



SYCOPARC

Syndicat de Coopération pour le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord



Projet de restauration de continuités écologiques

Projet LIFE - Biocorridors LIFE 14 NAT / FR / 000290

ETUDE DE FAISABILITE

INDICE C

**SITE 1 - LE SEUIL DE PRISE D'EAU SUR LE STEINBACH AU DROIT DU SITE DU CHEVAL
BLANC A NIEDERSTEINBACH**

ARTELIA Ville & Transport
Agence de Strasbourg

15 avenue de l'Europe
Espace européen de l'entreprise
67300 SCHILTIGHEIM
Tel. : +33 (0)3 88 04 04 00
Fax : +33 (0)3 88 56 90 20



		CONTROLE QUALITE			
Indice :	Etabli par :	Le :	Vérifié par :	Le :	Remarques
A	PSR	30/10/17	CRI	30/10/17	Version initiale
B	PSR	05/02/18	CRI	05/02/18	Version finale
C	PSR	14/05/18	CRI	15/05/18	Version finale après intégration des remarques de la réunion de présentation des scénarii au propriétaire du site
D					

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION	3
2. LIMITES DE LA PRESTATION	3
2.1. SITE N°1 : LE SEUIL DE PRISE D'EAU SUR LE STEINBACH AU DROIT DU SITE DU CHEVAL BLANC A NIEDERSTEINBACH	4
2.2. SITE N°2 : LE BARRAGE SUR LA SAUER AU DROIT DU SITE DU LIEBFRAUENTHAL A GOERSDORF	5
2.3. SITE N°3 : LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE SUR LA LAUTER AU DROIT DU SITE WEILER	6
3. DEROULEMENT DE L'OPERATION	7
4. DONNEES D'ENTREE	7
4.1. SOURCES DES DONNEES COLLECTEES	7
4.2. DONNEES TOPOGRAPHIQUES DISPONIBLES	8
ETAT DES LIEUX	12
5. LOCALISATION	14
6. DONNEES ADMINISTRATIVES	15
7. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	16
7.1. DROIT D'EAU	16
7.2. LES OUTILS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX	16
7.2.1. Directive Cadre Européenne sur l'eau et objectifs	16
7.2.2. SDAGE Rhin Meuse	19
8. HYDROLOGIE	21
8.1. STATION HYDROLOGIQUE DE REFERENCE	22
8.2. METHODOLOGIE D'ESTIMATION DES DEBITS	22
8.3. DEBITS MOYENS	23
8.4. DEBIT D'ETIAGE	24
8.5. DEBITS EN CRUE	24
8.6. DEBITS CLASSES	24
9. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE	25
10. HYDROMORPHOLOGIE	27
11. QUALITE DES EAUX	27
12. MILIEU NATUREL	28
12.1. PARC NATUREL REGIONAL DES VOSGES DU NORD	29
12.2. ZONE NATURA 2000 LA SAUER ET SES AFFLUENTS	29
12.3. ZNIEFF DE TYPE 1 VALLEES DE LA SAUER ET DE SES AFFLUENTS	31
13. ESPECES ET COMPORTEMENT PISCICOLES	32
13.1. LES ESPECES MIGRATRICES PRESENTES	32
13.1.1. Pêche électrique en amont du site d'étude	32

13.1.2. Pêche électrique en aval du site d'étude	33
13.2. LES ESPECES CIBLES	33
13.2.1. Spécificités de la Lamproie de planer et du Chabot	34
13.2.2. Franchissabilité	34
14. ENJEUX SOCIO-ECONOMIQUES	37
14.1. LA PECHE	37
14.2. L'ACTIVITE DU RESTAURANT DU CHEVAL BLANC	37
15. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SITE	37
15.1. DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DU SITE	37
15.2. REPARTION DES DEBITS	42
15.2.1. Situation actuelle	43
15.2.2. Situation projetée	43
FAISABILITE DES PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS	46
16. SCENARIO N°1 – OPTION 1 : DECOUVERTURE DU COURS D'EAU JUSQU'AU LOCAL TECHNIQUE AVEC RAMPE EVERGREEN	48
16.1. DESCRIPTION GLOBALE DES AMENAGEMENTS	48
16.2. AMENAGEMENTS DU STEINBACH	49
16.2.1. Rampes evergreen	50
16.2.1.1. CONTRAINTE PISCICOLE	50
16.2.1.2. GEOMETRIE DES RAMPES EVERGREEN	50
16.2.1.3. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE	53
16.2.1.4. PROTECTION DE L'OUVRAGE	54
16.2.2. Conduit souterrain	54
16.3. AMENAGEMENT DU CANAL	54
16.3.1. Prise d'eau	54
16.3.2. Vivier à truites	56
16.4. REDUCTION DE LA SECTION DU CANAL	56
16.5. PROBLEMATIQUE DE L'OBSCURITE POUR LES POISSONS	57
16.6. IMPACT DE L'AMENAGEMENT SUR LE NIVEAU DE CRUE	57
16.6.1. Au niveau du seuil et sur le Steinbach ouvert	57
16.6.2. Au niveau du canal en aval du tronçon souterrain	57
16.7. TRANSIT SEDIMENTAIRE	58
16.8. ACCES	58
16.9. BILAN DES AMENAGEMENTS PROJETES	58
16.10. COUT ESTIMATIF DE L'AMENAGEMENT	59
17. SCENARIO N°1 – OPTION 2 : DECOUVERTURE DU COURS D'EAU JUSQU'AU LOCAL TECHNIQUE AVEC SEUILS SUCCESSIFS	61
17.1. DESCRIPTION GLOBALE DES AMENAGEMENTS	61
17.2. AMENAGEMENTS DU STEINBACH	62
17.2.1. Contrainte piscicole	62
17.2.2. Section ouverte sur 5 m en aval du tronçon busé	63
17.2.2.1. GEOMETRIE DES SEUILS EN ENROCHEMENT	63
17.2.2.2. DEBITS TRANSITES ET HAUTEURS D'EAU	64
17.2.2.3. CONDITIONS HYDRAULIQUES SUR LES SEUILS ET DANS LES BASSINS	64
17.2.3. Conduit souterrain	65
17.2.4. Section ouverte sur 40 m en amont de la section souterraine conservée	65
17.2.4.1. GEOMETRIE DES SEUILS EN ENROCHEMENT	65
17.2.4.2. DEBITS TRANSITES ET HAUTEURS D'EAU	66
17.2.4.3. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DES SEUILS	67
17.2.5. Protection de l'ouvrage	67
17.3. AMENAGEMENT DU CANAL	67

17.4. REDUCTION DE LA SECTION DU CANAL	68
17.5. PROBLEMATIQUE DE L'OBSCURITE POUR LES POISSONS	68
17.6. IMPACT DE L'AMENAGEMENT SUR LE NIVEAU DE CRUE	68
17.6.1. Au niveau du seuil et sur le Steinbach ouvert	68
17.6.2. Au niveau du canal en aval du tronçon souterrain	68
17.7. TRANSIT SEDIMENTAIRE	68
17.8. ACCES	68
17.9. BILAN DES AMENAGEMENTS PROJETES	69
17.10. COUT ESTIMATIF DE L'AMENAGEMENT	70
18. SCENARIO N 2 : CREATION D'UNE RIVIERE DE CONTOURNEMENT	72
18.1. DESCRIPTION DE L'AMENAGEMENT	72
18.2. DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS	73
18.2.1. Ouverture du Steinbach	73
18.2.1.1. CONTRAINTE PISCICOLE	73
18.2.1.2. GEOMETRIE DE LA RIVIERE	73
18.2.1.3. DEBITS TRANSITES ET HAUTEURS D'EAU	74
18.2.1.4. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA RIVIERE	74
18.2.2. Aménagement de la prise d'eau et du canal	75
18.2.3. Découverte de la partie aval de la section souterraine	75
18.2.4. Réduction de la section du canal en aval du restaurant	75
18.3. IMPACT DE L'AMENAGEMENT SUR LE NIVEAU DE CRUE	75
18.4. ACCES	75
18.5. BILAN DES AMENAGEMENTS PROJETES	76
18.6. COUT ESTIMATIF DE L'AMENAGEMENT	77
19. CONCLUSION	79
Annexe 1	82

TABLEAUX

TABL. 1 - DONNEES DISPONIBLES	7
TABL. 2 - STATIONS HYDROMETRIQUES DE LA SAUER (SOURCE : BANQUE HYDRO)	22
TABL. 3 - DEBITS CARACTERISTIQUES DE CRUE DE LA SAUER A GOERSDORF (SOURCE : BANQUE HYDRO)	22
TABL. 4 - DEBITS CARACTERISTIQUES DE CRUE DU STEINBACH AU BARRAGE DU SITE DU CHEVAL BLANC A NIEDERSTEINBACH	24
TABL. 5 - LISTE DES ESPECES ANIMALES D'INTERET COMMUNAUTAIRE PRESENTES DANS L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS (SOURCE : EDL SITE NATURA 2000)	30
TABL. 6 - COMPARAISON DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT POUR LA LAMPROIE DE PLANER ET LE CHABOT	36
TABL. 7 - ESTIMATION DE LA REPARTITION DES DEBITS AU DROIT DU SEUIL DU CHEVAL BLANC A NIEDERSTEINBACH EN SITUATION ACTUELLE	43
TABL. 8 - CARACTERISTIQUES DE LA RAMPE EVERGREEN EN AVAL DU PASSAGE BUSE	51
TABL. 9 - CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DE LA RAMPE « EVERGREEN » TOTALE	51
TABL. 10 - DEBITS ET HAUTEURS D'EAU EN ENTREE D'OUVRAGE	53
TABL. 11 - TRANSPORT ET DEPOT DES SEDIMENTS EN FONCTION DE LA VITESSE D'ECOULEMENT ET DE LA TAILLE DES GRAINS	56
TABL. 12 - CARACTERISTIQUES DE LA SECTION OUVERTE DU STEINBACH EN AVAL DU TRONÇON BUSE	63
TABL. 13 - DEBITS ET HAUTEURS D'EAU EN ENTREE D'OUVRAGE	64
TABL. 14 - CARACTERISTIQUES DES SEUILS SUCCESSIFS	64
TABL. 15 - CARACTERISTIQUES DA LA SECTION OUVERTE DU STEINBACH EN AMONT DE LA SECTION SOUTERRAINE CONSERVEE	65
TABL. 16 - DEBITS ET HAUTEURS D'EAU EN ENTREE D'OUVRAGE	66
TABL. 17 - CARACTERISTIQUES DES SEUILS SUCCESSIFS	67
TABL. 18 - CARACTERISTIQUES DE LA RIVIERE OUVERTE	73
TABL. 19 - DEBITS ET HAUTEURS D'EAU EN ENTREE D'OUVRAGE	74

TABL. 20 - CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DE LA RIVIERE	74
TABL. 21 - COMPARAISON DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT	1

FIGURES

FIG. 1.	SCENARII D'AMENAGEMENTS ETUDIES SUR LE SITE 1 - NIEDERSTEINBACH	4
FIG. 2.	SCENARII D'AMENAGEMENTS ETUDIES SUR LE SITE 2 – PISCICULTURE DU LIEBFRAUENTHAL	5
FIG. 3.	SCENARII D'AMENAGEMENTS ETUDIES SUR LE SITE 3 – BARRAGE DE WEILER	7
FIG. 4.	LEVES TOPOGRAPHIQUES DU SECTEUR D'ETUDE DE 2013	9
FIG. 5.	PROFILS EN TRAVERS LEVES EN 2013 AU NIVEAU DE LA PRISE D'EAU	10
FIG. 6.	PROFILS EN TRAVERS DU SAGEECE UTILISES DANS LE CADRE DE LA PRESENTE ETUDE	10
FIG. 7.	LOCALISATION DU SECTEUR D'ETUDE	14
FIG. 8.	PLAN CADASTRALE AU DROIT DU SECTEUR D'ETUDE	16
FIG. 9.	BASSIN DES PRINCIPALES RIVIERES DU BAS-RHIN ET CLASSEMENT DES COURS D'EAU (SOURCE : FEDERATION DE PECHE DU BAS-RHIN)	18
FIG. 10.	ENJEUX REGLEMENTAIRES LIES A LA CONTINUITE ECOLOGIQUE DE LA SAUER	19
FIG. 11.	COURS D'EAU PRIORITAIRE POUR LA PROTECTION DES POISSONS MIGRATEURS AMPHIHALINS (SOURCE : SDAGE RHIN-MEUSE 2016-2021)	20
FIG. 12.	BASSIN VERSANT DE LA SAUER (SOURCE : CD67)	21
FIG. 13.	BASSIN VERSANT DU STEINBACH AU DROIT DU SITE DU CHEVAL BLANC	23
FIG. 14.	DEBITS MOYENS MENSUELS SUR LE STEINBACH (M ³ /S) AU DROIT DU SITE DU CHEVAL BLANC A NIEDERSTEINBACH (EXTRAPOLES A PARTIR DE LA STATION DE GOERSDORF)	24
FIG. 15.	DEBITS CLASSES SUR LE STEINBACH (M ³ /S) AU DROIT DU SITE DU CHEVAL BLANC A NIEDERSTEINBACH (EXTRAPOLES A PARTIR DE LA STATION DE GOERSDORF)	25
FIG. 16.	CARTE GEOLOGIQUE (1/50 000) DU BRGM (SOURCE : INFOTERRE)	26
FIG. 17.	CARTE DE LOCALISATION DES POINTS D'EAU BANQUE DU SOUS-SOL (SOURCE : INFOTERRE)	26
FIG. 18.	PROFIL EN LONG DU FOND DU LIT DU STEINBACH	27
FIG. 19.	ETAT ECOLOGIQUE DU STEINBACH (SOURCE : SDAGE RHIN-MEUSE)	28
FIG. 20.	ESPACES NATURELS CONCERNES PAR LE SITE D'ETUDE DREAL ALSACE	28
FIG. 21.	PERIMETRE DU SITE NATURE 2000 (SOURCE : DOCOB SITE NATURA 2000)	30
FIG. 22.	ANALYSE DES CLASSES DE TAILLES DES ESPECES PISCICOLES EN AMONT DU SEUIL	32
FIG. 23.	ANALYSE DES CLASSES DE TAILLES DES ESPECES PISCICOLES EN AVAL DU SEUIL	33
FIG. 24.	LA LAMPROIE DE PLANER ET LE CHABOT	34
FIG. 25.	FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE AU DROIT DU SEUIL	38
FIG. 26.	PROFIL EN LONG DU CANAL, DE LA PRISE D'EAU A L'ENTREE DE LA SECTION SOUTERRAINE	40
FIG. 27.	LE STEINBACH ET LE CANAL DE DERIVATION AU DROIT DU SITE DU CHEVAL BLANC	41
FIG. 28.	PHOTOS DU SITE 1 - NIEDERSTEINBACH (PRISES DE VUE LE 11/07/2017)	42
FIG. 29.	AMENAGEMENTS PROJETES POUR LE SCENARIO N°1 – OPTION 1 – RAMPES EVERGREEN	49
FIG. 30.	PROFIL EN LONG EN SITUATION PROJETEE DU STEINBACH	50
FIG. 31.	EXEMPLE DE RAMPE EVERGREEN AVEC BASSIN DE REPOS (SOURCE : ETUDE SUR LA LAMPROIE DE PLANER DE 2009)	52
FIG. 32.	PROFIL EN TRAVERS TYPE DE LA RAMPE EVERGREEN AVEC OUVERTURE DU STEINBACH EN AVAL IMMEDIAT DU SEUIL	52
FIG. 33.	PROFIL EN TRAVERS TYPE DE LA RAMPE EVERGREEN AVEC OUVERTURE DU STEINBACH EN FIN DE RAMPE (AU NIVEAU DU LOCAL TECHNIQUE)	52
FIG. 34.	PROFIL EN LONG PROJETEE DU CANAL DE DERIVATION	55
FIG. 35.	AMENAGEMENTS DE LA PRISE D'EAU DU CANAL	55
FIG. 36.	VITESSE MAXIMALE D'ECOULEMENT AU NIVEAU DU SEUIL	58
FIG. 37.	AMENAGEMENTS PROJETES POUR LE SCENARIO N°1 - OPTION 1	59
FIG. 38.	AMENAGEMENTS PROJETES POUR LE SCENARIO N°1 – 2 – SEUILS SUCCESSIFS	61
FIG. 39.	PROFIL EN LONG EN SITUATION PROJETEE DU STEINBACH	62
FIG. 40.	CONFIGURATION DES CLOISONS DU STEINBACH EN AVAL DU CONDUIT DN1000	63
FIG. 41.	CONFIGURATION DES CLOISONS DU STEINBACH EN AVAL IMMEDIAT DU SEUIL	66
FIG. 42.	CONFIGURATION DES CLOISONS DU STEINBACH EN AMONT DU LOCAL TECHNIQUE	66
FIG. 43.	PROFIL EN LONG PROJETEE DU CANAL DE DERIVATION	67
FIG. 44.	AMENAGEMENTS PROJETES POUR LE SCENARIO N°1 - OPTION 2	69
FIG. 45.	AMENAGEMENTS PROJETES POUR LE SCENARIO N°2 -OUVERTURE TOTALE DU STEINBACH	72
FIG. 46.	SECTION DE LA RIVIERE SU STEINBACH EN AVAL IMMEDIAT DU SEUIL	74
FIG. 47.	PROFIL EN LONG PROJETEE DU CANAL DE DERIVATION	75
FIG. 48.	AMENAGEMENTS PROJETES POUR LE SCENARIO N°2	76



INTRODUCTION

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

La restauration de la continuité écologique des hydrosystèmes constitue un axe d'importance majeure dans l'atteinte du bon état fixé par la Directive Cadre sur l'Eau. La majorité des rivières a subi d'importantes perturbations physiques d'origine anthropique, en lien tout d'abord avec la création **d'ouvrages hydrauliques cloisonnant de façon importante les milieux aquatiques**.

La **problématique des ouvrages hydrauliques** constitue l'un des points clés susceptibles de limiter l'atteinte du bon état écologique des eaux. Le cloisonnement des cours d'eau par de tels ouvrages entrave le transport naturel des sédiments et la libre circulation des organismes vivants, qui leur est nécessaire pour accomplir les différentes étapes de leur cycle de vie.

Cette problématique revêt une importance d'autant plus forte que les cours d'eau connaissent des enjeux biologiques et/ou morphologiques particuliers.

Dans ce contexte, le Parc naturel régional des Vosges du Nord et le Naturparkpfälzerwald, mettent en œuvre, avec le soutien de l'Europe, de l'Etat, de la Région Alsace Champagne-Ardenne Lorraine Grand Est et de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, le projet LIFE Biocorridors sur le territoire de la Réserve de Biosphère Transfrontalière, pour une durée de 4 ans. L'objectif est alors de rétablir les grandes continuités écologiques dans les forêts, les espaces agricoles, les rivières et les zones humides. Le projet a particulièrement ciblé ses actions sur les bassins de la Lauter et de la Sauer, deux rivières prenant leur source en Allemagne et confluant avec le Rhin en France.

Trois de ces actions, situées dans le site Natura 2000 « La Sauer et ses affluents » FR4201794, porte sur trois ouvrages constituant un frein à la continuité écologique :

- Le seuil de prise d'eau sur le Steinbach au droit du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach ;
- Le barrage pour l'alimentation d'une pisciculture sur la Sauer au droit du site du Liebfrauenthal à Goersdorf ;
- Le barrage hydroélectrique sur la Lauter au droit du site Weiler.

L'étude à réaliser consiste à dresser un diagnostic des ouvrages hydrauliques et leurs impacts sur la continuité écologique et l'hydromorphologie des cours d'eau, en vue d'analyser la faisabilité de différents scénarios d'aménagements pour la valorisation des milieux et la restauration des continuités.

2. LIMITES DE LA PRESTATION

La restauration de la continuité au droit d'un ouvrage hydraulique peut se traduire par **un nombre significatif de scénarii d'aménagements**. En effet, de manière générale pour ce type d'études, il convient tout d'abord de considérer les 3 principes d'aménagements que sont **le dérasement complet, l'arasement partiel et le maintien de l'ouvrage**, et chacun peut conduire à de nombreux scénarii (différents niveaux d'arasements, différents types de dispositifs de franchissements piscicoles : passe à bassins, rampe en enrochements régulièrement répartis, rampe en enrochements jointifs, passe à ralentisseurs, rivière artificielle, etc.). Dans tous les cas, le cas du dérasement doit être traité, à minima pour en justifier l'impossibilité en cas d'un enjeu particulier ou d'un usage avéré et autorisé.

De fait, **pour éviter une démultiplication des scénarii à étudier** (qui engendreraient des coûts d'étude supplémentaires), nous avons analysé le contexte des ouvrages et avons fixé un nombre de scénarii que nous proposons d'étudier pour chacun (scénario hydrauliquement parlant).

2.1. SITE N°1 : LE SEUIL DE PRISE D'EAU SUR LE STEINBACH AU DROIT DU SITE DU CHEVAL BLANC A NIEDERSTEINBACH

Au niveau du restaurant Cheval Blanc de Niedersteinbach, un canal de dérivation aménagé pour alimenter une turbine, est aujourd'hui utilisé pour le fonctionnement d'une pompe à chaleur (alimentation des frigos). Le cours d'eau passe sous le parking du restaurant puis dans le jardin d'une propriété privée avant de rejoindre le canal de dérivation. L'ensemble est contrôlé par une prise d'eau sur le Steinbach.

L'objectif de la mission est à la fois de rendre franchissable l'ouvrage de prise d'eau tout en découvrant le cours d'eau aujourd'hui en souterrain sur plus de 90 m.

Les deux scénarios étudiés sont les suivants :

- **Scénario n°1 : Découverte du cours d'eau jusqu'au local technique (40 m) et en sortie de tronçon souterrain pour améliorer l'attractivité et résorber la chute existante :**
 - Option 1 : rattraper la chute avec une rampe evergreen,
 - Option 2 : rattraper la chute avec des seuils successifs.
- **Scénario n°2 : Création d'une rivière de contournement en pied du relief en rive droite puis traversée du jardin au sud de l'hôtel, pour assurer une réouverture totale du cours d'eau.**

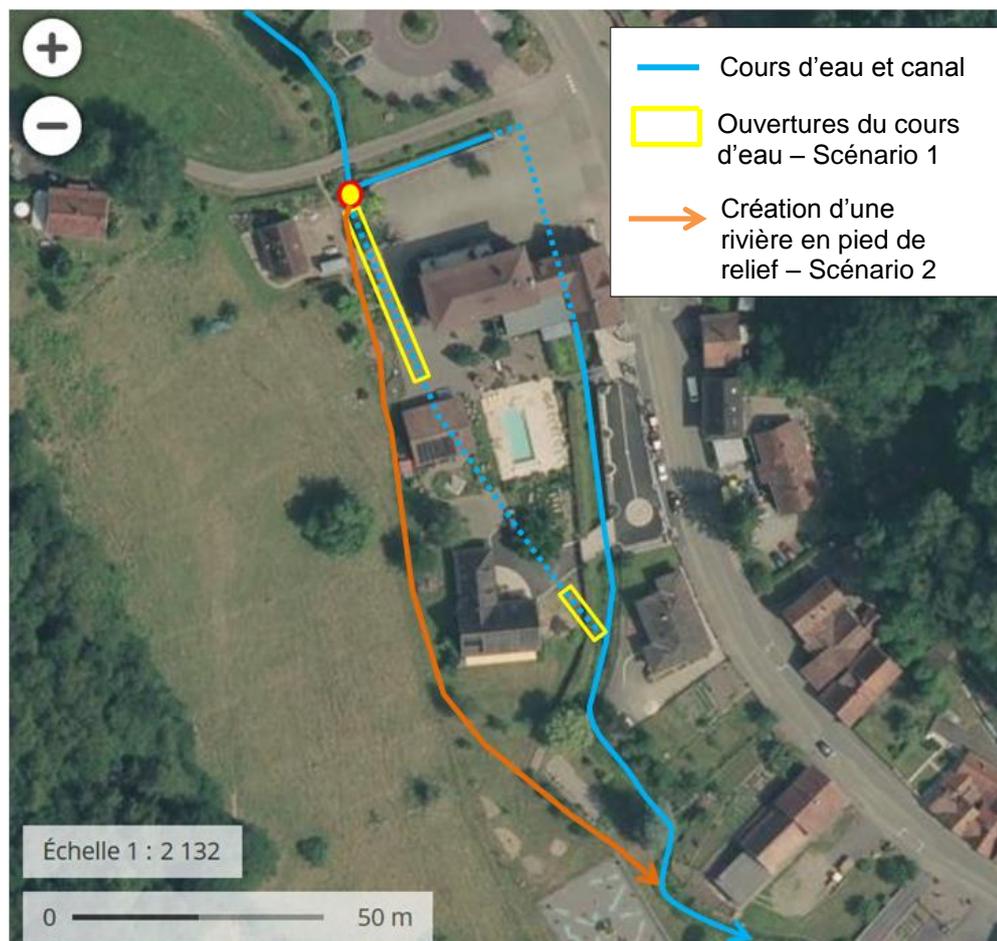


Fig. 1. Scénarii d'aménagements étudiés sur le site 1 - Niedersteinbach

Le troisième scénario envisagée dans le CCTP, à savoir découverte partielle de la rivière sur 60 m avec destruction totale ou partielle du local technique a été abandonnée du fait de la volonté du propriétaire de conserver ce local technique.

2.2. SITE N°2 : LE BARRAGE SUR LA SAUER AU DROIT DU SITE DU LIEBFRAUENTHAL A GOERSDORF

Au niveau de la pisciculture de Liebfrauenthal, un barrage d'environ 2.5 m de haut bloque la continuité écologique et sédimentaire sur la Sauer et perturbe la dynamique de la rivière sur plusieurs kilomètres en amont. L'ouvrage dispose d'une double fonction :

- l'alimentation de plusieurs bassins en rive droite de la Sauer,
- l'alimentation d'une ancienne turbine dans le bâtiment situé en rive gauche de la Sauer.

Le devenir exact du site n'est pas encore défini. Il est en effet possible que :

- l'activité piscicole soit abandonnée, avec remise en état écologique totale du site,
- le site soit vendu, avec développement d'une activité piscicole plus importante. Le potentiel repreneur envisage une production de 100 tonnes (17 tonnes actuellement autorisées).
- le site soit conservé en l'état, conformément à l'arrêté du 29 aout 2000 (autorisé jusqu'en 2030), nécessitant le rétablissement de la continuité écologique.

En fonction des devenirs possibles du site, les trois scénarios étudiés sont les suivants :

- **Scénario n°1 : Abandon de l'activité piscicole avec arasement du barrage,**
- **Scénario n°2 : Vente du site et développement d'une activité piscicole plus importante avec création d'une nouvelle prise d'eau,**
- **Scénario n°3 : Conservation du site par le propriétaire actuel avec création d'une rivière de contournement.** Ce scénario correspond à l'obligation réglementaire liée à l'autorisation ICPE. Un scénario plus ambitieux est attendu dans le cadre du projet LIFE.

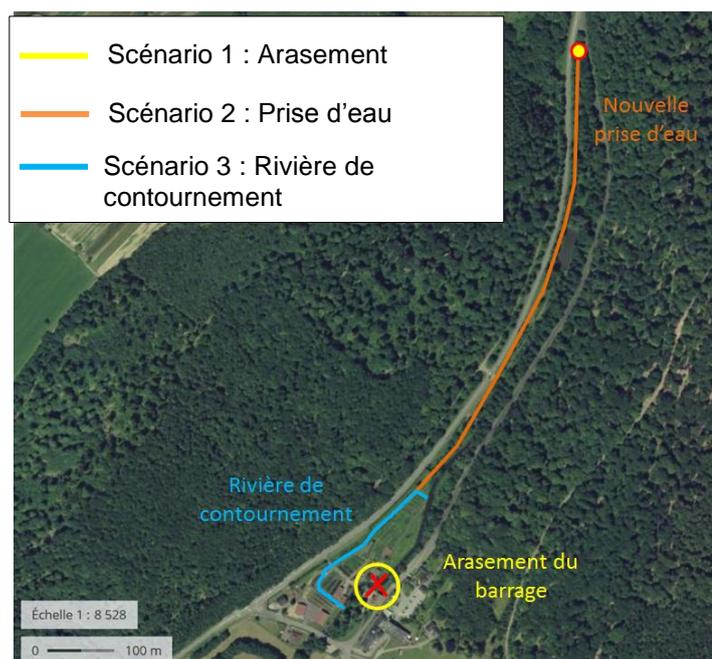


Fig. 2. Scénarii d'aménagements étudiés sur le site 2 – Pisciculture du Liebfrauenthal

2.3. SITE N°3 : LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE SUR LA LAUTER AU DROIT DU SITE WEILER

L'ouvrage constitue une prise d'eau pour l'alimentation en eau d'une menuiserie via un canal usinier en rive gauche de la Lauter.

L'ouvrage est constitué de trois passes de régulation (vannes) dont deux sont munies de cric à crémaillères manuelles. En rive droite, une passe à bassins successifs est présente. Entre la passe à poissons et les passes de régulation, un seuil fixe latéral permet d'évacuer les écoulements excédentaires lors des crues. Un second seuil fixe sur le canal usinier, environ 600 m à l'aval de son entrée, joue le rôle de déversoir de crue permettant d'évacuer les eaux excédentaires vers la Sauer en rive droite afin de protéger les installations pour la production hydroélectrique contre les crues.

La Lauter est mentionnée comme axe migrateur prioritaire pour le saumon et l'anguille. La passe à poissons actuelle a été construite en 1941 et il a été démontré qu'elle n'est pas fonctionnelle telle quelle (Diagnostic AFB). Les bassins sont en effet sous-dimensionnés : les bassins sont trop petits et peu profonds, les échancrures ne sont pas adaptées (tailles réduites et jets plongeant non adaptés à l'anguille) et le débit transitant est trop faible pour une passe à salmonidés. En fonctionnement normal, les eaux calmes favorisent par ailleurs l'ensablement de la passe.

A noter que l'ensablement est une problématique omniprésente du site. On constate rapidement la présence de sable au niveau du plan d'eau amont. La gestion manuelle des vannes et ce, sans aucune réelle consigne de manœuvre favorise naturellement la rupture de la continuité sédimentaire du cours d'eau.

La problématique est donc double puisqu'il s'agit de restaurer la continuité piscicole mais aussi la continuité sédimentaire. De fait, plusieurs solutions sont envisageables :

- **Scénario n°1 : Destruction et construction d'une nouvelle passe à bassins ;**
- **Scénario n°2 : Destruction de la passe actuelle et création d'une rivière de contournement rive droite ;**
- **Scénario n°3 : Destruction de la passe actuelle et création d'une rampe en rive droite.**

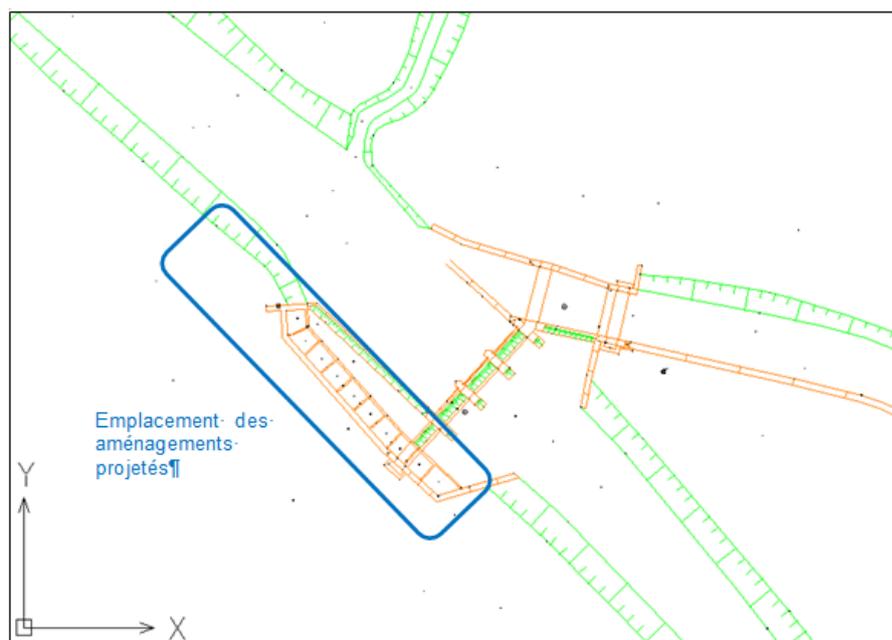


Fig. 3. Scénarii d'aménagements étudiés sur le site 3 – Barrage de Weiler

L'implantation de l'ouvrage de franchissement en rive droite du barrage présente des avantages majeurs :

- Meilleure accessibilité pour l'entretien en rive droite par rapport à une implantation centrale,
- Attractivité optimisée, en pied du barrage,
- Emprise disponible en rive droite adaptée à la création d'un ouvrage de franchissement,
- Affranchissement de la suppression d'une vanne pour une position centrale, ce qui permet d'optimiser le coût des travaux.

3. DEROULEMENT DE L'OPERATION

Chacun des trois sites étudiés fera l'objet d'un rapport comportant deux parties :

- Un état des lieux de l'ouvrage et de son contexte en situation actuelle,
- Les propositions d'aménagements selon les scénarii précités.

Le présent rapport présente l'étude de faisabilité de restauration de la continuité écologique au droit du seuil de prise d'eau du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach.

4. DONNEES D'ENTREE

4.1. SOURCES DES DONNEES COLLECTEES

L'ensemble des sources de données disponibles est synthétisé dans le tableau suivant :

Tabl. 1 - Données disponibles

Données	Année	Source
Droit d'eau M. ZINCK (en allemand)	1906	SYCOPARC
Pêche électrique sur le Steinbach en amont de Niedersteinbach (en sortie du village vers Obersteinbach)– 20 octobre 2016	2016	SYCOPARC
Pêche électrique sur le Steinbach en aval de Niedersteinbach (amont du terrain de foot)– 20 octobre 2016	2016	SYCOPARC
Levés topographiques du site du Cheval Blanc – Géomètre GRAFF - KIEHL	2013	SYCOPARC

Levés topographiques issus du SAGEECE du bassin de la SAUER – Géomètre GRAFF - KIEHL	2007	SYCOPARC
---	------	----------

NOTA : Suite à la présentation de l'étude au propriétaire, M. ZINCK a indiqué que son droit d'eau semble plus ancien que celui annoncé initialement (1906), et daterait d'avant 1789 lui conférant un droit d'eau inaliénable (transmission du document en attente et à annexer à l'avenir au dossier). A noter que suite à la consultation de la carte de Cassini, deux moulins sont bien présents à Niedersteinbach mais le décalage existant entre le tracé de l'époque et actuel ne permet pas de déterminer avec certitude si l'un des deux représente l'ouvrage de l'hôtel-restaurant du Cheval Blanc.

4.2. DONNEES TOPOGRAPHIQUES DISPONIBLES

Des levés topographiques au droit du site de Niedersteinbach ont été réalisés en décembre 2011 :

- Levé topographique de la propriété du Cheval Blanc et du Steinbach au droit du site (semi de point),
- Profils en travers du Steinbach en amont du seuil et du canal alimentant le système de refroidissement des réfrigérateurs du restaurant.

En outre, les données topographiques de 2007, issues du SAGEECE sur le ruisseau du Steinbach, ont été collectées et analysées, notamment pour l'analyse du profil en long du cours d'eau.

N.B. : Les profils en travers levés pour le SAGEECE présentent les altimétries dans le système IGN69 (mNGF). En revanche, le levé topographique de 2013 est réalisé dans un système indépendant non rattaché au système IGN69. Un point commun aux deux levés au niveau de la vanne du restaurant le Cheval Blanc permet d'estimer le décalage altimétrique entre les deux plans, soit 133.5 m (TN à 228.55 mNGF en 2007 et TN à 95.07 m en 2013).

Afin de pouvoir exploiter les levés de 2013, une translation altimétrique de 133.5 m est considérée sur l'ensemble des points levés.



Fig. 4. Levés topographiques du secteur d'étude de 2013

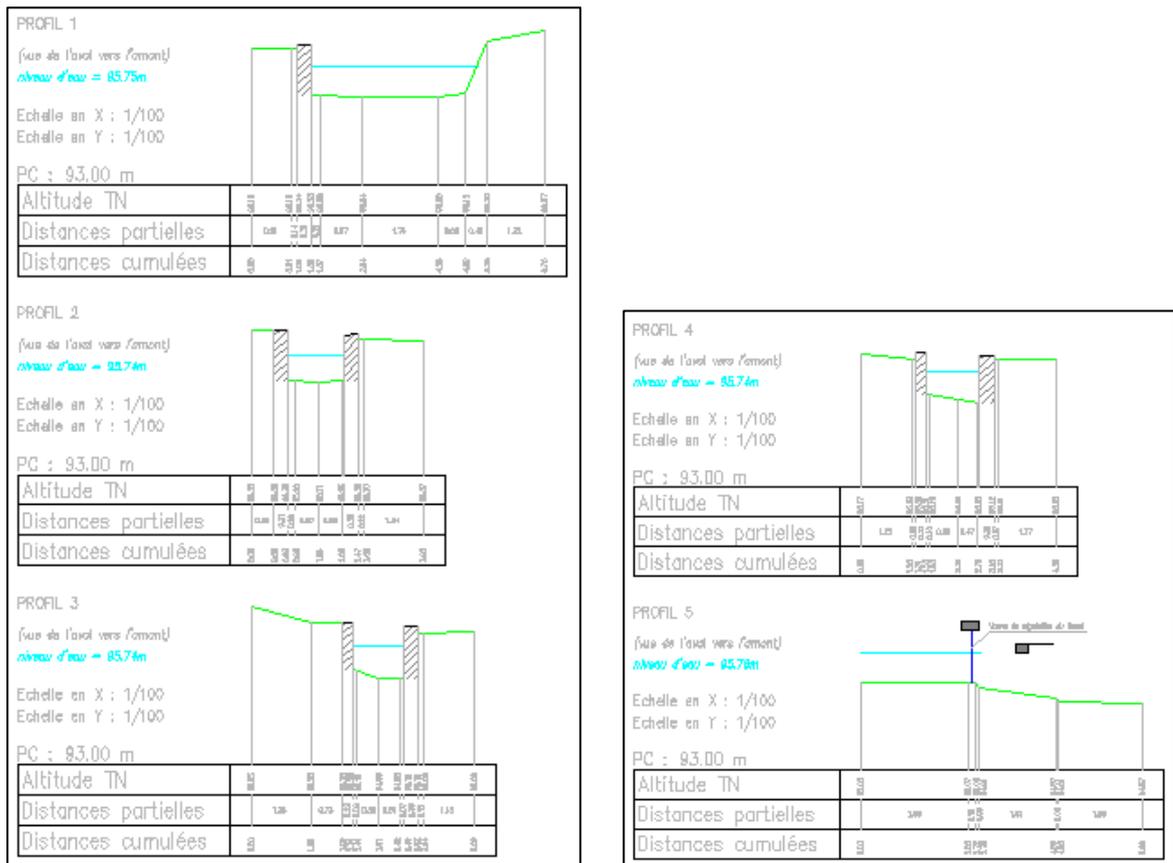


Fig. 5. Profils en travers levés en 2013 au niveau de la prise d'eau

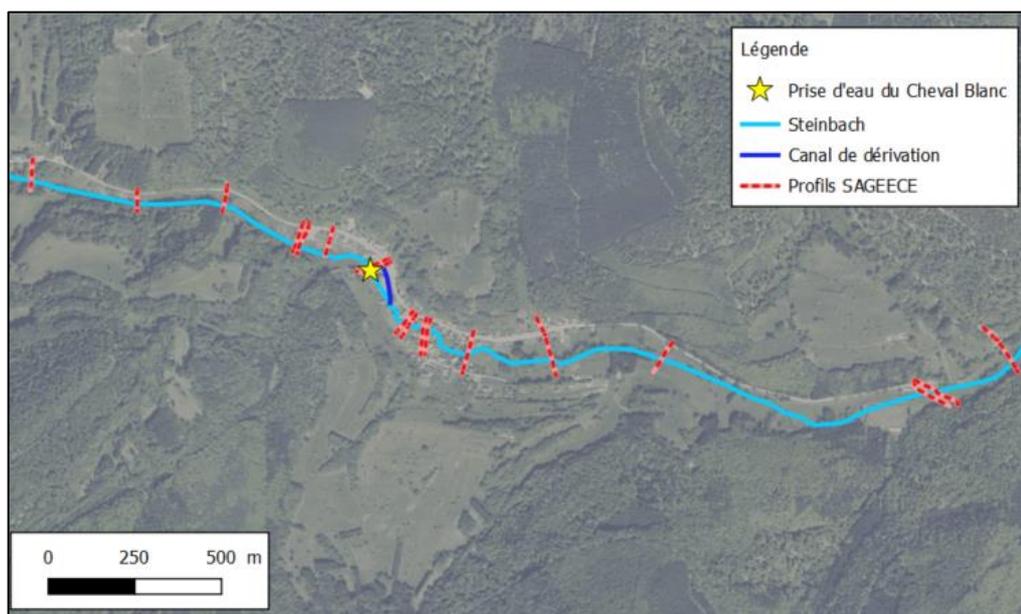


Fig. 6. Profils en travers du SAGEECE utilisés dans le cadre de la présente étude



ETAT DES LIEUX

5. LOCALISATION

Le site du seuil sur le Steinbach au droit de l'hôtel restaurant le Cheval Blanc est situé dans le village de Niedersteinbach, dans le département du Bas-Rhin de la région Grand-Est.



Fig. 7. Localisation du secteur d'étude

6. DONNEES ADMINISTRATIVES

L'actuel propriétaire du Cheval Blanc est M. ZINCK. Le site d'étude concerne la parcelle référencée n°188, de 7 240 m², correspondant à l'adresse suivante : 11 Rue Principale, 67510 Niedersteinbach.

Le site est traversé par le cours d'eau du Steinbach. Ce dernier est séparé en deux bras en entrée nord de la propriété par la présence d'une vanne sur le cours d'eau principal et d'une prise d'eau vers un canal :

- Le canal de dérivation aménagé pour alimenter une turbine, est aujourd'hui utilisé pour le fonctionnement du système de refroidissement des réfrigérateurs du restaurant. Ce canal dans sa première portion constitue également un vivier à truites pour le restaurant.
- Le cours d'eau passe sous le parking à l'arrière du restaurant puis dans le jardin d'une propriété privée avant de rejoindre le canal de dérivation.



Fig. 8. Plan cadastrale au droit du secteur d'étude

Un sentier cadastré longe le site à l'ouest, en pied de talus, et est à conserver.

En effet, le livre foncier ne mentionne pas de servitude mais au vu de l'article 682 du code civil, un droit de passage pourrait être sollicitées par les parcelles 188 et/ou 198 pour permettre l'accès à des parcelles enclavées :

- Créé par Loi 1804-01-31 promulguée le 10 février 1804,
- Modifié par Loi n°67-1253 du 30 décembre 1967 - art. 36 JORF 3 janvier 1968 rectificatif JORF 12 janvier 1968 :

« Le propriétaire dont les fonds sont enclavés et qui n'a sur la voie publique aucune issue, ou qu'une issue insuffisante, soit pour l'exploitation agricole, industrielle ou commerciale de sa propriété, soit pour la réalisation d'opérations de construction ou de lotissement, est fondé à réclamer sur les fonds de ses voisins un passage suffisant pour assurer la desserte complète de ses fonds, à charge d'une indemnité proportionnée au dommage qu'il peut occasionner. »

7. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

7.1. DROIT D'EAU

En France, il existe 2 catégories de droit d'eau :

- le droit fondé en titre, quand l'ouvrage et le droit d'eau sont antérieurs à la Révolution Française de 1789 ;
- le droit fondé sur titre, établi après 1790.

Les ouvrages fondés « sur titre », aussi appelés ouvrages fondés « en droit » ou ouvrages « autorisés » en opposition aux ouvrages fondés en titre qui ont une existence légale, sont autorisés par l'existence d'un règlement d'eau.

Dans notre cas, M. ZINCK, actuel propriétaire, dispose d'un droit d'eau allemand de 1906 lié à la relocalisation du Steinbach au sein de la propriété. Le document ne mentionne pas de débit autorisé pour la dérivation des eaux, ni de niveau d'eau.

Il est à noter que le droit d'eau ne mentionne pas d'autorisation pour l'utilisation du Steinbach comme vivier à truites.

7.2. LES OUTILS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

7.2.1. Directive Cadre Européenne sur l'eau et objectifs

La directive 2000/60/CE (DCE) adoptée le 23 octobre 2000 par le Parlement européen et le Conseil vise à établir les objectifs généraux de préservation de la ressource en eau au niveau européen. 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. Dans l'annexe V de la DCE, elle est définie comme suit : « La continuité de la

rivière n'est pas perturbée par des activités anthropogéniques et permet une migration non perturbée des organismes aquatiques et le transport de sédiments ».

La transcription dans la législation française de la DCE s'est fait au travers de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006. En accord avec le Loi Grenelle II, elle prévoit notamment le classement des cours d'eau en deux listes au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement :

I.- Après avis des conseils généraux intéressés, des établissements publics territoriaux de bassin concernés, des comités de bassins et, en Corse, de l'Assemblée de Corse, l'autorité administrative établit, pour chaque bassin ou sous-bassin :

1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

2° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

II.- Les listes visées aux 1° et 2° du I sont établies par arrêté de l'autorité administrative compétente, après étude de l'impact des classements sur les différents usages de l'eau visés à l'article L. 211-1.

III.- Les obligations résultant du I s'appliquent à la date de publication des listes. Celles découlant du 2° du I s'appliquent, à l'issue d'un délai de cinq ans après la publication des listes, aux ouvrages existants régulièrement installés.

Selon l'arrêté du 28 décembre 2012, **la masse d'eau STEINBACH (AFFL SAUER) CR200 est classée sur la liste 1** de l'article L. 214-17 du code de l'environnement sur le bassin Rhin-Meuse. **Cela signifie que tout ouvrage de ce tronçon devra obligatoirement « être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant » au plus tard le 28 décembre 2017.**

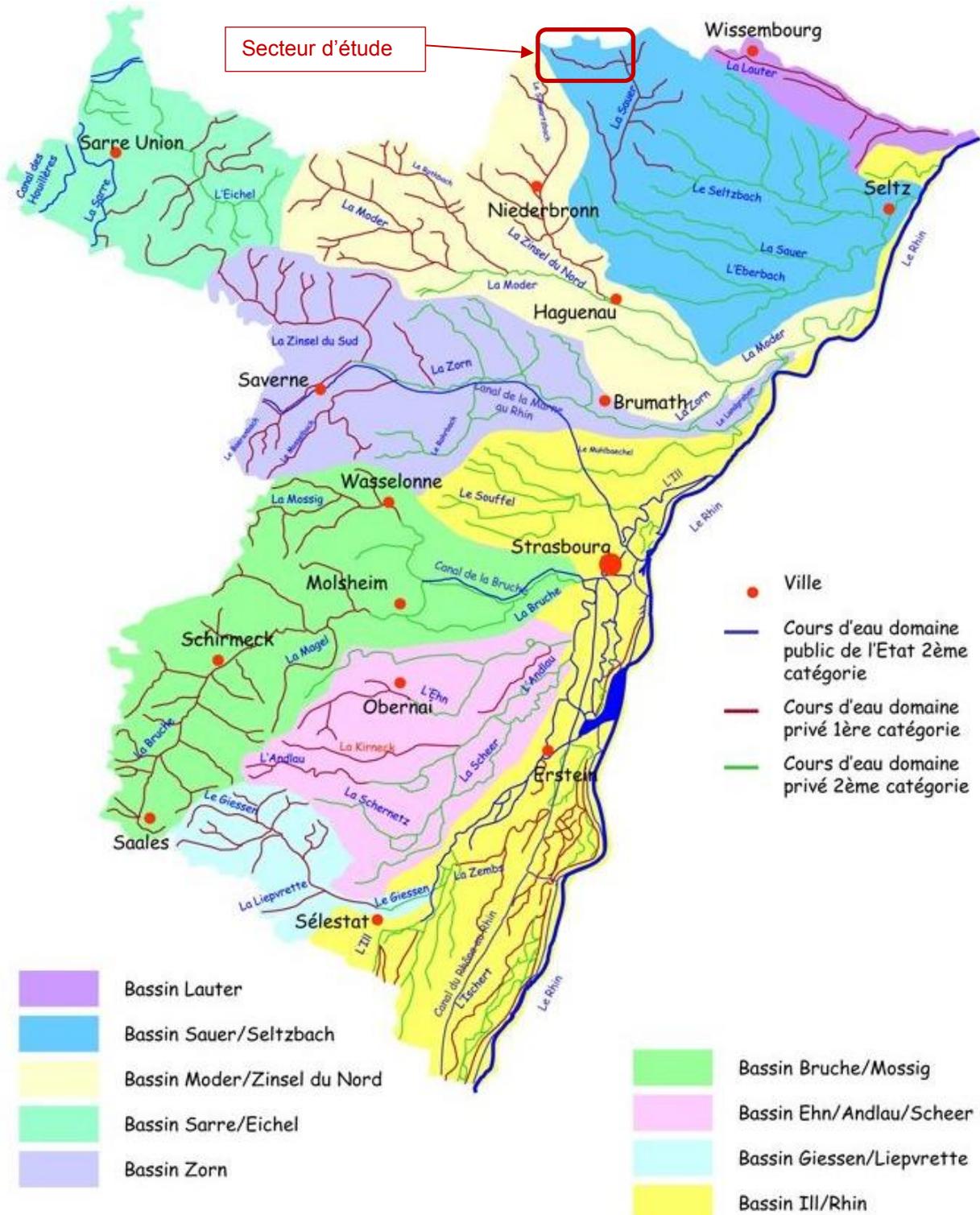


Fig. 9. Bassin des principales rivières du Bas-Rhin et classement des cours d'eau (source : Fédération de pêche du Bas-Rhin)

7.2.2. SDAGE Rhin Meuse

Le présent projet de modification de la prise d'eau et du ruisseau du Steinbach au droit du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach entre en adéquation avec les orientations du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021. Et notamment face aux orientations spécifiques suivantes :

- Orientation T3 - O3.2 : Préserver ou recréer la diversité écologique des berges et du lit des cours d'eau ;
 - **Orientation T3 - O3.2.2** : Adopter toutes les mesures nécessaires concernant les ouvrages transversaux pour assurer la continuité longitudinale des cours d'eau.
 - **Orientation T3 - O3.2.2.2** : Pour la gestion des ouvrages existants, adopter les mesures nécessaires s'agissant de la continuité longitudinale des cours d'eau.
- Orientation T3 - O4 : Arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques ;
 - Orientation T3 - O4.1 : Limiter au maximum les opérations conduisant à une banalisation, une artificialisation ou une destruction des écosystèmes.
 - Orientation T3 - O5 (modifiée) : Mettre en œuvre une gestion piscicole durable.
- Orientation T3 - O8 : Respecter les bonnes pratiques en matière de gestion des milieux aquatiques.

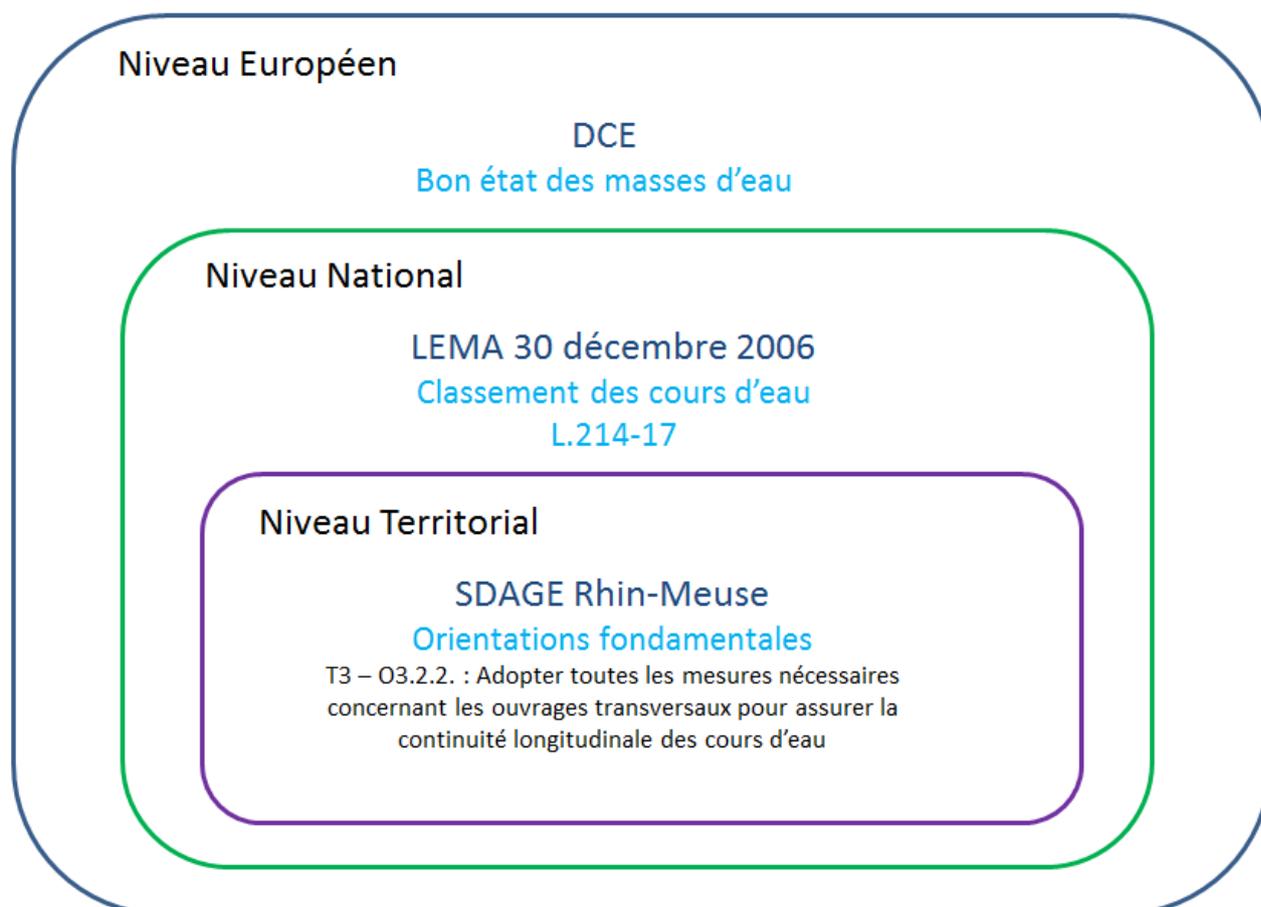


Fig. 10. Enjeux réglementaires liés à la continuité écologique de la Sauer

En référence au SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021, le Steinbach à Niedersteinbach constitue un axe migrateur prioritaire pour l'anguille à échéance > 2021 (Figure 10).

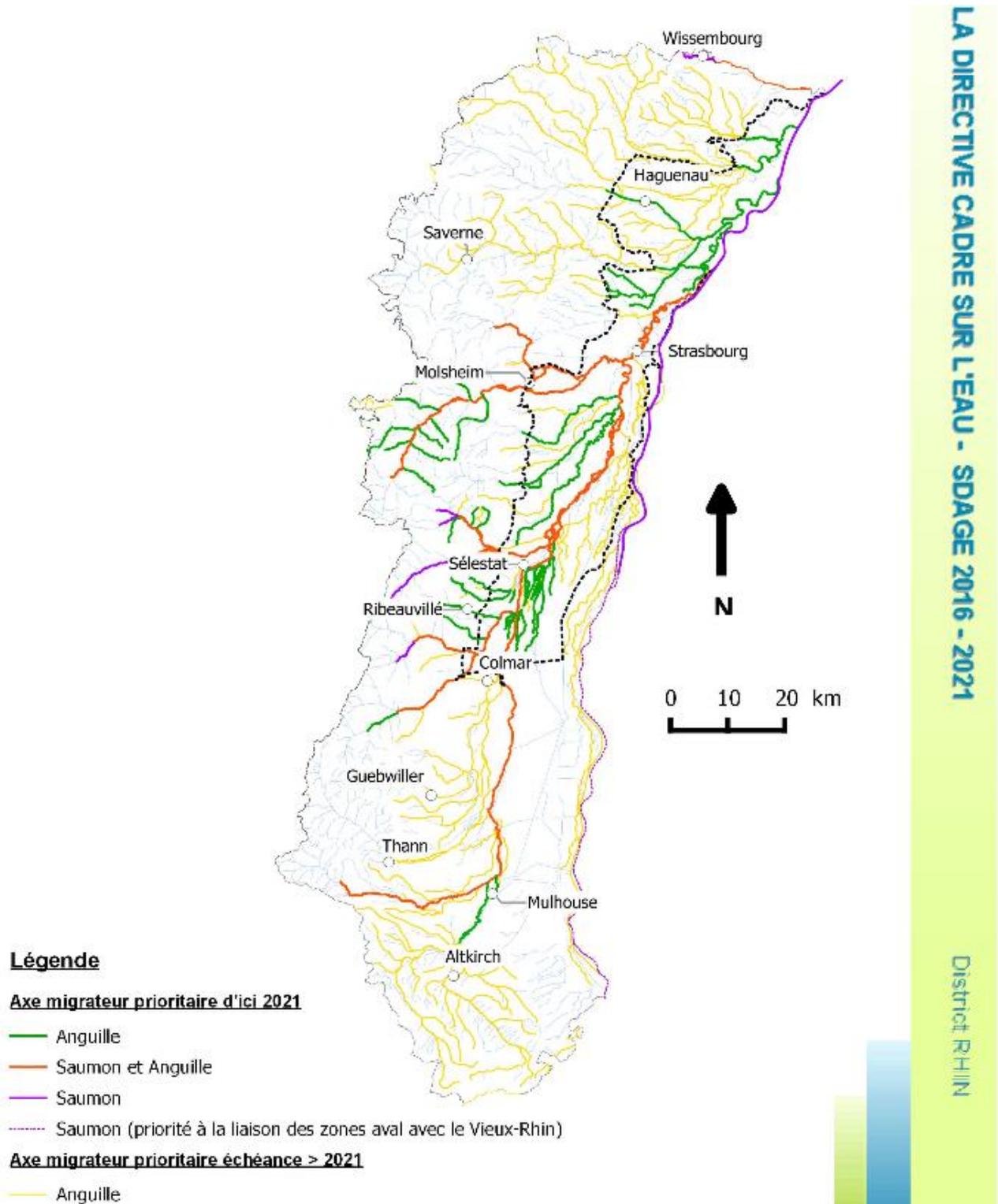


Fig. 11. Cours d'eau prioritaire pour la protection des poissons migrateurs amphihalins (source : SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021)

8. HYDROLOGIE

Le Steinbach est un affluent de la Sauer. Il prend sa source à la frontière franco-allemande et parcourt environ 9 km avant de rejoindre la Sauer. Le ruisseau du Steinbach draine un bassin versant total de 27.9 km².

Le schéma suivant présente le bassin versant de la Sauer, incluant le ruisseau du Steinbach.

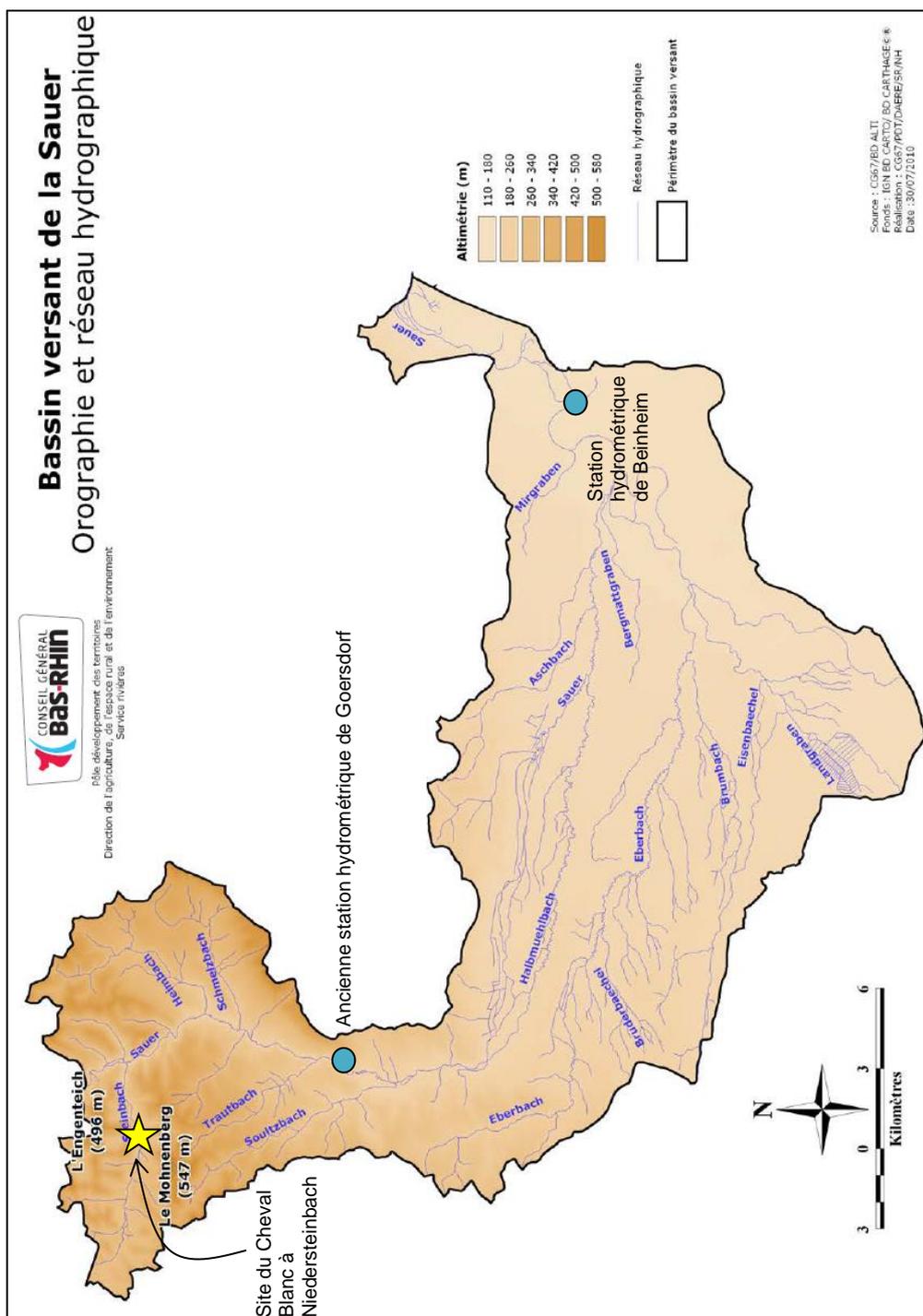


Fig. 12. Bassin versant de la Sauer (Source : CD67)

8.1. STATION HYDROLOGIQUE DE REFERENCE

Le Steinbach ne dispose pas de station hydrométrique. Les deux stations de mesures de débits disponibles se situent sur la Sauer.

Code de la station	Libellé de la station	Données disponibles
A3712010	La Sauer à Goersdorf [Liebfrauenthal]	1948 - 2001
A3792010	La Sauer à Beinheim	1967 - 2017

Tabl. 2 - Stations hydrométriques de la Sauer (Source : Banque HYDRO)

La station située à Beinheim est active avec des données récentes mais se situe à plus de 35 km en aval de Goersdorf. Par ailleurs, le fonctionnement hydrologique du bassin versant alimentant la Sauer en amont de Goersdorf est différent de celui de la station de Beinheim. Le premier est caractérisé par un écoulement sur les pentes boisées des Vosges, le second par un écoulement en plaine sur la partie aval du bassin.

Aussi, la station hydrologique de référence pour estimer les débits sur le Steinbach au droit du site d'étude est la station de Goersdorf (code station : A3712010), active jusqu'en 2001. Cette station possède des données exploitables sur une plage de 42 années.

Les données disponibles à la station de Goersdorf sur la Banque Hydro comportent des valeurs qualifiées de « douteuses » sur la période 1948 à 2001.

Aussi, les débits de crue ont été recalculés et estimés à partir d'une loi de Gumbel sur les 29 années de données exploitables (données douteuses exclues).

Les débits de la Sauer à Goersdorf sont explicités dans le tableau suivant :

Tabl. 3 - Débits caractéristiques de crue de la Sauer à Goersdorf (Source : Banque Hydro)

OCCURRENCE	DEBITS
QMNA5	1 m ³ /s
Module	1.9 m ³ /s
Q10	18.4 m ³ /s
Q30	23.5 m ³ /s
Q100	28.9 m ³ /s

8.2. METHODOLOGIE D'ESTIMATION DES DEBITS

Afin de disposer de valeurs de débits au droit du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach, les débits à la station de Goersdorf sont extrapolés au prorata de la superficie des bassins versants.

Le bassin versant de la Sauer à Goersdorf est de 192 km², et le bassin versant au droit du site du Cheval Blanc est de 15.5 km².

La formule de calcul de débit Q2 à partir d'un bassin versant homologue, dont le débit Q1 est connu, est la suivante :

Pour les débits courants : $Q_2 = \left(\frac{S_2}{S_1}\right) \times Q_1$ Avec $S_1 = 192 \text{ km}^2$ et $S_2 = 15.5 \text{ km}^2$

Pour les débits de crue : $Q_2 = \left(\frac{S_2}{S_1}\right)^{0.75} \times Q_1$ Avec $S_1 = 192 \text{ km}^2$ et $S_2 = 15.5 \text{ km}^2$

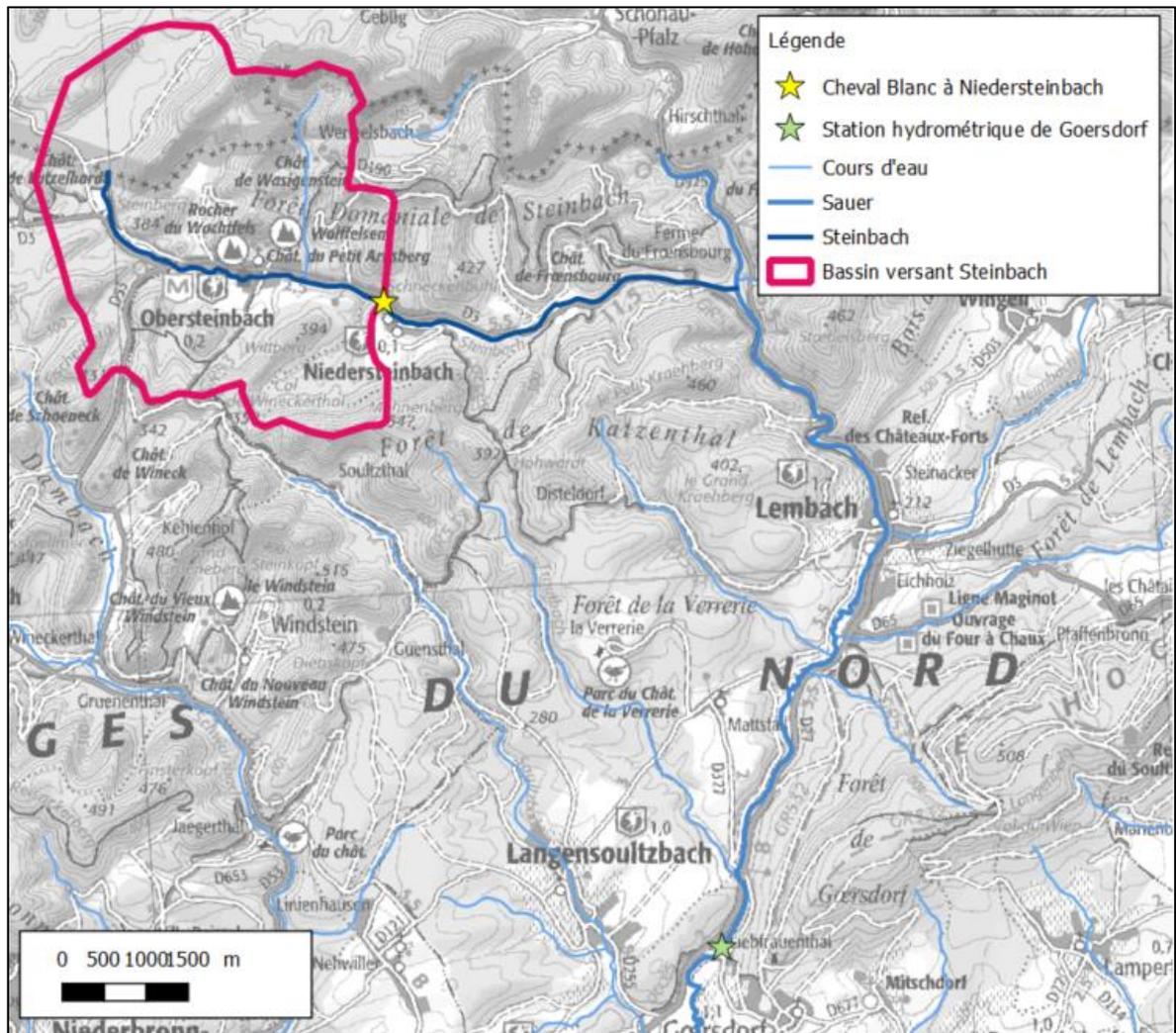


Fig. 13. Bassin versant du Steinbach au droit du site du Cheval Blanc

8.3. DEBITS MOYENS

Le Steinbach suit un régime hydrologique pluvio-océanique avec une période de hautes eaux en hiver et la période de basses eaux en fin d'été et début de l'automne.

Le module calculé sur une période de 42 années est de 0.15 m³/s. Les débits moyens varient entre 0.21 m³/s en février et 0.11 m³/s en septembre, soit une amplitude annuelle de 0.10 m³/s.

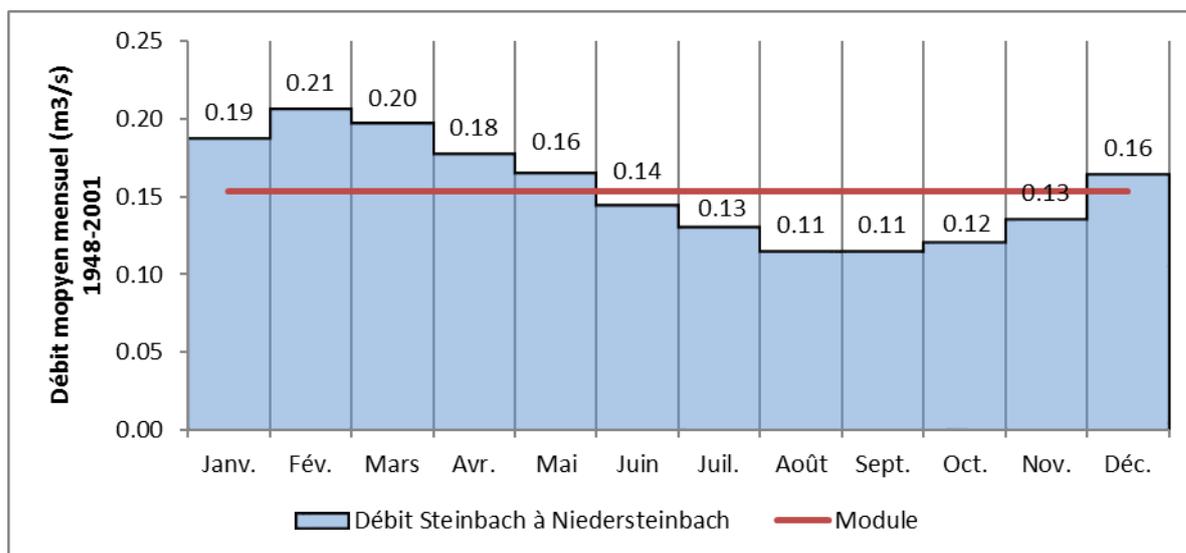


Fig. 14. Débits moyens mensuels sur le Steinbach (m³/s) au droit du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach (extrapolés à partir de la station de Goersdorf)

8.4. DEBIT D'ETIAGE

La connaissance des débits courants et d'étiage s'avère indispensable pour l'aménagement des ouvrages et du lit mineur du cours d'eau lors de la restauration de la continuité écologique.

Le QMNA5 (Débit Mensuel Minimal avec période de retour de 5 ans) est estimé à 0.08 m³/s sur le Steinbach au droit du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach.

8.5. DEBITS EN CRUE

Les débits pour les occurrences décennale, cinquantiennale et centennale sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 4 - Débits caractéristiques de crue du Steinbach au barrage du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach

OCCURRENCE	DEBITS
Q10	2.8 m ³ /s
Q50	3.6 m ³ /s
Q100	4.4 m ³ /s

8.6. DEBITS CLASSES

Les débits classés représentent une source d'information importante dans le cadre de l'étude de la franchissabilité piscicole d'ouvrages transversaux en rivières. Dans de nombreux cas, les courbes permettent de se représenter quelle est la situation hydrologique lors des périodes de migration afin de déterminer, soit par mesure sur site ou par modélisation, les niveaux d'eau amont/aval au droit de l'ouvrage à équiper pour effectuer un calage précis du dispositif de franchissement.

La courbe des débits classés a été extraite à partir des données disponibles sur la Banque Hydro (DREAL Alsace). Une analyse des débits allant de QMNA5 à 3 x Module permet de prendre en compte environ 90% des débits du Steinbach.

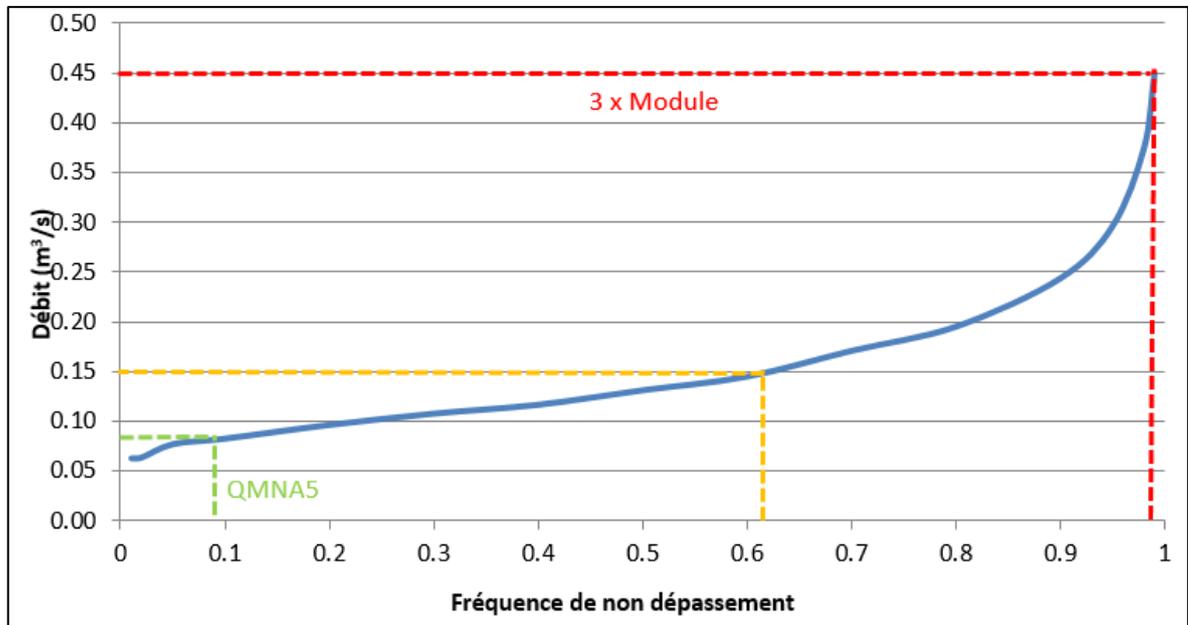


Fig. 15. Débits classés sur le Steinbach (m^3/s) au droit du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach (extrapolés à partir de la station de Goersdorf)

9. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

Le substratum géologique du bassin versant du Steinbach à Niedersteinbach est caractérisé par la présence de (Fig. 16) :

- Fz/Fy : Alluvions holocènes : sables et limons recouvrant généralement des alluvions plus grossières d'âge würm (Fy) ;
- t1a : Buntsandstein inférieur : Grès d'Annweiler : grès rouges fins et silts argileux rouges et blancs à passées micacées ;
- t1bT : Buntsandstein moyen : Couches de Trifels : grès plus ou moins conglomératique, sableux à la base ;
- t1bR : Buntsandstein moyen : Couches de Rehberg : grès à passées conglomératiques ;
- p : Pliocène indifférencié : sables et cailloutis de Riedseltz.

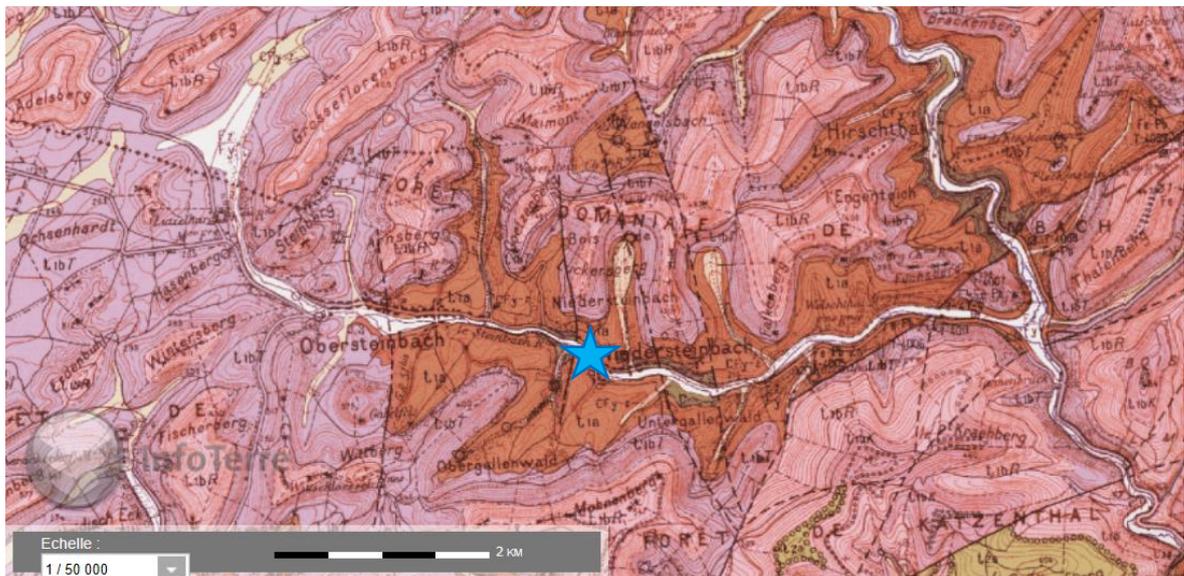


Fig. 16. Carte géologique (1/50 000) du BRGM (Source : InfoTerre)

L'inventaire des ouvrages recensés auprès de la Banque sur le Sous-Sol du BRGM (confer figure ci-après) permet de mettre en évidence la présence de sources captées à proximité du site du Cheval Blanc.

La majorité des sources captées se situent sur des axes d'écoulement alimentant le Steinbach.

- Source captée pour l'AEP : 01686X0053/HY ;
- Source captée pour usage piscicole : 01686X0066/HY ;
- Autres sources : 01686X0071/HY, 01686X0070/AMONT et 01686X0073/AVAL.



Fig. 17. Carte de localisation des points d'eau Banque du Sous-Sol (Source : Infoterre)

10. HYDROMORPHOLOGIE

La granulométrie est entièrement composée de sables au niveau de Niedersteinbach. En effet, le substrat gréseux est une roche sédimentaire issue de l'agglomération de sable fin. La fragilité de cette roche se reflète dans la texture sableuse du fond du lit du cours d'eau.

A partir du levé topographique réalisé sur le Steinbach dans le cadre du SAGEECE (2007) et le levé réalisé sur site en 2013, le profil en long du fond du lit mineur de la rivière a pu être tracé (cf. figure suivante).

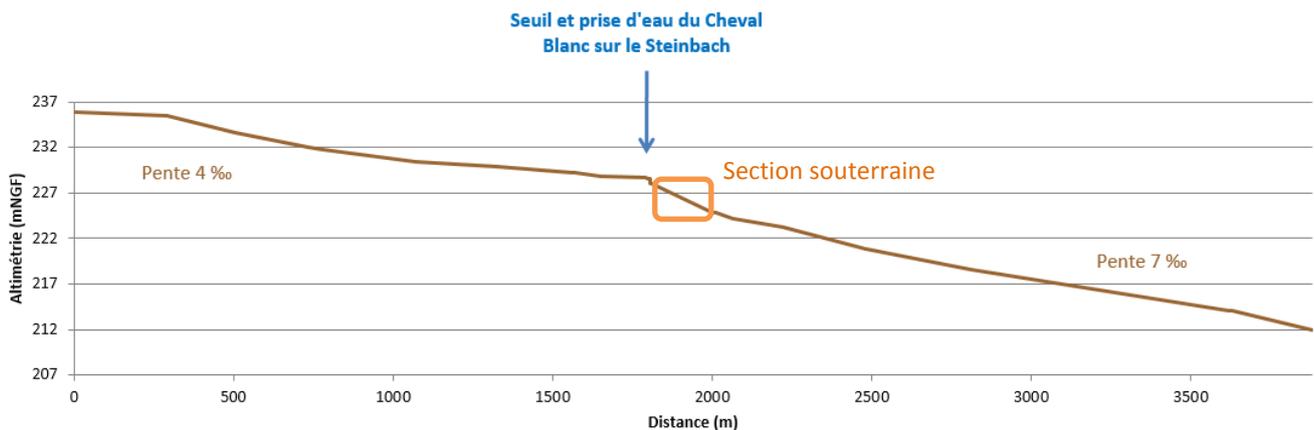


Fig. 18. Profil en long du fond du lit du Steinbach

La rivière présente une pente moyenne de 4 ‰ en amont du site et de 7 ‰ en aval.

Le seuil du Cheval Blanc, qui permet l'alimentation du canal d'amenée au système de refroidissement du restaurant, a modifié l'altimétrie du fond du lit de la rivière. L'effet du seuil sur le profil du fond du lit se ressent sur 700 m en amont de l'ouvrage.

Cet aménagement entraîne le ralentissement des écoulements et ainsi l'ensablement et l'envasement du Steinbach en amont du site.

Par ailleurs en aval, le seuil est suivi de la section souterraine du Steinbach d'une centaine de mètres.

11. QUALITE DES EAUX

D'après les données du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021, le Steinbach à Niedersteinbach présente un état écologique médiocre.

Les paramètres déclassant sont les indices biologiques (diatomées et macrophytes).

L'objectif de bon état/potentiel écologique de la masse d'eau STEINBACH est fixé à 2015.

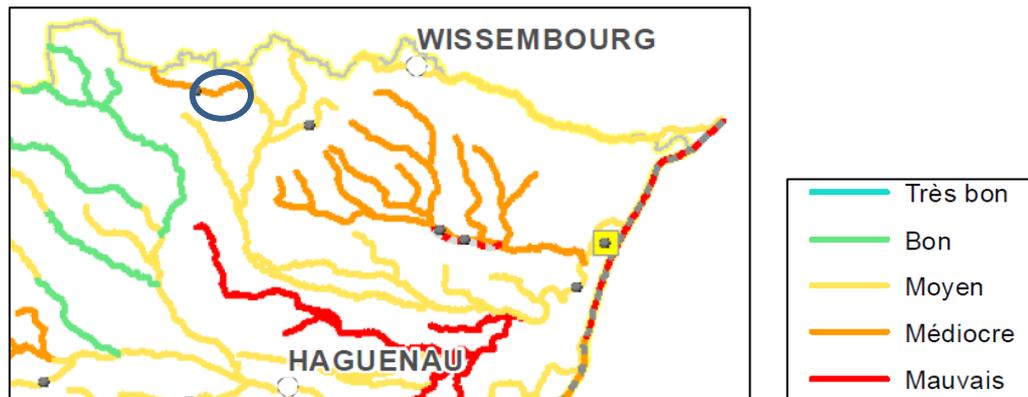


Fig. 19. Etat écologique du Steinbach (Source : SDAGE Rhin-Meuse)

12. MILIEU NATUREL

Le site du seuil sur le Steinbach au droit du Cheval Blanc à Niedersteinbach est situé :

- Le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord,
- La zone Natura 2000 « La Sauer et ses affluents »,
- La ZNIEFF de Type 1 « Vallées de la Sauer et de ses affluents ».

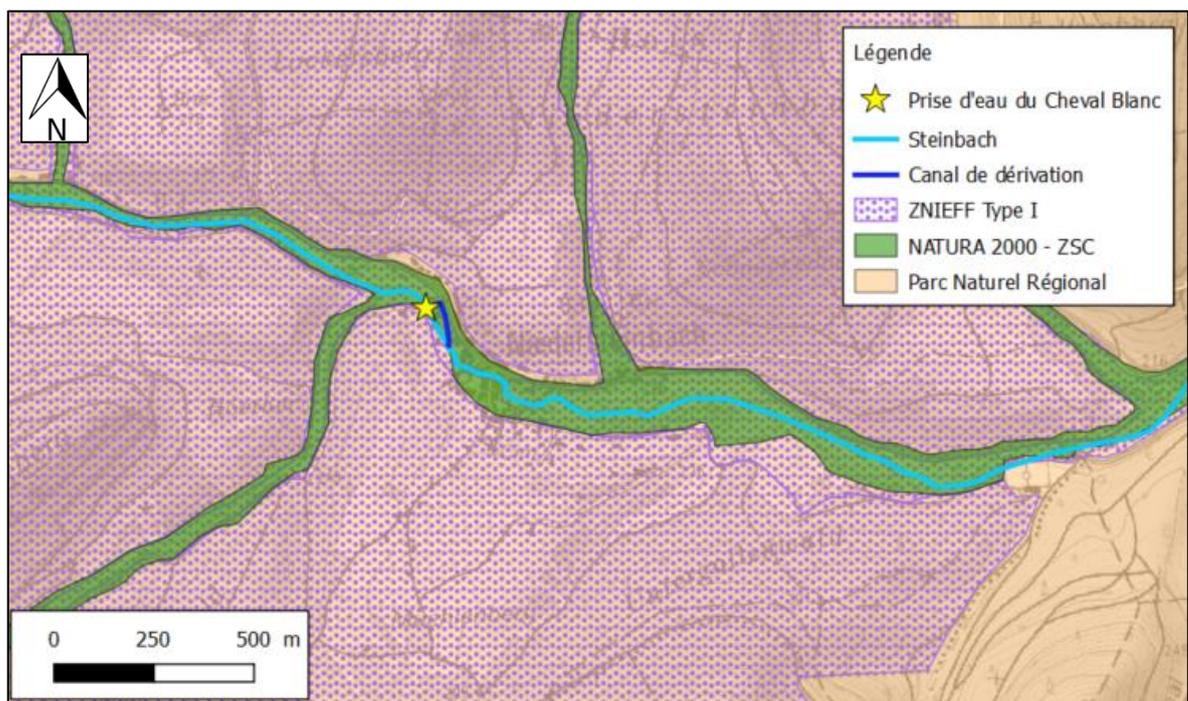


Fig. 20. Espaces naturels concernés par le site d'étude DREAL Alsace)

12.1. PARC NATUREL REGIONAL DES VOSGES DU NORD

Le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord a été créé en 1975. Il a pour vocation de protéger et valoriser le patrimoine naturel, culturel et humain de son territoire, en mettant en œuvre une politique innovante d'aménagement et de développement économique, social et culturel, respectueuse de l'environnement.

Le PNR dispose d'une charte qui concrétise le projet de protection et de développement durable de son territoire. La charte est opposable aux documents d'urbanismes des communes qui l'ont signées et permet d'assurer la cohérence et la coordination des actions menées sur le territoire par les diverses collectivités. Les services de l'Etat tiennent compte de la charte lors de l'instruction des dossiers de déclaration et d'autorisation pour les travaux réalisés dans le PNR des Vosges du Nord.

12.2. ZONE NATURA 2000 LA SAUER ET SES AFFLUENTS

Le site Natura 2000 FR 4201794 « La Sauer et ses affluents » correspond au haut du bassin versant de la Sauer, affluent rive gauche du Rhin dont la source est située en Allemagne à quelques kilomètres de la frontière. Il s'agit d'une des principales rivières d'Alsace, drainant un territoire de quelques 805 km² (source : DOCOB Site Natura 2000).

Les affluents de la Sauer intégrés au site Natura 2000 sont :

- le Steinbach, le Markbach, le Trautbach et le Soultzbach en rive droite ;
- le Dentelbach, le Noethenbach, le Heimbach et le Schmelzbach en rive gauche.

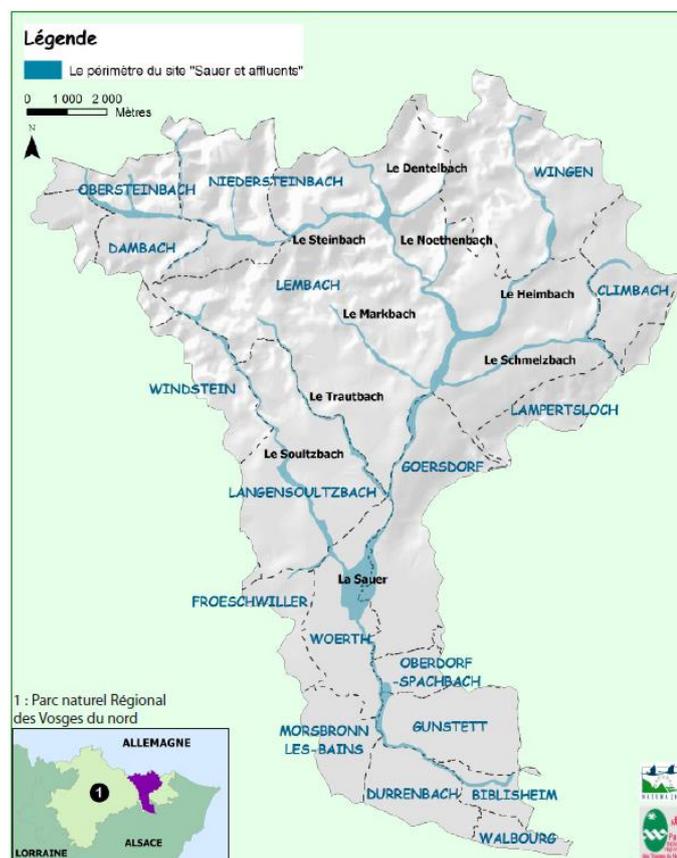


Fig. 21. Périmètre du site Nature 2000 (Source : DOCOB Site Natura 2000)

Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité.

Ce réseau mis en place en application de la Directive "Oiseaux" datant de 1979 et de la Directive "Habitats" datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe.

Concernant le site Natura 2000 FR 4201794 « La Sauer et ses affluents », les espèces animales d'intérêt communautaire présentes dans l'Annexe II de la Directive Habitats sont les suivantes :

Tabl. 5 - Liste des espèces animales d'intérêt communautaire présentes dans l'Annexe II de la Directive Habitats (Source : EDL Site Natura 2000)

Nom français	Nom latin	Protection	Liste rouge	
			Alsace	France
Agrion de mercure *	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Nat., E2	En déclin	Statut 5
Azuré de la Sanguisorbe	<i>Maculinea teleius</i>	Nat., E2, E4	Vulnérable	En danger
Azuré des paluds	<i>Maculinea nausithous</i>	Nat., E2, E4	En déclin	En danger
Barbastelle *	<i>Barbastella barbastellus</i>	Nat., E2, E4	Vulnérable	V
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	E2	A surveiller	-
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	Nat., E2, E4	En déclin	En danger
Ecaille chinée	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	E2	-	-
Gomphe serpentín	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Nat., E2, E4	Vulnérable	Statut 3
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Nat., E2, E4	En déclin	Vulnérable
Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	Nat., E2	Rare	-
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	E2	-	-
Lynx boréal *	<i>Lynx lynx</i>	Nat. (3 ter), E2, E4	Vulnérable	En danger
Murin à oreilles échanrées *	<i>Myotis emarginatus</i>	Nat., E2, E4	Vulnérable	Vulnérable
Murin de Bechstein *	<i>Myotis bechsteini</i>	Nat., E2, E4	Vulnérable	Vulnérable
Sonneur à ventre jaune *	<i>Bombina variegata</i>	Nat., E2, E4	En déclin	Vulnérable

* : espèces dont la présence n'est attestée, dans l'état des connaissances actuelles, qu'à proximité immédiate du site (quelques centaines de mètres).

L'essentiel du périmètre du site Natura 2000 s'étend sur le territoire du Parc naturel des Vosges du nord. Seule la partie aval du site s'écoule en dehors des limites du Parc, sur environ 4 kilomètres entre Durrenbach et Biblisheim.

Le site Natura 2000 de La Sauer et ses affluents dispose d'un document d'objectifs fixant les orientations et les objectifs de gestion durable sur le territoire du site.

Orientations de développement durable

- OD.1. Restaurer et préserver la dynamique naturelle des ruisseaux et rivières sur grés,
- OD.2. Maintenir la fonctionnalité et la richesse biologique des zones humides,
- OD.3. Encourager une agriculture respectueuse des ressources naturelles et garantes de la conservation,
- OD.4. Eduquer, sensibiliser et former les acteurs, usagers et riverains des cours d'eau.

Objectifs de gestion durable

- O.1. Rétablir la continuité hydraulique, biologique et sédimentaire,
- O.2. Diminuer les plantations de résineux et de peupliers,
- O.3. Limiter le phénomène d'ensablement,
- O.4. Maîtriser les remblais en zone humide,
- O.5. Gérer la rivière en respectant sa dynamique naturelle,
- O.6. Mettre en place une gestion sylvicole douce des forêts humides,
- O.7. Encourager la mise en place d'une agriculture durable en bordure de cours d'eau par la mise en place et l'animation de mesures agro-environnementales Natura 2000,
- O.8. Mettre en place une gestion différenciée des mégaphorbiaies (friches herbacées),
- O.9. Conserver durablement les espèces patrimoniales et leurs habitats,
- O.10. Eduquer, sensibiliser et former les acteurs, usagers et riverains des cours d'eau.

Le projet de restauration de la continuité écologique au droit du site de la pisciculture vise à répondre à l'orientation de développement durable 1 et à l'objectif de gestion durable 1.

12.3. ZNIEFF DE TYPE 1 VALLEES DE LA SAUER ET DE SES AFFLUENTS

La délimitation de la ZNIEFF suit en grande partie celle de la ZSC du site Natura 2000 de la Sauer et ses affluents.

D'amont en aval, le cours d'eau "la Sauer" a été intégré à partir des sources en incluant tout le chevelu hydrographique, jusqu'à la limite de la zone d'étude. Cette délimitation correspond également à la répartition des espèces déterminantes puisqu'elles sont trouvées le long de tous les affluents et du cours d'eau principal.

13. ESPECES ET COMPORTEMENT PISCICOLES

13.1. LES ESPECES MIGRATRICES PRESENTES

Deux pêches électriques ont été réalisées sur le Steinbach le 20 octobre 2016, en amont et en aval du restaurant le Cheval Blanc à Niedersteinbach. Les données brutes des pêches électriques sont fournies en annexe 1.

13.1.1. Pêche électrique en amont du site d'étude

D'après la pêche électrique réalisée le 20 octobre 2016 en amont du seuil du Cheval Blanc, les espèces rencontrées sur le Steinbach sont :

- L'Epinuche (x2),
- La Lamproie de Planer (x11),
- La Truite Fario (x52).

La station de pêche se situe à l'entrée de la commune de Niedersteinbach. Sur ce tronçon ainsi que dans la traversée du village, le lit du Steinbach est relativement rectiligne. Le substrat est sablonneux, les habitats en berge et dans le lit sont peu nombreux. Trous, sous-berges et embâcles sont quasi inexistantes, seule la végétation rivulaire et aquatique offre des abris abondants à la population piscicole.

La valeur de l'IPR sur cette station indique une classe de **qualité bonne** avec une note de 10.59. Les métriques sont très correctes.

Les résultats de la pêche sont très satisfaisants. La truite fario a été capturée en nombre alors que le milieu est très sablonneux et relativement homogène. En comparaison d'autres cours d'eau sablonneux des Vosges du Nord, les résultats de cette pêche sont remarquables (source : Fédération de pêche 67).

La présence importante de truites en amont pourrait être favorisée par un apport d'alevins dans le Steinbach en amont du seuil (à confirmer). En effet, au vue des obstacles à la continuité se situant en aval du tronçon investigué, les truites auraient plus tendance à dévaler qu'à migrer vers l'amont si l'on se réfère aux contraintes de franchissabilité des ouvrages du secteur.

Par ailleurs, l'analyse des classes de taille des espèces pêchées met en évidence que la taille des poissons varie entre 4 et 27 cm, pour une moyenne de 18 cm.

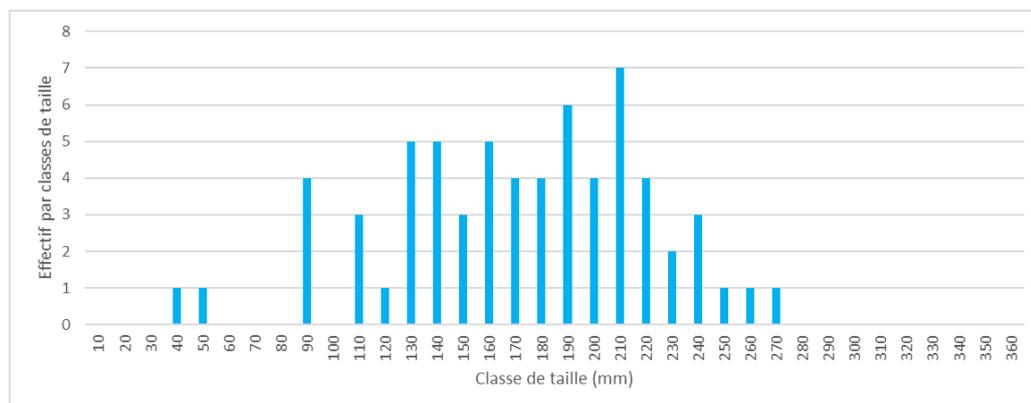


Fig. 22. Analyse des classes de tailles des espèces piscicoles en amont du seuil

13.1.2. Pêche électrique en aval du site d'étude

D'après la pêche électrique réalisée le 20 octobre 2016 en aval du seuil du Cheval Blanc, les espèces rencontrées sur le Steinbach sont :

- Le Chabot (x2),
- L'Épinoche (x21),
- La Lamproie de Planer (x17),
- La Loche Franche (x9),
- La Truite Fario (x35).

La valeur de l'IPR sur cette station indique une classe de **qualité bonne** avec une note de 13.28. L'analyse des métriques montre que ce sont les densités d'individus tolérants et omnivores, les épinoches, qui déclassent la note. En effet, c'est une espèce qui n'était pas attendue alors qu'elle est présente avec 21 individus.

Le peuplement piscicole du Steinbach est, mise à part la présence d'épinoches, conforme à ce que l'on pouvait attendre d'un cours d'eau de moyenne montagne. Pour information, une pêche, réalisée en 2013 2km plus en aval, avait alors conclu à une classe de qualité médiocre (source : Fédération de pêche 67).

Par ailleurs, l'analyse des classes de taille des espèces pêchées met en évidence que la taille des poissons varie entre 3 et 34 cm, pour une moyenne de 17 cm.

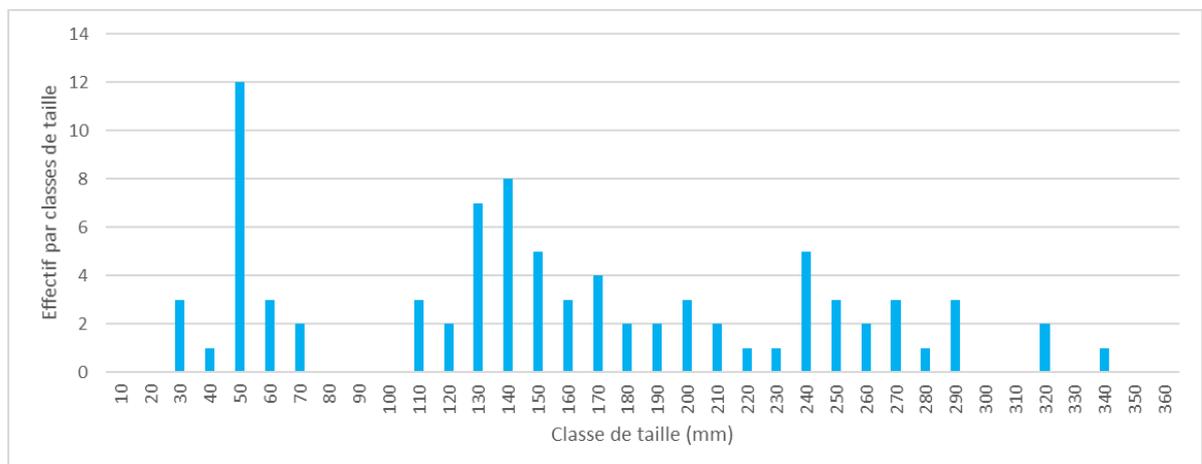


Fig. 23. Analyse des classes de tailles des espèces piscicoles en aval du seuil

Le Chabot est retrouvé en aval du seuil et non en amont. La Lamproie de Planer est retrouvée en quantité plus importante en aval de l'ouvrage de prise d'eau. Aussi, le seuil constitue un obstacle à la libre circulation des espèces piscicoles.

13.2. LES ESPECES CIBLES

L'ensemble des espèces piscicoles nécessitent une certaine liberté de mobilité au sein du réseau hydrographique pour avoir accès à leurs habitats vitaux. Néanmoins, les exigences sont très différentes d'une espèce à l'autre, ce qui se traduit par une grande variabilité spatiale et temporelle des besoins migratoires.

Les espèces cibles de l'étude sont :

- **le Chabot (*Cottus gobio*),**
- **la Lamproie de planer (*Lampetra planeri*),**
- l'écrevisse à pieds rouges (*Astacus astacus*). Il est à noter que la présence de l'Ecrevisse à pieds rouges est quasi impossible dans le Steinbach du fait de l'arrivée de l'Ecrevisse signal il y a près de 10 ans.

Le Chabot et la Lamproie de planer sont deux poissons d'intérêt communautaire inscrits à la directive « Habitats-Faune et Flore ».

Contrairement à la truite, ils sont incapables de franchir un obstacle par le saut, seule leur vitesse de nage de pointe peut être exploitée. **Les ouvrages de franchissement proposés seront dimensionnés pour la franchissabilité de la lamproie de planer et du chabot. Tout aménagement permettant le franchissement de ces espèces permettra donc à la truite un passage aisé.**

13.2.1. Spécificités de la Lamproie de planer et du Chabot

Pour répondre aux objectifs du protocole ICE, les différentes espèces de poissons ont été regroupées en fonction de leur capacité de nage et de leur aptitude au saut (source : AFB).

La Lamproie de planer et du Chabot font partie du neuvième groupe d'espèce. Il s'agit d'espèces de petites tailles pour lesquelles les données sur la mobilité et l'étendue de leur domaine vital restent encore très limitées. Ces deux espèces apprécient les cours d'eau à eau fraîche, courante et de bonne qualité, généralement en tête de bassin versant.

La période de frai de la Lamproie de planer s'étend d'avril à mai, sur un substrat de type sables et graviers, celle du chabot s'étend de mars à avril, sous blocs.

La Lamproie et le Chabot sont des espèces fragiles et sensibles aux pollutions.



Fig. 24. La Lamproie de planer et le Chabot

13.2.2. Franchissabilité

Une étude des capacités de franchissement de la lamproie de planer en vue de définir des critères de dimensionnement de dispositifs de franchissement a été menée en 2009, dans le cadre de la mise en œuvre d'actions du programme LIFE « Ruisseaux de tête de bassin et faune patrimoniale associée ».

Un dispositif de rampe à pente variable (5%, 7,3%, 8% et 12%) alimenté par des débits de 5 à 40 l/s et équipé de substrats différents ou de cloisons délimitant une succession de bassins a été utilisé au printemps 2007 et 2008 lors de la migration des lamproies de planer adultes.

Au total, 52 configurations ont été testées représentant 78 essais pour 650 lamproies mises en situation de franchissement.

Les principaux résultats sont les suivants :

- Les lamproies adultes ont présenté une volonté marquée de franchissement des dispositifs.
- Les vitesses maximales de nage sont de l'ordre de 70 à 80 cm/s alors que les vitesses critiques sont proches de 40 cm/s.
- Les individus en situation de franchissement sont capables de se ventouser sur n'importe quel support afin d'assurer une phase de repos entre deux périodes de nage.
- Les pentes supérieures à 8% constituent des valeurs limites pour la remontée des lamproies, quel que soit le substrat et le débit.
- Les substrats homogènes de type brosse ou plots alimentés par des débits unitaires <35 l/s/m de largeur constituent les meilleures configurations pour le franchissement des adultes de lamproies.
- Le franchissement d'une rampe à 8% de pente équipée d'evergreen par les chabots a été testé. Pour les faibles débits (<15 l/s soit 37,5 l/s/m de largeur), les passages sont supérieurs à 60% voire même 80%. Ils diminuent très nettement à partir de 15 l/s pour devenir anecdotique à 20 l/s soit 50 l/s/m de largeur.

Le tableau suivant présente les avantages et inconvénients des dispositifs de franchissement pour la lamproie de planer et le chabot.

En prenant en compte la fiabilité et la capacité d'auto entretien des dispositifs, le support de type plot evergreen constitue le meilleur compromis.

Les obstacles installés sur les ruisseaux de tête de bassin peuvent donc être aménagés afin d'assurer la continuité écologique des espèces piscicoles au-delà de la truite commune, en respectant les critères suivants :

- **Rampe de pente maximale de 8% équipés de rugosités denses régulièrement réparties,**
- **Dispositif alimenté par des débits faibles (< 35 l/s/m de largeur),**
- **Dispositif adapté à des obstacles de faible hauteur (< 1-1.5 m).**

Tabl. 6 - Comparaison des avantages et inconvénients des dispositifs de franchissement pour la lamproie de planer et le chabot

Dispositif	Franchissabilité		Utilisation pratique		Durabilité	
	+	-	+	-	+	-
Plots Evergreen	Bonne pour l'ensemble des espèces.	/	Large contexte d'utilisation. Coût restreint. Franchissable par des engins.	Peu esthétique. Nécessite le comblement des interstices pour la lamproie.	Dispositif solide et durable dans le temps. Sensibilité au colmatage restreinte.	/
R. rugueuses	Efficace pour les truites, vairons, chabots.	Peu franchissable pour la lamproie.	Proche des conditions naturelles, utilisation pour franchissement d'obstacles mais ne peuvent pas être franchis par des engins.	Dimensionnement réclamant des critères précis.	Dispositif solide et durable dans le temps peu sensible au colmatage.	/
Plots plastique	Bonne pour les différentes espèces.	/	/	Matériel expérimental non adapté au milieu naturel.	/	Peu résistant aux contraintes naturelles d'un petit ruisseau (transport solide).
Brosses	Efficace pour la lamproie	Peu franchissable pour le chabot.	/	Non adaptés à une immersion totale en milieu naturel.	/	Sensibilité au colmatage importante et risque de détérioration par les embâcles.
Ralentisseurs	Efficace pour les autres espèces ? (manque de répétition).	Peu franchissable pour la lamproie.	/	/	/	Sensibilité au colmatage pour des pentes < 8%.
Fentes verticales	/	Peu franchissable pour la lamproie	/	/	/	/
Seuils de blocs	Efficace pour les espèces pélagiques (truite et vairon).	Peu franchissable pour la lamproie.	Conception pouvant être peu coûteuse et rapide selon le contexte.	/	Dispositif solide et durable dans le temps selon sa conception.	/

14. ENJEUX SOCIO-ECONOMIQUES

14.1. LA PECHE

Le droit de pêche est privé (absence d'AAPPMA sur le secteur d'étude). La fréquentation par les pêcheurs est nulle le jour de la pêche électrique (Source : Fédération de pêche 67).

14.2. L'ACTIVITE DU RESTAURANT DU CHEVAL BLANC

Au droit de l'hôtel-restaurant du Cheval Blanc, la prise d'eau sur le Steinbach permet d'alimenter le canal de dérivation servant de vivier à truites pour le restaurant (environ 20 kg de truites soit 80 truites).

Le canal de dérivation permet également d'alimenter le système de refroidissement des réfrigérateurs du restaurant. Le serpentin des frigos est plongé dans une cuve en béton alimentée en continue. L'eau se réchauffe au contact du serpentin puis ressort de la cuve et rejoint le Steinbach. Le propriétaire effectue régulièrement des mesures de la température en sortie de cuve.

Le propriétaire souhaite conserver ces deux usages du Steinbach.

Remarque : Le droit d'eau existant est un droit d'eau hydroélectrique qui n'a pas été mis à jour suite à l'abandon de cette activité. Aucune autorisation pour l'utilisation du Steinbach comme vivier n'est mentionnée.

NOTA : Lors de la réunion de présentation de la présente étude, M. ZINCK a précisé que le prélèvement de l'eau pour les deux usages visés « Alimentation du vivier à truites et du système de refroidissement des réfrigérateurs » ne nécessite pas un débit préconisé mais une circulation d'eau permanente et une lame d'eau suffisante pour les truites.

15. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SITE

Le fonctionnement hydraulique du site a été évalué sur la base de formule de calculs empiriques. Une modélisation hydraulique dans le cadre de cette étude ne s'est pas avérée nécessaire à ce stade d'étude de faisabilité mais le sera au stade avant-projet.

NOTA : Aucune modélisation hydraulique n'a été réalisée en raison d'absence de connaissances des dimensions (gabarit hydraulique) et altimétries des tronçons souterrains. Dans ce contexte, il a été estimé que l'on pouvait s'affranchir d'une modélisation hydraulique sur ce site à ce stade d'étude, l'objectif étant de définir la faisabilité des scénarios et d'en choisir un en vue d'une étude détaillée de ce dernier. Les coûts d'investissement à engager pour les levés topographiques des tronçons souterrains semblent déséquilibrés par rapport à l'enjeu défini à ce stade d'étude.

15.1. DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DU SITE

Le domaine de l'hôtel-restaurant le Cheval Blanc est traversé par le cours d'eau du Steinbach et son canal de dérivation.

Au niveau du parking au nord du domaine, un seuil sur le Steinbach muni d'une vanne permet de maintenir le niveau d'eau à la cote moyenne de 229.12 mNGF (cote observée le 11/07/17 et le 08/01/2007), afin d'alimenter le canal de dérivation servant de vivier à truites et d'alimentation du système de refroidissement des réfrigérateurs du restaurant.

Lors de la visite de terrain du 11/07/17, un mince filet d'eau coulait sous la vanne (environ 0.5 cm). La quasi-totalité du débit était dirigé vers le canal.

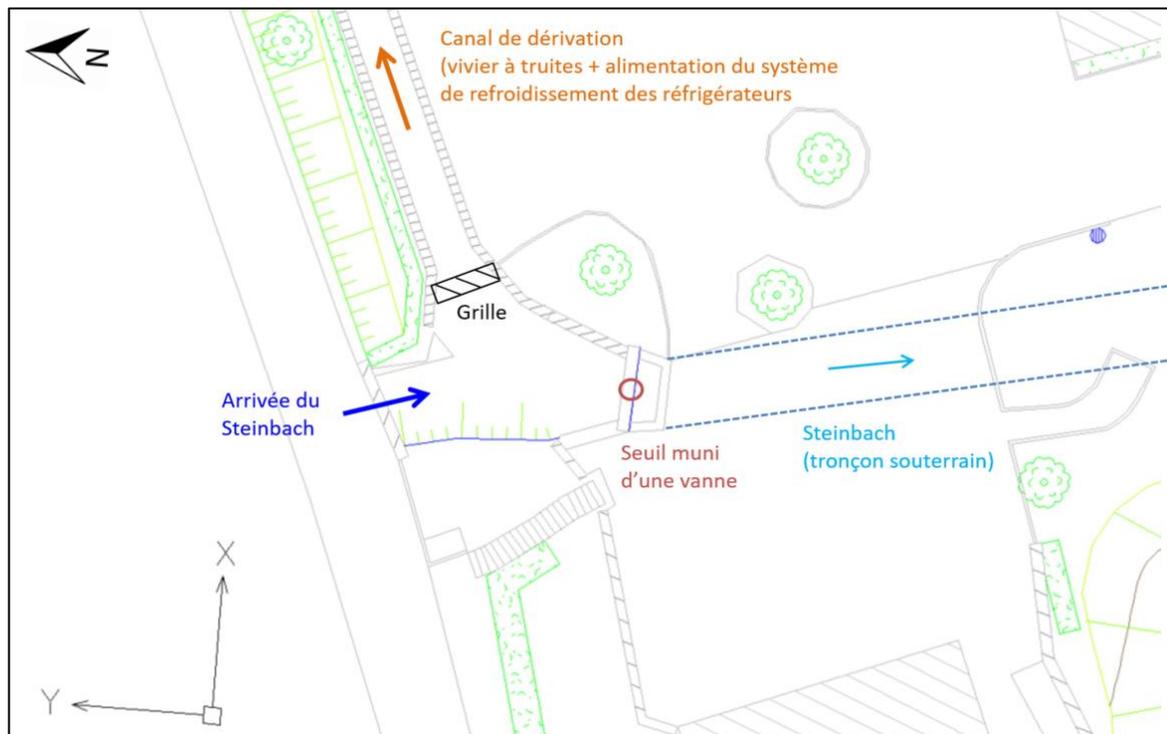


Fig. 25. Fonctionnement hydraulique au droit du seuil

La vanne sur le Steinbach

Un seuil muni d'une vanne d'environ 2.1 m de largeur est installé sur le Steinbach permettant de dévier l'eau vers le canal d'alimentation du vivier à truites et du système de refroidissement des réfrigérateurs du restaurant.

La vanne et sa structure porteuse sont en bon état. La configuration de l'ouvrage ne permet pas un diagnostic structurel détaillé de l'ouvrage :

- En amont, le niveau d'eau atteint le haut de la vanne,
- En aval, le passage souterrain démarre quelques dizaines de centimètres après la vanne.



En période de débits courants, l'alimentation du Steinbach se fait en surverse au droit de la vanne. La hauteur de chute maximale est de 70 cm en période d'étiage. En période de crue, la restitution du débit au Steinbach se fait par sousverse en remontant progressivement la vanne.

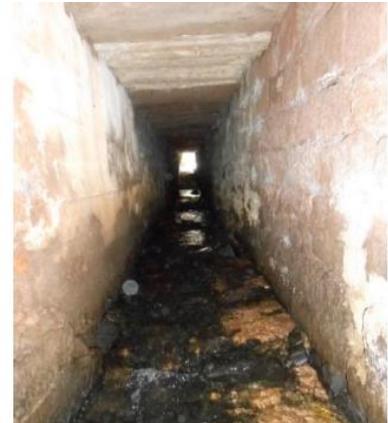
Le remous liquide induit par l'ouvrage vanne remonte sur une centaine de mètres environ en amont en étiage.

Le Steinbach en aval du seuil

En aval du seuil, le Steinbach traverse la propriété en section souterraine. Il passe sous le parking à l'arrière du restaurant, puis sous le local technique, et pour finir sous le parking et les jardins de l'habitation. Le Steinbach rejoint le lit naturel de la rivière environ 90 m en aval du seuil.

D'après la prospection de la zone souterraine réalisée en août 2013, la section souterraine est composée successivement de :

- Une rampe en enrochement d'environ 13 m de long,
- Une fosse d'érosion de 3 m de long (30 à 40 cm de profondeur),
- Un tronçon composé de dalle en grès sur environ 50 m (pas d'indication de la largeur, supposée de 1m en continuité avec la buse DN1000),
- Une succession de buses béton de DN1000.



La pente globale de la section souterraine est assez régulière.

D'après la description du conduit souterrain et le levé du géomètre sur les 3 premiers mètres du tunnel, la pente de la rampe en enrochement est estimée à 12% et la pente du tronçon souterrain en aval de la rampe à 1.5 %.

Les cotes prises en compte sont les suivantes :

- Cote de fond au droit du seuil : 228.55 mNGF (levée par le géomètre),
- Cote de fond en pied de rampe en enrochement : 226.95 mNGF (estimée),
- Cote de fond en sortant de buse : 225.83 mNGF (levée par le géomètre).

Au niveau de la sortie dans le lit du Steinbach, la buse DN1000 est en eau sur une dizaine de centimètres.

La section souterraine DN1000 présente une capacité plein bord maximale de 2.8 m³/s, pour une vitesse de 3.7 m/s.

Le canal de dérivation

Le canal de dérivation se compose en trois sections :

- Une section cadre bétonnée de 1.3 m x 23 m (largeur x longueur) comprise entre deux grilles, ensablée sur environ 30 cm de hauteur, et de pente moyenne 3 ‰.
- Une section souterraine de dimension inconnue s'étend sur un linéaire d'environ 50 m,
- Une section trapézoïdale à ciel ouvert sur un linéaire de 65 m rejoint le Steinbach, selon une pente moyenne de fond du lit à 1 ‰.

Au niveau de la prise d'eau, une grille est fixée sur un radier béton d'une cote supérieure au fond du canal (cf. figure suivante).

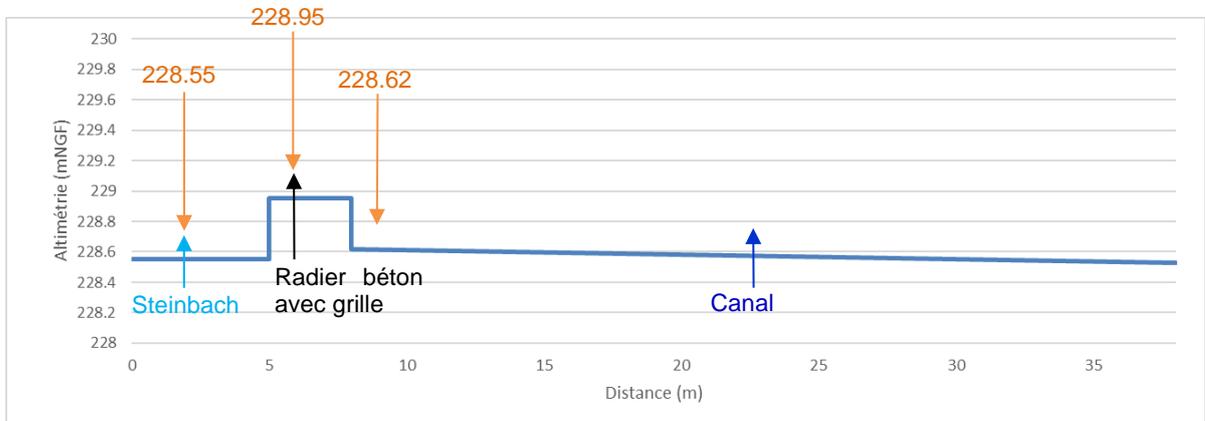


Fig. 26. Profil en long du canal, de la prise d'eau à l'entrée de la section souterraine



Fig. 27. Le Steinbach et le canal de dérivation au droit du site du Cheval Blanc

Des investigations topographiques et bathymétriques complémentaires dans les tronçons souterrains du canal de dérivation et du Steinbach (dans le cas d'une réouverture partielle du tunnel) au stade AVP seront indispensables afin de définir précisément les sections d'écoulement et les marges de manœuvre disponibles pour les aménagements envisagés. .



Seuil muni d'une vanne maintenant le niveau d'eau à 229.12 mNGF
Ensablement en amont du barrage



Vue depuis l'amont du seuil vers le canal de dérivation le long du parking
Grille au niveau de la prise d'eau du canal

	
<p>Dépôts de sable dans le canal de dérivation servant de vivier à truites</p>	<p>Grille et planche en entrée de canal pour éviter le passage des truites du vivier vers la rivière</p>
	
<p>Vue depuis l'aval vers le tronçon souterrain en buse DN1000</p>	<p>Sortie du tronçon du Steinbach souterrain Protection de berge en taule en face de la sortie</p>
	
<p>Sortie du canal après son passage sous le restaurant</p>	<p>Le Steinbach en aval du site au niveau du minigolf</p>

Fig. 28. Photos du Site 1 - Niedersteinbach (prises de vue le 11/07/2017)

15.2. REPARTION DES DEBITS

L'objectif principal de l'étude est de proposer des aménagements permettant de rétablir la continuité écologique et sédimentaire au droit du seuil sur le Steinbach à Niedersteinbach.

Les aménagements proposés portent notamment sur :

- L'aménagement de l'ouvrage de prise d'eau au droit du seuil,
- La réouverture partielle ou totale du Steinbach.

Pour caler les aménagements projetés, il nous faut connaître les hauteurs d'eau au droit du seuil et la répartition des débits entre le Steinbach et le canal de dérivation.

15.2.1. Situation actuelle

D'après les levés à disposition (11/07/17 et 08/01/07), le seuil sur le Steinbach muni d'une vanne manuelle permet de maintenir le niveau d'eau à la cote moyenne de 229.12 mNGF.

Pour un niveau d'eau de 229.12 mNGF, les débits transités dans le canal et dans le Steinbach ont été estimés pour les différentes occurrences étudiées (cf. tableau suivant). Le débit vers le Steinbach augmente à mesure de l'ouverture de la vanne, afin de maintenir un niveau amont constant.

Tabl. 7 - Estimation de la répartition des débits au droit du seuil du Cheval Blanc à Niedersteinbach en situation actuelle

OCCURRENCE	DEBITS STEINBACH AMONT	DEBITS STEINBACH AVAL	DEBITS CANAL
QMNA5	81 l/s	3 l/s	78 l/s
Module	154 l/s	76 l/s	78 l/s
3xQMod	462 l/l	384 l/s	78 l/s

N.B. : en l'absence de données topographiques sur la section souterraine, le calcul du débit dans le canal est considéré en l'absence de contrainte aval.

En outre, d'après la réglementation, le débit dans le Steinbach doit être au minimum égale au débit réservé du cours d'eau, soit 15 l/s (1/10 du module). Dans la situation actuelle au QMNA5, cette condition n'est pas respectée.

15.2.2. Situation projetée

Les aménagements seront dimensionnés pour le QMNA5.

La répartition des débits entre le Steinbach et le canal est conditionnée par les usages actuels du restaurant :

- **Vivier à truites** : d'après M. ZINCK, le vivier compte en moyenne 20 kg de truites. En pisciculture, le débit moyen idéal pour les truites est de 10 l/s/tonne. Le débit du canal devrait donc être de 0.2 l/s.
- **Alimentation du système de refroidissement des réfrigérateurs du restaurant** : le système situé sous le restaurant est difficilement accessible. Il s'agit d'une cuve en béton fermée contenant les serpentins des frigos. L'eau du canal transite dans la cuve et permet de refroidir les serpentins.

D'après M. ZINCK, le système ne nécessite que quelques l/s pour fonctionner. L'installateur a été contacté à plusieurs reprises afin d'obtenir des informations sur le type de système mis en place, mais aucune information n'a pu être obtenue.

La problématique est en réalité la température de l'eau dans le canal et cela à deux niveaux :

- L'eau du canal aura tendance à se réchauffer davantage avec la diminution de la vitesse d'écoulement,
- L'eau chaude en sortie de la cuve de refroidissement sera moins diluée du fait de la diminution de débit dans le canal.

Afin de limiter ce phénomène de réchauffement de l'eau, la section du canal sera diminuée en aval du rejet du système de refroidissement jusqu'à l'intersection avec le Steinbach, afin de garantir des vitesses d'écoulement autour de 0.8 à 1 m/s.

Dans la configuration actuelle, le débit du canal de dérivation est d'environ 75 l/s. Dans le cadre de l'étude de faisabilité, nous faisons l'hypothèse de réduire de 2/3 le débit du canal tout en conservant les usages qui nécessitent pas la totalité du débit actuellement dérivé.

La répartition des débits prise en compte au QMNA5 serait donc la suivante :

- Débit Steinbach : 0.056 m³/s (supérieur au 1/10 du module) ;
- Débit canal : 0.025 m³/s.

Pour les débits supérieurs au QMNA5, une vanne sur le canal permettra de réguler le débit vers le canal à 25 l/s, afin de transmettre un maximum d'eau au Steinbach.



FAISABILITE DES PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS

L'objectif des aménagements projetés est d'améliorer la continuité écologique et sédimentaire du Steinbach au droit du site du Cheval Blanc à Niedersteinbach.

De fait, plusieurs solutions sont envisageables :

- **Scénario n°1 : Découverte du cours d'eau jusqu'au local technique (40 m) et en sortie de tronçon souterrain pour améliorer l'attractivité et résorber la chute existante :**
 - Option 1 : rattraper la chute avec une rampe evergreen,
 - Option 2 : rattraper la chute avec des seuils successifs.
- **Scénario n°2 : Création d'une rivière de contournement en pied du relief en rive droite puis traversée du jardin au sud de l'hôtel, pour assurer une réouverture totale du cours d'eau.**

16. SCENARIO N°1 – OPTION 1 : DECOUVERTURE DU COURS D'EAU JUSQU'AU LOCAL TECHNIQUE AVEC RAMPE EVERGREEN

16.1. DESCRIPTION GLOBALE DES AMENAGEMENTS

Le scénario 1 consiste à ouvrir partiellement le Steinbach :

- en aval du seuil, sur une longueur de 40 m jusqu'au local technique,
- en aval du tronçon souterrain sur 5 m, afin d'améliorer l'attractivité en entrée du conduit souterrain et de résorber la chute en sortie de buse. En effet, en aval de la buse, lorsque celle-ci entre progressivement en charge, le niveau du Steinbach n'est pas au niveau d'eau de la buse, et une chute est ainsi induite.

La chute à rattraper du seuil au local technique est estimée à 2 m. L'option 1 est d'envisager la mise en place de rampes evergreen, adaptées aux espèces cibles de l'étude. Une rampe evergreen sera également mise en place sur le tronçon aval ouvert pour rattraper la chute en sortie de buse.

Les berges seront végétalisées et arborées en entrée et sortie du tronçon souterrain conservé, afin de réduire les écarts brusques entre lumière et obscurité, qui pourraient freiner les poissons.

Au niveau du seuil, la vanne sur le Steinbach sera supprimée afin d'augmenter le débit vers le Steinbach et d'améliorer le transit sédimentaire.

Au niveau du canal, les aménagements suivants seront réalisés :

- Le radier béton au droit du canal sera abaissé de manière à transiter un débit de 25 l/s au QMNA5 (cf. §15.2),
- L'entrée élargie du canal sera réaménagée avec une ouverture de 1.3 m dans la continuité du canal, de manière à limiter les dépôts de sédiments en entrée de canal,
- Le canal sera équipé d'une grille pour éviter le passage des poissons lors de la dévalaison, ainsi que d'une vanne manuelle afin de réguler le débit à 25 l/s en dehors des périodes d'étiage,
- Afin de maintenir l'usage de vivier à truites, un bassin sera aménagé sur le linéaire du canal, d'une profondeur de 50 cm sur 6 m,

- La section du canal sera réduite en aval du passage souterrain, dans l'objectif d'augmenter la vitesse d'écoulement et d'améliorer l'aspect paysager du passage souterrain du restaurant et de limiter le risque d'ensablement (à noter que la configuration du site est faite pour que les sédiments transitent par le Steinbach dans l'axe d'écoulement majoritaire).



Fig. 29. Aménagements projetés pour le scénario n°1 – Option 1 – Rampes evergreen

16.2. AMENAGEMENTS DU STEINBACH

Dans le scénario 1 – option 1, le Steinbach présentera successivement d'aval vers l'amont :

- Une section ouverte sur 5 m avec mise en place d'une rampe evergreen,
- Une section souterraine conservée :
 - Section busée de diamètre Ø1000 sur 20 m,
 - Section cadre de dalles en grès de largeur supposée 1 m et de longueur 25 m,
- Une section ouverte sur 40 m avec mise en place d'une succession de 5 rampes evergreen et bassins de repos.

Le scénario 1 avec conservation d'une partie de la section souterraine engendre ainsi une succession d'écoulement de vitesses différentes, avec une importante variation de substrat et de luminosité pouvant perturber les espèces piscicoles.

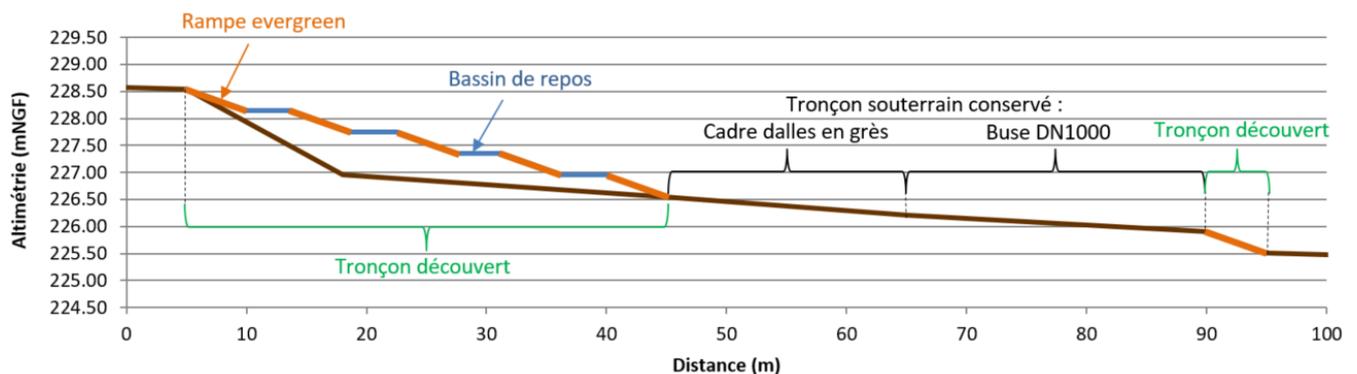


Fig. 30. Profil en long en situation projetée du Steinbach

16.2.1. Rampes evergreen

Le dispositif de rampe evergreen est identique en aval et en amont de la section souterraine. Seul le nombre de rampes est différent (une en aval et cinq en amont espacées de bassins de repos).

16.2.1.1. CONTRAINTE PISCICOLE

Pour rappel, les critères de dimensionnement retenus considèrent les espèces cibles de l'étude :

- La Lamproie de Planer,
- Le Chabot.

Les connaissances sur les capacités de nage de ces deux petites espèces sont peu développées dans la littérature. Néanmoins, une étude spécifique à la lamproie de planer (et accessoirement au chabot) a été menée en juillet 2009 dans le cadre du programme Life Nature « Ruisseau de tête de bassins et faune patrimoniale associée ».

D'après l'étude des capacités de franchissement de la lamproie de planer, les critères de dimensionnement pour les rampes evergreen sont les suivants :

- Pente longitudinale maximale de la rampe : 8%
- Vitesse maximale : 70 à 80 cm/s ;
- Hauteur d'eau sur la rampe : 10 cm, les hauteurs d'eau peuvent rester faibles (< 10 cm) ;
- Longueur de la rampe evergreen : 5 m ;
- Débit unitaire idéal pour la lamproie : < 35 l/s/m ;
- Longueur minimale bassin de repos : 1 m (3 fois la taille du plus grand poisson).

16.2.1.2. GEOMETRIE DES RAMPES EVERGREEN

16.2.1.2.1. Section ouverte aval sur 5 m

Sur la section aval ouverte sur 5 m, la chute est de l'ordre de 40 cm. La rampe en macroplots de type « evergreen » sera constituée d'une rampe rugueuse de 5 m de longueur et de pente 8 %.

La rampe de 1 m de largeur sera constituée de dalles macroplots (type « evergreen ») en béton. Celles-ci, de taille 0.50*0.50 m, seront disposées sur une couche de béton maigre de telle sorte à obtenir un pendage latéral de 15%.

Ce pendage permet l'augmentation de la plage de fonctionnement de l'ouvrage, les poissons trouvant des conditions hydrodynamiques variables selon leur position sur la rampe.

A l'aval de la rampe, au droit de la confluence avec le lit naturel du Steinbach, un renforcement du lit de la rivière par l'emplacement de blocs d'enrochement sera pratiqué afin de limiter les phénomènes d'incision en pied de rampe et lit mineur.

Tabl. 8 - Caractéristiques de la rampe evergreen en aval du passage busé

	CARACTERISTIQUES
Pente longitudinale (i).	8 %
Dévers (d)	15 %
Longueur (L)	5 m
Largeur (l)	1 m
Cote radier amont rampe (IGN69)	RG : 225.91 – RD : 226.06
Cote radier aval rampe (IGN69)	RG : 225.51 – RD : 225.66

16.2.1.2.2. Section ouverte amont sur 40 m

La rampe en macroplots de type « evergreen » sera constituée de cinq rampes rugueuses de 5 m de longueur et 1 m de largeur, selon une pente à 8%, entrecoupées de 4 bassins de repos de 3.75 m de longueur. Chaque tronçon de rampe permettra ainsi de rattraper un dénivelé de 40 cm environ.

Tout comme la rampe en aval du passage busé, les 5 rampes rugueuses seront constituées de dalles macroplots en béton de taille 0.50*0.50 m. Un pendage de 15% augmentera la plage de fonctionnement du dispositif de franchissement.

Tabl. 9 - Caractéristiques dimensionnelles de la rampe « evergreen » totale

Distance cumulée de l'amont vers l'aval	Rampe evergreen n°1 (la plus en amont)		Rampe evergreen n°2		Rampe evergreen n°3		Rampe evergreen n°4		Rampe evergreen n°5	
	RG	RD	RG	RD	RG	RD	RG	RD	RG	RD
0 (Amont)	228.55	228.70								
5	228.15	228.30								
8.75	228.15	228.30	228.15	228.30						
13.75			227.75	227.90						
17.5			227.75	227.90	227.75	227.90				
22.5					227.35	227.50				
26.25					227.35	227.50	227.35	227.50		
31.25							226.95	227.10		
35							226.95	227.10	226.95	227.10
40									226.55	226.70

En bleu dans le tableau ci-dessus est indiquée la présence et cote associée des 4 bassins de repos de pente longitudinale nulle, selon un pendage latéral conservé à 15%, et constituant un fond rugueux entre deux rampes evergreen.

Les figures suivantes présentent le profil en travers type de la rampe et un exemple de rampe evergreen avec bassin de repos (source : étude sur la Lamproie de planer de 2009).



Fig. 31. Exemple de rampe evergreen avec bassin de repos (source : étude sur la Lamproie de planer de 2009)

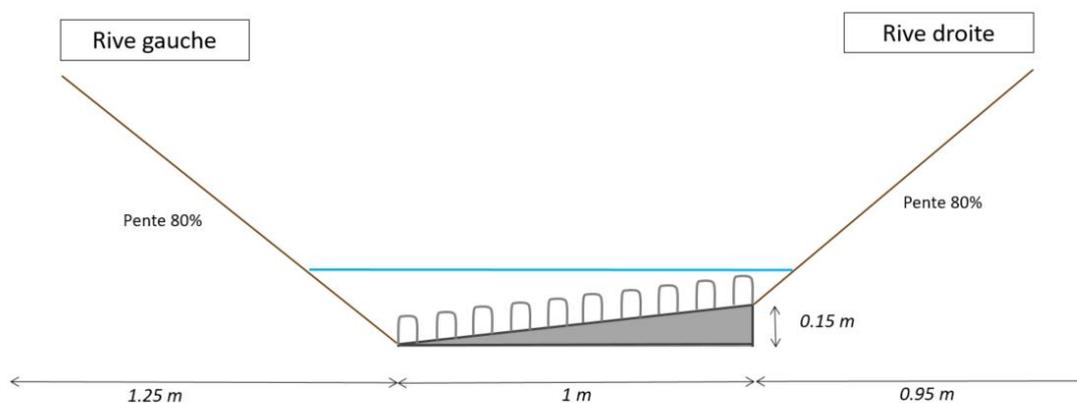


Fig. 32. Profil en travers type de la rampe evergreen avec ouverture du Steinbach en aval immédiat du seuil

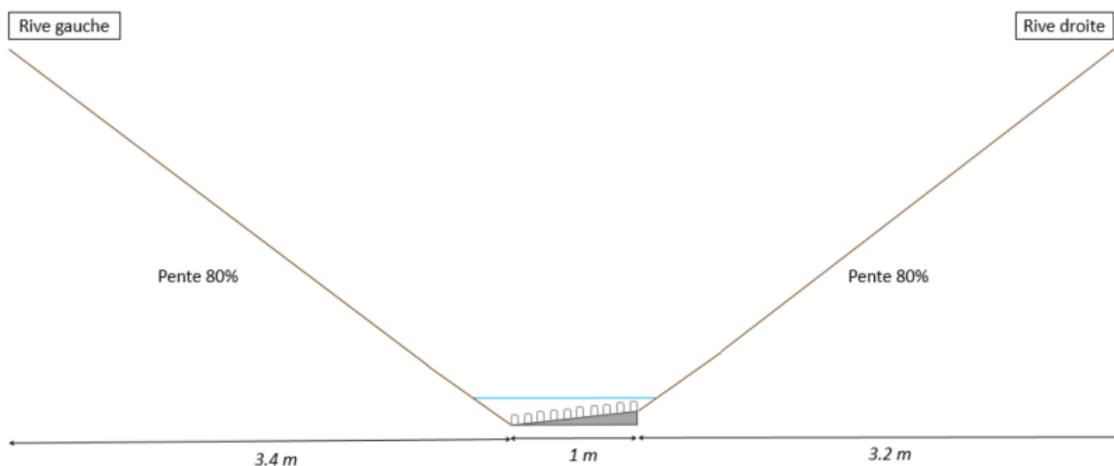


Fig. 33. Profil en travers type de la rampe evergreen avec ouverture du Steinbach en fin de rampe (au niveau du local technique)

L'ouverture de la rivière au sein de la propriété est progressive au fur et à mesure de l'enfoncement de la rampe. La profondeur de la rampe atteint 2.7 m au droit du local technique.

Les pentes des berges latérales sont prises égales à 80% (pente similaire au pendage latéral du cours d'eau naturel).

16.2.1.3. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

16.2.1.3.1. Débits transités et hauteurs d'eau

Les niveaux d'eau en entrée d'ouvrage et les débits transités sur la rampe evergreen sont les suivants :

Tabl. 10 - Débits et hauteurs d'eau en entrée d'ouvrage

Occurrence	Débit (m ³ /s)	Niveau d'eau (mNGF)
QMNA5	0.056 m ³ /s	228.77 mNGF
Module	0.154 m ³ /s	228.86 mNGF
3 x Module	0.437 m ³ /s	229.02 mNGF

Pour rappel, le débit dans le canal de dérivation est limité à 25 l/s par la mise en place d'une vanne.

16.2.1.3.2. Conditions hydrauliques sur la rampe evergreen

Selon la plage de débit de fonctionnement, les gammes de valeur pour les critères hydrauliques sont les suivantes :

- Débit d'étiage QMNA5 :
 - Vitesse maximale (cm/s) : 9 à 29 (selon l'emplacement sur la rampe) ;
 - Débit unitaire maximal (l/s/m) : 12 à 58 (selon l'emplacement sur la rampe) ;
 - lame d'eau sur les plots (cm) : 5 à 16 (selon l'emplacement sur la rampe).

A noter que la lame d'eau la plus importante se situe en pied de la rampe, en fin de pendage latérale, à la cote actuelle du fond du seuil.

- Débit au Module :
 - Vitesse maximale (cm/s) : 20 à 35 (selon l'emplacement sur la rampe) ;
 - Débit unitaire maximal (l/s/m) : 48 à 102 (selon l'emplacement sur la rampe) ;
 - lame d'eau sur les plots (cm) : 14 à 25 (selon l'emplacement sur la rampe).
- Débit à 3 x Module :
 - Vitesse maximale (cm/s) : 37 à 42 (selon l'emplacement sur la rampe) ;
 - Débit unitaire maximal (l/s/m) : 125 à 189 (selon l'emplacement sur la rampe) ;
 - lame d'eau sur les plots (cm) : 30 à 42 (selon l'emplacement sur la rampe).

Les conditions hydrauliques au sein de la rampe en macroplots de type « evergreen » sont hétérogènes. Il est indiqué ci-dessus en vert les valeurs conformes aux capacités de nage les plus faibles (celles de la lamproie de planer) et en rouge les valeurs dépassant les limites de capacité de cette espèce.

Pour le QMNA5 et le module, les écoulements sur la rampe offrent un passage où le franchissement est possible. Pour le 3 x Module, le débit unitaire et le lame d'eau ont limitantes pour le franchissement de la lamproie de planer.

16.2.1.4. PROTECTION DE L'OUVRAGE

Avec l'ouverture de la rivière au sein de la propriété, le conduit souterrain cadre puis la buse DN1000 sont rendus accessibles, notamment par les piétons.

Afin d'éviter les intrusions dans l'ouvrage en amont et aval du passage souterrain, des grilles seront mises place sur les extrémités de la section souterraine.

En outre, la végétalisation des berges par des arbustes limitera également l'accès à la rivière.

16.2.2. Conduit souterrain

Le scénario 1 implique la conservation de la section souterraine du Steinbach sur environ 45 m, composant de :

- 25 m de section cadre en dalle de grès, d'une largeur supposée de 1 m selon 1.5% de pente,
- 20 m de section busée DN1000 selon 1.5% de pente.

Lors de la montaison, les espèces piscicoles vont remonter la première rampe evergreen puis rencontrée le tronçon busé.

Cette section est limitante pour différentes raisons :

- L'obscurité,
- L'absence de substrat diversifié et de zones de repos,
- Une vitesse de 1.4 m/s à l'étiage (pour 10 cm d'eau), supérieure au capacité de nage de la lamproie de planer selon le guide (2009).

Le franchissement de la section souterraine est **très difficile voire impossible** pour la lamproie de planer.

Ainsi, même si la section ouverte est rendue franchissable avec la mise en place de rampes evergreen, la remontée du Steinbach par les espèces cibles reste très difficile en situation projetée du scénario 1.

16.3. AMENAGEMENT DU CANAL

16.3.1. Prise d'eau

La suppression de la vanne sur le Steinbach entraine une diminution de la hauteur d'eau au niveau du canal. Afin de garantir un écoulement de 25 l/s vers le canal, le radier béton en entrée de canal doit être abaissé de 23 cm.

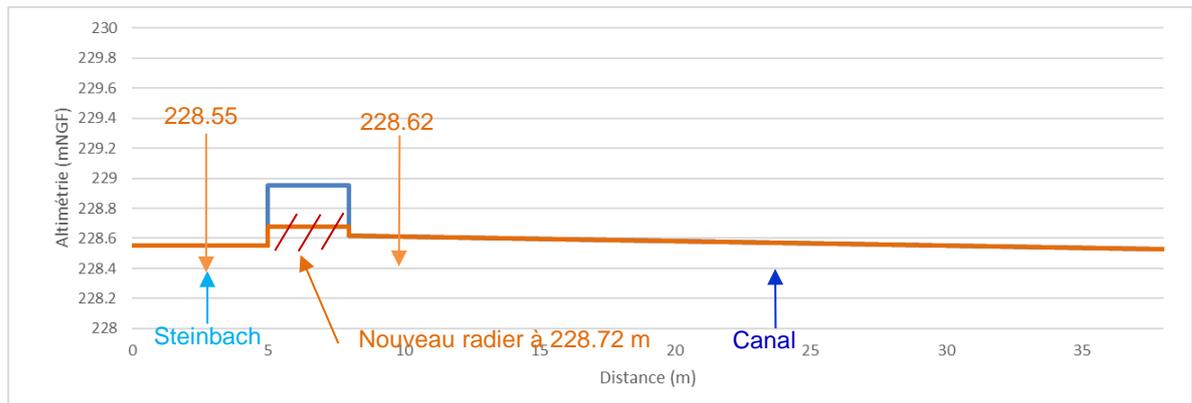


Fig. 34. Profil en long projeté du canal de dérivation

L'entrée en « entonnoir » du canal sera modifiée de manière à limiter les dépôts de sables. L'ouverture de prise d'eau présentera une largeur de 1.3 m, dans la continuité de la section transversale du canal.

L'entrée du canal de dérivation sera munie :

- D'une vanne manuelle permettant de limiter le débit à 25 l/s pour les débits courants,
- D'une grille afin d'éviter le passage des poissons dans le canal.

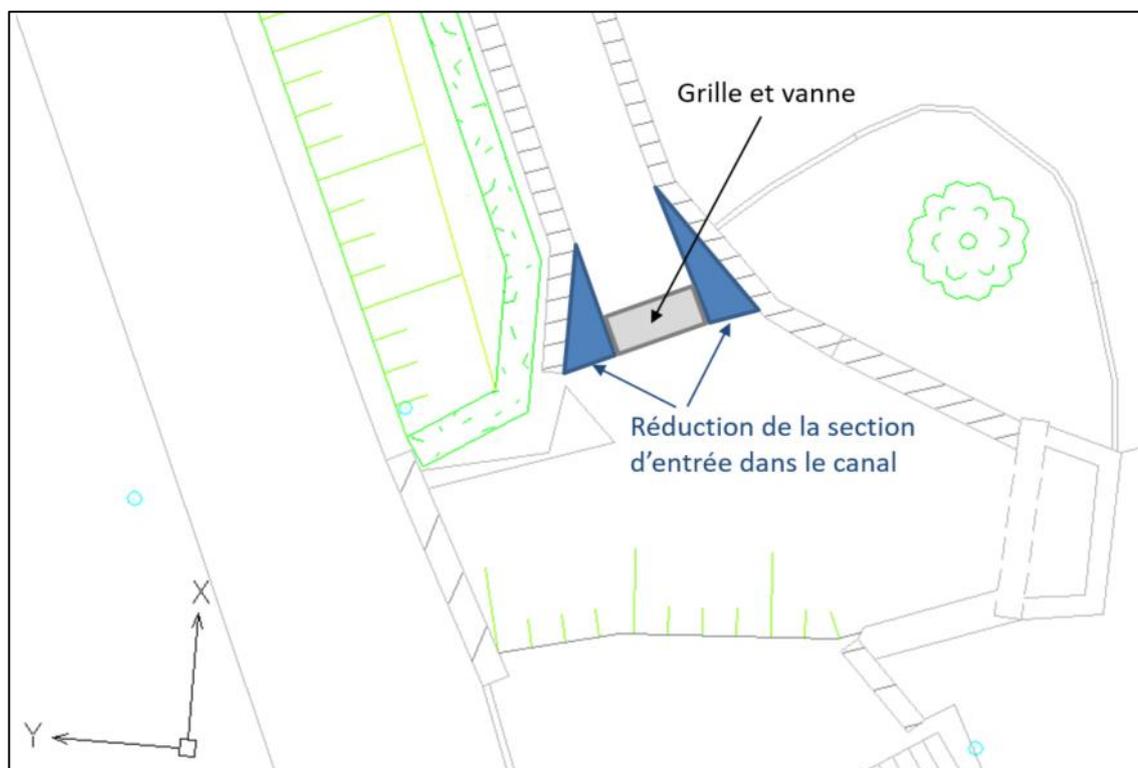


Fig. 35. Aménagements de la prise d'eau du canal

L'hypothèse pour le calcul du débit dans le canal est de considérer l'absence de contrainte aval. Aussi, pour un débit de 25 l/s, la vitesse dans le canal est de 0.42 m/s. Cette dernière est supérieure à la vitesse de dépôt du sable de 0.3 m/s.

Tabl. 11 - Transport et dépôt des sédiments en fonction de la vitesse d'écoulement et de la taille des grains

Type de grain	Taille du grain (m)	Vitesse de chute de la particule (m/s)	Débit 25 l/s
			0.42
Sable très fin	0.0001	0.04	Transport
Sable grossier	0.002	0.31	Transport
Gravier très fin	0.004	0.44	Dépôt
Gravier fin	0.008	0.63	Dépôt
Gravier médian	0.016	0.89	Dépôt
Gravier grossier	0.022	1.04	Dépôt
Gravier très grossier	0.045	1.49	Dépôt

16.3.2. Vivier à truites

Pour un débit de 25 l/s dans le canal en béton de 3‰ de pente et un coefficient de Strickler de 60, la hauteur d'eau en entrée du canal est de 5 cm. Cette hauteur d'eau n'est pas suffisante pour le vivier à truites.

Nous préconisons de creuser le canal sur 6 m de long et 50 cm de haut afin d'obtenir un bassin à truites.

La création du bassin, qui constitue un volume mort au sein du canal, pourrait constituer un risque d'ensablement à moyen et long terme. En effet, nous avons considéré l'absence de contrainte aval dans le calcul des débits et vitesses d'écoulement au sein du canal du fait de l'absence de données sur le conduit souterrain du canal.

Si la vitesse d'écoulement s'avère plus faible du fait d'une contrainte aval, la solution pourrait être de réduire la section du canal afin d'augmenter les vitesses.

A ce stade, il est difficile de prévoir des préconisations concernant la gestion des dépôts sableux dans le canal, même si celui-ci est estimé faible au vue de la répartition des débits et de la configuration du site projeté. A noter qu'il réside toutefois une incertitude sur la présence ou non d'une contrainte aval, dans la partie souterraine de canal (données non disponibles), qui nécessite d'être caractériser au stade d'étude AVP grâce à la réalisation de levés topographiques du profil en long et des sections souterraines du canal.

16.4. REDUCTION DE LA SECTION DU CANAL

En aval du tronçon souterrain sous le restaurant, le canal présente une largeur de près de 2 m. La réduction du débit vers le canal va entraîner un étalement de la lame d'eau et une faible hauteur d'eau.

Afin d'améliorer l'aspect paysager du canal, des banquettes végétalisées de 20 cm de haut pourront être mises en place afin de réduire la section d'écoulement de 0.5 à 1 m de large et ainsi augmenter la vitesse et la hauteur d'eau.



Des aménagements du lit du canal sont d'ores et déjà réalisés en amont de la passerelle ou le canal atteint une largeur de 4 m.

Les produits de déblais du Steinbach pourront être utilisés pour créer les banquettes dans le canal.

16.5. PROBLEMATIQUE DE L'OBSCURITE POUR LES POISSONS

Le passage dans un ouvrage souterrain n'est pas idéal pour les espèces piscicoles et peut présenter un frein à la continuité écologique.

Le facteur limitant ne semble pas être l'obscurité ni la longueur d'obscurité mais plutôt la vitesse de transition jour - nuit.

En effet, lorsqu'il existe un changement brusque d'intensité lumineuse entre le milieu extérieur et l'entrée de la buse, certaines espèces (plus particulièrement celles se déplaçant en journée) peuvent éprouver des réticences à s'engager ou à progresser dans l'ouvrage.

Des comportements différents apparaissent aussi entre individus d'une même espèce, en fonction de leur phase de développement.

Ainsi, la truite est lucifuge aux stades alevin et juvénile, diurne au stade adulte et plutôt crépusculaire au stade âgé (source AFB).

Par ailleurs, dans le cas du Steinbach, les puits de lumière ne sont pas adaptés. Le cours d'eau est profond et le puits de lumière apporterait peut d'éclairage. Il est également montré que les poissons ont tendance à rester bloqués sous le puits de lumière plutôt qu'à progresser dans le cours d'eau souterrain.

Afin d'éviter une transition brusque entre l'intensité lumineuse du milieu extérieur et celle de l'ouvrage, les berges seront végétalisées et arborées en entrée et sortie de cours d'eau souterrain.

16.6. IMPACT DE L'AMENAGEMENT SUR LE NIVEAU DE CRUE

16.6.1. Au niveau du seuil et sur le Steinbach ouvert

En situation de crue, le niveau de plein bord au niveau du seuil est de 229.45 mNGF. Pour ce niveau en configuration actuelle avec vanne ouverte, le Steinbach peut évacuer un débit d'environ 1.5 m³/s.

Le tronçon ouvert en amont du local technique avec aménagement d'une rampe evergreen pourrait évacuer un débit de près de 3.9 m³/s. **L'ouverture du terrain naturel avec des berges de pente latérale 80% augmente ainsi considérablement la capacité d'écoulement lors de crues.**

En réalité, dans la situation projetée, l'ouvrage limitant est le tronçon souterrain DN1000. Ce dernier se met en charge à partir d'un débit de 2.8 m³/s.

16.6.2. Au niveau du canal en aval du tronçon souterrain

La mise en place de banquettes végétalisées sur 20 cm de haut réduit légèrement la section d'écoulement lors de crue, mais est compensée par l'ouverture du Steinbach.

Les aménagements projetés n'ont donc pas d'impact négatif sur le niveau de crue.

16.7. TRANSIT SEDIMENTAIRE

Au niveau du seuil, le point bas de la rampe evergreen démarre à la cote de fond du Steinbach, en rive gauche, soit 228.55 mNGF, de manière à favoriser le transit sédimentaire vers l'aval.

Le pendage maximal étant en rive gauche, les vitesses d'écoulements vers le Steinbach seront les plus importantes en pied de canal, et limiteront l'apport de sédiments dans ce dernier.

Par ailleurs, l'ouverture du canal en « entonnoir » est supprimée et remplacée par une ouverture de 1.3 m en continuité du canal. Ce dispositif permet de limiter les dépôts de sédiments en entrée de canal.

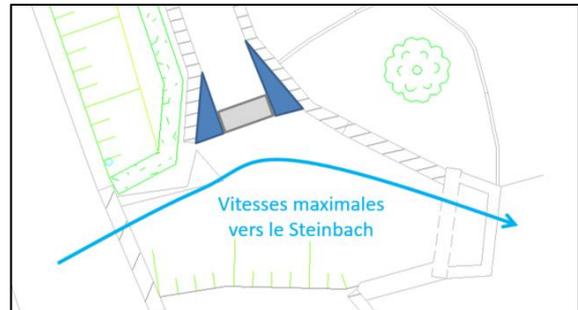


Fig. 36. Vitesse maximale d'écoulement au niveau du seuil

16.8. ACCES

L'ouverture de la rivière à travers en aval immédiat du seuil nécessite le rétablissement de l'accès à l'habitation (piétons et véhicules). Une passerelle adaptée sera ainsi mise en place.

NOTA : Lors de la réunion de présentation des scénarii d'aménagement, M. ZINCK a émis le souhait de réfléchir personnellement à la réalisation d'un accès direct à l'habitation en rive droite du Steinbach, et ainsi s'affranchir d'un passage par le parking du restaurant. Ce point sera à traiter au stade d'étude ultérieure en fonction des retours du propriétaire.

16.9. BILAN DES AMENAGEMENTS PROJETES

Les aménagements proposés sont les suivants :

- Suppression de la vanne sur le Steinbach,
- Ouverture du Steinbach sur 40 m de long, avec une largeur de base de 1 m et largeur en gueule de 3.2 à 7.6 m.
- Ouverture du Steinbach en fin de section souterraine DN1000 sur 5 m de long, avec une largeur de base de 1 m et une largeur en gueule de 7 m de large,
- Création d'une succession de 5 rampes evergreen de 5 m de long et 1 m de large, et 4 bassins de repos, afin de rattraper la chute de 2 m du seuil jusqu'au local technique,
- Création d'une rampe evergreen en fin de conduit souterrain,
- Abaissement du radier du canal et reprise de l'ouverture de la prise d'eau du canal,
- Mise en place d'une vanne sur le canal pour réguler le débit d'entrée, et d'une grille (entrefer à 20 mm),
- Création d'un bassin au sein du canal sur 6 m de long et 50 cm de profondeur pour le vivier à truites,
- Réduction de la section du canal en aval du restaurant par végétalisation du lit.

NOTA : Nous rappelons que la configuration du site, avec le transit du débit majoritaire dans l'axe d'écoulement principal du Steinbach, n'engage qu'un risque faible d'ensablement du bassin qui fera office de vivier à truite. La réduction de la section du canal viendra lui-même augmenter les

vitesse d'écoulements en amont et participera à l'émergence d'un flux constant limitant par la même l'ensablement du bassin. De toute évidence, il ne peut être réduit à zéro le risque de dépôt de sable dans ce bassin.

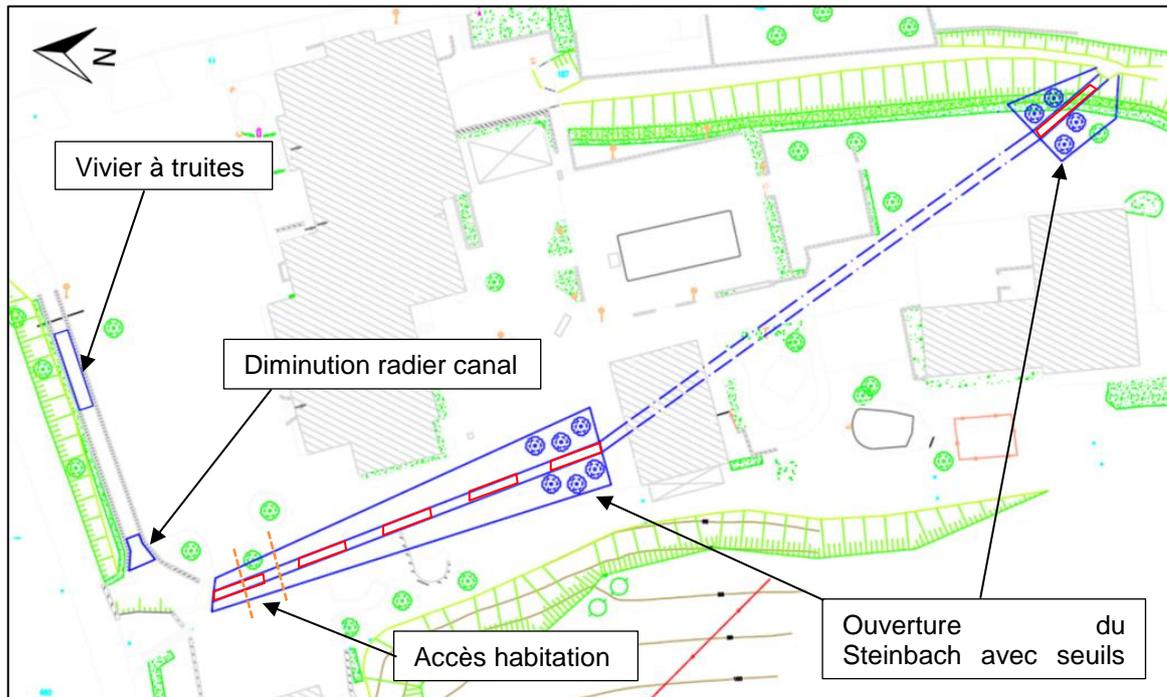


Fig. 37. Aménagements projetés pour le scénario n°1 - Option 1

La section ouverte du Steinbach est rendue franchissable pour les débits courants du QMNA5 au module. Les rampes evergreen sont plus difficilement franchissables pour 3xQMod.

Toutefois, même si la section ouverte est rendue franchissable, la remontée du Steinbach par les espèces cibles reste très difficile en situation projetée du scénario 1 dès l'étiage, du fait de la conservation de la section busée. Les vitesses importantes, l'obscurité et l'absence de zones de repos sur près de 25 m rendent ce tronçon quasi impraticable par la lamproie de planer.

16.10. COUT ESTIMATIF DE L'AMENAGEMENT

Le coût estimatif des travaux d'aménagement est de l'ordre de **87 000 € HT**.

Ce chiffrage comprend les travaux d'aménagements suivants :

- **Frais généraux : 18 800 €HT**
 - Installation de chantier,
 - Préparation du site / Accès,
 - Dispositif de mis hors d'eau du chantier,
 - Frais d'études EXE – DOE,
 - Etude géotechnique si besoin,

- Plan d'assurance qualité,
- Plan d'assurance environnement.
- **Terrassements : 26 900 €HT**
 - Déblais mis en remblai,
 - Déblais à évacuer,
 - Sol d'assise – Remblais,
 - Couche de forme,
 - Reprofilage des berges et plantations.
- **Enrochements et génie civil : 13 200 €HT**
 - Abaissement du radier du canal et création du bassin à truites au sein du canal,
 - Reprise de l'entrée du canal,
 - Fourniture et mise en œuvre des dalles en macroplots "Evergreen"
- **Travaux annexes : 19 500 €HT**
 - Pêche électrique de sauvegarde,
 - Grille de protection en amont et en aval de la section souterraine,
 - Suppression et évacuation de la vanne sur le Steinbach,
 - Mise en place d'une vanne manuelle et d'une grille sur le canal,
 - Rétablissement de l'accès à véhicule et piéton à l'habitation (dalot béton).
- **Divers et imprévus : 7 800 €HT**

Dans le cadre de la poursuite de l'étude de ce scénario, il conviendrait de prévoir la réalisation de deux investigations complémentaires qui permettront d'une part de lever les incertitudes soulevées dans la présente étude de faisabilité et d'autre part de constituer le dossier loi sur l'eau en vue de l'autorisation de réaliser les travaux (nécessité réglementaire de montrer que les aménagements projetés respectent le principe de non-aggravation du risque d'inondation pour un débit de crue centennale) :

- Levés topographiques des profils en long et en travers des tronçons souterrains de cours d'eau et canal ;
- Modélisation hydraulique des aménagements projetés détaillés à comparer à l'état initial.

17. SCENARIO N°1 – OPTION 2 : DECOUVERTURE DU COURS D'EAU JUSQU'AU LOCAL TECHNIQUE AVEC SEUILS SUCCESSIFS

17.1. DESCRIPTION GLOBALE DES AMENAGEMENTS

Pour rappel, le scénario 1 consiste à ouvrir partiellement le Steinbach :

- en aval du seuil, sur une longueur de 40 m jusqu'au local technique,
- en aval du tronçon souterrain sur quelques mètres, afin d'améliorer l'attractivité en entrée du conduit souterrain.

La chute à rattraper du seuil au local technique est estimée à 2 m, la chute en aval du passage busée est d'environ 0.4 m selon une pente de 8%. L'option 2 est d'envisager la mise en place de seuils successifs.

Les aménagements du canal sont similaires au scénario 1- Option 1.



Fig. 38. Aménagements projetés pour le scénario n°1 -2 – Seuils successifs

17.2. AMENAGEMENTS DU STEINBACH

Dans le scénario 1 – option 2, le Steinbach présentera successivement d'aval vers l'amont :

- Une section ouverte sur 5 m avec mise en place de seuils successifs,
- Une section souterraine conservée :
 - Section busée de diamètre Ø1000 sur 20 m,
 - Section cadre de dalles en grès de largeur supposée 1 m et de longueur 25 m,
- Une section ouverte sur 40 m avec mise en place de petits seuils successifs de 3 cm de chute.

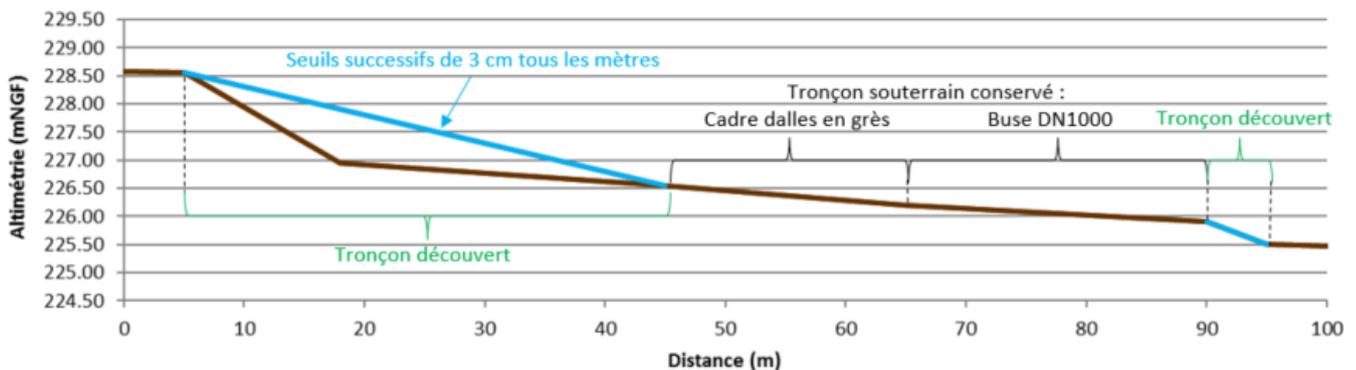


Fig. 39. Profil en long en situation projetée du Steinbach

17.2.1. Contrainte piscicole

Pour rappel, les critères de dimensionnement retenus considèrent les espèces cibles de l'étude :

- La Lamproie de Planer,
- Le Chabot.

Les connaissances sur les capacités de nage de ces deux petites espèces sont peu développées dans la littérature. Néanmoins, une étude spécifique à la lamproie de planer (et accessoirement au chabot) a été menée en juillet 2009 dans le cadre du programme Life Nature « Ruisseau de tête de bassins et faune patrimoniale associée ».

D'après l'étude des capacités de franchissement de la lamproie de planer, les critères de dimensionnement pour les seuils successifs sont les suivants :

- Vitesse maximale : 70 à 80 cm/s ;
- Hauteur d'eau : 10 cm ;
- Distance entre les seuils : 3 fois la taille du plus gros poisson (environ 1 m) ;
- Longueur de la rampe evergreen : 5 m ;
- Débit unitaire idéal pour la lamproie : < 35 l/s/m.

17.2.2. Section ouverte sur 5 m en aval du tronçon busé

17.2.2.1. GEOMETRIE DES SEUILS EN ENROCHEMENT

La chute à rattraper est de 40 cm sur 5 m, selon une pente de 8%. Afin de respecter les conditions de vitesse et de puissance dissipée dans les jets de surface, la hauteur de chute considérée est de 3 cm par seuil.

La rivière présentera une succession de 6 seuils espacés par des bassins 1 m de long et 1.5 m de large selon une pente de 4 %.

Les caractéristiques du Steinbach ouvert sur 5m sont les suivantes :

Tabl. 12 - Caractéristiques de la section ouverte du Steinbach en aval du tronçon busé

Pente longitudinale	0.04
Pente des berges	80%
Longueur	5 m
Nombre de pseudo seuils	6
Largeur échancrure	0.6 m
Largeur de base de la rivière	1.5 m
Ouverture en gueule	Environ 7 m
Hauteur de chute	3 cm
Distance entre deux cloisons successives	1 m
Cote de fond en amont	226.91 m
Cote crête premier seuil	227.01 m

Les cloisons seront constituées d'une échancrure de 0.6 m de large et de blocs d'enrochement de hauteur utile de 0.27 m (ancrés en berge).

La hauteur de pelle de l'échancrure, correspondant à la hauteur des enrochements de fond sera de 10 cm.

La rivière sera délimitée en rives par un talutage de 80% de pente.

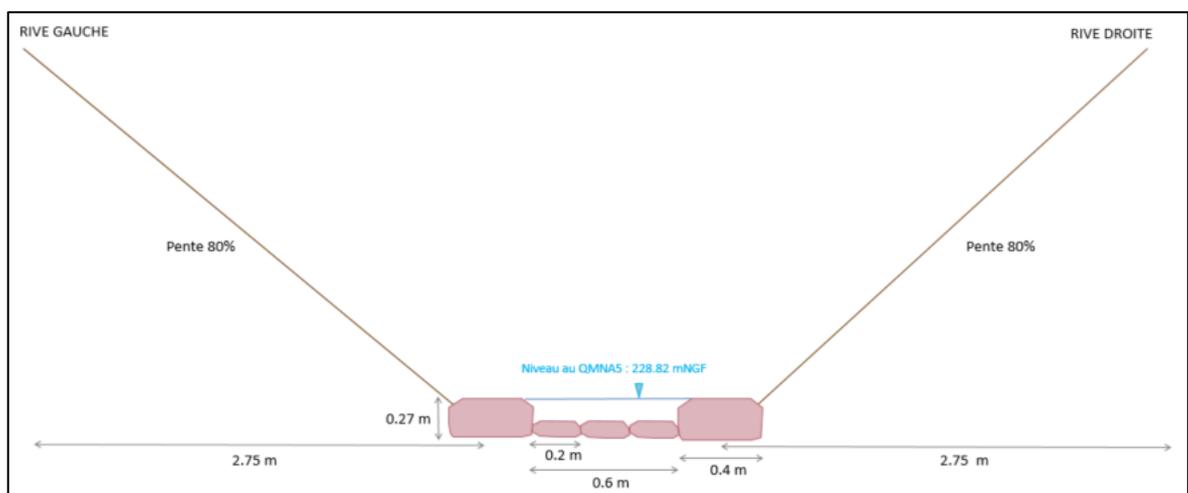


Fig. 40. Configuration des cloisons du Steinbach en aval du conduit DN1000

Pour des débits supérieurs au QMNA5, l'eau s'écoule sur les blocs, afin d'étaler le débit sur l'ensemble de la section ouverte.

L'ouverture de la rivière en gueule au sein de la propriété est d'environ 7 m.

Les pentes des berges latérales sont égales à 80% (pente similaire au pendage latéral du cours d'eau naturel).

17.2.2.2. DÉBITS TRANSITES ET HAUTEURS D'EAU

Les niveaux d'eau en entrée d'ouvrage et les débits transités sur les seuils en enrochements sont les suivants :

Tabl. 13 - Débits et hauteurs d'eau en entrée d'ouvrage

Occurrence	Débit (m ³ /s)	Niveau d'eau (mNGF)
QMNA5	0.056 m ³ /s	228.82 mNGF
Module	0.154 m ³ /s	228.95 mNGF
3 x Module	0.437 m ³ /s	229.15 mNGF

Pour rappel, le débit dans le canal de dérivation est limité à 25 l/s par la mise en place d'une vanne.

17.2.2.3. CONDITIONS HYDRAULIQUES SUR LES SEUILS ET DANS LES BASSINS

Selon la plage de débit de fonctionnement, les gammes de valeur pour les critères hydrauliques sont les suivantes :

Tabl. 14 - Caractéristiques des seuils successifs

Occurrence	Niveau d'eau (mNGF)	Hauteur d'eau sur seuil	Vitesse dans les jets (cm/s)	Puissance dans les jets (W/m ²)	Vitesse bassin (cm/s)
QMNA5	228.82 mNGF	17 cm	77	28	68
Module	228.95 mNGF	30 cm	77	12	98
3 x Module	229.15 mNGF	50 cm	77	25	152

L'ouvrage est franchissable pour le QMNA5 et le module, mais très difficilement franchissable pour 3 x Module du fait de la vitesse importante dans les bassins.

En effet, l'étude sur la lamproie de planer a mis en évidence que les vitesses limites de nage de cette espèce est de 80 cm/s.

Néanmoins, la lamproie peut se ventouser pour progresser à des vitesses supérieures.

En revanche, l'ensemble des dispositifs testés dans cette étude présentant des valeurs de vitesses supérieures à 100 cm/s ont induit des échecs au franchissement.

17.2.3. Conduit souterrain

Comme précisé dans l'option 1, la section busée DN1000 est limitante pour les raisons suivantes :

- L'obscurité,
- L'absence de substrat diversifié et de zones de repos,
- Une vitesse de 136 cm/s à l'étiage (pour 10 cm d'eau), supérieure au capacité de nage de la lamproie de planer selon le guide (2009).

Le franchissement de la section souterraine est **très difficile voire impossible** pour la lamproie de planer.

Ainsi, même si la section ouverte est rendue franchissable avec la mise en place de seuils successifs, la remontée du Steinbach par les espèces cibles reste très difficile en situation projetée du scénario 1.

17.2.4. Section ouverte sur 40 m en amont de la section souterraine conservée

17.2.4.1. GEOMETRIE DES SEUILS EN ENROCHEMENT

La chute à rattraper est de 2 m sur 40 m. La rivière présentera une succession de 41 seuils de 3 cm de chute, espacés par des bassins 1 m de long selon une pente de 1.9 %.

Les caractéristiques du Steinbach ouvert sur 40 m sont les suivantes :

Tabl. 15 - Caractéristiques de la section ouverte du Steinbach en amont de la section souterraine conservée

Pente longitudinale	0.019
Pente des berges	80%
Longueur	40 m
Nombre de pseudo seuils	41
Largeur échancre	0.6 m
Largeur de base de la rivière	1 m
Ouverture en gueule	3.5 à 7.8 m
Hauteur de chute	3 cm
Distance entre deux cloisons successives	1 m
Cote de fond en amont	228.55 m
Cote crête premier seuil	228.65 m

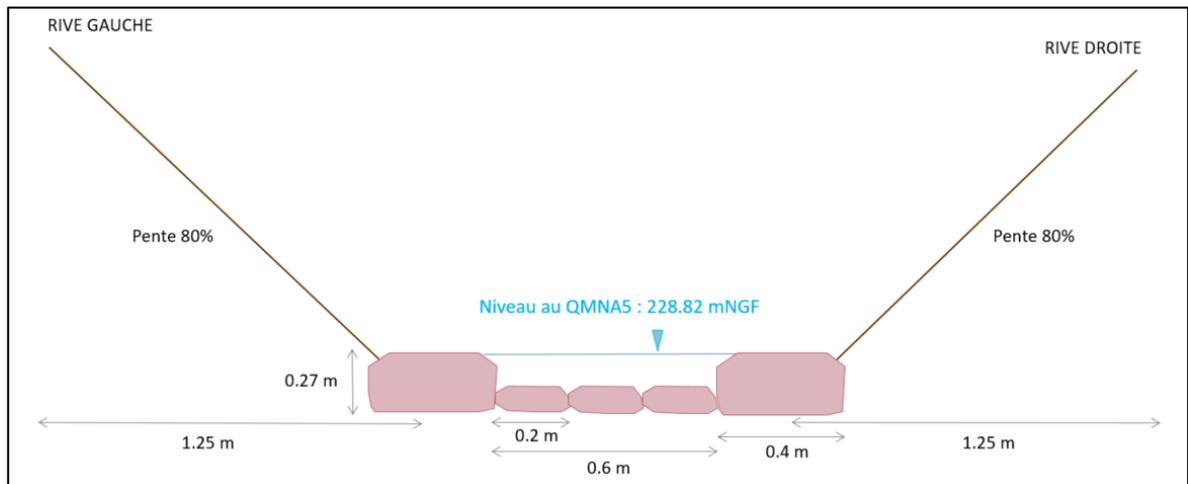


Fig. 41. Configuration des cloisons du Steinbach en aval immédiat du seuil

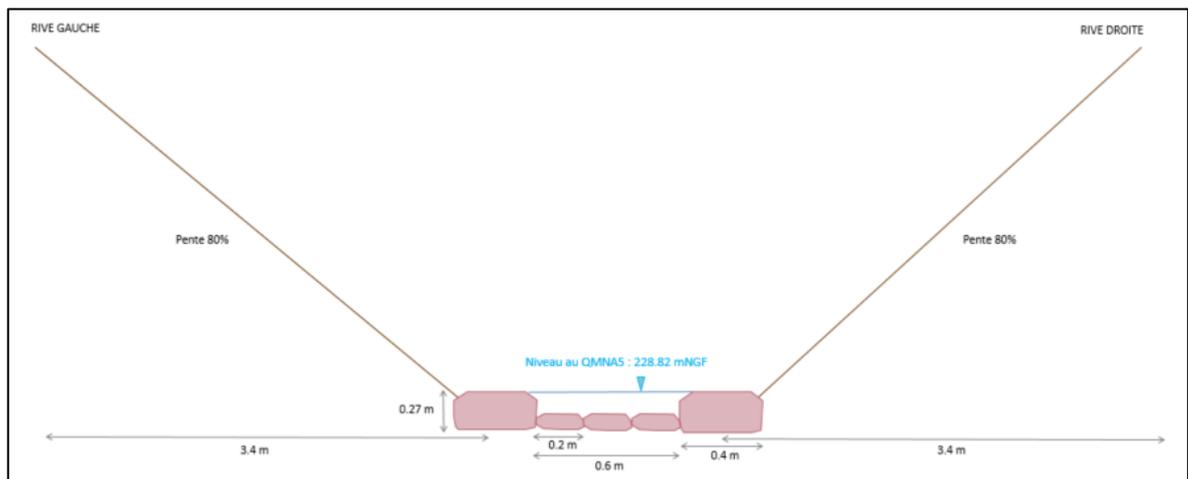


Fig. 42. Configuration des cloisons du Steinbach en amont du local technique

L'ouverture de la rivière au sein de la propriété est progressive au fur et à mesure de l'enfoncement de la rampe. La profondeur de la rampe atteint 2.7 m au droit du local technique.

Les pentes des berges latérales sont prises égales à 80%.

17.2.4.2. DÉBITS TRANSITES ET HAUTEURS D'EAU

Les niveaux d'eau en entrée d'ouvrage et les débits transités sur la rampe evergreen sont les suivants :

Tabl. 16 - Débits et hauteurs d'eau en entrée d'ouvrage

Occurrence	Débit (m ³ /s)	Niveau d'eau (mNGF)
QMNA5	0.056 m ³ /s	228.82 mNGF
Module	0.154 m ³ /s	228.95 mNGF
3 x Module	0.437 m ³ /s	229.15 mNGF

Pour rappel, le débit dans le canal de dérivation est limité à 25 l/s par la mise en place d'une vanne.

17.2.4.3. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DES SEUILS

Selon la plage de débit de fonctionnement, les gammes de valeur pour les critères hydrauliques sont les suivantes :

Tabl. 17 - Caractéristiques des seuils successifs

Occurrence	Niveau d'eau (mNGF)	Hauteur d'eau sur seuil	Vitesse dans les jets (cm/s)	Puissance dans les jets (W/m ²)	Vitesse bassin (cm/s)
QMNA5	228.82 mNGF	17 cm	77	28	60
Module	228.95 mNGF	30 cm	77	12	96
3 x Module	229.15 mNGF	50 cm	77	25	117

L'ouvrage est franchissable pour le QMNA5 et le module, mais difficilement franchissable pour 3 x Module du fait de la vitesse important dans les bassins.

17.2.5. Protection de l'ouvrage

Les préconisations de protection de la section souterraine sont identiques au scénario 1 option 1.

17.3. AMENAGEMENT DU CANAL

La suppression de la vanne sur le Steinbach entraine une diminution de la hauteur d'eau au niveau du canal. Afin de garantir un écoulement de 25 l/s vers le canal, le radier béton en entrée de canal doit être abaissé de 18 cm.

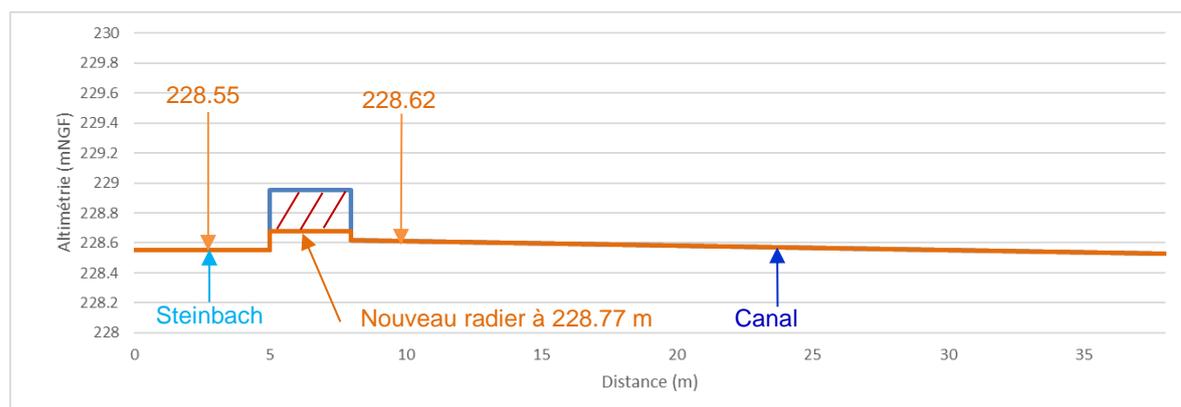


Fig. 43. Profil en long projeté du canal de dérivation

La proposition d'aménagement de la section du vivier à truites est identique au scénario 1 option 1.

17.4. REDUCTION DE LA SECTION DU CANAL

La proposition d'aménagement de la section du canal en aval du restaurant est identique au scénario 1 option 1.

17.5. PROBLEMATIQUE DE L'OBSCURITE POUR LES POISSONS

La problématique du passage de la lumière à l'obscurité liée au tronçon busé conservé est identique à l'option 1.

Afin d'éviter une transition brusque entre l'intensité lumineuse du milieu extérieur et celle de l'ouvrage, les berges seront végétalisées et arborées en entrée et sortie de cours d'eau souterrain.

17.6. IMPACT DE L'AMENAGEMENT SUR LE NIVEAU DE CRUE

17.6.1. Au niveau du seuil et sur le Steinbach ouvert

Tout comme l'option 1, l'ouverture du terrain naturel avec des berges de pente latérale 80% augmente ainsi considérablement la capacité d'écoulement lors de crues.

En réalité, dans la situation projetée, l'ouvrage limitant est le tronçon souterrain DN1000. Ce dernier se met en charge à partir d'un débit de 2.8 m³/s.

17.6.2. Au niveau du canal en aval du tronçon souterrain

La mise en place de banquettes végétalisées sur 20 cm de haut réduit légèrement la section d'écoulement lors de crue, mais est compensée par l'ouverture du Steinbach.

Les aménagements projetés n'ont donc pas d'impact négatif sur le niveau de crue.

17.7. TRANSIT SEDIMENTAIRE

Au niveau du seuil, la cote de crête du premier seuil se situe 10 cm au-dessus du fond du Steinbach, au centre de la rampe. Un léger dépôt peut se former en du seuil.

L'option avec rampe evergreen permet davantage de limiter l'apport de sédiments dans le canal, du fait du pendage maximal de la rampe en rive gauche.

Par ailleurs, l'ouverture du canal en « entonnoir » est supprimée et remplacée par une ouverture de 1.3 m en continuité du canal. Ce dispositif permet de limiter les dépôts de sédiments en entrée de canal.

17.8. ACCES

L'ouverture de la rivière à travers en aval immédiat du seuil nécessite le rétablissement de l'accès à l'habitation (piétons et véhicules). Une passerelle adaptée sera ainsi mise en place.

NOTA : Lors de la réunion de présentation des scénarii d'aménagement, M. ZINCK a émis le souhait de réfléchir personnellement à la réalisation d'un accès direct à l'habitation en rive droite

du Steinbach, et ainsi s'affranchir d'un passage par le parking du restaurant. Ce point sera à traiter au stade d'étude ultérieur en fonction des retours du propriétaire.

17.9. BILAN DES AMENAGEMENTS PROJETES

Les aménagements proposés sont les suivants :

- Suppression de la vanne sur le Steinbach,
- Ouverture du Steinbach sur 40 m de long, avec une largeur de base de 1 m et largeur en gueule de 3.5 à 7.8 m.
- Ouverture du Steinbach en fin de section souterraine DN1000 sur 5 m de long, avec une largeur de base de 1 m et une largeur en gueule de 7 m de large,
- Création de seuils successifs en enrochement de 60 cm d'échancrure et 3 cm de chute, espacés par des bassins de repos de 1 m de large et 1.9% de pente, afin de rattraper la chute de 2 m du seuil jusqu'au local technique,
- Création de seuils successifs en fin de conduit souterrain,
- Abaissement du radier du canal et reprise de l'ouverture de la prise d'eau du canal,
- Mise en place d'une vanne sur le canal pour réguler le débit d'entrée, et d'une grille (entrefer à 20 mm),
- Création d'un bassin au sein du canal sur 6 m de long et 50 cm de profondeur pour le vivier à truites,
- Réduction de la section du canal en aval du restaurant par végétalisation du lit.

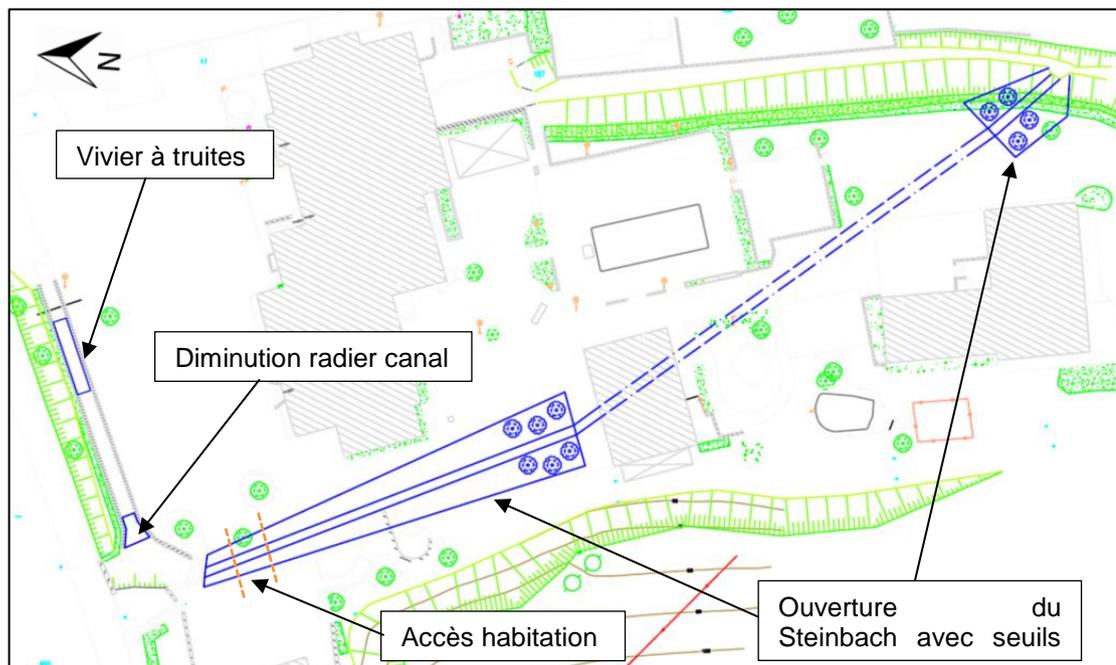


Fig. 44. Aménagements projetés pour le scénario n°1 - Option 2

La section ouverte du Steinbach est rendue franchissable pour les débits courants du QMNA5 au module. Les bassins inter-seuils sont plus difficilement franchissables pour 3xQMod.

Toutefois, même si la section ouverte est rendue franchissable, la remontée du Steinbach par les espèces cibles reste très difficile en situation projetée du scénario 1 dès l'étiage, du fait de la conservation de la section busée. Les vitesses importantes, l'obscurité et l'absence de zones de repos sur près de 25 m rendent ce tronçon quasi impraticable par la lamproie de planer.

17.10. COUT ESTIMATIF DE L'AMENAGEMENT

Le coût estimatif des travaux d'aménagement est de l'ordre de **103 500 € HT**.

Ce chiffrage comprend les travaux d'aménagements suivants :

- **Frais généraux : 18 800 €HT**
 - Installation de chantier,
 - Préparation du site / Accès,
 - Dispositif de mis hors d'eau du chantier,
 - Frais d'études EXE – DOE,
 - Etude géotechnique si besoin,
 - Plan d'assurance qualité,
 - Plan d'assurance environnement.
- **Terrassements : 26 900 €HT**
 - Déblais mis en remblai,
 - Déblais à évacuer,
 - Sol d'assise – Remblais,
 - Couche de forme,
 - Reprofilage des berges et plantations.
- **Enrochements et génie civil : 29 000 €HT**
 - Abaissement du radier du canal et création du bassin à truites au sein du canal,
 - Reprise de l'entrée du canal,
 - Mise en place de seuils en enrochement.
- **Travaux annexes : 19 500 €HT**
 - Pêche électrique de sauvegarde,

- Grille de protection en amont et en aval de la section souterraine,
- Suppression et évacuation de la vanne sur le Steinbach,
- Mise en place d'une vanne manuelle et d'une grille sur le canal,
- Rétablissement de l'accès à véhicule et piéton à l'habitation (dalot béton).

- **Divers et imprévus : 9 400 €HT**

Dans le cadre de la poursuite de l'étude de ce scénario, il conviendrait de prévoir la réalisation de deux investigations complémentaires qui permettront d'une part de lever les incertitudes soulevées (rappel : contrainte aval dans le canal souterrain) et d'autre part de constituer le dossier loi sur l'eau en vue de l'autorisation de réaliser les travaux (nécessité réglementaire de montrer que les aménagements projetés respectent le principe de non-aggravation du risque d'inondation pour un débit de crue centennale) :

- Levés topographiques des profils en long et en travers des tronçons souterrains de cours d'eau et canal ;
- Modélisation hydraulique des aménagements projetés détaillés à comparer à l'état initial.

18. SCENARIO N 2 : CREATION D'UNE RIVIERE DE CONTOURNEMENT

18.1. DESCRIPTION DE L'AMENAGEMENT

Le scénario 2 consiste à ouvrir totalement le Steinbach depuis le seuil jusqu'au lit naturel du Steinbach au niveau du terrain de mini-golf.

Au droit du seuil, la vanne sur le Steinbach sera supprimée afin d'augmenter le débit vers le Steinbach et d'améliorer le transit sédimentaire.

La chute à rattraper sur le tronçon ouvert est estimée à 3.45 m, pour une longueur de 163 ml et une pente moyenne de 2.1%

Comme pour le scénario 1, le radier béton au droit du canal sera abaissé de manière à transiter un débit de 25 l/s au QMNA5 (cf. §15.2). Par ailleurs, une vanne sur le canal de dérivation permettra de réguler le débit à 25 l/s en dehors des périodes d'étiage. La hauteur d'eau dans le canal est ainsi réduite à 5 cm.

Afin de maintenir l'usage de vivier à truites, un bassin sera aménagé sur le linéaire du canal, d'une profondeur de 50 cm sur 6 m.

Du fait de la réduction du débit vers le canal, la section du canal en sortie du restaurant est réduite par la mise en place de banquette afin d'améliorer l'aspect paysager.

NOTA : Les risques d'ensablement du canal et du bassin constituant le vivier, énoncés pour les scénarios 1 option 1 et 2, sont valables pour ce scénario également.



Fig. 45. Aménagements projetés pour le scénario n°2 -Ouverture totale du Steinbach

18.2. DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS

18.2.1. Ouverture du Steinbach

18.2.1.1. CONTRAINTE PISCICOLE

Pour rappel, les critères de dimensionnement retenus considèrent les espèces cibles de l'étude :

- La Lamproie de Planer,
- Le Chabot.

Les connaissances sur les capacités de nage de ces deux petites espèces sont peu développées dans la littérature. Néanmoins, une étude spécifique à la lamproie de planer (et accessoirement au chabot) a été menée en juillet 2009 dans le cadre du programme Life Nature « Ruisseau de tête de bassins et faune patrimoniale associée ».

D'après l'étude des capacités de franchissement de la lamproie de planer, les critères de dimensionnement pour la rivière sont les suivants :

- Vitesse maximale dans les jets : 70 à 80 cm/s ;
- Hauteur d'eau minimale dans la rivière : 5-10 cm.

18.2.1.2. GEOMETRIE DE LA RIVIERE

La rivière de forme trapézoïdale présentera les caractéristiques suivantes :

Tabl. 18 - Caractéristiques de la rivière ouverte

Pente longitudinale	0.02
Pente des berges	80%
Longueur	163 m
Largeur de base	1.5 m
Largeur en gueule	3.5 à 11 m
Cote de fond en amont	228.55 m
Cote de fond aval	225.10 m

Afin de proposer des hauteurs d'eau suffisante au QMNA5, un lit mineur d'étiage de 50 cm de large sur 12 cm de haut sera créé.

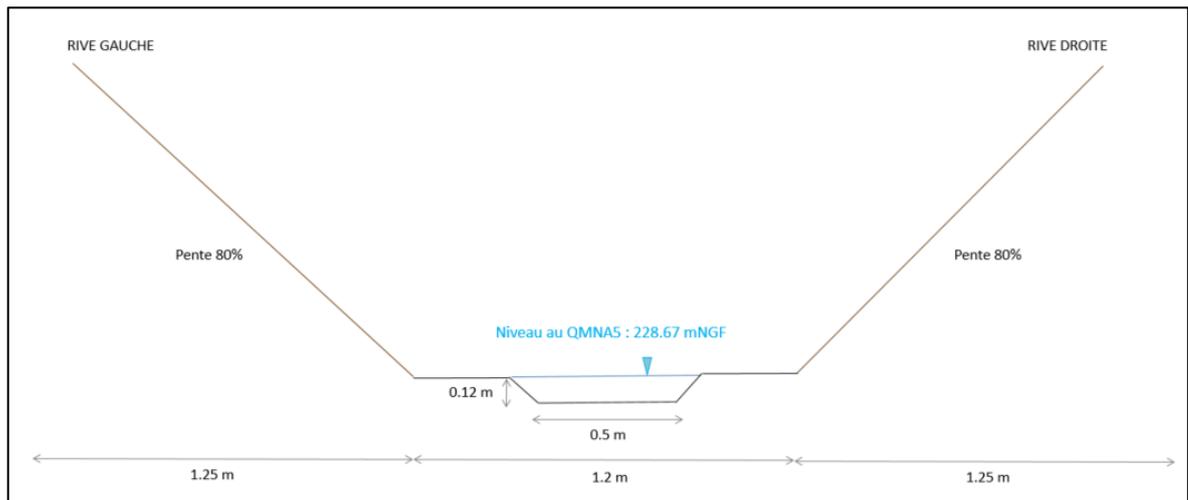


Fig. 46. Section de la rivière su Steinbach en aval immédiat du seuil

18.2.1.3. DEBITS TRANSITES ET HAUTEURS D'EAU

Les niveaux d'eau en entrée d'ouvrage et les débits transités sont les suivants :

Tabl. 19 - Débits et hauteurs d'eau en entrée d'ouvrage

Occurrence	Débit (m ³ /s)	Niveau d'eau (mNGF)
QMNA5	0.056 m ³ /s	228.67 mNGF
Module	0.129 m ³ /s	228.95 mNGF
3 x Module	0.437 m ³ /s	229.30 mNGF

Le débit dans le canal de dérivation est limité à 25 l/s.

L'estimation des débits et des vitesses dans la rivière ont été réalisées avec un coefficient de Strickler K=25. La rugosité de la rivière devra donc être adaptée pour rendre compte de ce coefficient (granulométrie de fond).

18.2.1.4. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA RIVIERE

Selon la plage de débit de fonctionnement, les gammes de valeur pour les critères hydrauliques sont les suivantes :

Tabl. 20 - Caractéristiques hydrauliques de la rivière

Occurrence	Niveau d'eau amont	Hauteur d'eau	Vitesse
QMNA5	228.67 mNGF	12 cm	70 cm/s
Module	228.95 mNGF	20 cm	60 à 90 cm/s
3 x Module	229.15 mNGF	32 cm	107 à 116 cm/s

L'ouvrage est franchissable pour le QMNA5 et le module, mais la remontée de la rivière devient plus difficile pour 3 x Module du fait de la vitesse supérieure à 100 cm/s.

18.2.2. Aménagement de la prise d'eau et du canal

La suppression de la vanne sur le Steinbach entraîne une diminution de la hauteur d'eau au niveau du canal. Afin de garantir un écoulement de 25 l/s vers le canal, le radier béton en entrée du canal doit être abaissé de 33 cm.

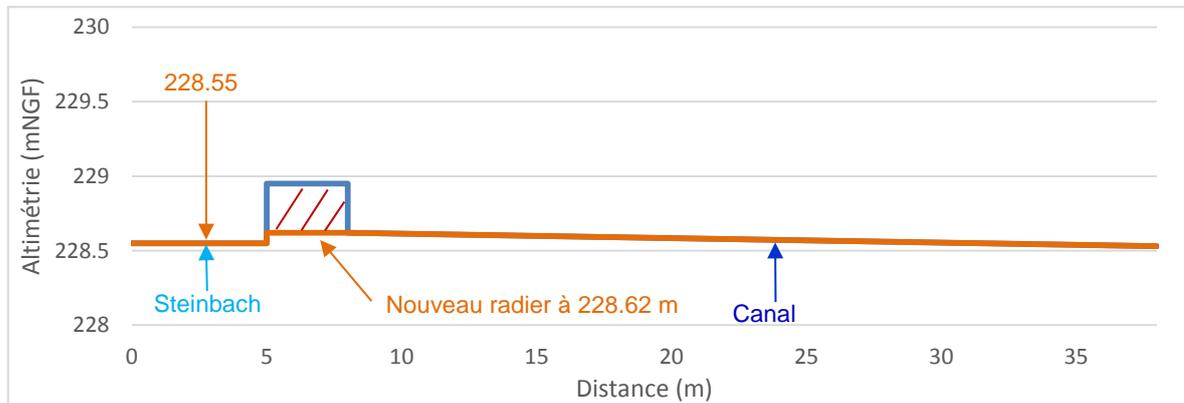


Fig. 47. Profil en long projeté du canal de dérivation

La proposition d'aménagement de la section du vivier à truites est identique au scénario 1.

18.2.3. Découverte de la partie aval de la section souterraine

La proposition d'aménagement de la partie aval de la section souterraine est identique au scénario 1.

18.2.4. Réduction de la section du canal en aval du restaurant

La proposition d'aménagement de la section du canal en aval du restaurant est identique au scénario 1.

18.3. IMPACT DE L'AMENAGEMENT SUR LE NIVEAU DE CRUE

En situation de crue, le niveau de plein bord au niveau du seuil est de 229.45 mNGF. Pour ce niveau en configuration actuelle avec vanne ouverte, le Steinbach peut évacuer un débit d'environ 1.5 m³/s.

Le Steinbach ouvert pourrait évacuer un débit de près de 4.8 m³/s. **L'ouverture du terrain naturel avec des berges de pente latérale 80% augmente ainsi la capacité d'écoulement lors de crues.**

18.4. ACCES

L'ouverture de la rivière à travers la propriété nécessite de créer deux passages sur le cours, permettant l'accès aux piétons et véhicules de part et d'autres de la rivière :

- En aval immédiat du seuil : rétablissement de l'accès à l'habitation (piétons et véhicules),

- En aval de la rivière au niveau du terrain de mini-golf : rétablissement de l'accès aux piétons au terrain de mini-golf.

NOTA : Lors de la réunion de présentation des scénarii d'aménagement au propriétaire, M. ZINCK a émis le souhait de réfléchir personnellement à la réalisation d'un accès direct à l'habitation en rive droite du Steinbach, et ainsi s'affranchir d'un passage par le parking du restaurant. Ce point sera à traiter au stade d'étude ultérieure en fonction des retours du propriétaire.

18.5. BILAN DES AMENAGEMENTS PROJETES

Les aménagements proposés sont les suivants :

- Suppression de la vanne sur le Steinbach,
- Ouverture du Steinbach sur 163 m de long et de 3.5 à 10 m de large,
- Abaissement du radier du canal et mise en place d'une vanne pour réguler le débit d'entrée,
- Création d'un bassin au sein du canal sur 6 m de long et 50 cm de profondeur,
- Réduction de la section du canal en aval du restaurant par végétalisation du lit.

L'ouverture du Steinbach le long du relief en rive droite nécessite de réaliser un déblai au niveau du talus, de manière à réaliser des pentes de berges de 80% et de restaurer le chemin piéton (servitude de passage dans la propriété). Ce chemin permettra également l'accès à la rivière pour son entretien.

Sur la partie aval, l'ouverture de la rivière atteint 11 m de largeur. Une passerelle devra être créée pour permettre le passage des piétons et engins d'entretien vers le mini-golf, et le terrain de pétanque devra être décalé.

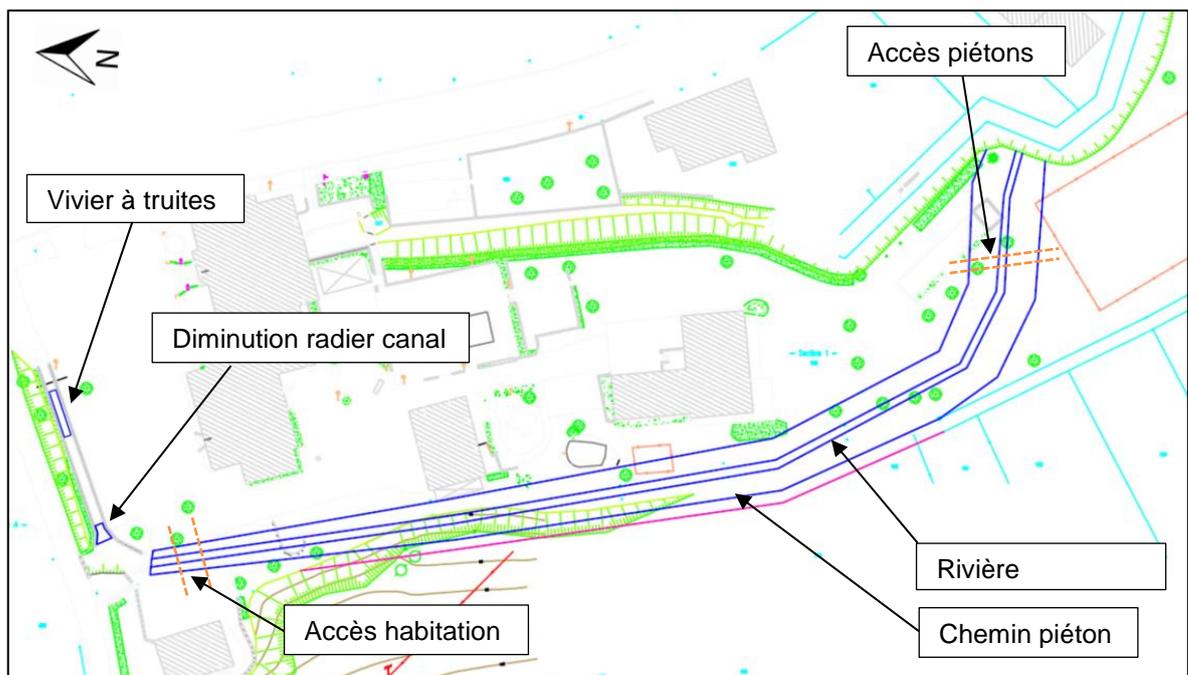


Fig. 48. Aménagements projetés pour le scénario n°2

La section ouverte du Steinbach est rendue franchissable pour les débits courants du QMNA5 au module.

La rivière est plus difficilement franchissable pour 3xQModule du fait des vitesses supérieures à 100 cm/s.

L'absence de section souterraine rend le Steinbach très attractif, sachant que la majorité du débit est dirigé vers la rivière ouverte (seul 25 l/s vers le canal).

18.6. COUT ESTIMATIF DE L'AMENAGEMENT

Le coût estimatif des travaux d'aménagement est de l'ordre de **101 500 € HT**.

Ce chiffrage comprend les travaux d'aménagements suivants :

- **Frais généraux : 18 800 €HT**
 - Installation de chantier,
 - Préparation du site / Accès,
 - Dispositif de mis hors d'eau du chantier,
 - Frais d'études EXE – DOE,
 - Etude géotechnique si besoin,
 - Plan d'assurance qualité,
 - Plan d'assurance environnement.
- **Terrassements : 47 000 €HT**
 - Déblais mis en remblai,
 - Déblais à évacuer,
 - Sol d'assise – Remblais,
 - Couche de forme,
 - Reprofilage des berges et plantations.
- **Enrochements et génie civil : 9 000 €HT**
 - Abaissement du radier du canal et création du bassin à truites au sein du canal,
 - Reprise de l'entrée du canal.
- **Travaux annexes : 17 500 €HT**
 - Pêche électrique de sauvegarde,
 - Suppression et évacuation de la vanne sur le Steinbach,
 - Mise en place d'une vanne manuelle et d'une grille sur le canal,
 - Rétablissement de l'accès à véhicule et piéton à l'habitation (dalot béton),
 - Rétablissement de l'accès au mini-golf (passerelle rustique).

- **Divers et imprévus : 9 200 €HT**

Dans le cadre de la poursuite de l'étude de ce scénario, il conviendrait de prévoir la réalisation de deux investigations complémentaires qui permettront d'une part de lever les incertitudes soulevées (rappel : contrainte aval dans le canal souterrain) et d'autre part de constituer le dossier loi sur l'eau en vue de l'autorisation de réaliser les travaux (nécessité réglementaire de montrer que les aménagements projetés respectent le principe de non-aggravation du risque d'inondation pour un débit de crue centennale) :

- Levés topographiques des profils en long et en travers des tronçons souterrains de cours d'eau et canal ;
- Modélisation hydraulique des aménagements projetés détaillés à comparer à l'état initial.

19. CONCLUSION

Le principal objectif de l'ensemble des scénarios est le rétablissement de la continuité écologique et sédimentaire au droit du seuil du Cheval Blanc sur le Steinbach à Niedersteinbach

Au droit de l'hôtel-restaurant du Cheval Blanc, un seuil sur le Steinbach muni d'une vanne permet de maintenir le niveau d'eau à la cote moyenne de 229.12 mNGF, alimentant le canal de dérivation. Les deux usages du canal, à conserver dans le cadre de l'étude, sont les suivants :

- vivier à truites,
- alimentation du système de refroidissement des réfrigérateurs du restaurant.

Dans la configuration actuelle, l'ouvrage est difficilement franchissable pour les espèces piscicoles ciblées, du fait notamment de la présence des éléments suivants :

- Vanne de retenue fermée en quasi-totalité à l'étiage, avec un débit et un biveau d'eau très faible dans le Steinbach en aval du seuil,
- Rampe en enrochement de 13 m de long en aval du seuil d'une pente estimée à 12%,
- Section de cours souterrain sur environ 90 m.

De fait, plusieurs solutions ont été envisagées :

- **Scénario n°1 : Découverte du cours d'eau jusqu'au local technique (40 m) et en sortie de tronçon souterrain pour améliorer l'attractivité et résorber la chute existante :**
 - Option 1 : rattraper la chute avec une rampe evergreen,
 - Option 2 : rattraper la chute avec des seuils successifs.
- **Scénario n°2 : Création d'une rivière de contournement en pied du relief en rive droite puis traversée du jardin au sud de l'hôtel, pour assurer une réouverture totale du cours d'eau.**

Le tableau page suivante présente une analyse comparative des 3 scénarios d'aménagement.

Le scénario 2 apparaît comme le scénario le plus avantageux en termes :

- **Continuité piscicole** : Franchissabilité des espèces cibles (Lamproie de Planer et Chabot) assurée sur tout le linéaire du Steinbach du fait de la suppression totale de la section souterraine. L'attractivité est également améliorée.
- **Continuité sédimentaire** : ouverture de la rivière en fond du lit permettant le transit sédimentaire,
- **Intégration paysagère** : Ouverture totale de la rivière le long du relief avec végétalisation des berges.

Néanmoins, ce dispositif présente un coût un peu plus élevé que le scénario 1 avec rampe evergreen, et nécessite une emprise foncière plus importante (ouverture sur près de 160 m et décaissement au droit du talus).

Le scénario 1 présente un désavantage majeur du fait de la conservation d'une partie de la section souterraine. En effet, même si la section ouverte est rendue franchissable, la remontée du Steinbach par les espèces cibles reste très difficile en situation projetée du scénario 1 dès l'étiage. Les vitesses importantes, l'obscurité et l'absence de zones de repos sur près de 25 m rendent ce tronçon quasi impraticable par la lamproie de planer.

Par ailleurs, ce scénario ne permet pas aussi bien le rétablissement du transit sédimentaire du fait de la mise en place de dispositifs spécifiques de franchissement, type seuils en enrochement (pelle de 10 cm et section réduite) et rampe evergreen (pendage de 15%).

En outre, dans le cas du scénario 1, l'option avec rampe evergreen est plus adaptée aux espèces cibles que l'option avec seuils successifs (meilleure franchissabilité et absence de chute). L'option 1 est également moins coûteuse.

Tabl. 21 - Comparaison des scénarios d'aménagement

N°	Type d'ouvrage	Continuité piscicole	Attractivité	Continuité sédimentaire	Complexité technique	Incidence sur les niveaux de crue	Emprise	Accès / Entretien / Maintenance	Intégration paysagère	Contraintes de travaux	Coût (Euros HT) des travaux						
1 - 1	Ouverture partielle du Steinbach avec rampes evergreen	Franchissabilité assurée sur la rampe evergreen - Franchissement très difficile de la section souterraine conservée	Amélioration de l'état actuel, avec léger stockage derrière la rampe en rive droite	Amélioration de l'état actuel, avec léger stockage derrière la rampe en rive droite	Complexité modérée	0	Aucune	0	Moyenne	0	Entretien 1 fois par mois	0	Moyenne	-	Moyenne	+	87 000 €
1 - 2	Ouverture partielle du Steinbach avec seuils successifs	Franchissabilité assurée sur la rampe evergreen - Franchissement très difficile de la section souterraine conservée	Amélioration de l'état actuel, avec léger stockage derrière la pelle de l'échancrure	Amélioration de l'état actuel, avec léger stockage derrière la pelle de l'échancrure	Complexité modérée	0	Aucune	0	Moyenne	0	Entretien 1 fois par mois	0	Moyenne	-	Moyenne	0	103 500 €
2	Ouverture totale du Steinbach	Franchissabilité assurée pour les espèces cibles	Amélioration de l'état actuel	Amélioration de l'état actuel	Complexité moyenne	0	Aucune	-	Elevée	0	Entretien 1 fois par mois	++	Forte	-	Moyenne	-	101 500 €

++	Bon	+	Assez bon	+	Assez bon	+	Assez bon	0	Moyen	-	Assez mauvais	--	Mauvais
----	-----	---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-------	---	---------------	----	---------

Annexe 1

Pêches électriques sur le Steinbach

**Pêche à l'électricité (selon guide pratique de l'ONEMA d'avril 2008)
Calcul de l'Indice Poissons Rivière (I.P.R.) (référence NF T90-344)**

N° national : / Date : 20 octobre 2016
 Nom de la station : Le STEINBACH à NIEDERSTEINBACH (friche)
 Numéro d'essai : 2016/26 Code point aerm : /

Localisation

Agence de l'Eau : Rhin-Meuse
 Département : Bas-Rhin
 Cours d'eau : Steinbach
 Affluent de : Sauer
 Commune : Niedersteinbach
 Lieu-dit : Aval village
 Localisation : Amont terrain foot



Coordonnées en Lambert II étendu

x amont : 994 240 x aval : 994 280
 y amont : 2 461 170 y aval : 2 461 220

Accès à la station : Chemin à gauche en montant vers Niedersteinbach, à proximité du terrain de foot.

Délimitation de la station : Cf coordonnées GPS
 (d'aval vers l'amont)

Stationnement : Sur le chemin.

Caractéristiques

Code hydrographique : A3600520
 Altitude (SCAN 25®) (m) : 217,0
 Distance à la source (km) : 6,4
 Pente IGN (‰) : 2,8
 Surface bassin versant (km²) : 18
 Catégorie piscicole : Première catégorie
 Type écologique station : B1 à B4



Contexte piscicole

Contexte : Salmonicole
 Domaine : Privé
 Espèce repère : Truite



Renseignements halieutiques

Fréquentation par les pêcheur : Nulle
Empoisonnement : Non
Droit de Pêche : Privé

Caractéristiques morphodynamiques

Type d'écoulement	Import. relative en %	PTOI. moy. en m	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	rec. en %
COURANT	100%	0,3	Sables	Sables	Sables	Phanérogames immergées	50
PLAT	0%	-	-	-	-	-	-
PROFOND	0%	-	-	-	-	-	-

Hydromorphologie

Sinuosité : Forte
Ombrage : Faible

Abri pour les poissons

Trous, fosses : Fort
Sous-berges : Fort
Granulométrie : Faible
Embâcles, souches : Faible
Végétation aquatique : Fort
Végétation rivulaire : Fort

Conditions de pêche

Hydrologie : Basses eaux
Turbidité : Faible (fond perceptible)
Nb min de personnes : 6
Nb d'électrodes : 1

Paramètres physico-chimiques mesurés

Oxygène (mg/L de O₂) : 10,42
Température (°C) : 10,3
pH : 7,27
Conductivité (µS/ cm²) : 100

Echelle limnimétrique

Cote à l'échelle (cm) : /

Caractérisation de pêche

Longueur prospectée (m) : 80
Largeur prospectée (m) : 1,96
Surface prospectée (m²) : 156,8
Temps de pêche (min) : 30
Mode de prospection : A pied
Méthode de prospection : Complète
Nb point de pêche : -

Tableau général

Espèces	CODE	Effectif	Densité (ha)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasse (KG/ha)	% du poids
chabot	CHA	2	127,6	2%	44	2,8	1%
epinoche	EPI	21	1339,3	25%	39	2,5	1%
lamproie de Planer	LPP	17	1084,2	20%	420	26,8	8%
loche franche	LOF	9	574,0	11%	172	11,0	3%
truite fario	TRF	35	2232,1	42%	4 745	302,6	88%

TOTAL - Nb Esp : 5

5 357,1

345,6



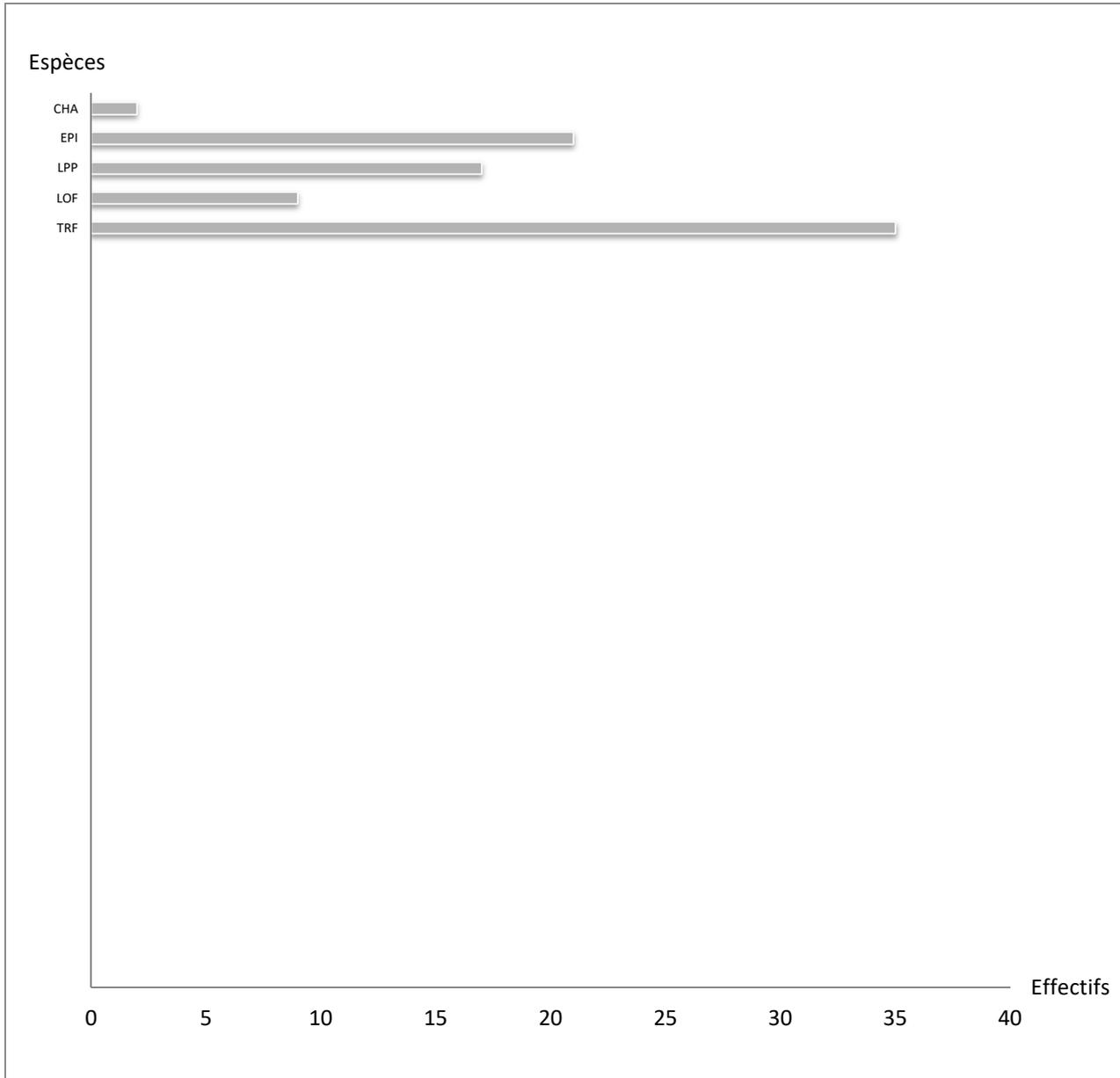
COMPTE RENDU

Date : 20 octobre 2016
N° national : /
Le STEINBACH à NIEDERSTEINBACH (friche)



Histogramme des captures

page 2 / 2



Effectifs par classe de tailles

Classe	CHA	EPI	LPP	LOF	TRF														
10																			
20																			
30		3																	
40		1																	
50		12																	
60		3																	
70		2																	
80																			
90																			
100																			
110			2	1															
120			2																
130			2	5															
140	2		2	3	1														
150			5																
160			3																
170			1		3														
180					2														
190					2														
200					3														
210					2														
220					1														
230					1														
240					5														
250					3														
260					2														
270					3														
280					1														
290					3														
300																			
310																			
320					2														
330																			
340					1														
350																			
360																			
370																			
380																			
390																			

Total	2	21	17	9	35														
-------	---	----	----	---	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Date : 20 octobre 2016
N° national : /
Le STEINBACH à NIEDERSTEINBACH (friche)

Calcul de l'Indice Poissons Rivières (I.P.R.) (référence NF T90-344)

Effectifs capturés et présence théorique des espèces

page 1 / 2

Nom commun	Espèce	Code	Effectif capturé	Probabilité de présence théorique
ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	ABL		0,004
anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	ANG		0,134
barbeau	<i>Barbus barbus</i>	BAF		0,036
barbeau méridional	<i>Barbus meridionalis</i>	BAM		0,000
blageon	<i>Leuciscus souffia</i>	BLN		0,000
bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	BOU		0,002
brèmes	<i>Blicca bjoerkna et Abramis brama</i>	BBB		0,008
brochet	<i>Esox lucius</i>	BRO		0,167
carassins	<i>Carassius sp.</i>	CAS		0,013
carpes	<i>Cyprinus carpio</i>	CCO		0,087
chabot	<i>Cottus gobio</i>	CHA	2	0,789
chevesne	<i>Leuciscus cephalus</i>	CHE		0,163
épinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	EPI	21	0,328
épinochette	<i>Pungitius pungitius</i>	EPT		0,030
gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	GAR		0,405
goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU		0,341
gremille	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	GRE		0,008
hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>	HOT		0,004
loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	LOF	9	0,660
lote	<i>Lota lota</i>	LOT		0,023
lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	LPP	17	0,293
ombre	<i>Thymallus thymallus</i>	OBR		0,030
poisson chat	<i>Ictalurus melas</i>	PCH		0,000
perche	<i>Perca fluviatilis</i>	PER		0,162
perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	PES		0,061
rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	ROT		0,050
sandre	<i>Stizostedion lucioperca</i>	SAN		0,000
saumon	<i>Salmo salar</i>	SAT		0,000
spirlin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPI		0,023
tanche	<i>Tinca tinca</i>	TAN		0,068
toxostome	<i>Chondrostoma toxostoma</i>	TOX		0,000
truite	<i>Salmo trutta fario</i>	TRF	35	0,802
vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	VAI		0,450
vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	VAN		0,141

Date : 20 octobre 2016
 N° national : /
Le STEINBACH à NIEDERSTEINBACH (friche)

Calcul de l'Indice Poissons Rivières (I.P.R.) (référence NF T90-344)

Variables environnementales

page 2 / 2

Variable	Unité	Abréviation	Valeur
Surface échantillonnée	m ²	SUF	156,8
Surface du bassin versant drainé	km ²	SBV	18,10
Distance à la source	km	DS	6,40
Largeur moyenne en eau de la station	m	LAR	1,96
Pente du cours d'eau	‰	PEN	2,80
Profondeur moyenne de la station	m	PROF	0,34
Altitude	m	ALT	217
T moy inter-annuelle de l'air du mois de juillet	°C	TJUILLET	18,94
T moy inter-annuelle de l'air du mois de janvier	°C	TJANVIER	0,48
Unité Hydrologique (8 modalités)	-	UH	NORD

Tableau de synthèse

Métriques	Abréviation	Valeur observée	Valeur théorique	Probabilité	Score associé
Nombre total d'espèces	NTE	5,000	5,281	0,905	0,200
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	2,000	1,848	0,574	1,111
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	3,000	2,427	0,705	0,699
Densité d'individus tolérants	DIT	0,191	0,029	0,125	4,163
Densité d'individus invertivores	DII	0,236	0,237	0,508	1,356
Densité d'individus omnivores	DIO	0,134	0,016	0,078	5,095
Densité totale d'individus	DTI	0,536	0,381	0,721	0,656

Synthèse des résultats

Valeur total de l'IPR	13,28	Bonne	Classe de qualité
IPR ≤ 7		Excellente	<> Très bonne
7 < IPR ≤ 16		Bonne	<> Bonne
16 < IPR ≤ 25		Médiocre	<> Moyenne
25 < IPR ≤ 36		Mauvaise	<> Médiocre
36 < IPR		Très mauvaise	<> Mauvaise

Norme NF T 90-344

Evaluation de l'élément "poissons" selon l'arrêté du 25 janvier 2010 & suivants.

Commentaires sur la morphologie de la station

Observations générales, abris, végétations, colmatage, ...

Le Steinbach est un cours d'eau des Vosges du Nord qui conflue avec la Sauer en aval de l'étang du Fleckenstein. Sur la station, située en aval du village de Niedersteinbach, la rivière est bien dynamique, marquée par une forte sinuosité. Elle évolue dans un environnement en friche et ouvert. Son substrat est sablonneux comme la plupart des cours d'eau s'écoulant sur grès vosgien. Le Steinbach offre aux populations piscicoles un habitat intéressant et diversifié grâce aux nombreuses fosses, à la qualité des sous-berge ainsi qu'à une végétation rivulaire et aquatique qui présentent autant de caches pour le poisson.

Commentaires sur la pêche électrique

Observations sur la pêche, sur le peuplement piscicole, ...

L'analyse du peuplement piscicole révèle la présence de 5 espèces. La truite fario domine largement, et numériquement (35 individus) et pondéralement (88% de la biomasse). Toutefois, il est à noter que les truitelles de l'année ne semblent pas présentes. Le chabot, inscrit sur l'annexe II de la Directive Habitats, et espèce d'accompagnement de la truite, n'est quant à lui représenté que par 2 individus. Cette faible présence peut s'expliquer par un substrat sablonneux, moins adéquat. Notons la présence d'une population d'épinoches bien établie.

Commentaires sur l'I.P.R.

Observations sur les espèces, sur l'environnement, sur les facteurs de dégradation, ...

Sur cette station du Steinbach, l'IPR atteint une note de 13,28 correspondant à une classe de qualité bonne. L'analyse des métriques montre que ce sont les densités d'individus tolérants et omnivores, les épinoches, qui déclassent la note. En effet, c'est une espèce qui n'était pas attendue alors qu'elle est présente avec 21 individus.

Synthèse générale

Le peuplement piscicole du Steinbach est, mise à part la présence d'épinoches, conforme à ce que l'on pouvait attendre d'un cours d'eau de moyenne montagne. Pour information, une pêche, réalisée en 2013 2km plus en aval, avait alors conclu à une classe de qualité médiocre.

**Pêche à l'électricité (selon guide pratique de l'ONEMA d'avril 2008)
Calcul de l'Indice Poissons Rivière (I.P.R.) (référence NF T90-344)**

N° national : / Date : 20 octobre 2016
 Nom de la station : Le STEINBACH à NIEDERSTEINBACH village
 Numéro d'essai : 2016/27 Code point aerm : /

Localisation

Agence de l'Eau : Rhin-Meuse
 Département : Bas-Rhin
 Cours d'eau : Steinbach
 Affluent de : Sauer
 Commune : Niedersteinbach
 Lieu-dit : Amont restaurant Cheval Blanc
 Localisation : Amont village



Coordonnées en Lambert II étendu

x amont : 992 650 x aval : 992 740
 y amont : 2 461 690 y aval : 2 461 650

Accès à la station : Sortie village vers Obersteinbach, parking à gauche. Au niveau de la passerelle en bois. au-dessus du cours d'eau.

Délimitation de la station : De la passerelle, mesurer 50m en aval jusqu'à 35m en amont.
 (d'aval vers l'amont)

Stationnement : Sur le parking.

Caractéristiques

Code hydrographique : A3600520
 Altitude (SCAN 25 ®) (m) : 230,0
 Distance à la source (km) : 4,6
 Pente IGN (‰) : 2,8
 Surface bassin versant (km²) : 17
 Catégorie piscicole : Première catégorie
 Type écologique station : B1 à B4



Contexte piscicole

Contexte : Salmonicole
 Domaine : Privé
 Espèce repère : Truite



Renseignements halieutiques

Fréquentation par les pêcheurs : Nulle
Empoisonnement : Non
Droit de Pêche : Privé

Caractéristiques morphodynamiques

Type d'écoulement	Import. relative en %	PTOI. moy. en m	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	rec. en %
COURANT	100%	0,2	Sables	Sables	Sables	Phanérogames immergées	50
PLAT	0%	-	-	-	-	-	-
PROFOND	0%	-	-	-	-	-	-

Hydromorphologie

Sinuosité : Faible
Ombrage : Fort

Abri pour les poissons

Trous, fosses : Faible
Sous-berges : Faible
Granulométrie : Nul
Embâcles, souches : Faible
Végétation aquatique : Fort
Végétation rivulaire : Fort

Conditions de pêche

Hydrologie : Basses eaux
Turbidité : Nulle
Nb min de personnes : 6
Nb d'électrodes : 1

Paramètres physico-chimiques mesurés

Oxygène (mg/L de O₂) : 9,8
Température (°C) : 10,2
pH : 7,04
Conductivité (µS/ cm²) : 70

Echelle limnimétrique

Cote à l'échelle (cm) : /

Caractérisation de pêche

Longueur prospectée (m) : 85
Largeur prospectée (m) : 2,34
Surface prospectée (m²) : 198,9
Temps de pêche (min) : 34
Mode de prospection : A pied
Méthode de prospection : Complète
Nb point de pêche : -

Tableau général

Espèces	CODE	Effectif	Densité (ha)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasse (KG/ha)	% du poids
epinoche	EPI	2	100,6	3%	2	0,1	0%
lamproie de Planer	LPP	11	553,0	17%	183	9,2	5%
truite fario	TRF	52	2614,4	80%	3 403	171,1	95%

TOTAL - Nb Esp : 3

3 268,0

180,4



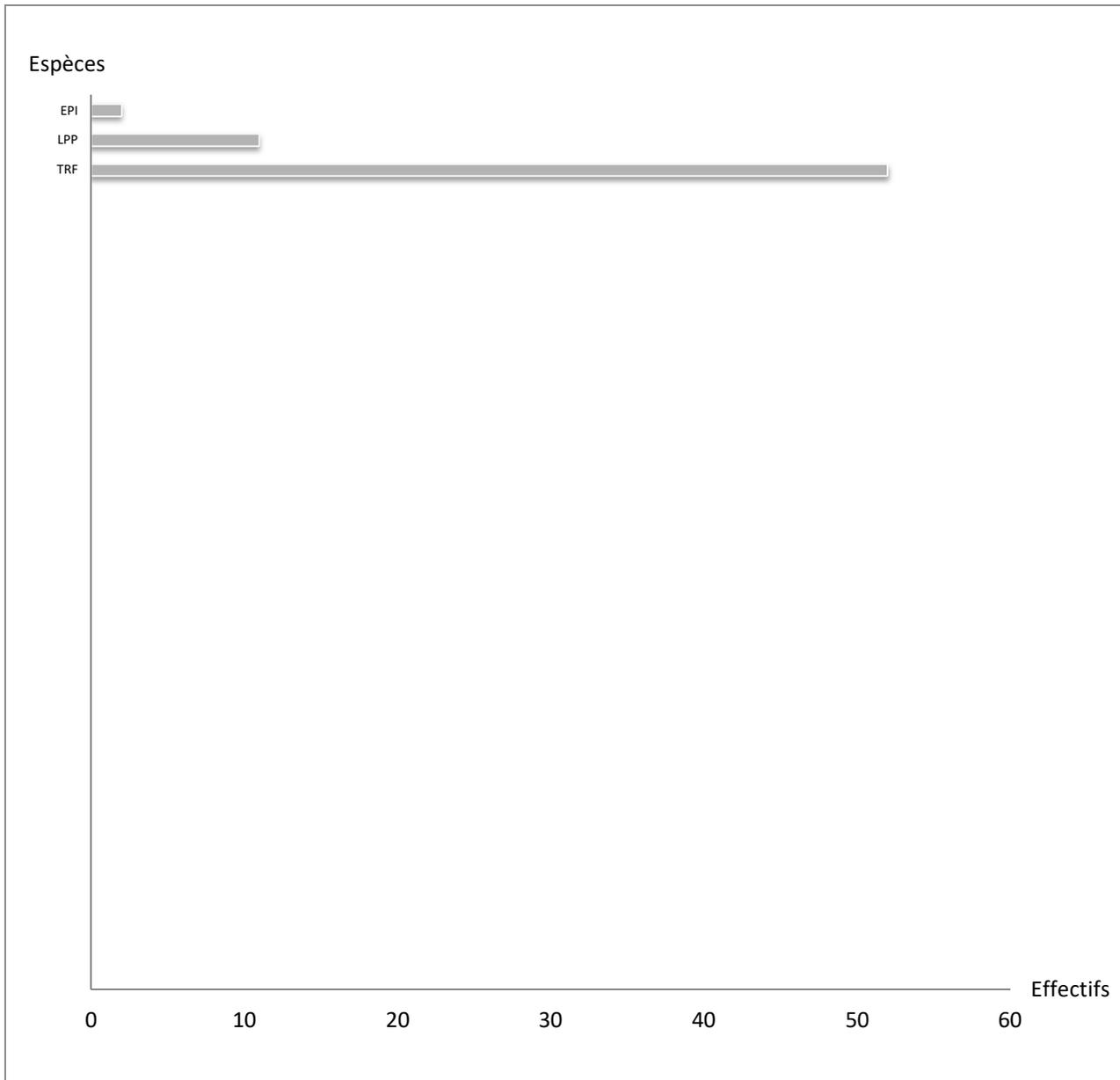
COMPTE RENDU

Date : 20 octobre 2016
N° national : /
Le STEINBACH à NIEDERSTEINBACH village



Histogramme des captures

page 2 / 2



Effectifs par classe de tailles

Classe	EPI	LPP	TRF																
10																			
20																			
30																			
40	1																		
50	1																		
60																			
70																			
80																			
90		1	3																
100																			
110		3																	
120		1																	
130		3	2																
140		3	2																
150			3																
160			5																
170			4																
180			4																
190			6																
200			4																
210			7																
220			4																
230			2																
240			3																
250			1																
260			1																
270			1																
280																			
290																			
300																			
310																			
320																			
330																			
340																			
350																			
360																			
370																			
380																			
390																			

Total	2	11	52																
-------	---	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Date : 20 octobre 2016
N° national : /
Le STEINBACH à NIEDERSTEINBACH village

Calcul de l'Indice Poissons Rivières (I.P.R.) (référence NF T90-344)

Effectifs capturés et présence théorique des espèces

page 1 / 2

Nom commun	Espèce	Code	Effectif capturé	Probabilité de présence théorique
ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	ABL		0,003
anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	ANG		0,110
barbeau	<i>Barbus barbus</i>	BAF		0,031
barbeau méridional	<i>Barbus meridionalis</i>	BAM		0,000
blageon	<i>Leuciscus souffia</i>	BLN		0,000
bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	BOU		0,001
brèmes	<i>Blicca bjoerkna et Abramis brama</i>	BBB		0,006
brochet	<i>Esox lucius</i>	BRO		0,143
carassins	<i>Carassius sp.</i>	CAS		0,013
carpes	<i>Cyprinus carpio</i>	CCO		0,100
chabot	<i>Cottus gobio</i>	CHA		0,750
chevesne	<i>Leuciscus cephalus</i>	CHE		0,141
épinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	EPI	2	0,284
épinochette	<i>Pungitius pungitius</i>	EPT		0,023
gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	GAR		0,382
goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU		0,309
gremille	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	GRE		0,007
hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>	HOT		0,004
loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	LOF		0,656
lote	<i>Lota lota</i>	LOT		0,010
lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	LPP	11	0,273
ombre	<i>Thymallus thymallus</i>	OBR		0,021
poisson chat	<i>Ictalurus melas</i>	PCH		0,000
perche	<i>Perca fluviatilis</i>	PER		0,163
perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	PES		0,046
rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	ROT		0,034
sandre	<i>Stizostedion lucioperca</i>	SAN		0,000
saumon	<i>Salmo salar</i>	SAT		0,000
spirlin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPI		0,012
tanche	<i>Tinca tinca</i>	TAN		0,072
toxostome	<i>Chondrostoma toxostoma</i>	TOX		0,000
truite	<i>Salmo trutta fario</i>	TRF	52	0,785
vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	VAI		0,402
vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	VAN		0,104

Date : 20 octobre 2016
N° national : /
Le STEINBACH à NIEDERSTEINBACH village

Calcul de l'Indice Poissons Rivières (I.P.R.) (référence NF T90-344)

Variables environnementales

page 2 / 2

Variable	Unité	Abréviation	Valeur
Surface échantillonnée	m ²	SUF	198,9
Surface du bassin versant drainé	km ²	SBV	17,00
Distance à la source	km	DS	4,60
Largeur moyenne en eau de la station	m	LAR	2,34
Pente du cours d'eau	‰	PEN	2,80
Profondeur moyenne de la station	m	PROF	0,24
Altitude	m	ALT	230
T moy inter-annuelle de l'air du mois de juillet	°C	TJUILLET	19,13
T moy inter-annuelle de l'air du mois de janvier	°C	TJANVIER	0,81
Unité Hydrologique (8 modalités)	-	UH	NORD

Tableau de synthèse

Métriques	Abréviation	Valeur observée	Valeur théorique	Probabilité	Score associé
Nombre total d'espèces	NTE	3,000	4,886	0,408	1,791
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	1,000	1,718	0,183	3,399
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	2,000	2,278	0,396	1,852
Densité d'individus tolérants	DIT	0,010	0,031	0,669	0,805
Densité d'individus invertivores	DII	0,261	0,240	0,538	1,238
Densité d'individus omnivores	DIO	0,010	0,017	0,533	1,258
Densité totale d'individus	DTI	0,327	0,384	0,883	0,248

Synthèse des résultats

Valeur total de l'IPR	10,59	Bonne	Classe de qualité
IPR ≤ 7		Excellente	Très bonne
7 < IPR ≤ 16		Bonne	Bonne
16 < IPR ≤ 25		Médiocre	Moyenne
25 < IPR ≤ 36		Mauvaise	Médiocre
36 < IPR		Très mauvaise	Mauvaise

Norme NF T 90-344

Evaluation de l'élément "poissons" selon l'arrêté du 25 janvier 2010 & suivants.

Commentaires sur la morphologie de la station

Observations générales, abris, végétations, colmatage, ...

La station de pêche se situe à l'entrée de la commune de Niedersteinbach. Sur ce tronçon ainsi que dans la traversée du village, le lit du Steinbach est relativement rectiligne. Le substrat est sablonneux, les habitats en berge et dans le lit sont peu nombreux. Trous, sous-berges et embâcles sont quasi inexistantes, seule la végétation rivulaire et aquatique offre des abris abondants à la population piscicole.

Commentaires sur la pêche électrique

Observations sur la pêche, sur le peuplement piscicole, ...

L'analyse du peuplement piscicole révèle la présence de 3 espèces. La truite fario domine à nouveau largement, et numériquement (80% des effectifs) et pondéralement (95% de la biomasse). Toutes les classes de taille sont représentées, la population de truites est bien équilibrée. Le chabot est absent sur cette station, en revanche la lamproie de Planer, espèce inscrite sur l'annexe II de la Directive Habitats, a été capturée.

Commentaires sur l'I.P.R.

Observations sur les espèces, sur l'environnement, sur les facteurs de dégradation, ...

L'IPR du Steinbach atteint une classe de qualité bonne avec une note de 10,59 sur cette station. Les métriques sont très correctes.

Synthèse générale

Les résultats de la pêche sont très satisfaisants. La truite fario a été capturée en nombre alors que le milieu est très sablonneux et relativement homogène. En comparaison d'autres cours d'eau sablonneux des Vosges du Nord, les résultats de cette pêche sont remarquables.