersoultzbach	Sou2		Prairie, culture	Sou2b	1025	
994.965								Zone urbaine	Sou2c	235	
995.2								Prairie, Forêt	Sou2d	1190	
996.39								Zone urbaine	Sou2e	190	
996.58								Prairie, Forêt	Sou2f	2660	
999.24								étang	Etang, remblai	Sou2g	275
999.515								Prairie, RD	Sou2h	485	
1000											
									Longueur totale	9175	
									Longueur moy.	917.50	
									Nb de tronçon	10	

Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
SOU1a	<u>Tracé en plan</u> : rectiligne <u>Largeur</u> : régulière <u>Profondeur</u> : peu variée <u>Fond du lit</u> : sables, branches <u>Ecoulements</u> : ondulés <u>Embâcles</u> : oui <u>Déchets</u> : - <u>Ouvrages</u> : oui deux ouvrages de franchissement de type buses <u>Franchissabilité</u> : oui	<u>Nature des berges</u> : naturelles, <u>Pente</u> : inclinées <u>Dynamique</u> : stables RIPISYLVE <u>Composition</u> : 2 strates <u>Etat</u> : Bon état	<u>Occupation des sols</u> : Forêt, prairie, cultures <u>Axe de communication</u> 2 ouvrages de type buse en travers du lit sans remblai <u>Inondabilité</u> : naturelle
Longueur : 1370 m			
Perturbations	Ensablement du lit provoquant un colmatage		
Objectifs de restauration			



Ecoulement dans le boisement



Présence de sable et branches dans le lit



Ensablement du lit

Date des observations : Mai-Juin 2016

Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
SOU1b	<u>Tracé en plan</u> : rectiligne <u>Largeur</u> : régulière <u>Profondeur</u> : peu variée <u>Fond du lit</u> : sables, graviers, argiles <u>Écoulements</u> : variée <u>Embâcles</u> : - Déchets : - <u>Ouvrages</u> : oui un ouvrage de franchissement présentant un seuil en aval un seuil (H<0.5m) en aval du tronçon <u>Franchissabilité</u> : non	<u>Nature des berges</u> : bloquées et naturelles <u>Pente</u> : à pic ou très inclinées <u>Dynamique</u> : bloquées Protection de berges sommaire sur la partie aval du tronçon RIPISYLVE <u>Composition</u> : 1 strate strate herbacée <u>Etat</u> : sans objet	<u>Occupation des sols</u> : traversée urbaine, jardins, boisement <u>Axe de communication</u> 2 ouvrage en travers du lit dont un sur remblai transversal <u>Inondabilité</u> : naturelle traversée urbaine et présence de jardins au droit du ruisseau
Perturbations	Berges bloquées : mise en place de muret béton ou protection non adaptées tels que des toles ou traverses de chemin de fer Deux ouvrages épisodiquement infranchissable		
Objectifs de restauration	Restauration du lit et des berges du Soultzbach		



Berges en béton (canalisation en travers du lit)



Berges bloquées en rive droite



Aval de l'ouvrage de franchissement



Seuil en aval du tronçon

Date des observations : Mai-Juin 2016

Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
SOU2a	<u>Tracé en plan</u> : sinueux <u>Largeur</u> : régulière <u>Profondeur</u> : variée <u>Fond du lit</u> : sables, argiles <u>Ecoulements</u> : varié <u>Embâcles</u> : nombreux <u>Déchets</u> : localisé <u>Ouvrages</u> : oui Deux franchissements agricole (buse Armco) <u>Franchissabilité</u> : oui	<u>Nature des berges</u> : naturelles <u>Pente</u> : inclinées à très inclinées <u>Dynamique</u> : stables La berge en rive gauche au droit du premier ouvrage de franchissement agricole a été stabilisée de façon inapproprié RIPISYLVE <u>Composition</u> : 2 strates diversifiées <u>Etat</u> : Défaute d'entretien	<u>Occupation des sols</u> : Prairies, cultures, forêt <u>Axe de communication</u> Présence de chemin agricole franchissant le cours d'eau <u>Inondabilité</u> : naturelle
Perturbations	Défaute d'entretien de la végétation créant des embâcles et provoquant des petits seuils dans le lit mineur perturbant ainsi la dynamique des écoulements et favorisant l'ensablement du lit		
Objectifs de restauration	Entretien de la végétation		



Ripisylve diversifiée non entretenue



Abreuvoir en rive gauche



Protection de berge inadaptée

Date des observations : Juin 2016



Ruisseau naturel, sinueux

Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>SOU2b</p> <p>Longueur : 1025 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : peu variée</p> <p><u>Fond du lit</u> : sables, argiles</p> <p><u>Écoulements</u> : plat-lent</p> <p>présence de seuils en enrochements</p> <p><u>Embâcles</u> : oui</p> <p><u>Déchets</u> : non</p> <p><u>Ouvrages</u> : oui</p> <p>un ouvrage de franchissement pour l'accès à l'étang de pêche d'Obersoultzbach</p> <p><u>Franchissabilité</u></p> <p>Présence de seuils en amont et aval de l'ouvrage difficilement franchissable à l'étiage</p>	<p><u>Nature des berges</u> : naturelles,</p> <p><u>Pente</u> : à pic ou très inclinées</p> <p><u>Dynamique</u> : encaissées et érodées</p> <p>Incision du lit</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : Ripisylve une strate Essentiellement composé d'aulnes</p> <p><u>Etat</u> : Déficit d'entretien</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Prairies, cultures, forêts</p> <p><u>Axe de communication</u></p> <p>Un chemin d'accès en travers du lit Un chemin agricole jouxtant le lit mineur, parallèle sur la partie aval du tronçon</p> <p><u>Inondabilité</u> : modifiée</p> <p>Incision du lit modifiant l'inondabilité du ruisseau (travaux de coupures de méandres sur ce tronçon)</p>
Perturbations	Ripisylve monospécifique perchée du à l'incision du lit Aménagement de seuils en blocs de pierre dans le lit mineur à proximité de l'étang sur Obersoultzbach (épisodiquement franchissable)		
Objectifs de restauration	Renaturation complète du lit par réméandrage		



Seuil et protection inadaptée au droit de l'étang d'Obersoultzbach



Ripisylve perchée



Ensamblage et présence de Balsamine de l'Himalaya



Incision du lit

Date des observations : Mai-Juin 2016

Cours d'eau

Soultzbach

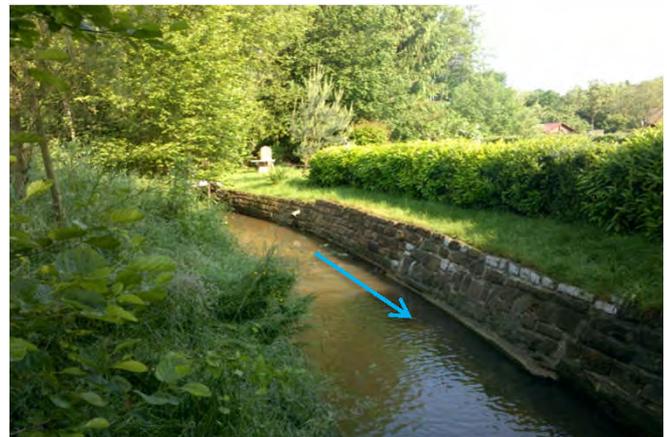
Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>SOU2c</p> <p>Longueur : 235 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : constante</p> <p><u>Fond du lit</u> : sables, argiles</p> <p><u>Ecoulements</u> : constants homogènes</p> <p><u>Embâcles</u> : -</p> <p><u>Déchets</u> :</p> <p><u>Ouvrages</u> : oui un ouvrage de franchissement dans le village Présence de deux seuils de fond</p> <p><u>Franchissabilité</u> : oui</p>	<p><u>Nature des berges</u> : mur en RG Herbacée en RD</p> <p><u>Pente</u> : à pic ou très inclinées</p> <p><u>Dynamique</u> : Bloquées</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : Absence - arbres isolés</p> <p><u>Etat</u> : -</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Jardins, potager</p> <p><u>Axe de communication</u> Ouvrage sur remblai transversal de la RD</p> <p><u>Inondabilité</u> : modifiée par le recalibrage du lit dans la traversée urbaine</p>
Perturbations	Lit mineur élargi, courant ralenti, berges bloquées, dynamique fluvial supprimée.		
Objectifs de restauration	Restauration d'un lit mineur d'étiage		



Passerelle à l'entrée du village d'Obersoultzbach



Berges murées



Présence d'un ancien lavoir dans le village

Date des observations : Mai-Juin 2016



Protection de berges inadaptée en rive gauche

Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>SOU2d</p> <p>Longueur : 1190 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : constante</p> <p><u>Fond du lit</u> : sables et argiles</p> <p><u>Ecoulements</u> : constants</p> <p>homogènes</p> <p><u>Embâcles</u> : oui</p> <p><u>Déchets</u> : Déchet de tonte</p> <p><u>Ouvrages</u> : oui</p> <p>un ouvrage de franchissement de la RD6 : Présence d'un radier et d'enrochement en aval du pont créant un seuil</p> <p><u>Franchissabilité</u> : oui</p>	<p><u>Nature des berges</u> : naturelles,</p> <p><u>Pente</u> : à pic ou très inclinées</p> <p><u>Dynamique</u> : encaissées</p> <p>En aval du pont d'Obersoultzbach, des pieux ont été observés dans le lit en rive gauche (ancienne stabilisation de berge?)</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : 1 strate arborée Strate herbacée</p> <p><u>Etat</u> : Déficit d'entretien</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Prairies, cultures</p> <p><u>Axe de communication</u> Route départementale 6 en remblai</p> <p><u>Inondabilité</u> : modifiée recalibrage et présence d'une route en remblai transversal. Ancienne voie de chemin de fer en remblai perpendiculaire au lit mineur</p>
Perturbations	Lit incisé, encaissé présentant des berges abruptes et une ripisylve perchée Ripisylve monospécifique		
Objectifs de restauration	Renaturation du ruisseau et diversification de la ripisylve		



Ecoulement en aval d'Obersoultzbach



Déchet de tonte le long des berges à proscrire



Seuil en aval du pont de la RD6



Ecoulement derrière les maisons à Niedersoultzbach

Date des observations : Mai-Juin 2016

Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
SOU2e	<u>Tracé en plan</u> : rectiligne <u>Largeur</u> : régulière <u>Profondeur</u> : peu variée <u>Fond du lit</u> : sables et argiles <u>Ecoulements</u> : constants <u>Embâcles</u> : - <u>Déchets</u> : - <u>Ouvrages</u> : oui un ouvrage de franchissement sur la commune de Niedersoultzbach Deux passerelles (absence de piles dans le cours d'eau) <u>Franchissabilité</u> : oui	<u>Nature des berges</u> : naturelles <u>Pente</u> : inclinées <u>Dynamique</u> : stables à érodées Un tunage en rive gauche a été observé à l'amont du tronçon Une érosion de berge en amont en rive droite a également été constaté mais ne menace aucun enjeux RIPISYLVE <u>Composition</u> : 1strate arborée Absente en rive gauche par endroit <u>Etat</u> : Bon état Trop de coupe en rive gauche	<u>Occupation des sols</u> : Espaces verts <u>Axe de communication</u> Route départementale transversal au lit mineur <u>Inondabilité</u> : modifiée Berge rive gauche remblayée
Perturbations	Largeur du lit régulière, rectiligne et ripisylve monospécifique		
Objectifs de restauration	Diversification des écoulements par la mise en place de banquettes dans le lit mineur		



Tunage en rive gauche



Vue dans la traversée de Niedersoultzbach



Franchissement pont route dans Niedersoultzbach



Vue en amont du pont de Niedersoultzbach

Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
SOU2f	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : peu variée</p> <p><u>Fond du lit</u> : argiles, sables</p> <p><u>Ecoulements</u> : constants</p> <p><u>Embâcles</u> : oui</p> <p><u>Déchets</u> : déchet de tonte</p> <p><u>Ouvrages</u> : oui 4 ouvrages de franchissements avec radier de pont (seuils) + 2 seuils de fond recensés</p> <p><u>Franchissabilité</u> : épisodiquement</p>	<p><u>Nature des berges</u> : naturelles et enrochées</p> <p><u>Pente</u> : très inclinées et à pic</p> <p><u>Dynamique</u> : encaissés et stables</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : 2 strates denses Plantation de résineux à Uttwiller</p> <p><u>Etat</u> : Défaut d'entretien de la végétation</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Prairies de fauche, prairie pâturées et cultures</p> <p><u>Axe de communication</u> 2 routes départementales en remblai transversal au ruisseau et voie ferrée en aval du tronçon</p> <p><u>Inondabilité</u> : modifiée Lit incisé, enfoncé modiant l'inondabilité du ruisseau</p>
Perturbations	Forte incision du lit, ripsisylve perchée (arbre en "échasse"), présence de quelques seuils naturels stabilisant le fond et seuils aménagés en enrochement		
Objectifs de restauration	Renaturation complète du ruisseau par la création de méandres sinueux		

Commune de Niedersoultzbach



Absence de ripisylve et écoulement constant



Seuil de fond accompagné d'enrochement en rive gauche et droite



Déchet de coupe/stabilisation d'une érosion

Date des observations : Mai-Juin 2016



Comblement de l'érosion par des troncs d'arbres

Commune de Niedersoultzbach



Pompe à nez dans la prairie paturée



Berges encaissées, abruptes

Commune de Uttwiller



Lit incisé



Lit incisé, ripisylve perchée



Ripisylve perchée



Ouvrage de franchissement agricole - Buse Armco et seuil en aval

Date des observations : Mai-Juin 2016

Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

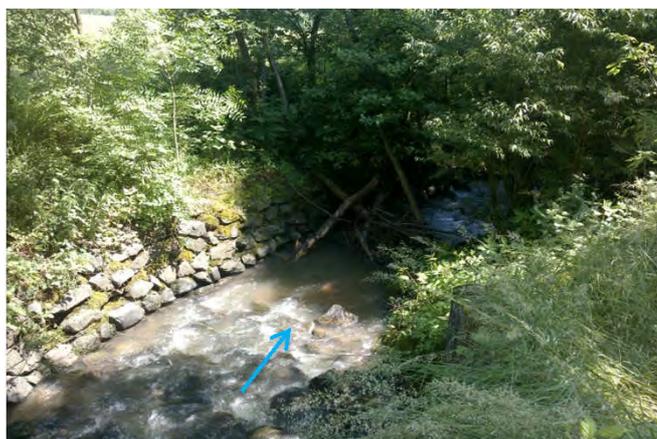
	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>SOU2g</p> <p>Longueur : 275 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : peu variée</p> <p><u>Fond du lit</u> : sables et argiles</p> <p><u>Ecoulements</u> : casse plat-lent</p> <p>homogènes</p> <p><u>Embâcles</u> : oui</p> <p><u>Déchets</u> : -</p> <p><u>Ouvrages</u> : oui un seuil au droit de l'étang de pêche et un ouvrage de franchissement de la RD919</p> <p><u>Franchissabilité</u> : NON (ROE6420)</p>	<p><u>Nature des berges</u> : enrochements</p> <p><u>Pente</u> : inclinées</p> <p><u>Dynamique</u> : bloquées</p> <p>Protection de berge en enrochement en aval du pont de la RD919</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : 1strate arborée Plantation de résineux</p> <p><u>Etat</u> : Défaut d'entretien sur la partie aval</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Plan d'eau, remblai de RD919</p> <p>Culture</p> <p><u>Axe de communication</u> Franchissement de la route départementale 919 en remblai</p> <p><u>Inondabilité</u> : diminuée Remblai de la route départementale Présence d'un plan d'eau en rive droite</p>
Perturbations	Ouvrage infranchissable, remblai de la route départementale, berges enrochées		
Objectifs de restauration	Restauration de la continuité écologique et restauration des berges et du lit		



Seuil d'alimentation de l'étang de Menchoffen



Berges enrochées - remblai de la RD



Berge en rive gauche enrochées/ Présence d'un seuil en aval du pont



Berges abruptes, écoulement homogène

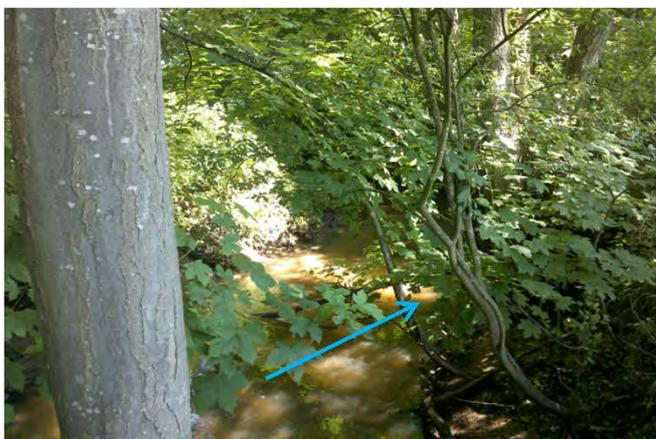
Cours d'eau

Soultzbach

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>SOU2h</p> <p>Longueur : 485 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : peu variée</p> <p><u>Fond du lit</u> : sables et argiles</p> <p><u>Ecoulements</u> : ondulé</p> <p><u>Embâcles</u> : oui</p> <p><u>Déchets</u> : non</p> <p><u>Ouvrages</u> : non</p> <p><u>Franchissabilité</u> : -</p>	<p><u>Nature des berges</u> : naturelles</p> <p><u>Pente</u> : inclinées</p> <p><u>Dynamique</u> : stables</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : Strate arborée</p> <p><u>Etat</u> : Déficit d'entretien</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Prairie de fauche en rive droite et culture en rive gauche</p> <p><u>Axe de communication</u> non</p> <p><u>Inondabilité</u> : naturelle RD en limite de lit majeur</p>
Perturbations	Scteur naturel présentant un défaut d'entretien de la végétation		
Objectifs de restauration	Entretien de la végétation		



Ecoulement ondulé



Ripisylve bien développée

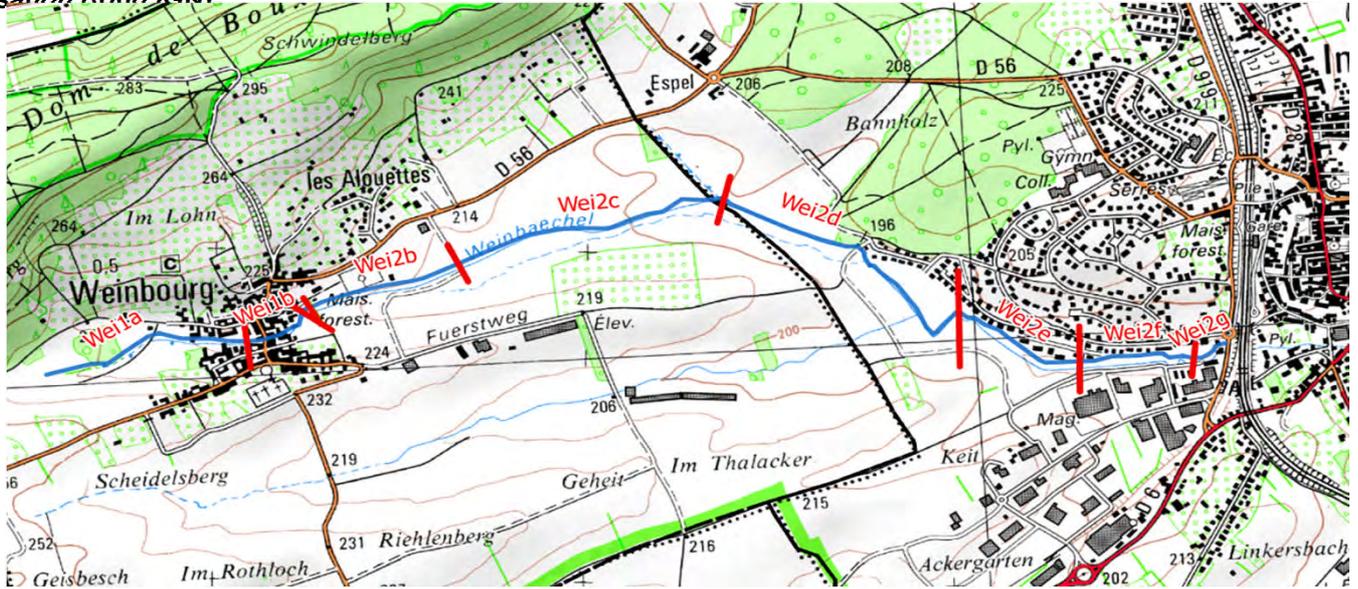
Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

Localisation (fond IGN)



Caractéristiques principales

Le Weinbaechel prend sa source à l'Ouest du village de Weinbourg. Il descend dans le village où il a été fortement aménagé et anthropisé : les berges sont murées, le lit mineur bétonné et le lit majeur est inexistant (mur des habitations). A la sortie du village, il a été busé sur 25 m linéaire.

Plus en aval, au droit du stade de foot de Weinbourg, il a subi de nombreux aménagements le rendant rectiligne et homogène et présente une berge en rive gauche remblayée et une route communale en rive droite. A cet endroit, le lit est envasé, envahit par la végétation et aux berges effondrées et fortement érodées. L'analyse topographique laisse penser à une profonde modification du tracé d'origine du ruisseau qui se retrouve perché par rapport aux fond de la vallée. Sur la partie aval, le lit se retrouve perché avec une ripisylve également perchée. On note la présence d'un merlon de curage en rive gauche et un lit rectiligne, incisé.

En amont d'ingwiller, le ruisseau retrouve son aspect plus naturel, avec la présence d'une roselière en rive droite. Mais la traversée d'Ingwiller a engendré la mise en place d'un important remblai en rive gauche puis en rive droite modifiant les conditions d'inondabilités sur ce secteur. L'absence de lit majeur induit des écoulements essentiellement dans le lit mineur qui prend l'aspect de "canyon" (hauteur des berges supérieure à 3m).

A la fin du secteur d'étude, en amont de la voie ferrée, des résineux ont été plantés en haut de berges et de profonds dysfonctionnements sur la tenue des berges ont été observés.

PKH	Typologie de rivière	Hydroéco-région HER2	Perméabilité	Pente (‰)	Confluences	Tronçons abiotiques	Anthropisme	Occupation du sol	Découpage terrain	Longueur (km)
996.39	Source	n° 61 Alsace Colline	S2	11		Wei1		Prairie, forêt	Wei1a	575
996.966								Zone urbaine	Wei1b	195
997.16								Busage	Wei2a	25
997.185								Potager, cultures	Wei2b	425
997.61	T6 : Cours d'eau de collines et plateaux argilo - limoneux							Cultures, prairies	Wei2c	760
998.37								Prairie	Wei2d	840
999.21								Prairie et zone urbaine	Wei2e	370
999.58								Zone urbaine	Wei2f	315
999.896								Zone urbaine	Wei2g	105
1000										
			Longueur totale		3610					
			Longueur moy.		401.11					
		Nb de tronçon		9						

Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
Wei1a	<u>Tracé en plan</u> : sinueux <u>Largeur</u> : variable <u>Profondeur</u> : variée <u>Fond du lit</u> : sables, graviers <u>Ecoulements</u> : cassé plat lent <u>Embâcles</u> : peu <u>Déchets</u> : non <u>Ouvrages</u> : non <u>Franchissabilité</u> : -	<u>Nature des berges</u> : naturelles <u>Pente</u> : inclinées <u>Dynamique</u> : stables Protection de berge en tôle recensé en aval du tronçon sur quelques mètres RIPISYLVE <u>Composition</u> : 1 strate + herbacée <u>Etat</u> : bon état	<u>Occupation des sols</u> : naturelle : prairies, forêt, zones humides Jardins sur la partie aval <u>Axe de communication</u> non <u>Inondabilité</u> : Naturelle
Perturbations	Pas de perturbation majeur. Cours d'eau préservé sur la partie amont		
Objectifs de restauration	Maintien des prairies sur le secteur amont Protection de berge à remplacer		



Ecoulement varié en tête de bassin versant



Arbre "cassé "



Présence de joncs (plantes hélophytes)



Le Weinbaechel traversant Weinbourg dans sa partie amont

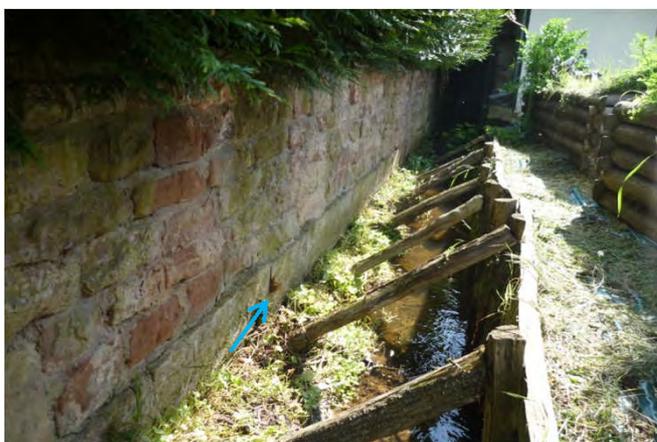
Cours d'eau

Weinbaechel

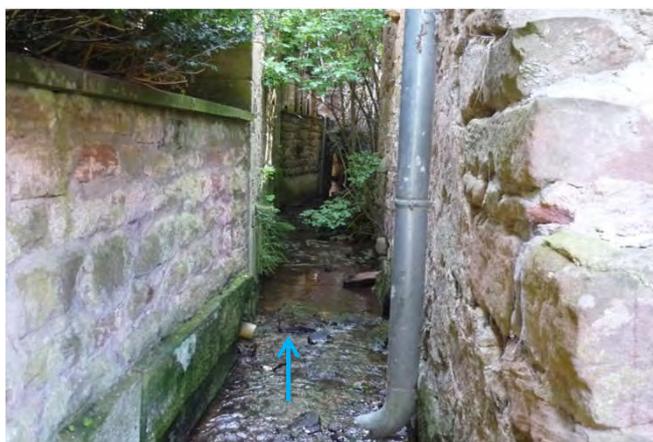
Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
We1b Longueur : 195 m	<u>Tracé en plan :</u> rectiligne <u>Largeur :</u> totalement régulière <u>Profondeur :</u> variée <u>Fond du lit :</u> graviers, sables, blocs <u>Ecoulements :</u> variée <u>Embâcles :</u> non Déchets : non <u>Ouvrages :</u> oui Franchissement de la RD dans le village et passerelle <u>Franchissabilité :</u> oui	<u>Nature des berges :</u> enrochements <u>Pente :</u> à pic à stables <u>Dynamique :</u> bloquées RIPISYLVE <u>Composition :</u> absente <u>Etat :</u> -	<u>Occupation des sols :</u> Zone urbaine <u>Axe de communication :</u> route départementale en travers du lit sur remblai <u>Inondabilité :</u> supprimée Ruisseau s'écoulant entre les murs des habitations
Perturbations	Berges bloquées : mise en place de muret béton et tunage		
Objectifs de restauration	Restauration du lit et des berges		



Protection de berges en bois - poteau dans le lit mineur



Berges bloquées - mur d'habitation



Mur en grès dans la traversée de Weinbourg



Fond du lit en bloc

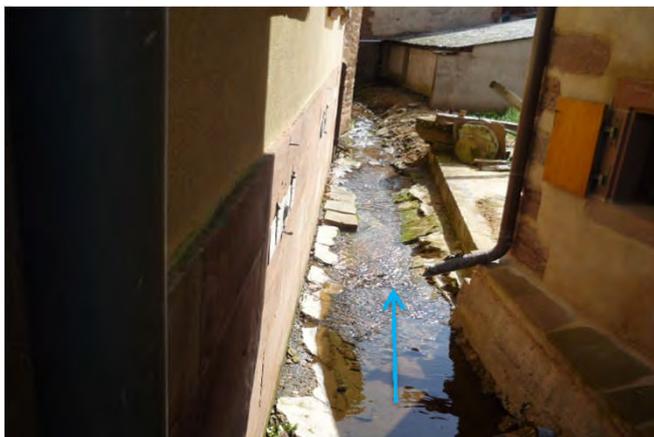
Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

Suite photographies sur le tronçon Wei1b



Présence de gravats dans le fond du lit



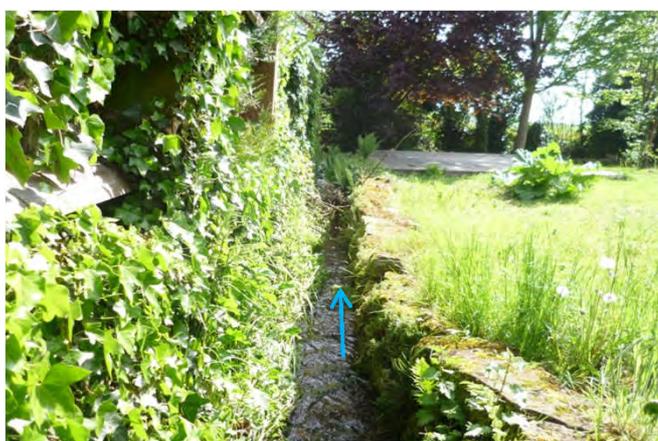
Berges bloquées



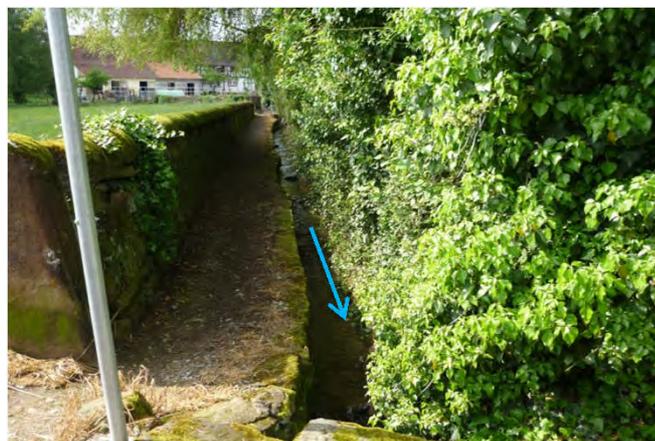
Absence de lit majeur



Berges bloquées - lit mineur variée



Berges bloquées - mur en enrochement



Sentier piéton en rive gauche

Date des observations : Mai-Juin 2016

Cours d'eau	Weinbaechel	Affluent	Rive droite de la Moder
--------------------	--------------------	-----------------	--------------------------------

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
Wei2a 25 m	Tronçon busé : passage sous chemin et sous un potager		



Entrée de la busé



Passage busé sous le jardin



Sortie du passage busé

Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>Wei2b</p> <p>Longueur : 425 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : Rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : constant</p> <p><u>Fond du lit</u> : vases, limons</p> <p><u>Ecoulements</u> : Constant, homogènes</p> <p><u>Embâcles</u> : -</p> <p><u>Déchets</u> : Déchets de coupe</p> <p><u>Ouvrages</u> : oui 3 buses de franchissements et une passerelle</p> <p><u>Franchissabilité</u> Deux buses infranchissables et une buse envasée</p>	<p><u>Nature des berges</u> : Remblai et naturelle</p> <p><u>Pente</u> : inclinées ou à pic</p> <p><u>Dynamique</u> : berges érodées instables</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : absente / plantation de résineux ou peupliers</p> <p><u>Etat</u> :</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Cultures, jardins, route</p> <p><u>Axe de communication</u> un chemin rural à proximité immédiate en rive droite</p> <p><u>Inondabilité</u> : diminuée du fait du remblai en rive gauche et de la route en remblai en aval sur la partie aval du tronçon</p> <p>Lit incisé</p>
Perturbations	Berges instables érodées, cours d'eau envasé et envahi par la végétation herbacée ne permettant pas un bon écoulement des eaux en crue. Ruisseau probablement perché. Destabilisation d'un rejet en rive droite et érosion marquée menaçant le chemin rural en rive droite.		
Objectifs de restauration	Renaturation complète du lit du ruisseau		



Franchissement du cours d'eau -secteur envasé



Envahissement par la végétation



Erosion de berge en rive droite



Erosion de berge menaçant le chemin

Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>Wei2c</p> <p>Longueur : 760 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : constant</p> <p><u>Fond du lit</u> : vases, argiles</p> <p><u>Écoulements</u> : constant</p> <p><u>Embâcles</u> : un gros embacle provoquant une érosion de berge importante en RG</p> <p><u>Déchets</u> : non</p> <p><u>Ouvrages</u> : non</p> <p><u>Franchissabilité</u> : -</p>	<p><u>Nature des berges</u> : naturelles</p> <p><u>Pente</u> : inclinées à pic</p> <p><u>Dynamique</u> : stables à érodées verticales instables</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : 1 strate peu développée</p> <p><u>Etat</u> : défaut d'entretien Ripisylve perchée</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Cultures en rive gauche avec bande enherbée et prairie en rive droite</p> <p><u>Axe de communication</u> non</p> <p><u>Inondabilité</u> : Modifiée par la présence de merlon de curage en rive gauche et à l'incision du lit</p>
Perturbations	Lit mineur élargi, merlon de curage en rive gauche, ripisylve peu développée, érosion marquée		
Objectifs de restauration	Renaturation complète du lit du ruisseau		



Passerelle à l'entrée du village d'Obersoultzbach



Berges murées



Présence d'un ancien lavoir dans le village



Protection de berges inadaptée en rive gauche

Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
Wei2d	<u>Tracé en plan</u> : peu sinueux <u>Largeur</u> : variable à régulière <u>Profondeur</u> : peu variée <u>Fond du lit</u> : variée, sables, limons <u>Ecoulements</u> : ondulé <u>Embâcles</u> : non <u>Déchets</u> : non <u>Ouvrages</u> : oui 1 petit pont franchissant le cours d'eau sans pile dans le lit <u>Franchissabilité</u> : oui	<u>Nature des berges</u> : naturelle <u>Pente</u> : inclinées à plates <u>Dynamique</u> : stables RIPISYLVE <u>Composition</u> : 1 strate arborée en rive droite Absente en rive gauche <u>Etat</u> : bon état	<u>Occupation des sols</u> : Prairies <u>Axe de communication</u> non <u>Inondabilité</u> : naturelle
Perturbations	Lit envahi par la végétation peu sinueux		
Objectifs de restauration	Diversification des écoulements et restauration de la ripisylve		



Ecoulement en aval d'Obersultzbach



Déchet de tonte le long des berges à proscrire



Seuil en aval du pont de la RD6

Date des observations : Mai-Juin 2016



Ecoulement derrière les maisons à Niedersultzbach

Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

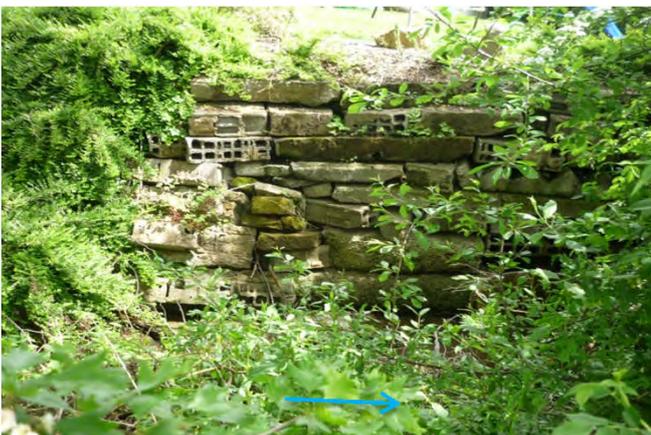
	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>Wei2e</p> <p>Longueur : 370 m</p>	<p>Tracé en plan : rectiligne</p> <p>Largeur : régulière</p> <p>Profondeur : constante</p> <p>Fond du lit : sables, argiles</p> <p>Ecoulements : constant/homogène</p> <p>Embâcles : Importants</p> <p>Déchets : déchets de tonte</p> <p>Ouvrages : oui pont de la RD en ramblai à la fin du tronçon</p> <p>Franchissabilité</p>	<p>Nature des berges : naturelles et bloquées</p> <p>Pente : très inclinées à inclinées</p> <p>Dynamique : stables à instables</p> <p>RIPISYLVE</p> <p>Composition : 2 strates à 1 strate</p> <p>Etat : Déficit d'entretien du lit provoquant de gros embâcles dans le lit et obstruant les écoulements</p>	<p>Occupation des sols : Urbanisée (remblai) en rive gauche et prairie en rive droite</p> <p>Axe de communication : une RD à la fin du tronçon</p> <p>Inondabilité : modifiée du fait de l'incision du lit et de la berge remblayée en rive gauche</p>
Perturbations	Berge rive gauche remblayée et protégée de façon inadaptée contre les glissements et effondrements. Nombreux embâcles dûs à une végétation non entretenue		
Objectifs de restauration	Restauration des berges et de la ripisylve Renaturation d'un lit mineur		



Seuil naturel provoqué par les racines d'un arbre



Protection de berges par tunage



Protection en enrochement et parpaing sur plus de 2m de hauteur



Vue de la rive droite -secteur de prairie

Suite photographies sur le tronçon Wei2e



Parking en remblai en rive gauche



Ecoulement constant et homogène



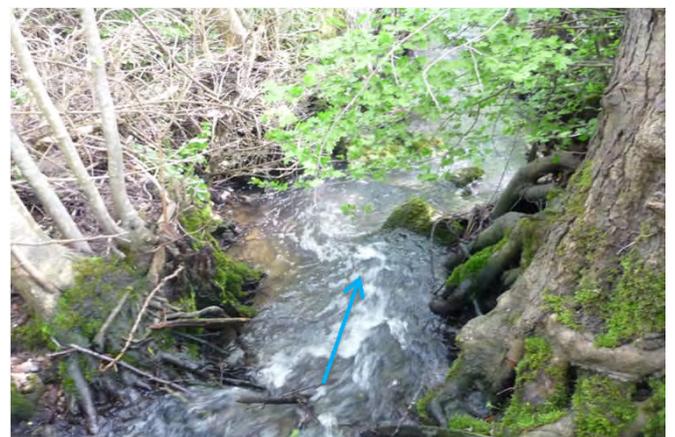
Embâcle important dans le lit mineur



Incision du lit



Embâcle important dans le lit mineur



Seuil naturel du à l'incision du lit

Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>Wei2f</p> <p>Longueur : 315 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : régulière</p> <p><u>Profondeur</u> : constante</p> <p><u>Fond du lit</u> : sables, argiles</p> <p><u>Écoulements</u> : constant/homogène</p> <p><u>Embâcles</u> : Importants</p> <p><u>Déchets</u> : déchets de tonte</p> <p><u>Ouvrages</u> : non</p> <p><u>Franchissabilité</u></p>	<p><u>Nature des berges</u> : encaissées</p> <p><u>Pente</u> : à pic</p> <p><u>Dynamique</u> : stables à instables</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : 2 strates à 1 strate</p> <p><u>Etat</u> : Déficit d'entretien du lit provoquant de gros embacles dans le lit et obstruant les écoulements</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Urbanisée de part et d'autre du lit : remblai très importants</p> <p><u>Axe de communication</u> : non</p> <p><u>Inondabilité</u> : supprimée : berges rive gauche et rive droite très hautes (5m et lit incisé) formant un "canyon"</p>
Perturbations	Remblai très important en rive gauche et droite générant un aspect de canyon au cours d'eau. Les écoulements sont homogènes et constants		
Objectifs de restauration	Diversification des écoulements		



Déchet de tonte en haut des berges



Lit très incisé - racines des arbres apparentes

Cours d'eau

Weinbaechel

Affluent

Rive droite de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
<p>Wei2g</p> <p>Longueur : 105 m</p>	<p><u>Tracé en plan</u> : rectiligne</p> <p><u>Largeur</u> : peu varié</p> <p><u>Profondeur</u> : peu varié</p> <p><u>Fond du lit</u> : graviers, argiles</p> <p><u>Ecoulements</u> : varié</p> <p><u>Embâcles</u> : oui</p> <p><u>Déchets</u> : oui</p> <p><u>Ouvrages</u> Franchissement de la RD et la voie ferrée en aval</p> <p><u>Franchissabilité</u> : oui</p>	<p><u>Nature des berges</u> : remblai et naturelles</p> <p><u>Pente</u> : à pic</p> <p><u>Dynamique</u> : effondrées, érodées</p> <p>RIPISYLVE</p> <p><u>Composition</u> : Résineux</p> <p><u>Etat</u> : non entretenue</p>	<p><u>Occupation des sols</u> : Secteur urbain</p> <p><u>Axe de communication</u> RD en travers du lit mineur sur remblai et voie ferrée</p> <p><u>Inondabilité</u> : Fortement diminuée par le remblaiement de la berge en rive droite</p>
Perturbations	Résineux acidifiant le sol Berges remblayées, effondrées, instables en rive droite, lit majeur non fonctionnel		
Objectifs de restauration	Confortement de berges et restauration d'une ripisylve		



Fort encaissement du lit



Protection de berge sommaire



Glissement de berge



Protection du pied de talus inadaoté

Date des observations : Mai-Juin 2016

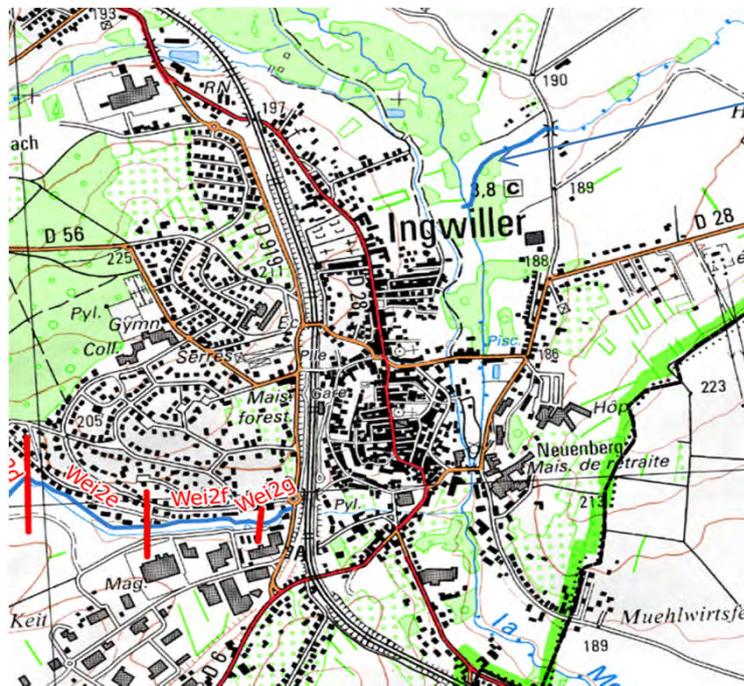
Cours d'eau

Seebach

Affluent

Rive gauche de la Moder

Localisation (fond IGN)



Tronçon étudié

Caractéristiques principales

Le secteur d'étude est compris entre le pont d'Ingwiller et la confluence avec le canal de la Moder.

Cette partie de cours d'eau présente un lit majeur naturel avec des prairies pâturées et boisement sur la partie aval.

Le lit est peu sinueux et s'écoule au travers de zones de prairies ou partie boisée.

Quelques embâcles ont été observés dans le lit mineur.

Les berges sont naturelles et présentent une bonne ripisylve.

Cours d'eau

Seebach

Affluent

Rive gauche de la Moder

	LIT MINEUR	BERGES	LIT MAJEUR
See1 Longueur : 575 m	<u>Tracé en plan</u> : peu sinueux <u>Largeur</u> : variable <u>Profondeur</u> : variée <u>Fond du lit</u> : sables, graviers <u>Écoulements</u> : variée <u>Embâcles</u> : quelques <u>Déchets</u> : non <u>Ouvrages</u> : non <u>Franchissabilité</u> : -	<u>Nature des berges</u> : naturelles <u>Pente</u> : inclinées <u>Dynamique</u> : stables RIPISYLVE <u>Composition</u> : 1 à 2 strates <u>État</u> : bon état	<u>Occupation des sols</u> : naturelle : prairies, forêt, zones humides <u>Axe de communication</u> non <u>Inondabilité</u> : Naturelle
Perturbations	Pas de perturbation majeur. Cours d'eau relativement préservé		
Objectifs de restauration	Maintien des prairies et zones boisées sur le secteur		

Date des observations : Mai-Juin 2016

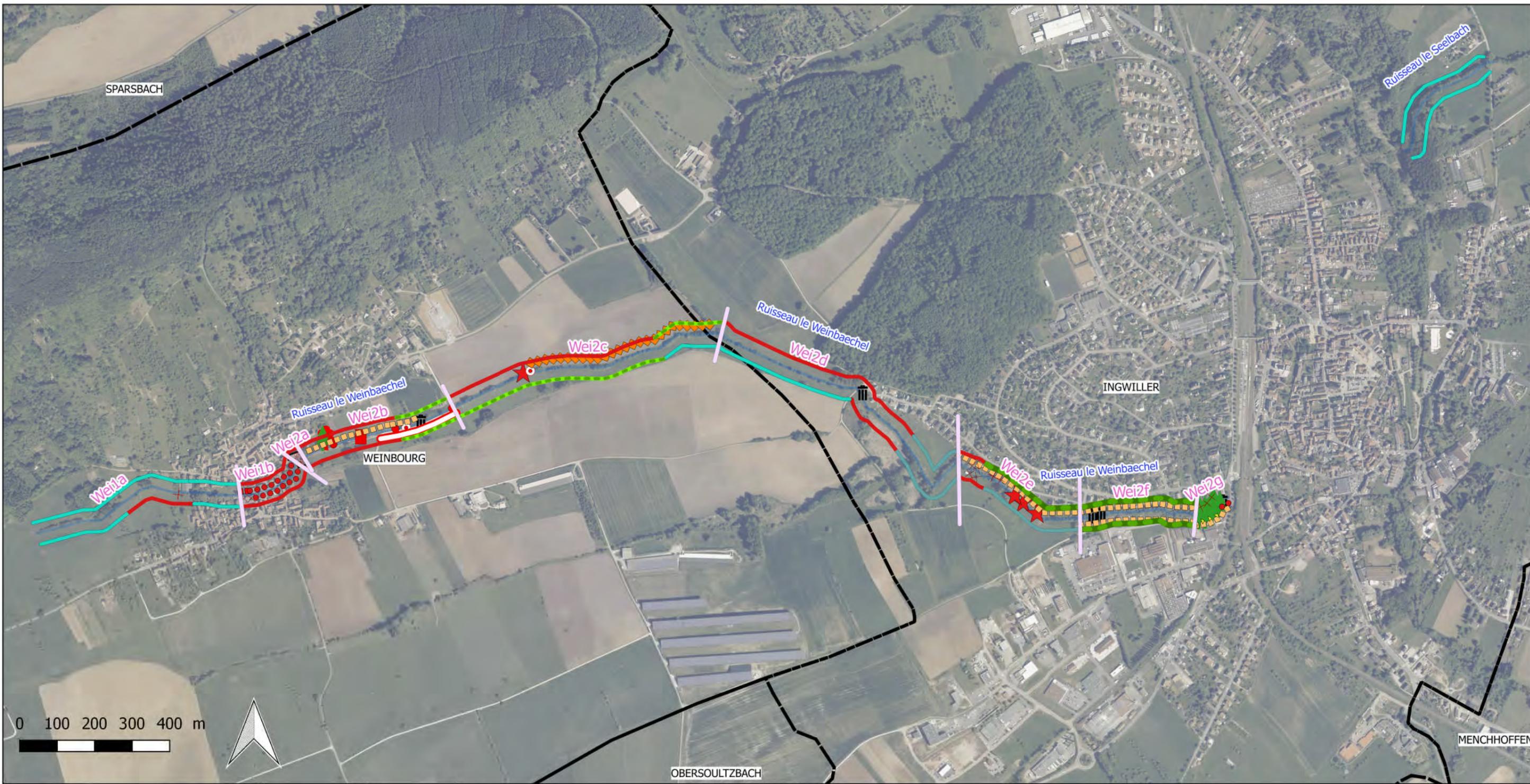


Prairie pâturée en rive gauche

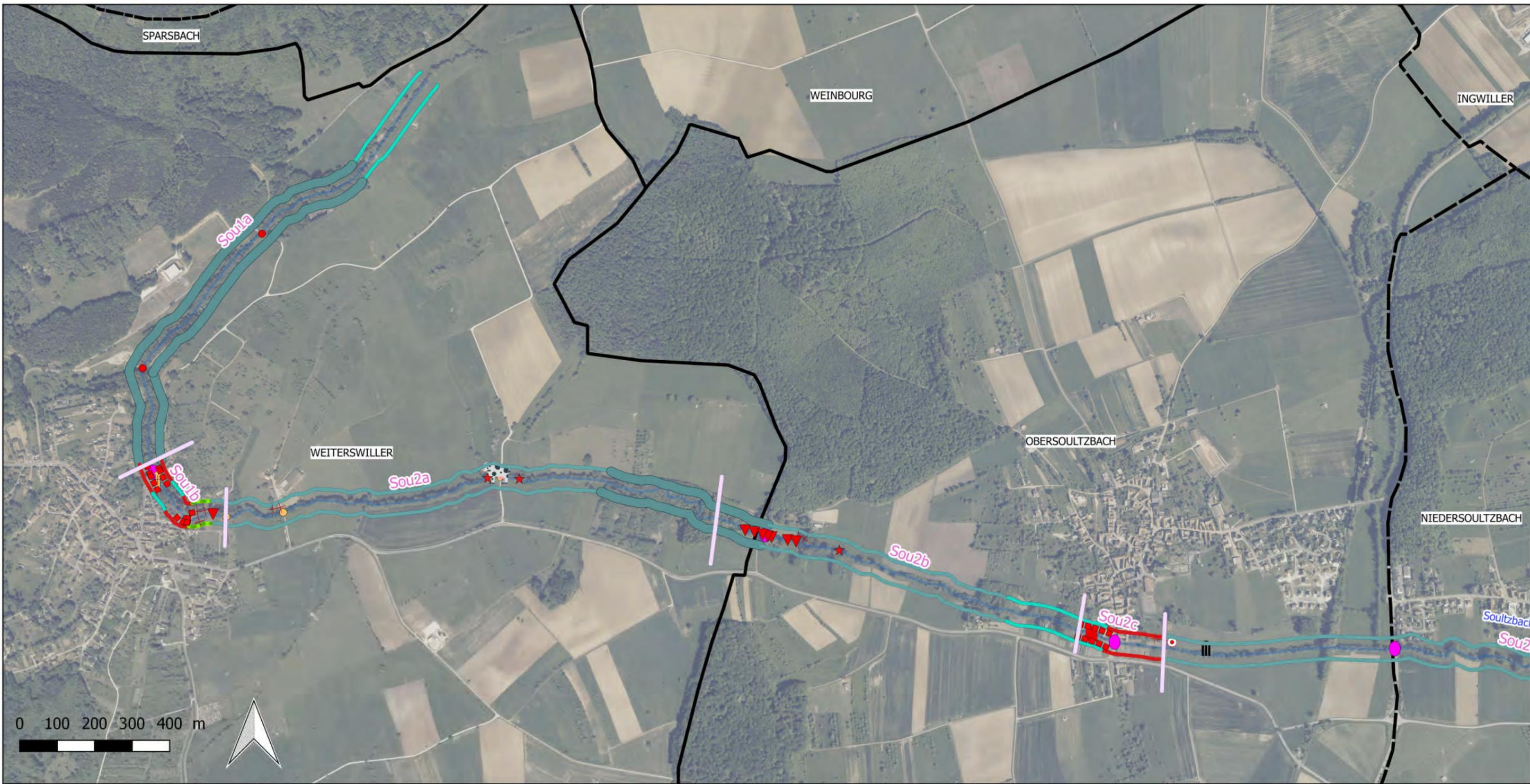


Ombre du lit par la présence de la ripisylve

ANNEXE 3**Cartographie de l'état des lieux et
diagnostic des cours d'eau étudiés**

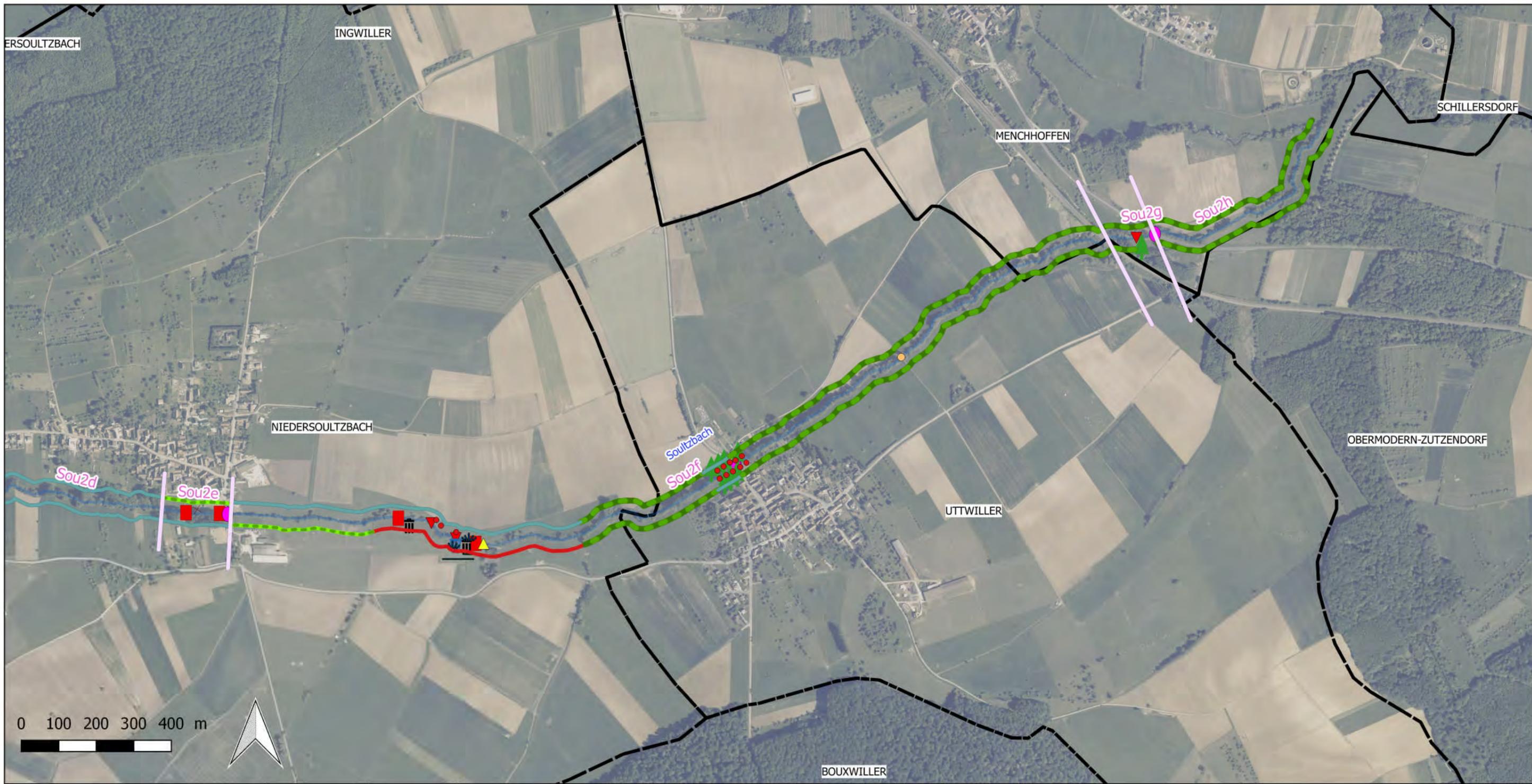


SDEA ARTELIA Ville et Transport Agence de Strasbourg 15 avenue de l'Europe 67 300 Schiltigheim Tel. : 03 88 04 04 00 	N° Affaire	4 63 2583	Légende			
	Établi par :	VMZ	 Limite communale	 Cours d'eau	 Limite de tronçon	
Diagnostic des milieux récepteurs du système d'assainissement du Périmètre de la Région d'Ingwiller Diagnostic hydromorphologique des affluents de la Moder Carte n°1	Vérifié par :	PES	 Dépression inondée	 Busage du lit mineur	Etat du lit majeur	
	Date :	Octobre 2016	Ouvrages	Etat des berges	 Merlon de curage  Remblai  Route en remblai	
ÉCHELLE :	1:10 000	Format : A3	 Buse  Buse Armco  Ouvrage cadre  Passerelle  Pont  Seuil	 Enrochement  Glissement de berge important  Muret  Protection inadaptée  Tunage	Ripisylve  Absente  Boisement  Clairsemée  Continue  Dense  Très dense	Element particulier  Abreuvoir : descente dans le cours d'eau  Canalisation en travers de la berge  Canalisation de gaz proche du lit  Déchet de coupes  Embacle  Gros emblacle  Erosion  Pompe à nez



SDEA ARTELIA Ville et Transport Agence de Strasbourg 15 avenue de l'Europe 67 300 Schiltigheim Tel. : 03 88 04 04 00 	N° Affaire	4 63 2583	Légende  Limite communale  Cours d'eau  Limite de tronçon Ouvrages  Buse  Buse Armco  Ouvrage cadre  Passerelle  Pont  Seuil  Dépression inondée  Busage du lit mineur Etat des berges  Enrochement  Glissement de berge important  Muret  Protection inadaptée  Tunage
	Etabli par :	VMZ	
Diagnostic des milieux récepteurs du système d'assainissement du Périmètre de la Région d'Ingwiller	Vérifié par :	PES	
	Date :	Octobre 2016	
Diagnostic hydromorphologique des affluents de la Moder Carte n°2	ECHELLE :	1:10 000	
	Format :	A3	

Etat du lit majeur  Merlon de curage  Remblai  Route en remblai	Ripisylve  Absente  Boisement  Clairsemée  Continue  Dense  Très dense	Element particulier  Abreuvoir : descente dans le cours d'eau  Canalisation en travers de la berge  Canalisation de gaz proche du lit  Déchet de coupes  Embacle  Gros embacle  Erosion  Pompe à nez
--	---	---



SDEA ARTELIA Ville et Transport Agence de Strasbourg 15 avenue de l'Europe 67 300 Schiltigheim Tel. : 03 88 04 04 00 	N° Affaire	4 63 2583	Légende  Limite communale  Cours d'eau  Limite de tronçon Ouvrages  Buse  Buse Armco  Ouvrage cadre  Passerelle  Pont  Seuil  Dépression inondée  Busage du lit mineur Etat des berges  Enrochement  Glissement de berge important  Muret  Protection inadaptée  Tunage
	Etabli par :	VMZ	
Diagnostic des milieux récepteurs du système d'assainissement du Périmètre de la Région d'Ingwiller	Vérifié par :	PES	
	Date :	Octobre 2016	
Diagnostic hydromorphologique des affluents de la Moder Carte n°3	ECHELLE :	1:10 000	
	Format :	A3	

Etat du lit majeur  Merlon de curage  Remblai  Route en remblai	Ripisylve  Absente  Boisement  Clairsemée  Continue  Dense  Très dense	Element particulier  Abreuvoir : descente dans le cours d'eau  Canalisation en travers de la berge  Canalisation de gaz proche du lit  Déchet de coupes  Embacle  Gros emblacle  Erosion  Pompe à nez
--	---	--