Restauration des cours d'eau de la Sauer et de l'Eberbach

MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE

ARTELIA Ville & Transport
Agence de Strasbourg
Espace Européen de l'Entreprise
15 Avenue de l'Europe
67300 SCHILTIGHEIM
Tel. : 03.88.04.04.00
Fax : 03.88.56.90.20

SYNDICAT INTERCOMMUNAL SAUER - EBERBACH

DATE : NOVEMBRE 2017 **REF : 4 63 2088**

SOMMAIRE

Pièce n°1 : Identité du demandeur et contexte des travaux 2

1. IDENTITE DU DEMANDEUR 2
   1.1. IDENTITE DU MAITRE D'OUVRAGE 2
   1.2. IDENTITE DE MAITRE D'ŒUVRE 2
2. CONTEXTE D'INTERVENTION 3
3. ETAT D'AVANCEMENT DE L'INSTRUCTION REGLEMENTAIRE 3

Pièce n°2 : Localisation du projet 4

Pièce n°3 : Caractéristiques du projet 6

1. PRESENTATION DU PROGRAMME DES TRAVAUX DE RESTAURATION 6
2. TRAVAUX DE GESTION DE LA VEGTATION RIVULAIRE 8
   2.1. ENTRETIEN DE LA VEGTATION 8
      2.1.1. Principes généraux 8
      2.1.2. Mode d'exécution 9
   2.2. GESTION DES INDESIRABLES 10
      2.2.1. Coupes spécifiques d'espèces inadaptées 10
      2.2.2. Gestion de la renouée du Japon 11
   2.3. PLANTATIONS 11
   2.4. LOCALISATION DES TRAVAUX DE GESTION DE LA VEGETATION 13
   2.5. CONCLUSION SUR LES TRAVAUX D'ENTRETIEN DE LA VEGETATION 13
3. TRAVAUX DE DIVERSIFIFCATION DES ECOULEMENTS 14
   3.1. PRINCIPE D'AMENAGEMENT 14
   3.2. PROGRAMME DE DIVERSIFICATION 14
   3.3. EXPERIMENTATION D'UNE ZONE TEST SUR LE TRONÇON E08 15
      3.3.1. Epis en troncs d'arbres 17
      3.3.2. Epis en peigne 19
      3.3.3. Banquettes en peignes 19
   3.4. MODE D'EXECUTION 21
      3.4.1. Période d'intervention 21
      3.4.2. Modalité de mise en œuvre 21
   3.5. CONCLUSION DES TRAVAUX DE DIVERSIFICATION 22
4. TRAVAUX DE RENATURATION DE L'EBERBACH DANS SON ANCIEN LIT 23
   4.1. LOCALISATION ET OBJECTIFS 23
   4.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX 24
      4.2.1. 1. Création de la reconnexion amont 26
         4.2.1.1. CHENAL DE RECONNEXION 26
         4.2.1.2. OUVRAGE DE CONNEXION VERS LE LIT RENATURE 26
      4.2.2. 2. Tronçon amont du chenal renaturé 30
      4.2.3. 3. Tronçon intermédiaire du chenal renatué 33
      4.2.4. 4. Le chenal de reconnexion aval. 34
   4.3. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE 35
      4.3.1. Propriétés foncières 35
      4.3.2. Période d'intervention 35
      4.3.3. Accessibilité 35

4.4. POMPAGE DE L'EAU DE L'EBERBACH 36
4.5. CONCLUSION SUR LA RENATURATION 36
5. ASPECT REGLEMENTAIRE 37
5.1. LOI SUR L'EAU 37
5.2. DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT 38
5.3. AUTORISATION UNIQUE 38
Pièce n°4 : Document d'incidence 39
6. ETAT INITIAL 39
6.1. HYDROGRAPHIE 39
6.2. HYDROLOGIE 41
6.2.1. La Sauer 41
6.2.2. L'Eberbach 43
6.3. RISQUE INONDATION 44
6.3.1. Modélisation hydraulique du SAGEECE 44
6.3.2. Modélisation hydraulique des crues dans le secteur du projet 44
6.4. LES EAUX SOUTERRAINES 49
6.5. ETAT DES MASSES D'EAU 51
6.5.1. Etat écologique des cours d'eau 51
6.5.1.1. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU 51
6.5.1.2. QUALITE BIOLOGIQUE 53
6.5.1.3. QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE 58
6.5.2. Etat chimique 60
6.6. MILIEUX NATURELS ET ESPECES PROTEGEES 61
6.6.1. Zone Naturel d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) 61
6.6.2. Sites classés Natura 2000 62
6.6.2.1. LOCALISATION 62
6.6.2.2. ZONE SPECIALE DE CONSERVATION « MASSIF FORESTIER DE HAGUENAU » 64
6.6.2.3. ZONE DE PROTECTION SPECIALE « FORET DE HAGUENAU » 66
6.6.2.4. ENJEUX ET ACTIONS PRECONISEES 67
6.6.2.5. ENVIRONNEMENT DU PROJET ET ETAT DE CONSERVATION 70
6.6.3. Zones à dominantes humides 73
6.6.4. Autres zonages 74
6.6.5. Plans d'actions nationaux et régionaux 74
6.6.6. Espèces protégées 75
6.6.6.1. AMPHIBIENS 76
6.6.6.2. REPTILES 77
6.6.6.3. INSECTES RHOPALOCERES 77
6.6.6.4. MAMMIFERES 77
6.6.6.5. ODONATES 78
6.6.6.6. OISEAUX 79
6.6.6.7. POISSONS 81
7. INCIDENCE DU PROJET SUR L'ETAT INITIAL 83
7.1. INCIDENCE DU PROJET SUR LES ECOULEMENTS SUPERFICIELS 83
7.1.1. En phase travaux 83
7.1.2. Après travaux 84
7.1.2.1. AMENAGEMENTS DE DIVERSIFICATION DES COURS D'EAU 84
7.1.2.2. RENATURATION DE L'EBERBACH 84
7.2. INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU 90
7.2.1. En phase travaux 90
7.2.2. Après travaux 90
7.3. INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU 91
7.3.1. En phase travaux 91
7.3.2. Après travaux 91
7.4. INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU 92

7.4.1. En phase travaux 92
7.4.2. Après travaux 92
7.5. INCIDENCE DU PROJET SUR LES NIVEAUX DE NAPPE 94
7.6. INCIDENCE DU PROJET SUR LES MILIEUX NATURELS ET ESPECES PROTEGEES 95
7.6.1. En phase travaux 95
7.6.1.1. GENERALITES 95
7.6.1.2. AMPHIBIENS 95
7.6.1.3. REPTILES 95
7.6.1.4. ODONATES 96
7.6.1.5. INSECTES RHOPALOCERES 97
7.6.1.6. MAMMIFERES 97
7.6.1.7. OISEAUX 97
7.6.1.8. POISSONS 98
7.6.2. Après travaux 98
7.7. INCIDENCE SUR LES SITES NATURA 2000 100
7.7.1. Incidence sur les habitats biologique d'intérêt communautaire 100
7.7.2. Incidence sur les espèces 100
7.8. CONCLUSIONS SUR L'INCIDENCE DU PROJET 101
8. COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMAS DIRECTEURS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX 103

Pièce n°5 : Mesures d'accompagnement envisagées 105
9. MESURES RELATIVES AUX ECOULEMENTS 105
10. MESURES RELATIVES AU MILIEU NATUREL 108
11. MESURES RELATIVES AUX ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRES ET PATRIMONIALES 108
11.1.1.1. AMPHIBIENS 108
11.1.1.2. REPTILES 109
11.1.1.3. ODONATES 110
11.1.1.4. INSECTES RHOPALOCERES 110
11.1.1.5. MAMMIFERES 110
11.1.1.6. OISEAUX 111
11.1.1.7. POISSONS 112
11.1.1.8. SYNTHESE 113
12. MESURES RELATIVES A LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES 113
13. SUIVI DE TRAVAUX 114

Pièce n°6 : Moyens de surveillance 115
1. SURVEILLANCE GENERAL 115
2. UN CHANTIER CADRE 115

Pièce n°7 : Intérêt général des travaux 116
1. MODALITES DE MISE EN PLACE DE L'OCCUPATION TEMPORAIRE DES PARCELLES 116
2. MEMOIRE JUSTIFIANT L'INTERET GENERAL DES TRAVAUX 117
2.1. OBJET ET INTERET DE L'OPERATION 117
2.2. NECESSITE D'UNE DECLARATION D'INTERET GENERAL 117
3. MEMOIRE EXPLICATIF 118
3.1. ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS PAR CATEGORIE DE TRAVAUX, D'OUVRAGES OU D'INSTALLATIONS 118

3.2. PLAN DE FINANCEMENT 121
3.3. MODALITE D'ENTRETIEN 121
3.3.1. Périodes de entretien 121
3.3.2. La Règles générales d'entretien 122
3.3.2.1. ENTRETIEN GENERAL DE LA VEGETATION 122
3.3.2.2. ENTRETIEN SPECIFIQUES DE SITES ET OUVRAGES PARTICULIERS 122
4. CALENDRIER PREVISIONNEL DE REALISATION DES TRAVAUX 123
ANNEXE 1 Cartographie des travaux de gestion de la végétation 126
ANNEXE 2 Cartographie des travaux de diversification des écoulements 128
ANNEXE 3 Coupes et plans des dispositifs de diversification des écoulements 130
ANNEXE 4 Plans et coupes des travaux de renaturation de l'Eberbach 132
Annexe 4_1 : Profil en long du projet du chenal renaturé 133
Annexe 4_2 : Plans et coupe du chenal de reconnexion amont 135
Annexe 4_3 : plans et coupes du chenal de reconnexion aval 137
ANNEXE 5 SAGEECE Sauer - Cartographie des zones inondables aux fréquences Q10, Q30 et Q100 139
Annexe 5_1 : Cartographies des zones inondées pour un évènement Q10 141
Annexe 5_2 : Cartographies des zones inondées pour un évènement Q30 143
Annexe 5 _3 : Cartographies des zones inondées pour un évènement Q100 145
ANNEXE 6 Construction du modèle hydraulique 147
ANNEXE 7 Résultats de l'Indice d'Attractivité Morphodynamique 157
ANNEXE 8 Cartographie des habitats Natura 2000 à proximité des travaux et leur état de conservation 159

ANNEXE 9 Atlas cartographique des espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats potentiellement présentes sur le site de la renaturation 161

ANNEXE 10 Résultats de la modélisation à l'état projet après sédimentation du fond du lit en amont 163

ANNEXE 11 Etude hydraulique complémentaire et cartographie des incidences inondations au stade projet 167

ANNEXE 12 Localisation des accès au cours d'eau et parcelles occupées (Carte + liste) 169

ANNEXE 13 Liste des parcelles et propriétaires riverains 171

ANNEXE 14 Fiche technique – Arbre à conserver (ONF) 173

ANNEXE 15 Note Faune-flore 174

TABLEAUX

TABL. 1 - SYNTHESE DES ACTIONS PROGRAMMEES SUR LES TRONÇONS DE L'EBERBACH ET DE LA SAUER 7
TABL. 1 - LISTE DES ESPECES D'ARBRE POUVANT ETRE UTILISE (SOURCE : AERM) 12
TABL. 2 - PROGRAMME DES TRAVAUX POUR LA DIVERSIFICATION DES ECOULEMENTS DES COURS D'EAU DU SYNDICAT INTERCOMMUNAL SAUER-EBERBACH 15
TABL. 3 - ESTIMATION QUANTITATIVE DES TRAVAUX DU TRONÇON 1 26
TABL. 4 - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS LIAISONNES DE LA SURVERSE 27
TABL. 5 - EXTRAIT DES RESULTATS DE LA MODELISATION DU COMPORTEMENT HYDRAULIQUE SUR LA SURVERSE POUR UN DEBIT DE 7 M^3/S 29
TABL. 6 - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS DE LA FOSSE DE DISSIPATION 29
TABL. 7 - BLOCOMETRIE DES ENROCHEMENTS DES BERGES 29
TABL. 8 - ESTIMATION QUANTITATIVE DES TRAVAUX DU TRONÇON 2 31
TABL. 9 - RESULTATS FORCE TRACTRICE 32
TABL. 10 - ESTIMATION QUANTITATIVE DES TRAVAUX DU TRONÇON 3 33
TABL. 11 - ESTIMATION QUANTITATIVE DES TRAVAUX DU TRONÇON 4 34
TABL. 12 - DEBITS DE CRUES INSTANTANES ET JOURNALIERS MAXIMUMS DE LA SAUER A BEINHEIM (SOURCE : BANQUE HYDRO) 42
TABL. 13 - DEBITS MENSUELS MINIMAUX NATURELS (1967 - 2014) 42
TABL. 14 - LES DEBITS DE POINTES OBTENUS SONT DONC LES SUIVANTS EN LIEN AVEC L'ETUDE SAGEECE D'ISL 43
TABL. 15 - EXTRAIT DU CATALOGUE DES DEBITS D'ETIAGE DE L'EBERBACH (SOURCE : DREAL LORRAINE) 43
TABL. 16 - RESULTATS DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE A L'ETAT INITIAL 48
TABL. 17 - ETAT CHIMIQUE DES MASSES D'EAU DE L'ETUDE (SOURCE : AERM) 51
TABL. 18 - ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU DE L'ETUDE (SOURCE : AERM) 51
TABL. 19 - QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU DE L'EBERBACH A LEUTENHEIM (SOURCE : SIERM) 52
TABL. 20 - QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU DE LA SAUER A LEUTENHEIM (SOURCE : SIERM) 52
TABL. 21 - RESULTATS DES IBD REALISE A LEUTENHEIM (SOURCE : CG67) 53
TABL. 22 - RESULTATS DES IBGN REALISES SUR L'EBERBACH A LEUTENHEIM (SOURCE : AERM) 53
TABL. 23 - RESULTATS DE LA PECHE ELECTRIQUE SUR L'EBERBACH A HAGUENAU EN 1999 (OPERATION : N°64320001474) (SOURCE : ONEMA) 54
TABL. 24 - RESULTATS DE LA PECHE ELECTRIQUE DE 2013 (SOURCE : CD67) 55
TABL. 25 - RESULTATS DES IBD REALISE A BETSCHDORF ET BEINHEIM (SOURCE : CG67) 55
TABL. 26 - RESULTATS DES IBGN REALISES SUR LA SAUER A BERTSCHDORF (SOURCE : AERM) 56
TABL. 27 - RESULTATS DE LA PECHE ELECTRIQUE SUR LA SAUER A BETSCHDORF (OPERATION : N° 64320001469) (SOURCE : ONEMA) 56
TABL. 28 - INDICE DE QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE A LA STATION LEUTENHEIM SUR L'EBERBACH, (SOURCE : AERM, 2006) 58
TABL. 29 - INDICE DE QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE SUR L'EBERBACH, (SOURCE : SAGEECE, 2009) 58
TABL. 30 - CODE COULEUR ET INTERPRETATIONS ASSOCIES AU SEQ PHYSIQUE 59
TABL. 31 - INDICE DE QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE SUR LA SAUER, AU NIVEAU DU SECTEUR D'ETUDE, (SOURCE : SAGEECE, 2009) 60
TABL. 32 - CAUSES DU DECLASSEMENT (SOURCE AERM, 2007) 60
TABL. 33 - IDENTIFICATION DU SITE ZSC « MASSIF FORESTIER DE HAGUENAU » 64
TABL. 34 - LISTES DES HABITATS ET DES ESPECES INSCRITES A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE 92/43/CEE (SOURCE : DOCOB ZSC « MASSIF FORESTIER DE HAGUENAU ») 64
TABL. 35 - LISTES DES HABITATS ET DES ESPECES ESPECES ANIMALES DE L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE 92/43/CEE (SOURCE : DOCOB ZSC « MASSIF FORESTIER DE HAGUENAU ») 65
TABL. 36 - LISTES DES HABITATS ET DES ESPECES ESPECES VEGETALE DE L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE 92/43/CEE (SOURCE : DOCOB ZSC « MASSIF FORESTIER DE HAGUENAU ») 66
TABL. 37 - IDENTIFICATION DU SITE ZPS « FORET DE HAGUENAU » 66
TABL. 38 - TABLEAU RECAPITULANT LES ACTIONS EN MILIEUX HUMIDES PRECONISEES DANS LE DOCOB AUXQUELLES LE PROGRAMME DE RESTAURATION DES COURS D'EAU REPOND 68
TABL. 39 - TABLEAU RECAPITULANT LES ACTIONS EN MILIEUX FORESTIERS PRECONISEES DANS LE DOCOB AUXQUELLES LE PROGRAMME DE RESTAURATION DES COURS D'EAU REPOND 69
TABL. 40 - LISTES DES HABITATS ET DES ESPECES ESPECES ANIMALES DE L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE 92/43/CEE DONT LA PRESENCE EST DE POTENTIELLES A AVERER SUR LE SITE DE LA RENATURATION (SOURCE : DOCOB ZSC « MASSIF FORESTIER DE HAGUENAU ») 73
TABL. 41 - LISTES DES HABITATS ET DES ESPECES ESPECES VEGETALE DE L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE 92/43/CEE DONT LA PRESENCE EST DE POTENTIELLES A AVERER SUR LE SITE DE LA RENATURATION (SOURCE : DOCOB ZSC « MASSIF FORESTIER DE HAGUENAU ») 73
TABL. 1 - TAXONS RECENSES DANS LA BASE DE DONNEES ODONAT 75
TABL. 2 - LISTE DES AMPHIBIENS INVENTORIES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET OU A PROXIMITE 76
TABL. 3 - LISTE DES REPTILES INVENTORIES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET OU A PROXIMITE. 77
TABL. 4 - LISTE DES INSECTES RHOPALOCERES PATRIMONIAUX INVENTORIES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET OU A PROXIMITE. 77
TABL. 5 - LISTE DES MAMMIFERES PATRIMONIAUX INVENTORIES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET OU A PROXIMITE. 78
TABL. 6 - LISTE DES INSECTES PATRIMONIAUX INVENTORIES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET. 78
TABL. 7 - LISTE DES OISEAUX PATRIMONIAUX (LISTE ROUGE ALSACE) INVENTORIES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET OU A PROXIMITE AVEC POTENTIALITE DE NIDIFICATION 79
TABL. 8 - LISTE DES POISSONS PATRIMONIAUX INVENTORIES AU SEIN DE L'EMPRISE DU PROJET OU A PROXIMITE. 81

TABL. 9 - RESULTATS DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE A L'ETAT PROJET 89
TABL. 10 - SYNTHESE DES ACTIONS PROGRAMMEES SUR LES TRONÇONS DE L'EBERBACH ET DE LA SAUER 118
TABL. 11 - REPARTITION DES COUTS DES TRAVAUX PAR CATEGORIE D'AMENAGEMENT 120
TABL. 12 - PLANNING PREVISIONNEL DES INTERVENTIONS 124
TABL. 13 - LES DEBITS DE POINTES OBTENUS SONT DONC LES SUIVANTS EN LIEN AVEC L'ETUDE SAGEECE D'ISL (2009) 148

FIGURES

FIG. 1. LOCALISATION GENERALE DU TERRITOIRE DU SYNDICAT 4
FIG. 2. LOCALISATION DES COURS D'EAU DU PROJET 5
FIG. 1. LOCALISATION DES TRONÇONS HOMOGENES 6
FIG. 2. REPARTITION DES TRANCHES DE TRAVAUX 7
FIG. 3. : EXEMPLE DE TAILLE EN TETARD (RUISSEAU DE BECHY, CHANTIER SUIVI PAR ARTELIA) 8
FIG. 4. PHOTOGRAPHIE DES BAMBOUS EN BORDURE DE L'EBERBACH 10
FIG. 5. EFFETS DE L'ORIENTATION DES EPIS EN FONCTION DU SENS D'ECOULEMENT DE LA RIVIERE 16
FIG. 6. LOCALISATION DES DIFFERENTS DISPOSITIFS DE DIVERSIFICATION SUR LE TRONÇON E08 (SOURCE : SINBIO) 17
FIG. 7. EXTRAIT COUPE DES EPIS EN TRONCS D'ARBRE 18
FIG. 8. EXTRAIT COUPE DES EPIS EN PEIGNE (SOURCE : AERM) 19
FIG. 9. EXTRAIT COUPE DES BANQUETTES EN PEIGNE 20
FIG. 10. PLAN DE SITUATION DU TRONÇON E08 21
FIG. 11. EXTRAIT DE LA CARTE CADASTRALE (SOURCE : GEOPORTAIL) 23
FIG. 12. PHOTOGRAPHIE DE L'ANCIEN LIT DE L'EBERBACH 24
FIG. 13. EXTRAIT DE LA COUPE DE LA SURVERSE 27
FIG. 14. GRAPHIQUE REPRESENTANT LA LIGNE POUR UN DEBIT D'ENTREE DE 7 M3/S 28
FIG. 15. ANCIEN LIT DE L'EBERBACH 30
FIG. 16. LOCALISATION DE LA BALSAMINE DE L'HIMALYA 31
FIG. 17. LOCALISATION DU FOSSE 32
FIG. 18. CHENAL NATUREL DE L'EBERBACH (EN EAU PAR REMONTEE DE NAPPE) 33
FIG. 19. EXTRAIT DE LA COUPE DES SEUILS DE STABILISATION DU FOND DU LIT 34
FIG. 20. PARCELLES RIVERAINES AU PROJET 35
FIG. 21. LOCALISATION DU CHEMIN D'ACCES DES ENGINS 36
FIG. 22. RUBRIQUES ET SEUILS DE LA NOMENCLATURE 37
FIG. 23. CARTOGRAPHIE DU BASSIN VERSANT DE LA SAUER (SOURCE : CG667) 40
FIG. 24. LOCALISATION DE L'EMPRISE DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'EBERBACH 44
FIG. 25. SCHEMA DES ECOULEMENTS A L'ETAT INITIAL ISSUS D'UNE CRUE CENTENNALE 46
FIG. 26. REPRESENTATION DES LIGNES D'EAU POUR LES DEBITS DE L'EBERBACH A L'ETAT INITIAL 47
FIG. 27. EXTRAIT DE CARTE GEOLOGIQUE 1/50 000 DE SELTZ-WISSEMBOURG (SOURCE : BRGM) 49
FIG. 28. CARTOGRAPHIE DES POINTS D'EAU SUR LE SECTEUR DU PROJET (SOURCE : BRGM) 50
FIG. 29. LOCALISATION DE LA STATION DE PECHE ELECTRIQUE 54
FIG. 30. CARTOGRAPHIE ASSOCIEE A L'INDICE DE QUALITE PHYSIQUE, (SOURCE : AERM, 2006) 58
FIG. 31. LOCALISATION DU RELEVE DE L'INDICE IAM (SOURCE : CG67) 59
FIG. 32. CARTOGRAPHIE DES DELIMITATIONS ZNIEFF 1 ET 2 (SOURCE : CARTOGRAPHIE CARMEN) 62
FIG. 33. LOCALISATION DES LIMITES DES SITES NATURA 2000 – MODIFIE (SOURCE : DREAL ALSACE) 63
FIG. 34. ZONES A DOMINANTE HUMIDE DANS L'ENVIRONNEMENT DU PROJET (BD ZDH 2008) 74
FIG. 35. REPRESENTATION GENERALE DE LA RENATURATION DE L'EBERBACH 83
FIG. 36. SCHEMAS DE PRINCIPE DU PROJET DE RENATURATION DE L'EBERBACH 84
FIG. 37. SCHEMA DE L'EXHAUSSEMENT DU FOND DU LIT 84
FIG. 38. EXHAUSSEMENT DU FOND DU LIT THEORIQUE 85
FIG. 39. LOCALISATION DES PROFILS ETUDIES 85
FIG. 40. IMPACT DU PROJET APRES SEDIMENTATION SUR LES DEBORDEMENTS POUR UNE CRUE CENTENNALE 86
FIG. 41. REPRESENTATION DU MNT ET DES ECOULEMENTS EN CRUE AU DROIT DE LA ZONE SENSIBLE A SOUFFLENHEIM 87
FIG. 42. IMPACT DU REHAUSSEMENT DU FOND DU LIT SUR LA NAPPE 94
FIG. 43. PHOTO ET PROFIL EN TRAVERS TYPE DE LA SAUER DANS LA ZONE D'INFLUENCE DU MOULIN 96
FIG. 44. TRAMES PAYSAGERES DANS L'EMPRISE DU PROJET 98
FIG. 45. LOCALISATION DU MONTICULE SUR SUPPORT MNT AU DROIT DE LA ZONE SENSIBLE A SOUFFLENHEIM 105
FIG. 46. PROFIL PE5B DE LA RIVE TERRASSEE A L'ETAT INITIAL ET A L'ETAT PROJET AVANT ET APRES SEDIMENTATION DE L'EBERBACH 107
FIG. 47. SITE DU REMBLAI EN RIVE GAUCHE DE L'EBERBACH (11/04/2017) 107
FIG. 48. ILLUSTRATION DE CHEMIN RURAL ET DE BANDE ENHERBEE FAUCHEE POUR CHEMINEMENT LE LONG DES PARCELLES 109
FIG. 49. LOCALISATION DES TRONÇONS HOMOGENES 118
FIG. 50. RECAPITULATIF ET REPARTITION DES TRANCHES DE TRAVAUX 119
FIG. 51. LOCALISATION DES POINTS D'INJECTIONS DES DEBITS DU MODELE HYDRAULIQUR 148
FIG. 52. HYDROGRAMME DE CRUE DE L'EVENEMENT DE MAI 1983 149
FIG. 53. HYDROGRAMME DE LA CRUE DE MAI 1970 150

FIG. 54. PRINCIPE DE MODELISATION CARIMA 151
FIG. 55. ILLUSTRATION DES SOLUTIONS PROPOSEES PAR CARIMA POUR LA MODELISATION D'UN ECOULEMENT EN RIVIERE 151
FIG. 56. TRAITEMENT DU MNT SUR LA ZONE DE L'ETUDE 152
FIG. 57. REPRESENTATION DES CASIERS CREE POUR LE MODELE HYDRAULIQUE 153
FIG. 58. COMPARAISON DES RESULTATS DE LA MODELISATION CARIMA AVEC L'ETUDE ISL POUR L'EVENEMENT DE 1983 155
FIG. 59. COMPARAISON DES RESULTATS DE LA MODELISATION CARIMA AVEC L'ETUDE ISL POUR L'EVENEMENT DE 1970 156

Pièce n°1 : Identité du demandeur et contexte des travaux

1. IDENTITE DU DEMANDEUR

1.1. IDENTITE DU MAITRE D'OUVRAGE

La Maîtrise d'Ouvrage est assurée par :

Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach

Mairie de Leutenheim
42 Rue Principale
67480 Leutenheim

Le correspondant pour ce projet est :

Monsieur le Président
Email : mairie.leutenheim@wanadoo.fr
Tél : 03 88 86 40 39

1.2. IDENTITE DE MAITRE D'ŒUVRE

ARTELIA

ARTELIA Ville et Transport
Espace Européen de l'Entreprise
15 avenue de l'Europe
67300 SCHILTIGHEIM

Le correspondant pour ce projet est :

Pierre-Etienne SCHNEEGANS
Chef de Projet
Email : Pierre-Etienne.schneegans@arteliagroup.com
Tél : 03 88 27 50 80
Fax : 03 88 56 90 20

2. CONTEXTE D'INTERVENTION

Les cours d'eau du territoire du Syndicat Intercommunal ont fait l'objet de lourdes interventions hydrauliques dans le but de pallier aux problèmes d'inondations (rectification, recalibrage, curage…). Ces aménagements ont bouleversé l'équilibre morpho dynamique des cours d'eau qui se traduit par un retour progressif à un équilibre des rivières. Cette phase de transition dynamique des cours d'eau sont à l'origine de conséquences contraignantes pour le milieu (surcalibrage, augmentation des vitesses d'écoulement, envasement, incision du fond du lit…).

Afin de mener une gestion cohérente et durable du réseau hydrographique, le Syndicat souhaite engager des travaux de restauration et de renaturation des cours d'eau de la Sauer et de l'Eberbach.

Les perturbations majeures visées par le projet de restauration sont les suivantes :

- Banalisation et uniformisation du milieu ;
- Rectification et incision du fond du lit de la rivière.
- Etouffement de la végétation non entretenue

3. ETAT D'AVANCEMENT DE L'INSTRUCTION REGLEMENTAIRE

Le maître d'ouvrage a réalisé le dépôt du dossier réglementaire en date du 30 Novembre 2015 enregistré au guichet unique sous le n° 67-2015-00274.

Le dossier a fait l'objet de plusieurs compléments :

- Etude hydraulique : Février 2017 (Annexe 11) ;
- Compléments faune/flore : Juin 2017 (Annexe 15) ;

Le dossier, ainsi présenté, compile l'ensemble des compléments et constitue le dossier final nécessaire à l'instruction de ce projet.

Pièce n°2 : Localisation du projet

Le projet de restauration des cours d'eau se situe dans le Bas-Rhin au niveau de la confluence de la Sauer et l'Eberbach entre les Communes de Soufflenheim et Fortsfeld.

Fig. 1. Localisation générale du territoire du Syndicat

Les linéaires des cours d'eau concernés par les travaux sont représentés ci-dessous.

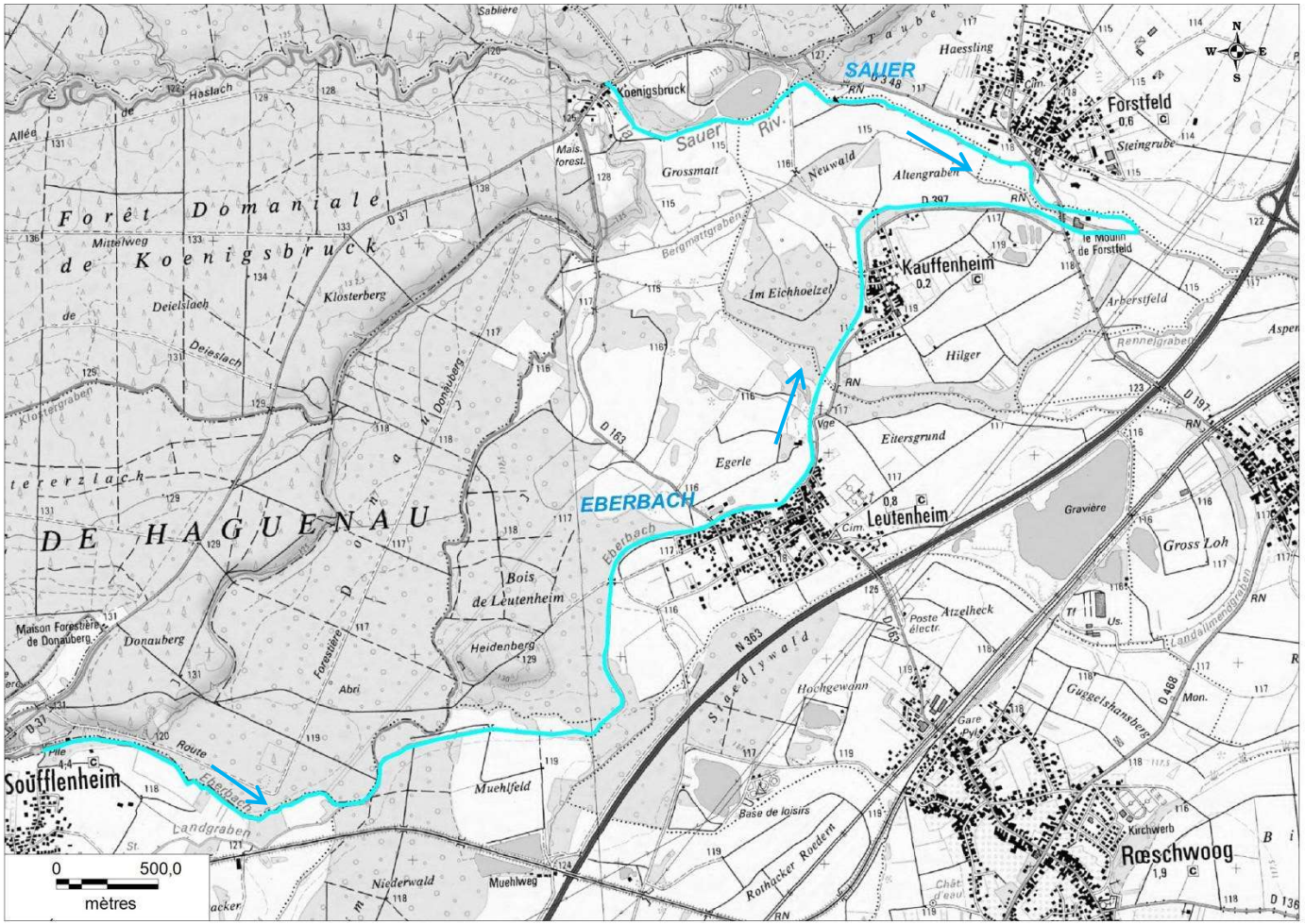


Fig. 2. Localisation des cours d'eau du projet

Pièce n°3 : Caractéristiques du projet

1. PRESENTATION DU PROGRAMME DES TRAVAUX DE RESTAURATION

Les travaux étudiés se concentrent sur 4 types d'actions :

- Traitement de la végétation ;
- Plantations d'arbres et d'arbustes ;
- Diversification des écoulements ;
- Renaturation de l'Eberbach dans son ancien lit méandriforme.

Pour faciliter la lecture, la Sauer et l'Eberbach ont été découpés en tronçons homogènes de la manière suivante.

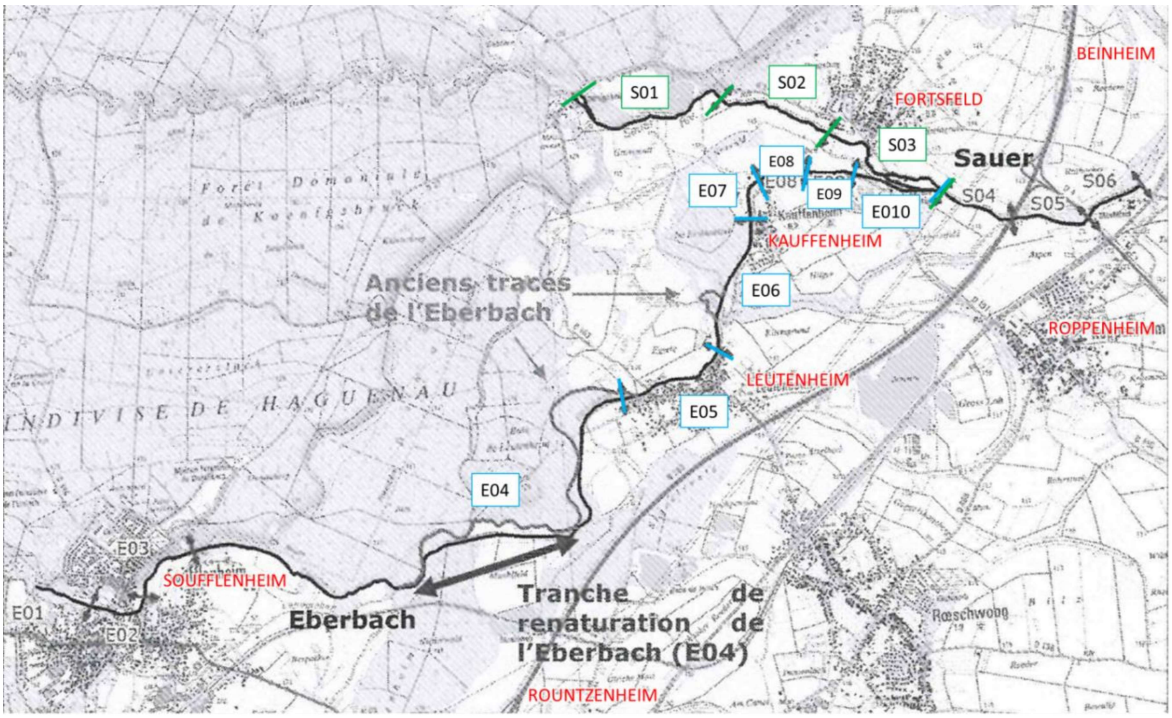


Fig. 1. Localisation des tronçons homogènes

Ainsi les tronçons concernés par les actions précitées sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tabl. 1 - Synthèse des actions programmées sur les tronçons de l'Eberbach et de la Sauer

Actions	Eberbach							Sauer		
	E04	E05	E06	E07	E08	E9	E10	S01	S02	S03
Traitement de la végétation	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Plantations				X		X				
Diversification des écoulements		X	X	X	X	X	X		X	X
Renaturation	X									

Les travaux de restauration des cours d'eau de la Sauer et de l'Eberbach sont répartis sur plusieurs années suivant la répartition suivante.

Fig. 2. Répartition des tranches de travaux

Tranches	Contenu
T1	Renaturation de l'Eberbach (tronçon E04) Diversification d'un tronçon test E08 Traitement de la végétation des tronçons (E04 et E08)
T2	Diversification des écoulements sur l'ensemble de la Sauer à l'exclusion du tronçon S01 ; Traitement de la végétation de l'ensemble de la Sauer à l'exclusion du tronçon S01
T3	Diversification des écoulements sur les tronçons E05, E06, E07, E9 et E10 de l'Eberbach Traitement de la végétation sur les tronçons E05, E06, E07, E9 et E10 de l'Eberbach Plantation sur les tronçons E04, E07 et E09

2. TRAVAUX DE GESTION DE LA VEGTATION RIVULAIRE

2.1. ENTRETIEN DE LA VEGTATION

2.1.1. Principes généraux

L'entretien de la végétation de berge prévu dans le cadre des travaux de restauration vise à contribuer à la richesse et rétablir l'équilibre du milieu. Les interventions se limiteront à des coupes sélectives tout en conservant la diversité des âges et des essences.

Les travaux d'entretien de la végétation seront conduits selon les principes d'amélioration de la qualité écologique du cours d'eau et de ses berges.

Les travaux d'élagage et de recépage comprennent :

- L'élagage très sélectif des branches susceptibles de gêner l'écoulement des eaux et pouvant engendrer un danger pour les biens et les personnes
- Le recépage de la végétation vieillissante et l'étêtage des vieux saules têtards (rajeunissement) ;
- L'abattage d'arbres pour les espèces inadaptées ou envahissantes localisées sur les cartographies du dossier ;
- Le dégagement des jeunes plants, issus de régénération naturelle ;
- L'élimination des déchets de toute nature (domestiques, gravats…), situés sur les berges et dans le lit avec élimination selon la réglementation en vigueur ;
- L'enlèvement des embâcles générant un risque d'inondation en zone vulnérable (proche des habitations, au droit des ponts…) ou au droit d'ouvrage. Les déplacements en pied de berges ou les retraits partiels seront privilégiés.
- des déchets ou l'évacuation des résidus dans un lieu de décharge approprié.

Saules non taillés

Saules taillés en têtard

Fig. 3. : Exemple de taille en têtard (ruisseau de Béchy, chantier suivi par ARTELIA)

2.1.2. Mode d'exécution

L'exécution des travaux de traitement de la végétation rivulaire suivront les grands principes suivants :

- Conserver au maximum de la végétation autochtone adaptée ;
- Alterner des zones d'ombres et de lumières par l'éclairement équilibré du cours d'eau en favorisant le recouvrement des zones plus lentes ;
- Diversifier les strates (arborée, arbustive, herbacée), les essences au sein des différentes strates de la végétation, et les âges au sein des essences qui composent la ripisylve ;
- L'exécution des travaux de coupe de la végétation se fera à partir du pied de la berge ou depuis le lit du cours d'eau (usage d'une embarcation), de façon à bien apprécier la nature des opérations ;
- Le traitement effectué sera sélectif dans tous les cas et permettra une sélection des sujets en préservant non seulement toutes les classes d'âge mais également d'espèces ;
- Pour la végétation arborescente, les coupes d'élagage seront franches et effectuées le plus près possible du tronc. Elles concerneront essentiellement les branches constituant une gêne pour l'écoulement des eaux ;
- Pour le recépage ou la création de saules têtards, un soin particulier sera apporté à la qualité des coupes qui devront être effectuées sans arrachage du tronc. Elles seront effectuées soit au niveau de l'ancienne « forme têtard », soit à une hauteur comprise entre 1,50 m. et 3 m ;
- L'emploi de produits phytosanitaires est proscrit.
- Les débris végétaux sont soit broyés, soit transportés en décharge aux frais de l'entrepreneur.

Selon la végétation en place sur les différents secteurs de l'Eberbach et de la Sauer, la quantité de travail à exercer n'est pas la même. Ainsi, 3 niveaux d'interventions sont prévus selon les secteurs :

- Niveau 1 : concerne les zones qui présentent un bon état général de la végétation mais qui nécessitent d'être éclaircis. L'opération consiste principalement à élaguer les branches qui gênent l'écoulement et pourraient former des embâcles à risque inondation ;
- Niveau 2 : ce type de traitement sera mené sur les zones où la végétation est plus dense. Des coupes sélectives, tailles en têtard et un élagage plus important seront réalisés ;
- Niveau 3 : sera mené sur les secteurs où la végétation est très dense et nécessite d'être rajeunis. De nombreuses coupes sélectives seront réalisées pour rouvrir le système.

2.2. GESTION DES INDESIRABLES

2.2.1. Coupes spécifiques d'espèces inadaptées

Les peupliers ainsi que les résineux ont un système racinaire traçant. Cela signifie qu'il reste superficiel et n'assure pas un maintien mécanique de la berge.

Ces espèces sont inadaptées sur les bordures de berge et peuvent être à l'origine d'embâcle suite à l'affouillement de la berge.

De la même manière le bambou est une espèce vivement déconseillée pour le bord des rivières. Cette essence est très envahissante n'autorisant pas l'implantation d'autres espèces. De plus, l'intérêt écologique du bambou est moindre.

Ainsi, un site de bambou et de résineux seront traités. Le nombre de peupliers sur la bordure des rivières de la Sauer et de l'Eberbach est important. Cela nécessitera l'abattage de plusieurs arbres par coupe depuis la base du tronc. Seuls les peupliers situés à moins de 5 m de la berge feront l'objet d'un abattage.

Fig. 4. Photographie des bambous en bordure de l'Eberbach

2.2.2. Gestion de la renouée du Japon

La Renouée du Japon est localisée en 2 foyers sur l'Eberbach :

- En rive gauche à l'amont du tronçon E04 ;
- Un site sur la commune de Kauffenheim en rive droite.

Cette implantation ponctuelle est potentiellement problématique en raison de la capacité d'invasion et de dispersion très forte de cette plante. Ainsi, il s'agira de traiter ces foyers par fauche de la Renouée et plantation d'espèces typiquement ripicoles en bordure de cours d'eau. Le but de cette technique est de créer un couvert végétal suffisamment fermé pour concurrencer la renouée qui prolifère principalement à découvert.

Les actions proposées consistent à réaliser des fauches répétées (6 passages annuels au minimum), accompagnées d'une plantation dense d'arbustes types saules buissonnants, Noisetier ou Fusain d'Europe (4/m²) ayant des développements racinaires et aériens rapides. La fauche doit être faite en dessous du premier nœud et la coupe doit être sèche et nette. Les déchets de coupe de Renouée doivent être séchés puis évacués en déchetterie ou brûlés sur place.

Dans tous les cas il est très important de ne laisser aucun fragment de renouée qui reprendrait très rapidement. Par ailleurs, il faudra mettre en place une surveillance du site avec au minimum 3 à 4 visites annuelles pendant 3 à 4 ans afin de faucher les pieds de renouées qui pourraient malgré tout réapparaître.

Il faut éviter toute fauche par gyrobroyage. Le fauchage sera réalisé durant toute la période végétative d'avril à octobre.

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

2.3. PLANTATIONS

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

- en jouant sur la diversité des essences ;
- en constituant des tronçons uniquement arbustifs.

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

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

Le mode d'exécution devra suivre les recommandations suivantes :

- Creuser un trou plus ou moins important selon le volume racinaire du sujet à planter. Les racines de la plante ne doivent pas être comprimées dans le trou de plantation ;
- Tailler éventuellement le bout des racines tout en conservant le chevelu racinaire ;
- Placer la plante dans le trou de manière à ce que le collet (limite entre la partie aérienne et le réseau racinaire) soit juste au niveau de la surface ;

- Remblayer le trou de plantation et bien tasser afin d'éviter tout vide pour garantir une bonne reprise ;
- Arroser après la plantation.

Remarques : Il est recommandé d'utiliser des végétaux à racines nues plutôt qu'en pots, godets ou conteneurs, pour éviter les situations de stress au niveau des racines lorsque les plants sont installés dans un nouveau substrat.

Les essences seront d'âges différentes et variées telles que les essences décrites dans le tableau ci-dessous.

Les espèces d'arbres et arbustes qui pourront être utilisées sont les suivantes :

Tabl. 1 - Liste des espèces d'arbre pouvant être utilisé (source : AERM)

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

Remarque : Nous ne proposons plus la plantation de frêne commun qui est de plus en plus sujet à une maladie fongique (Chalara fraxinea) dite « chalarose » ou « maladie du flétrissement du frêne».

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

2.4. LOCALISATION DES TRAVAUX DE GESTION DE LA VEGETATION

La cartographie des travaux de gestion de la végétation se trouve en annexe 1 du présent rapport.

2.5. CONCLUSION SUR LES TRAVAUX D'ENTRETIEN DE LA VEGETATION

La gestion et l'entretien de la végétation rivulaire aux cours d'eau sont des travaux courants qui seront conduits selon les principes d'amélioration de la qualité écologique du cours d'eau et de ses berges.

L'objectif ici est de veiller à retirer les embâcles à risque sur le plan des inondations qui nécessitent d'être traités, de rajeunir la ripisylve ainsi que de maintenir une diversité et une luminosité suffisante pour la rivière.

Les travaux seront réalisés par une entreprise spécialisée afin de d'assurer le traitement de la végétation dans les règles de l'art.

3. TRAVAUX DE DIVERSIFIFCATION DES ECOULEMENTS

3.1. PRINCIPE D'AMENAGEMENT

Les rectifications du tracé, les recalibrages, les curages, ont nettement perturbé le fonctionnement des cours d'eau et ses composantes hydrodynamiques.

Ces rectifications ont conduit à l'élargissement ponctuel de la section des cours d'eau, ayant pour principales conséquences :

- la banalisation des écoulements,
- l'abaissement de la lame d'eau,
- le réchauffement des eaux.

Les écoulements sont lentiques et monotones et n'assurent pas le transport solide. Ces dépôts entrainent notamment le colmatage du fond et donc l'envasement du lit. L'absence d'alternance de faciès lentique et lotique ne permet pas l'auto-épuration des cours d'eau et l'eutrophisation de l'eau est observée.

Des travaux de diversification du lit mineur seront nécessaires afin d'en améliorer sa qualité physique. La qualité physique des milieux aquatiques est directement liée à la richesse écologique et à la qualité des eaux. Ces opérations consisteront à faire varier la largeur, la profondeur et les écoulements du lit mineur, actuellement banalisés.

Les aménagements proposés sur le lit mineur, visent essentiellement à retrouver une section d'écoulement proche du fonctionnement naturel, et recentrer les écoulements à l'étiage de manière à :

- garantir l'auto-entretien d'un lit au gabarit adapté aux débits transités,
- renforcer les potentialités biologiques des cours d'eau.

Le 13 août 2015, un diagnostic du milieu physique (CARHYCE et IAM) a été mené par le service rivière du Conseil Général du Bas-Rhin sur le tronçon E08 à Kauffenheim. Les prospections ont mis en évidence la présence très ponctuelle d'un substrat graveleux dans des sections d'écoulement d'une largeur inférieur à 3 m. Ainsi dans le cadre des travaux de diversification cet objectif sera recherché. Sur cette base et avec l'ensemble des connaissances sur le fonctionnement des cours d'eau du territoire, les aménagements ont été conçu de manière à être efficace et avoir un réel effet sur la configuration morphologique actuellement dégradée.

3.2. PROGRAMME DE DIVERSIFICATION

Les problématiques rencontrées touchent la grande majeure partie des cours d'eau du territoire. Dans un souci d'atteinte du bon état écologique des cours d'eau du territoire, le Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach souhaite aménager des dispositifs de restauration des cours d'eau sur l'ensemble des tronçons souffrant de banalisation des habitats.

Ainsi, il a été choisi de mettre en œuvre dans un premier temps le tronçon test E08. Plusieurs dispositifs seront expérimentés et le plus efficace sera étendu aux autres tronçons du territoire.

Ainsi le programme d'aménagement des dispositifs de diversification est organisé de la manière suivante.

Tabl. 2 - Programme des travaux pour la diversification des écoulements des cours d'eau du Syndicat intercommunal Sauer-Eberbach

Tranche de travaux	Tronçons concernés
TC1	E08
TC2	S02 et S03
TC3	E05, E06, E07, E09 et E10

La cartographie de localisation des travaux de diversification par tranche est présentée en annexe 2 du présent rapport.

3.3. EXPERIMENTATION D'UNE ZONE TEST SUR LE TRONÇON E08

Pour s'assurer de l'efficacité du dispositif diversification, le Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach a souhaité réaliser dans un premier temps une zone test avec plusieurs aménagements prévus à cet effet.

Le site sélectionné se situe en aval de la commune de Kauffenheim à proximité de la salle polyvalente de la commune.

Le retour d'expérience apporté par cette zone test permettra d'étendre le dispositif le plus efficace aux autres tronçons.

Trois types d'aménagements sont proposés :

- Les épis en troncs d'arbres ;
- Les épis en peigne.
- Les banquettes en peigne.

L'orientation des épis a une influence directe sur l'effet du dispositif. L'objectif étant de diversifier le milieu, une orientation vers l'amont a été retenue. Cette configuration permet une sédimentation en aval de l'épi et des micro-tourbillons en amont tout en limitant l'affouillement au pied de berge et dont les effets sont plus intéressants selon notre expérience (premier schéma de la figure ci-dessus).

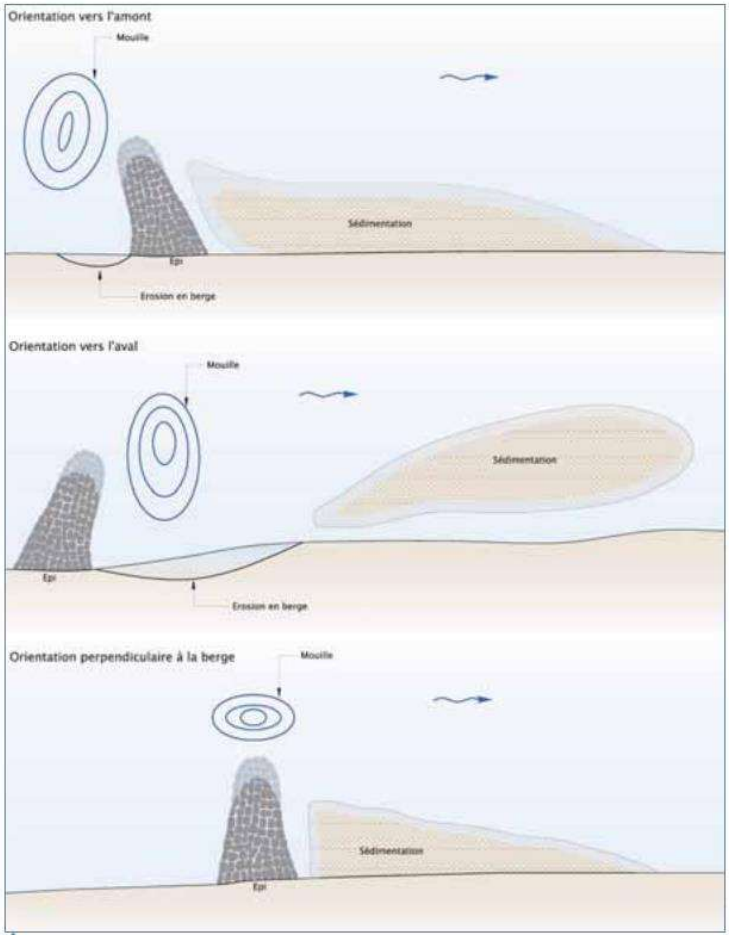


Fig. 5. Effets de l'orientation des épis en fonction du sens d'écoulement de la rivière

Les 3 techniques suivantes seront testées sur le tronçon E08 :

- 6 portes en troncs d'arbres ;
- 6 portes en épis en peigne.
- 2 banquettes en peigne.

Les dispositifs seront disposés sur le tronçon de la manière suivante :

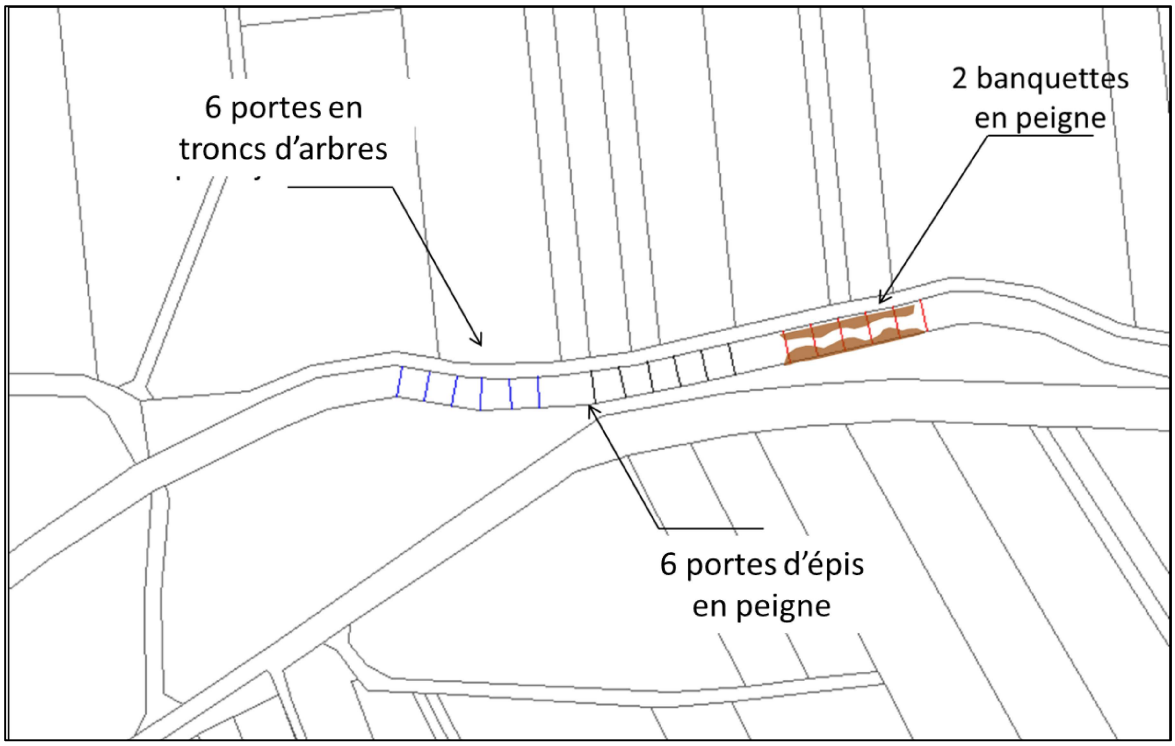


Fig. 6. Localisation des différents dispositifs de diversification sur le tronçon E08 (source : Sinbio)

Un protocole hydromorpholoque réalisé en août 2015 nous permet d'estimer qu'un lit mineur de 3 mètres est une bonne dimension en termes d'objectif. Cette largeur observée montre l'autocurage des sédiments fins et l'apparition de substrats plus grossiers par l'augmentation significative des vitesses d'écoulement.

Les aménagements seront mis en place de manière à resserrer l'écoulement et à réduire la largeur du lit mineur de l'ordre de 50 à 70%. Pour les épis différents pincement seront testés pour déterminer lequel est le plus adéquat. Ainsi ils seront disposés de la manière suivante de l'amont vers l'aval :

- 2 portes avec un pincement à 70 % (1 épis de 1,5 m et l'autre à 2,7 m) ;
- 2 portes avec un pincement à 60 % (1 épis de 1 m et l'autre à 2,6 m) ;
- 2 portes avec un pincement à 50 % (1 épis de 1 m et l'autre à 2 m).

L'évolution du tronçon sera suivie pendant une à deux années. Le dispositif le plus intéressant pour la diversification du milieu pourra par la suite être répété sur les autres tronçons présentant un problème d'uniformisation des écoulements.

Les coupes détaillées des dispositifs se trouvent en annexe 3 du présent rapport.

3.3.1. Epis en troncs d'arbres

Les épis en troncs se basent sur le même principe d'aménagement que les épis en troncs présentés précédemment.

La mise en œuvre se décrit de la manière suivante :

- Les troncs seront disposés dans le lit mineur de la rivière avec un ancrage d'au moins 1/3 de leur longueur dans la berge ;
- Des troncs en bois imputrescibles seront également disposés de chaque côté du tronc afin de garantir sa bonne tenue ;
- De la même manière que précédemment chaque porte sera constituée d'un épi long et un épi court alternés d'une porte à l'autre pour créer une sinuosité ;

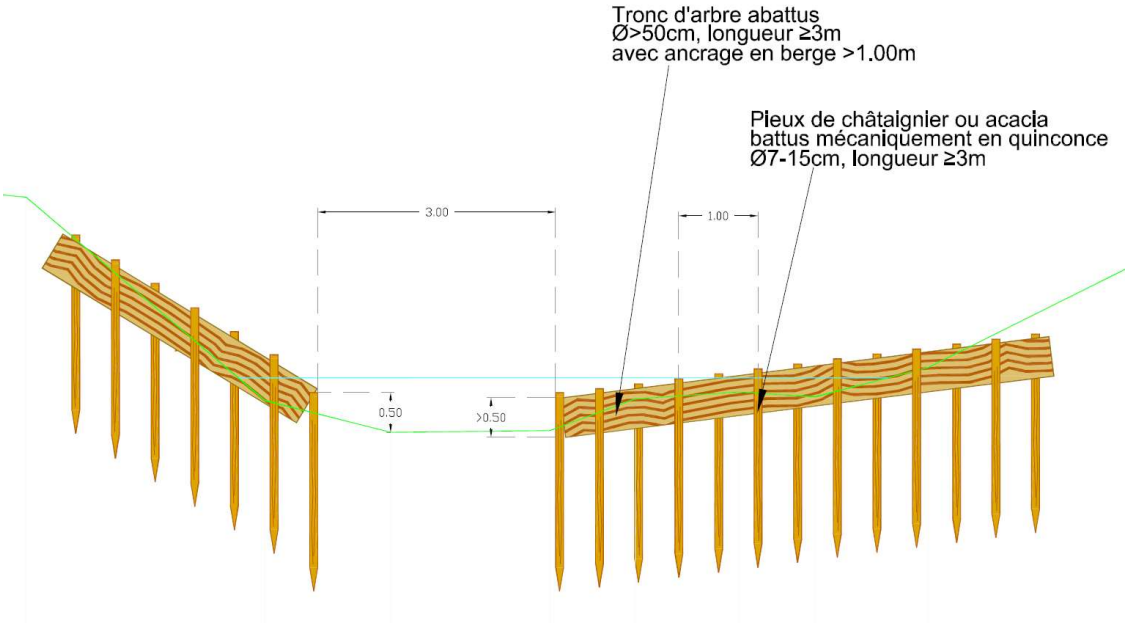


Fig. 7. Extrait coupe des épis en troncs d'arbre

3.3.2. Epis en peigne

Ce type de dispositif de diversification des écoulements sont des épis en peigne. Il s'agit de créer des épis à partir de pieux en bois implantés depuis la berge jusqu'au centre du lit mineur. Le centre de l'épi sera alors remplis d'un amas de branches afin de former le peigne.

Les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Les épis seront constitués de pieux jointifs enfoncés d'au moins 2/3 dans le fond du lit ;
- Les épis seront remplis de branchages morts et vivants trouvés sur place seront compactés;
- L'ensemble sera fixé par du fil de fer galvanisé de manière à retenir les branches compactées mécaniquement ;
- Les épis long et courts seront alternés d'une porte à la suivante afin de créer une sinuosité ;
- Les épis seront orientés vers l'amont de la section avec un angle d'environ 60° depuis la berge ;
- Les portes seront espacées d'environ 1 fois la largeur du lit mineur ;
- Les pieux utilisés seront en bois imputrescibles (châtaigniers, robiniers par exemple).

Schémas de principe

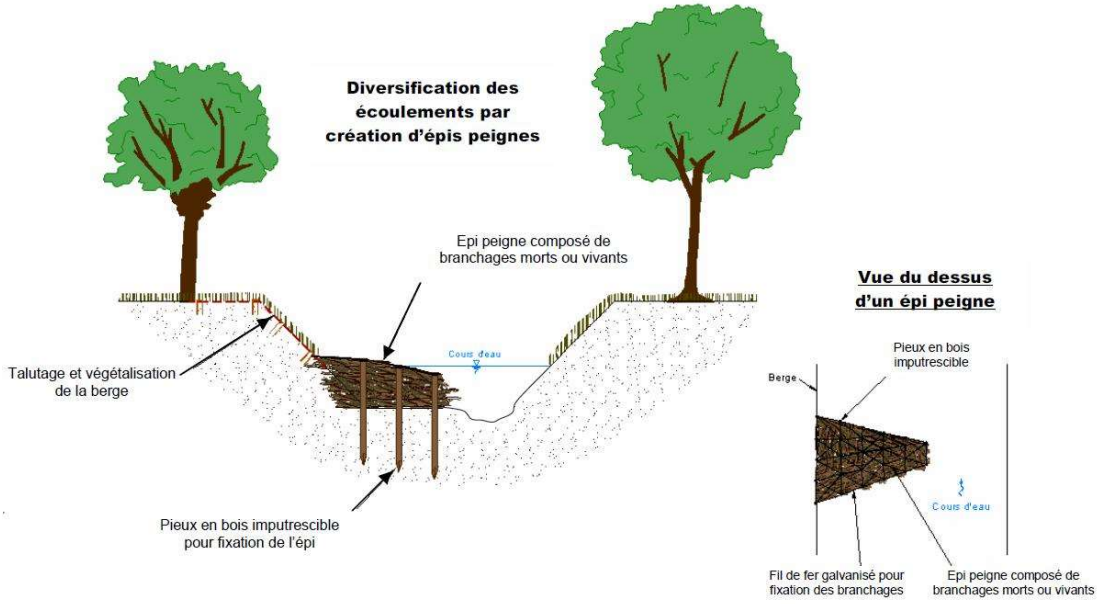


Fig. 8. Extrait coupe des épis en peigne (source : AERM)

3.3.3. Banquettes en peignes

Cette technique consiste à installer des banquettes de part et d'autre du lit mineur et de largeur variable pour créer des sinuosités. L'objectif est de reconstituer une berge et de retrouver une

interface eau/berge plus attractif et plus fonctionnel. Ces banquettes seront constituées de branchages morts et vivants issus du traitement de la végétation.

Le principe de mise en œuvre est le suivant :

- Les pieux sont battus mécaniquement dans le lit mineur afin de donner la forme des banquettes et réduire la largeur du lit de 50 à 70 % ;
- Des branchages morts et vivants prélevés sur place seront compactés entre la berge et la rangé de pieux de chaque côté du lit mineur ;
- L'ensemble sera fixé par du fil de fer galvanisé de manière à retenir les branches compactées mécaniquement tout en recherchant un dispositif souple et évolutif ;
- Les banquettes seront recouvertes de matériaux terreux afin de colmater l'ensemble.

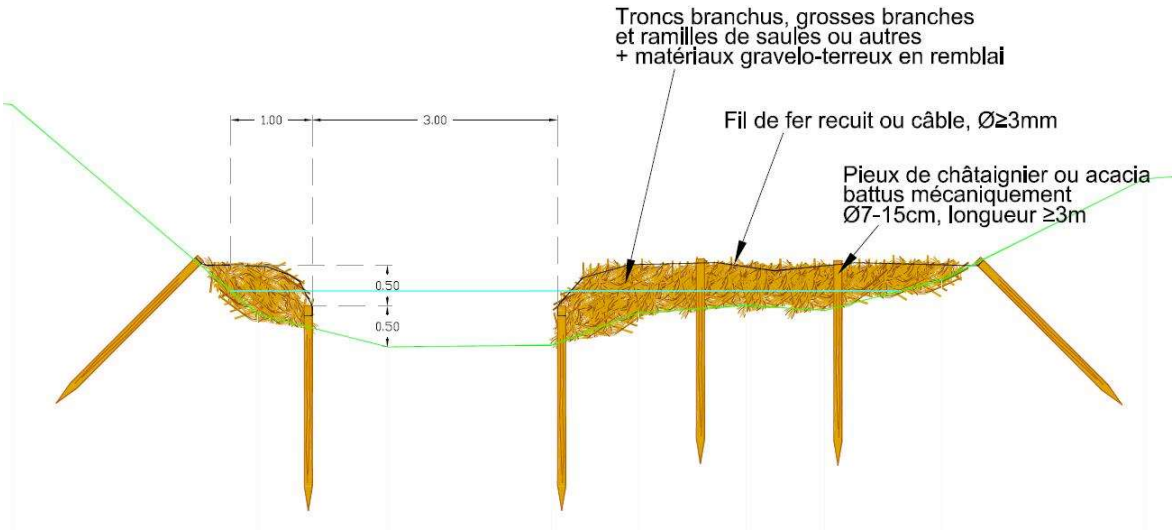


Fig. 9. Extrait coupe des banquettes en peigne

3.4. MODE D'EXECUTION

3.4.1. Période d'intervention

Pour ce type de travaux dans le lit mineur, il est impératif d'éviter la période de frai des populations piscicoles (du 15 mars au 1er août).

Type d'intervention	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Diversification du lit mineur												

Légende :

	préconisée
	possible mais déconseillée
	à proscrire

3.4.2. Modalité de mise en œuvre

Pour faciliter la mise en œuvre des travaux et ne pas perturber le trafic routier, les travaux seront réalisés au maximum sur la rive gauche de l'Eberbach. De plus, le chemin d'exploitation permet un accès rapide à la berge.

Le parking de la salle polyvalente de la commune de Kauffenheim pourra éventuellement être utilisé pour le stockage du matériel et des engins.

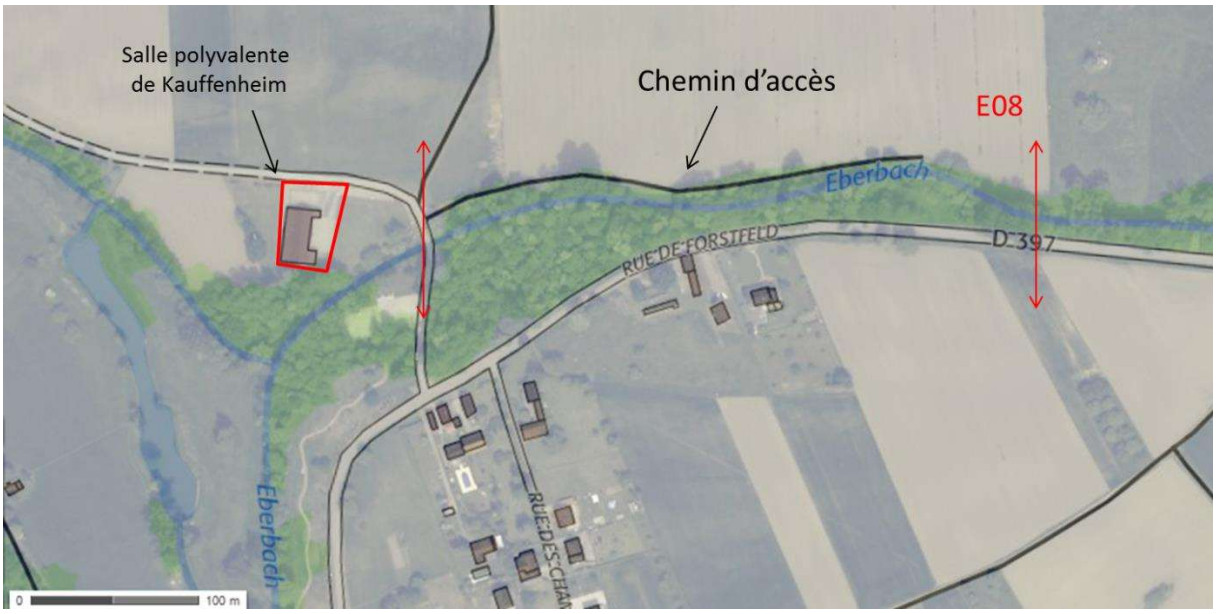


Fig. 10. Plan de situation du tronçon E08

3.5. CONCLUSION DES TRAVAUX DE DIVERSIFICATION

L'objectif ici est de lutter contre le phénomène d'homogénéisation des habitats par ensablement du fond du lit suite au recalibrage et rectification. Les aménagements sont conçus pour retrouver un substrat graveleux existant à l'heure actuelle mais recouvert de sable lié à l'homogénéité des sections d'écoulement et les faibles vitesses.

L'intérêt de ces dispositifs de diversification est également d'offrir des habitats propices à la diversification de la population piscicole. Les espèces présentes sur ces cours d'eau sont d'ores et déjà adaptées (Cf résultats pêches électriques). Toutefois, la diversité et les effectifs peuvent être améliorés en travaillant sur ces aspects.

Ainsi, les aménagements sont dimensionnés de manière à retrouver une section adéquate pour concentrer les écoulements pour les débits de basses et moyennes eaux mais ne pas avoir d'influence négative lors des inondations.

4. TRAVAUX DE RENATURATION DE L'EBERBACH DANS SON ANCIEN LIT

4.1. LOCALISATION ET OBJECTIFS

La renaturation du cours d'eau vise à remettre l'Eberbach dans un ancien bras dont les caractéristiques morphologiques se rapprochent le plus de l'état naturel de la rivière.

Ainsi, le projet de renaturation vise à répondre à plusieurs objectifs dont :

- l'amélioration de l'état écologique du milieu : reconnexion du lit mineur avec son lit majeur ;
- la diversification des écoulements et des faciès du fond du lit ;
- la lutte contre le phénomène d'incision du fond du lit sur l'Eberbach.

Le secteur retenu à l'issue de l'étude préalable pour être renaturé correspond à une portion du tronçon E04 situé entre la commune de Soufflenheim et de Leuthenheim. Le bras naturel de l'Eberbach est encore visible sur les cartes cadastrales puisque les rivères étaient souvent comme limites communales.

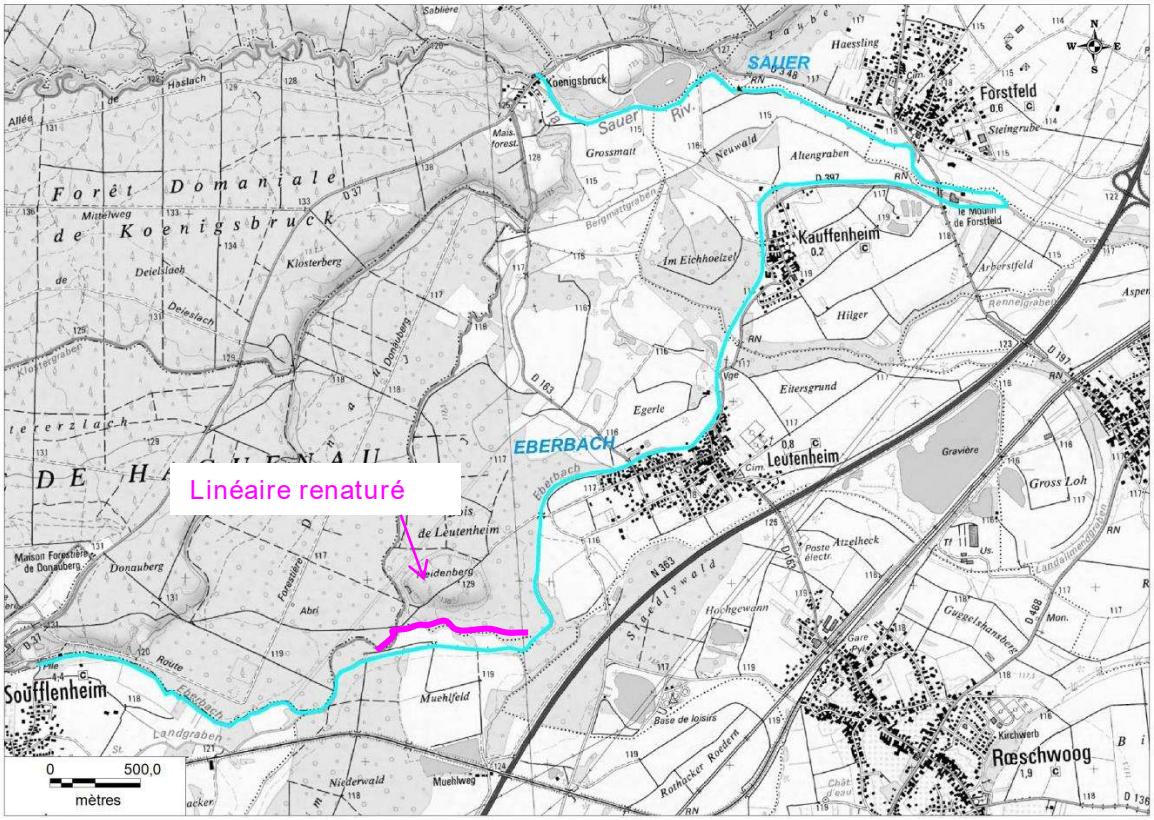


Fig. 11. Extrait de la carte cadastrale (source : géoportail)

Les observations de terrain prouvent que cet ancien chenal n'a jamais été totalement comblé. Ce chenal naturel est étroit et méandriforme par rapport au lit actuel de l'Eberbach.

Fig. 12. Photographie de l'ancien lit de l'Eberbach

4.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

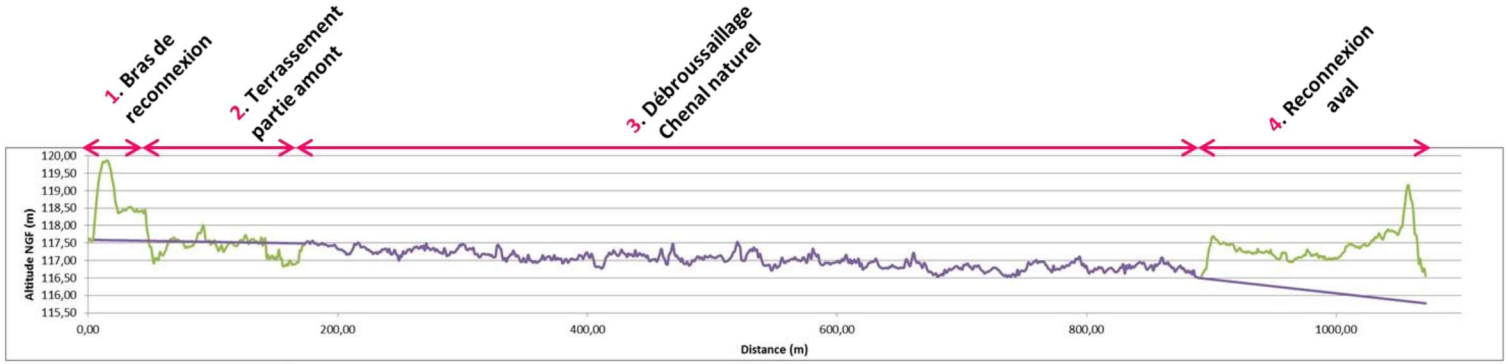
Le projet de renaturation de l'Eberbach suivra les grands principes suivants :

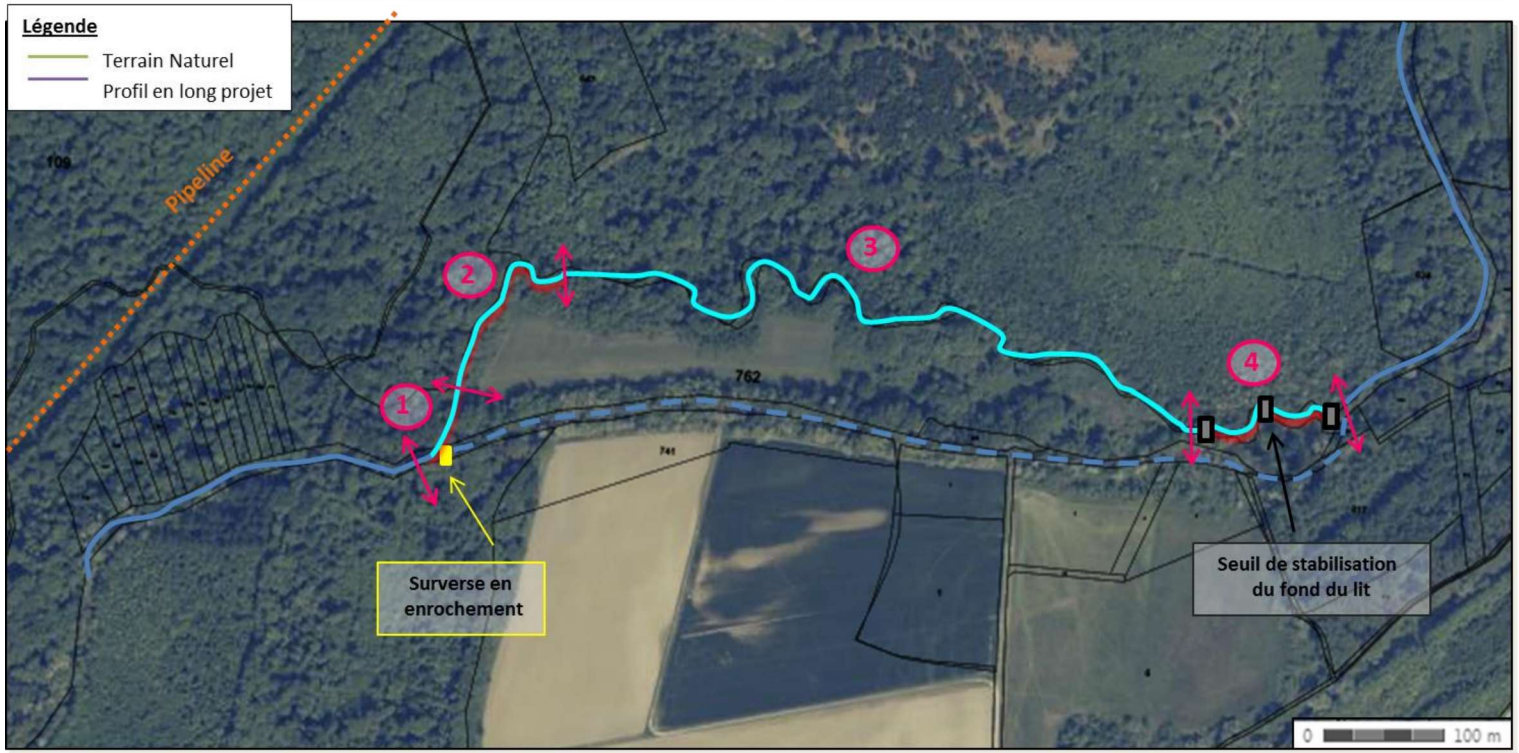
- La renaturation de l'Eberbach consiste à aménager une surverse en enrochement en travers du chenal actuel afin de diriger les écoulements vers le chenal naturel. La crête sera calée à 118,5 m NGF de manière créer une surverse à partir de 1,7 fois le module ;
- La reconnexion avec l'ancien lit de l'Eberbach sera calé à la cote 117,6 m NGF soit 1,35 m au-dessus de la cote du fond du lit actuel.
- La renaturation de l'Eberbach se traduira par l'aménagement de la connexion entre le lit actuel et le bras naturel avec une pente d'environ 0.4%. Le lit mineur sera volontairement sous dimensionné afin que le dynamique du cours d'eau puisse remodeler par lui-même sa morphologique.;
- La partie intermédiaire du bras renaturé fera uniquement l'objet d'un débroussaillage ;
- la partie aval du chenal renaturé aura une pente de d'environ 0.4% pour permettre la reconnexion avec le chenal actuel. Trois seuils de fond en enrochements seront implantés pour garantir la stabilité de la partie aval du chenal ;
- Les matériaux issus des déblais seront répartis dans le chenal actuel de l'Eberbach. Ainsi, ils pourront être repris lors des surverses sur le seuil.

Pour présenter plus précisément les travaux à prévoir, la renaturation est découpée en 4 tronçons représentés sur la figure de la page suivante :

- 1. Le chenal de reconnexion amont ;
- 2. Tronçon amont du chenal renaturé
- 3. Tronçon intermédiaire du chenal renaturé
- 4. Le chenal de reconnexion aval.

L'ensemble des plans et coupes concernant la **renaturation de l'Eberbach est présenté en** annexe 4.


1. Bras de reconnexion
2. Terrassement partie amont
3. Débroussaillage Chenal naturel
4. Reconnexion aval
Altitude NGF (m)
120,00
119,50
119,00
118,50
118,00
117,50
117,00
116,50
116,00
115,50
0,00
200,00
400,00
600,00
800,00
1000,00
Distance (m)


Légende
Terrain Naturel
Profil en long projet
Pipeline
1
2
3
4
762
Surverse en enrochement
Seuil de stabilisation du fond du lit
0
100 m

4.2.1. 1. Création de la reconnexion amont

4.2.1.1. CHENAL DE RECONNEXION

La connexion entre le lit actuel et le bras renaturé doit se faire par un chenal créé pour les relier.

Il suivra les caractéristiques suivantes :

- La reconnexion avec l'ancien lit de l'Eberbach sera calé à la cote 117,6 m NGF soit plus d'un mètre au-dessus de la cote du fond du lit actuel (d'après les levées topographiques du géomètre) ;
- Les travaux débuteront par une phase de débroussaillage et d'abatage d'arbres (une dizaine)
- Suivi d'une phase de terrassement pour la création du chenal de reconnexion ;
- Il fera une longueur d'environ 50 m et suivra une pente de 0.06% ;
- La puissance spécifique estimée est faible (2 W/m^2) ne donnant pas au cours d'eau un grand pouvoir d'ajustement. Ainsi, à l'image du chenal naturel, le chenal de reconnexion aura un lit mineur sous dimensionné d'environ 3 m de large et des berges talutées en 2H/1V jusqu'au Terrain Naturel.
- Au niveau de la reconnexion, l'ancien chenal de l'Eberbach est encore visible. Pour diriger les écoulements vers l'aval et éviter qu'il y ait une remontée vers l'amont, une partie des matériaux de déblais sera réutilisée pour créer un petit merlon ;
- Les matériaux de déblais excédentaires seront réinjectés dans le chenal actuel afin de retrouver une section plus étroite et pour que les matériaux soient repris lors des surverses dans le chenal actuel.

Tabl. 3 - Estimation quantitative des travaux du tronçon 1

Travaux	Unité	Quantité
Linéaire du tronçon	m	50
Débroussaillage sélectif	m²	1 000
Déblais à réinjecter dans le chenal actuel	m^3	380
Déblais mise en remblais	m^3	< 20

4.2.1.2. OUVRAGE DE CONNEXION VERS LE LIT RENATURE

Une surverse en enrochement sera aménagée en travers du chenal actuel pour orienter les écoulements vers le bras naturel de l'Eberbach.

L'ouvrage suivra les caractéristiques suivantes :

- La crête est fixée à une cote de 118.5 soit 2,3 m au-dessus du fond du lit incisé actuel ;
- La crête de la surverse fera une largeur d'environ 18 m et une épaisseur de 2 m ;

- La surverse sera constituée d'enrochements liaisonnés D_{50}= 60 cm pour éviter les fuites avec un ancrage en berge de 2 m ;
- L'entrée du chenal de reconnexion sera calée à une cote de 117.6 m, on s'attend donc à une sédimentation sur une épaisseur de 1.4m au niveau de la surverse ce qui renforcera à terme l'ouvrage ;
- Une fosse de dissipation de l'énergie sera aménagée en aval de la surverse sur une longueur de 5 m avec des blocs de diamètre D_{50}= 110 cm;

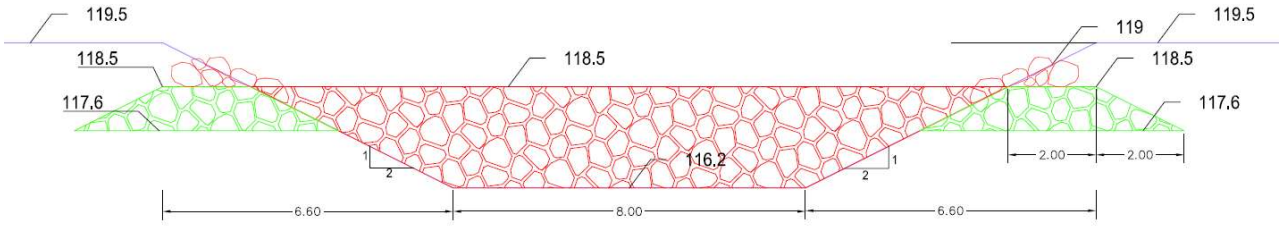


Fig. 13. Extrait de la coupe de la surverse

Tabl. 4 - Blocométrie des enrochements liaisonnés de la surverse

	Diamètres conseillées de blocométrie				
	D10	D15	D50	D85	D90
Min	0,43 m	0,45 m	0,54 m	0,65 m	0,68 m
Moyen	0,48 m	0,51 m	**0,60 m**	0,72 m	0,76 m
Max	0,54 m	0,57 m	0,67 m	0,81 m	0,85 m

	Poids conseillés de blocométrie				
	P10	P15	P50	P85	P90
Min	100 kg	116 kg	195 kg	340 kg	396 kg
Moyen	139 kg	162 kg	**277 kg**	475 kg	553 kg
Max	195 kg	227 kg	381 kg	663 kg	773 kg

Afin d'éviter un affouillement en aval de la surverse lié à la chute, une fosse de dissipation de l'énergie sera aménagée. Le dimensionnement des blocs dépend de la vitesse conditionnée par la hauteur de chute sur la surverse.

Pour modéliser précisément les contraintes hydrauliques exercées sur la surverse, le logiciel CAPRIS a été utilisé. L'outil CAPRIS, développé par ARTELIA (SOGREAH) permet le calcul d'écoulements dans une succession de tronçons prismatiques.

L'utilisation du logiciel nous fournit, pour chaque débit injecté, un graphique représentant les lignes d'eau pour les différents tronçons modélisés, ainsi qu'un tableau, sous format Excel, présentant l'ensemble des données caractéristiques de l'ouvrage à un débit donné : hauteur d'eau, vitesse d'écoulement... etc.

Ainsi, plusieurs simulations ont été réalisées à partir des résultats de la modélisation CARIMA réalisée au stade AVP.

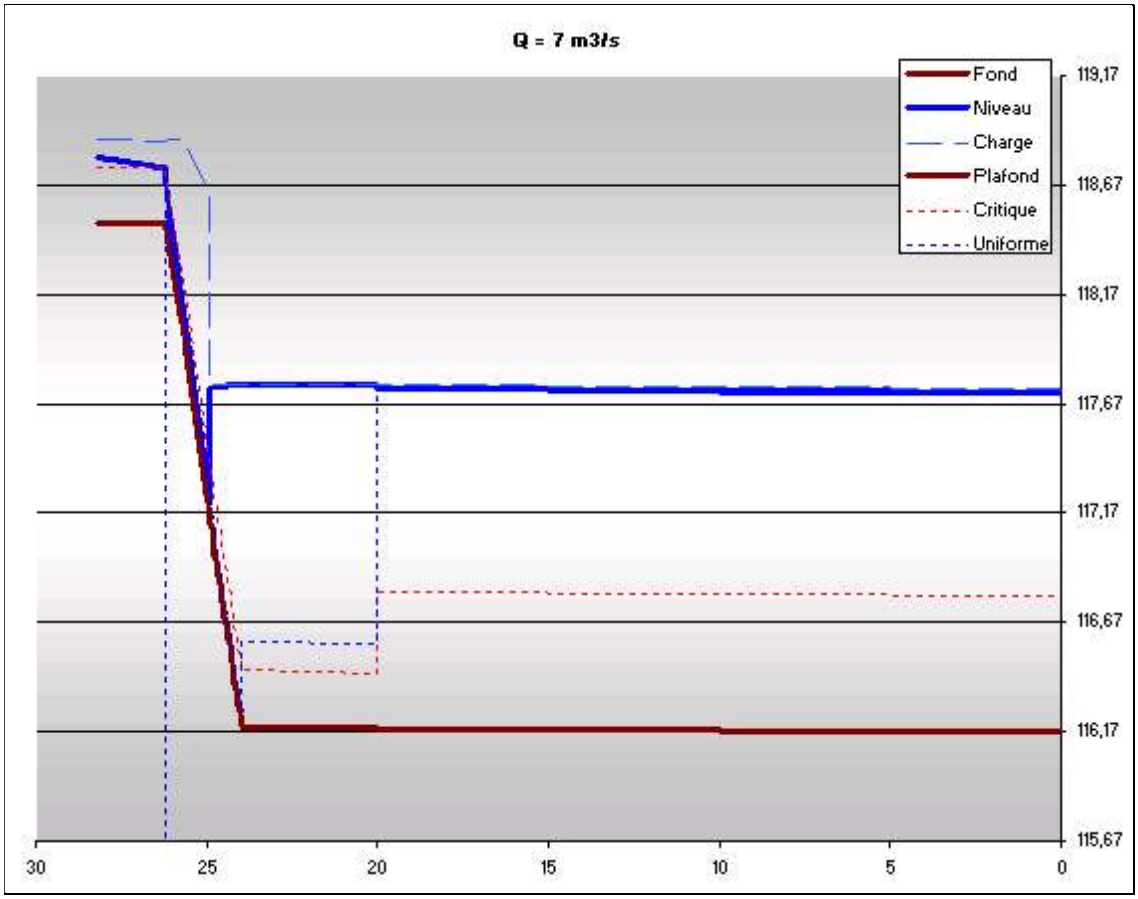


Fig. 14. Graphique représentant la ligne pour un débit d'entrée de 7 m3/s

Le tableau suivant est un extrait des résultats de simulation de l'écoulement sur la surverse. Il s'agit d'un débit d'entrée sur la surverse de 7 m^3/s (débit pour lequel la vitesse de chute est la plus importante) . Les vitesses moyennes maximales constatées sur l'ouvrage sont de l'ordre de 5.3 m/s au niveau des écoulements torrentiels localisés au droit du ressaut créé par la chute.

A partir de la vitesse maximale sur la surverse, le diamètre minimum des blocs peut être calculé à partir de la formule d'Isbash.

Compte tenu de la position du ressaut hydraulique à 2.3 m du pied de l'ouvrage, il est préconisé d'aménager une fosse de dissipation de 5 m de longueur en aval de la surverse à partir d'enrochement dont la blocométrie est décrite dans les tableaux ci-après.

En amont de l'ouvrage, les vitesses exercées sur les berges n'excèdent pas 2 m/s, ainsi, pour assurer la stabilité des berges des enrochements libres d'un diamètre $D_{50moyen}$ = 0.6 m seront installés.

Tabl. 5 - Extrait des résultats de la modélisation du comportement hydraulique sur la surverse pour un débit de 7 m³/s

DEBIT	7	m3/s				
tronçon	abscisse (m)	z fond (NGF)	niveau (NGF)	charge (NGF)	vitesse (m/s)	régime
T1	28,2	118,5	118,8	118,88	1,28	fluvial
	26,2	118,5	118,75	118,87	1,55	critique
T2	26,2	118,5	118,75	118,87	1,55	critique
	26,2	118,48	118,68	118,87	1,94	torrentiel
	24,9	117,13	117,21	118,62	5,27	ressaut franc
	24,9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ressaut
	24,9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fluvial
	24	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fluvial
T3	24	116,2	117,76	117,76	0,24	fluvial
	20	116,19	117,76	117,76	0,24	fluvial
T4	20	116,19	117,74	117,76	0,65	unif fluvial
	0	116,17	117,72	117,74	0,65	unif fluvial

Vitesse maximale au niveau du ressaut hydraulique

Tabl. 6 - Blocométrie des enrochements de la fosse de dissipation

	Diamètres conseillées de blocométrie				
	D10	D15	D50	D85	D90
Min	0,78 m	0,82 m	0,98 m	1,18 m	1,24 m
Moyen	0,87 m	0,92 m	**1,10 m**	1,32 m	1,38 m
Max	0,98 m	1,03 m	1,22 m	1,47 m	1,55 m

	Poids conseillés de blocométrie				
	P10	P15	P50	P85	P90
Min	600 kg	699 kg	1174 kg	2045 kg	2383 kg
Moyen	839 kg	977 kg	**1671 kg**	2858 kg	3330 kg
Max	1172 kg	1366 kg	2293 kg	3994 kg	4654 kg

Tabl. 7 - Blocométrie des enrochements des berges

	Diamètres conseillées de blocométrie				
	D10	D15	D50	D85	D90
Min	0,43 m	0,45 m	0,54 m	0,65 m	0,68 m
Moyen	0,48 m	0,51 m	**0,60 m**	0,72 m	0,76 m
Max	0,54 m	0,57 m	0,67 m	0,81 m	0,85 m

	Poids conseillés de blocométrie				
	P10	P15	P50	P85	P90
Min	100 kg	116 kg	195 kg	340 kg	396 kg
Moyen	139 kg	162 kg	**277 kg**	475 kg	553 kg
Max	195 kg	227 kg	381 kg	663 kg	773 kg

4.2.2. 2. Tronçon amont du chenal renaturé

Il s'agit ici de reprendre le début du lit naturel de l'Eberbach. A ce niveau le lit naturel de l'Eberbach présente de nombreuses irrégularités sur le profil en long. Ainsi, de légers travaux ponctuels de remodelage sont à prévoir pour retrouver la pente naturelle sur environ 125 m.

Le remodelage de l'Eberbach à ce niveau suivra les caractéristiques suivantes :

- Sur 100 m, léger remodelage du lit essentiellement par déblai est à prévoir avec une pente de 0.06% ;
- Dans la mesure du possible la section sera aménagée avec les dimensions suivantes : largeur du lit mineur : 3m, fruit des berges au maximum de 2H/1V jusqu'au TN ;
- En rive droite de ce tronçon se trouve un foyer de Balsamine de l'Himalaya, les pieds devront être retirés avec la plus grande précaution.

Fig. 15. Ancien lit de l'Eberbach

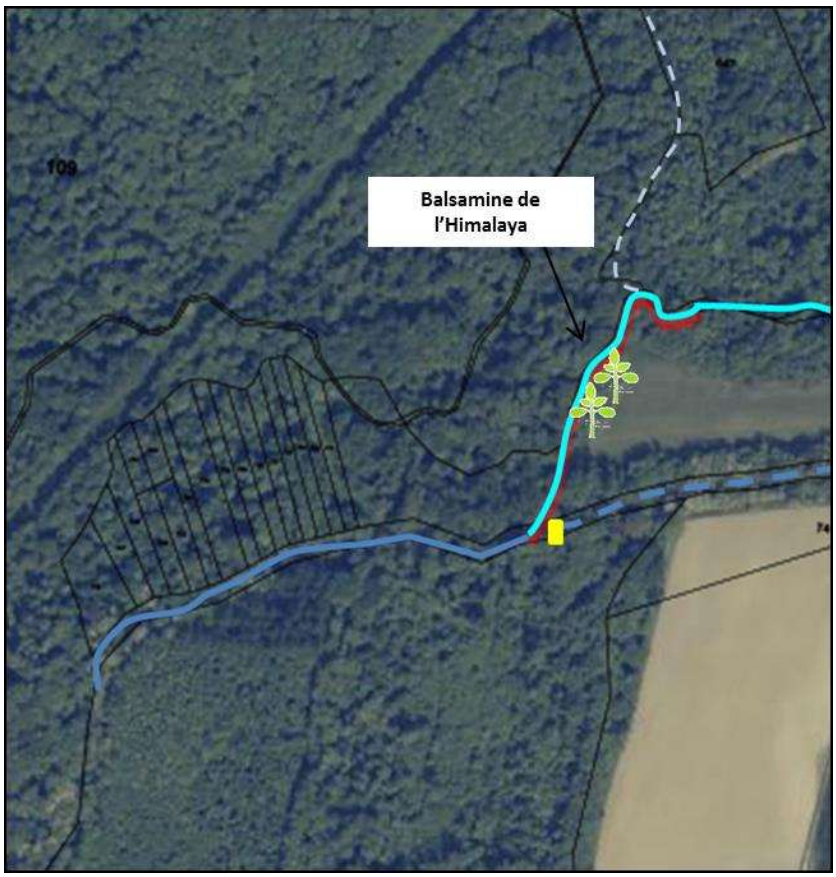


Fig. 16. Localisation de la Balsamine de l'Himalya

Tabl. 8 - Estimation quantitative des travaux du tronçon 2

Travaux	Unité	Quantité
Linéaire du tronçon	m	125
Déblais à réinjecter dans le chenal actuel	m^3	< 15
Déblais mise en remblais	m^3	< 80

En aval de ce tronçon se trouve un fossé qui se dirige vers l'Espace Naturel Sensible de Grossmatt directement connecté avec le lit naturel de l'Eberbach.

La renaturation risque de remettre en eau régulièrement ce fossé. La modélisation hydraulique menée en phase AVP a démontré que pour les crues Q10 et Q30 la renaturation favorise de manière significative l'alimentation du fossé. Toutefois, la précision des calculs pour les petits débits ne permet pas de cerner parfaitement les conditions d'alimentation du fossé pour les débits courants de l'Eberbach renaturé . Ainsi, des ajustement de calibrage du fossé en phase chantier et mise en eau, permettront de trouver le bon réglage en fonction des conditions et contraintes d'écoulement propres à ce fossé (ouvrages structurants en aval).

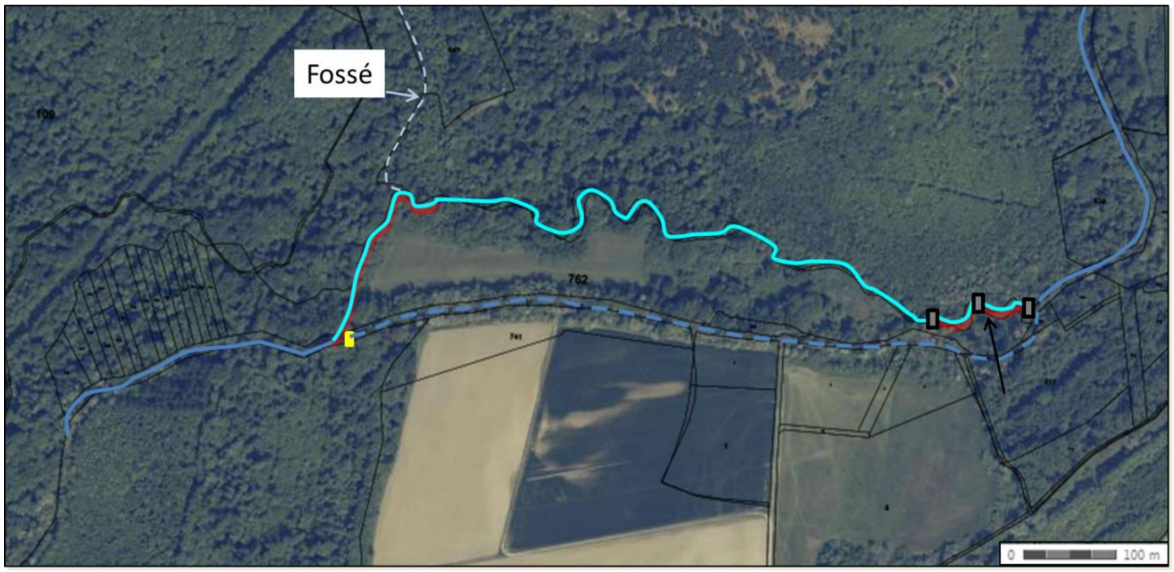


Fig. 17. Localisation du fossé

D'une manière générale l'alimentation régulière du fossé est un facteur intéressant pour l'ENS de Grossmatt. Les petits cours d'eau présents sur le site ENS du Grossmatt seront régulièrement alimentés ce qui est favorable aux orientations de gestion de l'ENS au sens large. Néanmoins, il serait négatif pour l'Eberbach d'accentuer les étiages en période de basses eaux. Ainsi, Il est proposé d'aménager durant les travaux un petit merlon en travers du fossé. La cote pourrait être calée à 177.95 m pour autoriser les débordements dès que le module (débit moyen) est dépassé.

Les calculs de strickler révèlent que pour les débits les plus importants, la vitesse n'excède pas 1m/s sur les parois du chenal renaturé au niveau du fossé. Ainsi, un simple merlon en terre pourra être aménagé au niveau du fossé.

Tabl. 9 - Résultats force tractrice

Poids unitaire de l'eau ρ	9800	N/m3
Pente i	0,0006	m/m
Coefficient de Strickler K	15	SI
Vitesse V	1	m/s
Force Tractrice τ	26,40	N/m²

4.2.3. 3. Tronçon intermédiaire du chenal renatué

Le tronçon intermédiaire correspond au lit naturel actuel de l'Eberbach. Il n'est pas prévu de réaliser des interventions lourdes sur ce tronçon. Le lit se formera par lui-même lors de la remise en eau.

Au regard de la faible puissance spécifique du cours d'eau, il est tout de même prévu de traiter ponctuellement la végétation dans le lit naturel là où le lit mineur est peu marqué du fait d'une végétation de type broussaille excessive.

Tabl. 10 - Estimation quantitative des travaux du tronçon 3

Travaux	Unité	Quantité
Linéaire du tronçon	m	720
Débroussaillage	m²	2 500

Fig. 18. Chenal naturel de l'Eberbach (en eau par remontée de nappe)

4.2.4. 4. Le chenal de reconnexion aval.

Sur les 200 derniers mètres du linéaire de la renaturation, le bras naturel n'est plus visible. Ainsi, il est nécessaire de terrasser le terrain pour rattraper le chenal actuel incisé.

Pour récupérer le plus naturellement possible le lit actuel de l'Eberbach, une pente de 0.4 % qui est plus élevée que le reste du chenal renaturé mais ne pose aucune contrainte de franchissabilité piscicole[1].

Pour stabiliser ce tronçon trois seuils de fond en enrochements seront aménagés (un à la rupture de pente, un intermédiaire et un avant la reconnexion). Pour ce faire, des blocs d'un diamètre moyen 60 cm seront installés dans la continuité du fond du lit. Pour dissiper les micro-turbulences générées par le changement de substrat, des galets d'un diamètre 10-15cm seront installés en aval direct des seuils de fond.

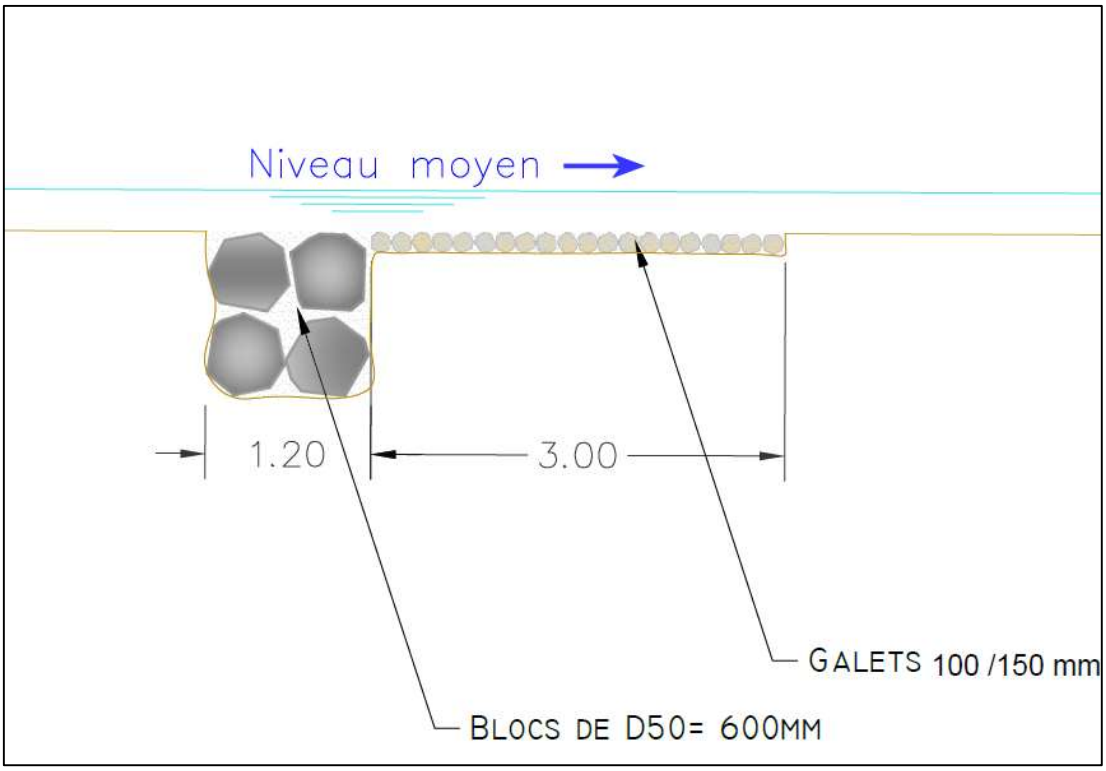


Fig. 19. Extrait de la coupe des seuils de stabilisation du fond du lit

Tabl. 11 - Estimation quantitative des travaux du tronçon 4

Travaux	Unité	Quantité
Linéaire du tronçon	m	200
Débroussaillage	m²	1 600
Déblais à réinjecter dans le chenal actuel	m³	1 340

[1] Guide technique pour la conception de passes naturelles, M.Larinier, 2006.

4.3. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

4.3.1. Propriétés foncières

L'ensemble des parcelles qui bordent le projet de renaturation appartiennent aux communes suivantes :

- La Commune de Leutenheim pour la partie Nord du projet ;
- La Commune de Rountzenheim pour la partie Sud.

Fig. 20. Parcelles riveraines au projet

4.3.2. Période d'intervention

De la même manière que pour les travaux de diversification, il est impératif d'éviter la période de frai des populations piscicoles (du 15 mars au 1er août).

Type d'intervention	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Diversification du lit mineur												

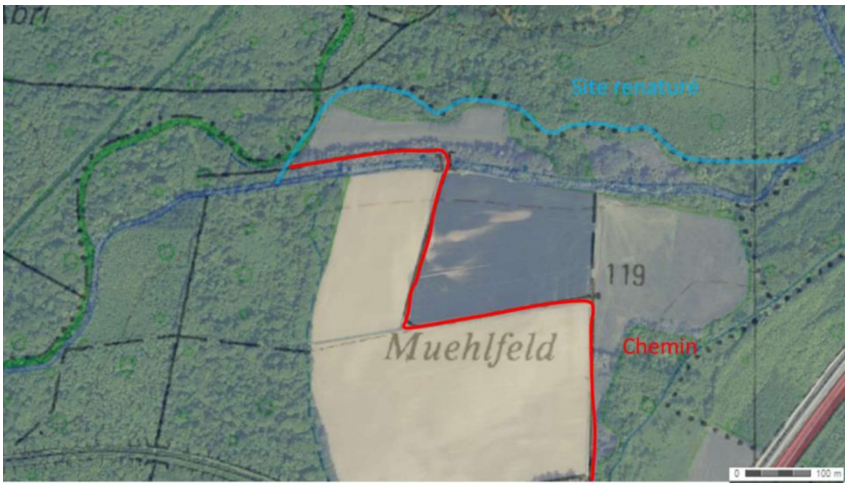
Légende :

	préconisée
	possible mais déconseillée
	à proscrire

4.3.3. Accessibilité

Les travaux de renaturation nécessiteront le passage de plusieurs camions pour amener le matériel.

Toute la partie Nord du site de la renaturation est classé Natura 2000. De plus, les accès forestiers devraient être renforcés et en partie créés pour garantir le passage des engins.



Dans un souci de préserver les sites remarquables et de faciliter l'accès, il est préconisé de passer par les terrains agricoles de Muehlfeld situés au Sud.

Ce chemin communal est actuellement interdit à la circulation par une barrière, les clés pourront être récupérées en mairie.

Fig. 21. Localisation du chemin d'accès des engins

4.4. POMPAGE DE L'EAU DE L'EBERBACH

Pour l'aménagement de l'ouvrage de connexion amont un système de pompage sera mise en place pour assurer la mise à sec du chantier.

A la fin des travaux, le pompage d'un débit minimum sanitaire sera réglé pour alimenter le lit actuel de l'Eberbach.

En parallèle, une pêche de sauvegarde dans le lit actuel de l'Eberbach sera organisée. Durant cette phase, le niveau montera progressivement en amont de la surverse jusqu'à alimenter le lit renaturé. Le système de pompage sera ensuite retiré pour une alimentation constante du lit renaturé.

4.5. CONCLUSION SUR LA RENATURATION

Cet ambitieux projet de renaturation représente l'opportunité de retrouver les caractéristiques morphologiques de l'Eberbach au plus près de son état naturel sur près de 1km.

Le chenal naturel encore visible sera remis en eau avec **le minimum d'aménagement afin que l'Eberbach retrouve de lui**-même sa morphologie naturelle.

Par ailleurs, ce tronçon test **offrira un retour d'expérience unique dans le secteur** qui servira d'exemple et de moteur pour poursuivre cette ambition de reconquête du bon état écologique des cours d'eau sur le territoire.

Enfin, cet aménagement bénéficiera indirectement à son environnement de proximité. La remontée du fond du lit permettra d'améliorer les conditions hydriques du sol et sera favorable au peuplement forestier du secteur (Cf paragraphe d'incidence Natura 2000).

Le chenal actuel ne sera pas complétement remblayé et prendra la forme d'une annexe hydraulique qui constitue un habitat de prédilection pour de nombreuses espèces.

5. ASPECT REGLEMENTAIRE

5.1. LOI SUR L'EAU

Le Code de l'Environnement stipule qu'une installation ou un ouvrage est soumis aux procédures d'autorisation ou de déclaration, selon qu'il soit ou non « susceptible de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation ou de porter atteinte gravement à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique ».

Le projet de travaux de restauration des cours d'eau du Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach vise à améliorer de manière significative la qualité biologique et écologique des cours. Ainsi les travaux envisagés, contrairement à la création d'aménagement plus « anthropiques » permettront d'améliorer significativement l'état actuel du cours d'eau.

Les rubriques de l'article R214-1 du Code de l'Environnement visées dans le cadre des travaux projetés sont les suivantes :

Fig. 22. Rubriques et seuils de la nomenclature

Rubrique	Intitulé	Aménagements	Régime
TITRE 3 : Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique			
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant ; 1°Un obstacle à l'écoulement des crues 2° Un obstacle à la continuité écologique	- Aménagement de dispositifs rustiques de diversification des écoulements ; - Renaturation de l'Eberbach par remise en eau de l'ancien lit naturel	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau 1° sur une longueur de cours d'eau supérieur ou égale à 100m.	- Aménagement de dispositifs rustiques de diversification des écoulements ; - Renaturation de l'Eberbach sur environ 1 000m	Autorisation
3. 1. 4. 0.	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	- Protection des berges en enrochement au droit de l'ouvrage de reconnexion avec le lit naturel pour la renaturation de l'Eberbach	Déclaration
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissances ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire des frayère de brochet : 1 °sur une longueur supérieure à 200 m².	- Aménagement de dispositifs rustiques de diversification des écoulements ; - Renaturation de l'Eberbach par remise en eau de l'ancien lit naturel	Autorisation

3. 3. 1. 0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	- Remise en eau du lit naturel de l'Eberbach. Le lit sera en eau uniquement pour les débits supérieurs aux débits moyens par surverse ; - Les matériaux de déblais du bras renaturés seront réinjectés dans le chenal actuel.	Déclaration

5.2. DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT

Pour toutes opérations de défrichement sur tous types de terrains de particulier, collectivité territoriale ou personne morale une autorisation préalable Pour ce faire le formulaire cerfa n° 13632 doit être remis auprès de la Direction Départementale du Territoire.

L'article L.341-6 du Code Forestier modifié par la Loi n°2014-1655 du 29 décembre 2014 - art. 85 *définit les conditions d'attribution d'autorisation au défrichement à savoir*

1° L'exécution, sur d'autres terrains, de travaux de boisement ou reboisement pour une surface correspondant à la surface défrichée, assortie, le cas échéant, d'un coefficient multiplicateur compris entre 1 et 5, déterminé en fonction du rôle économique, écologique et social des bois et forêts objets du défrichement, ou d'autres travaux d'amélioration sylvicoles d'un montant équivalent. Le représentant de l'Etat dans le département peut imposer que le boisement compensateur soit réalisé dans un même massif forestier ou dans un secteur écologiquement ou socialement comparable ;

2° La remise en état boisé du terrain lorsque le défrichement a pour objet l'exploitation du sous-sol à ciel ouvert ;

3° L'exécution de travaux de génie civil ou biologique en vue de la protection contre l'érosion des sols des parcelles concernées par le défrichement ;

4° L'exécution de travaux ou mesures visant à réduire les risques naturels, notamment les incendies et les avalanches.

Dans le cas présent de la restauration des cours d'eau de la Sauer et de l'Eberbach, les travaux de défrichement concernent uniquement le bras naturel pour le passage des engins et la remise en eau. **Dans ce cas de figure, le défrichement vise la mise en valeur de la forêt alluviale qui n'est pas** soumise **aux conditions d'attributions d'autorisation au défrichement**.

5.3. AUTORISATION UNIQUE

Le dossier s'inscrit à l'origine de son dépôt initial dans l'expérimentation d'autorisation unique loi sur l'eau au titre de l'ordonnance n°2014-619 du 12 juin 2014.

Pièce n°4 : Document d'incidence

6. ETAT INITIAL

6.1. HYDROGRAPHIE

La Sauer, rivière franco-allemande longue de 70 km est un affluent rive gauche du Rhin.

Elle prend sa source au Palatinat, près de la frontière franco-allemande au sud-est d'Eppenbrunn et se jette dans le Rhin près de Munchhausen. Son bassin versant est de l'ordre de 806 km².

L'Eberbach, longue de plus de 35 km prend sa source dans le pays de Woerth au nord du village d'Eberbach et se jette dans la Sauer à Kauffenheim, en aval du moulin Forstfeld. Son bassin versant est estimé à 190km².

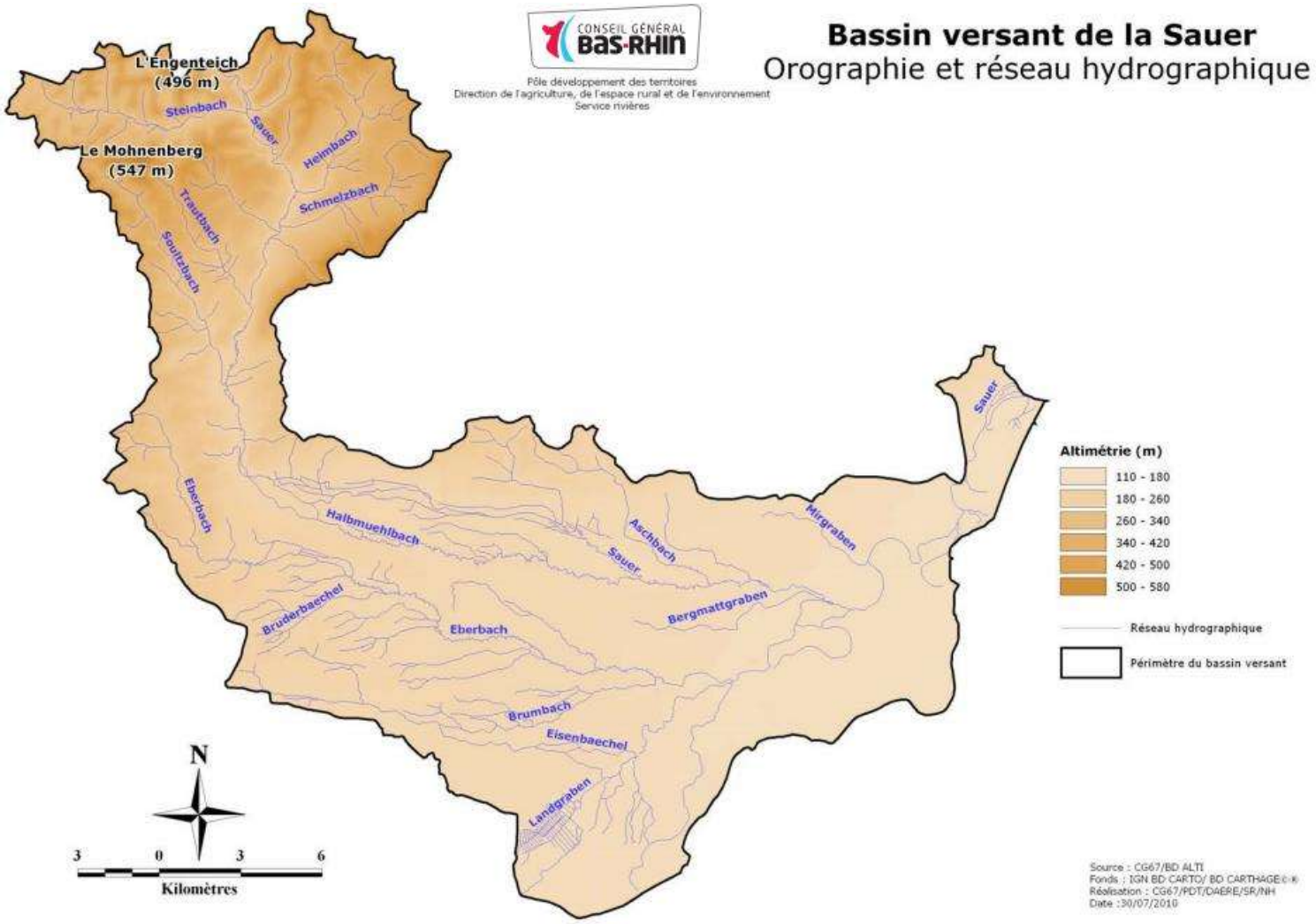


Fig. 23. Cartographie du bassin versant de la Sauer (source : CG667)

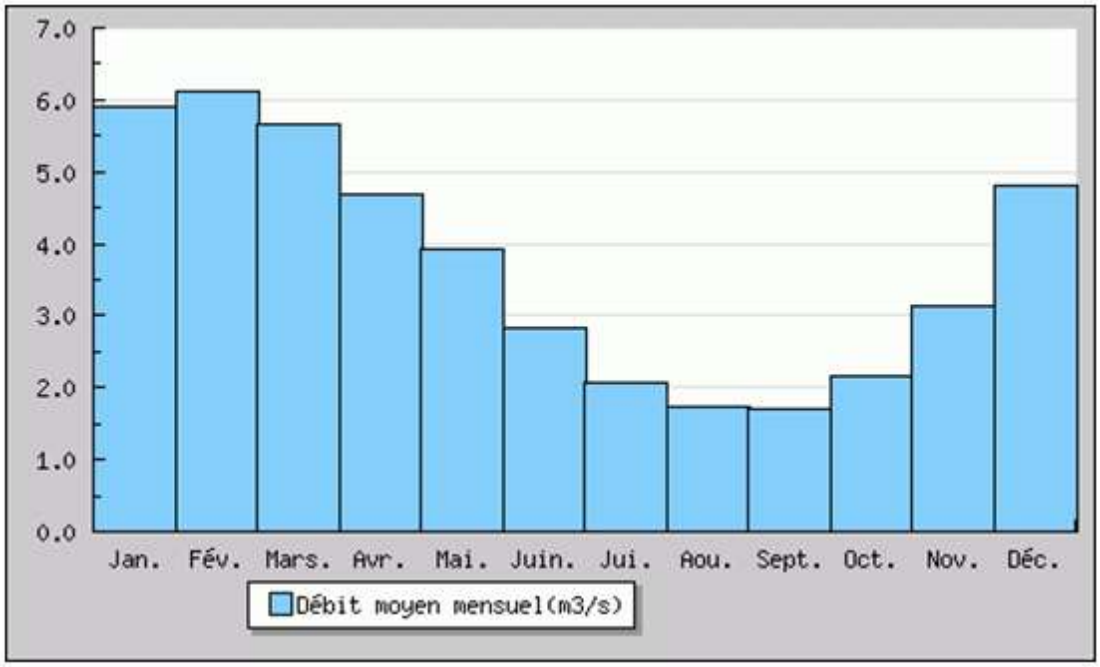
6.2. HYDROLOGIE

Les sources de données relatives aux écoulements des eaux superficielles sont issues des sources suivantes :

- Le catalogue des débits d'étiage : ce document fournit les débits caractéristiques observés entre 1970 et 1990 en différents points du cours d'eau. Bien que ces débits aient été évalués sur la base de données datant de plus de 20 années, ils constituent une source intéressante sur le comportement du bassin versant en période de basses et moyennes eaux.
- Les débits mesurés à la station hydrométrique de Beinheim (code A3792010), située à environ 5 km en aval de la confluence entre la Sauer et l'Eberbach, entre 1984 et 2015. Cette station fournit des données à jour sur la variation saisonnière des débits de la Sauer mais également sur les débits caractéristiques de basses eaux et de crues ;

6.2.1. La Sauer

La Sauer possède un régime pluvio-nival avec des étiages relativement sévères et un bassin versant sujet aux inondations.



Les débits de crues et d'étiages ont été observés sur une période de 48 ans de 1967 à 2015 à la station de Beinheim.

Tabl. 12 - Débits de crues instantanés et journaliers maximums de la Sauer à Beinheim (source : Banque HYDRO)

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 48 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	16.100	17.100
Gradex	5.460	5.710
Biennale	18.00 [17.00;20.00]	19.00 [18.00;21.00]
Quinquennale	24.00 [22.00;27.00]	26.00 [24.00;29.00]
Décennale	28.00 [26.00;32.00]	30.00 [27.00;34.00]
Vicennale	32.00 [29.00;37.00]	34.00 [31.00;39.00]
Cinquantennale	37.00 [34.00;44.00]	39.00 [35.00;46.00]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Tabl. 13 - débits mensuels minimaux naturels (1967 - 2014)

Fréquences théoriques

Débits (m3/s) - Intervalle de confiance 95%

Biennale	1.410	[1.280 ; 1.550]
Quinquennale	1.100	[0.976 ; 1.210]
Décennale	0.966	[0.836 ; 1.080]
Vicennale	0.870	[0.737 ; 0.981]
Cinquantennale	0.770	[0.635 ; 0.882]

6.2.2. L'Eberbach

Les débits de crues de l'Eberbach sont issus de l'étude hydraulique des inondations à Soufflenhiem réalisée par ISL dans le cadre du SAGEECE en 2009.

Ainsi ci-dessous se trouvent les débits pour différentes occurrences à l'entrée de Soufflenheim pour l'Eberbach.

Tabl. 14 - Les débits de pointes obtenus sont donc les suivants en lien avec l'étude SAGEECE d'ISL

	Surface de bassin versant (km²)	Q10 (m^3/s)	Q30 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)
Eberbach	98	13.8	18.1	31.7

Le catalogue des débits d'étiage fournit des informations sur les débits caractéristiques observés entre 1970 et 1990 au droit des secteurs d'étude.

Tabl. 15 - Extrait du catalogue des débits d'étiage de l'Eberbach (source : Dreal Lorraine)

Zone hydro	Identification du point	P.K.H.	Surface du B.V. en km²	Module (m3/s)	Débits mensuels d'étiage (m3/s)		
					F 1/2	F 1/5	F 1/10
A 367	L'Eberbach à l'aval du confluent du Brumbach	989,99	101,6	0,520	0,134	0,099	0,085
A 367	L'Eberbach à l'amont du confluent du Fallgraben (limite des zones A 367 et A368)	993,95	111,7	0,578	0,174	0,127	0,110
A368	**Le Fallgraben**		57,7	0,333	0,087	0,064	0,055
A 368	L'Eberbach à l'aval du confluent du Fallgraben	993,95	169,4	0,911	0,261	0,191	0,165
A 368	L'Eberbach à la sortie de Kauffenheim (pont de chemin rural)	998,65	176,3	0,958	0,274	0,201	0,174
A 368	L'Eberbach à l'amont du confluent du Klostergraben	999,70	176,6	0,960	0,275	0,202	0,174
A 368	L'Eberbach à l'aval du confluent du Klostergraben	999,70	189,6	1,02	0,303	0,222	0,192
A 368	L'Eberbach au confluent de la Sauer (limite des zones A 365, A 368 et A 369)	1000,00	189,7	1,02	0,303	0,222	0,192

6.3. RISQUE INONDATION

6.3.1. Modélisation hydraulique du SAGEECE

Une modélisation hydraulique du bassin de la Sauer a été menée en 2009 dans la cadre du volet inondation du Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'Entretien Ecologique des Cours d'Eau (SAGEECE).

Cette dernière avait pour objectif de caractériser la fréquence des évènements réels et de déterminer les débits aux fréquences de référence (Q10, Q30, Q100).

L'étude a permis de produire les cartographies des zones inondées pour ces fréquences de crue.

Ainsi les cartographies des zones inondées sont fournies en annexe 5. On en retiendra que la plupart des communes présentes sur le secteur du projet sont épargnées par les inondations à l'exception de la commune de Soufflenheim. Cette dernière est vulnérable aux crues de fréquence centennale liée aux débordements de l'Eberbach et du Langraben.

6.3.2. Modélisation hydraulique des crues dans le secteur du projet

Afin de pouvoir évaluer l'impact du projet sur la ligne d'eau de l'Eberbach une modélisation hydraulique de l'état actuel a été réalisée en premier lieu pour les débits de références (module, Q10, Q30 et Q100) sur le secteur du projet de renaturation de l'Eberbach.

La modélisation a été réalisée depuis l'entrée de la commune de Soufflenheim jusque l'aval de la commune de Leutenheim.

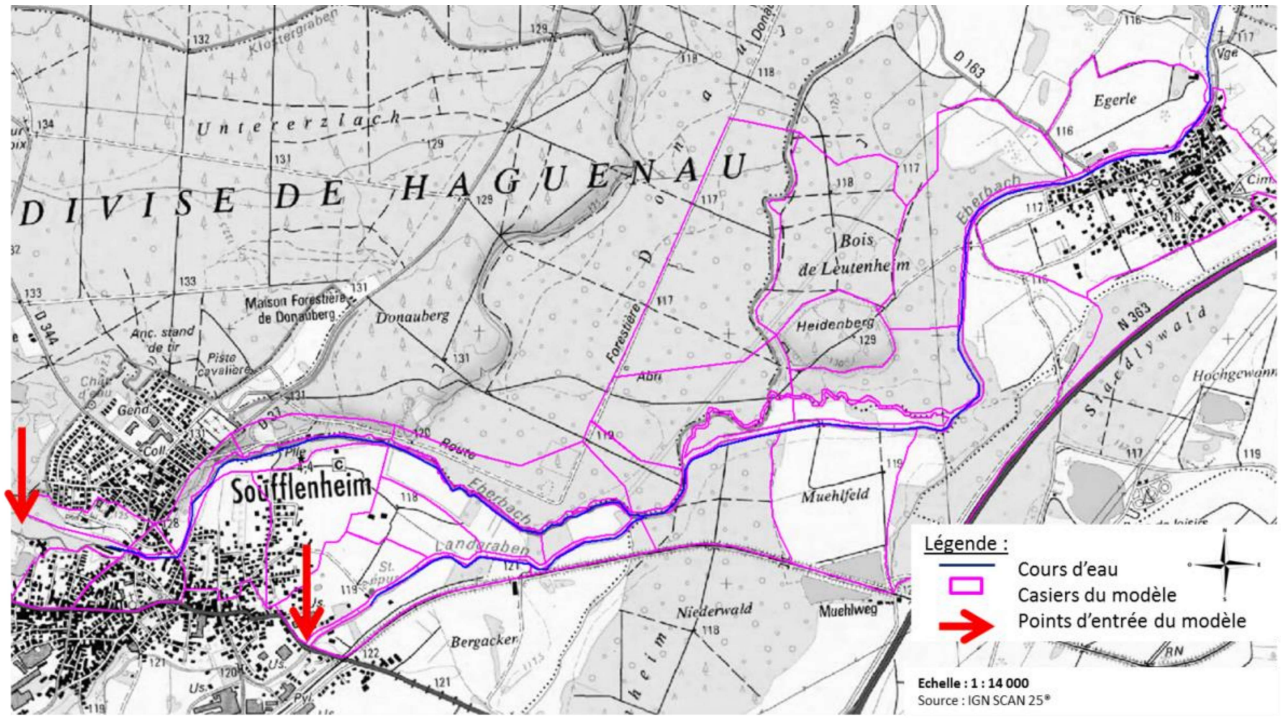


Fig. 24. Localisation de l'emprise de la modélisation hydraulique de l'Eberbach

Le logiciel CARMIA a été utilisé dont les modalités de construction du modèle sont présentées en annexe 6 du présent rapport.

Les lignes d'eau générées pour les différentes crues sont représentées sur le graphique ci-dessous. L'analyse de ces résultats nous permet de présenter les conclusions suivantes de la situation actuelle :

- Les lignes d'eau pour des crues de Q10 et Q30 sont très proches et génèrent des débordements essentiellement au niveau de la confluence avec le Landgraben sans enjeu ;
- Les hauteurs d'eau générées par une crue centennale entraînent un débordement entre le pont de la RD37 et le pont de la RD344 sur une lame d'eau de 30 cm correspondant à un débit de 5,4 m^3/s ;
- Au niveau de la digue de Soufflenheim on observe des débordements localisés au niveau des points bas tels que le chemin de la rue de Niederfeld sur une lame d'eau de plus de 18 cm qui génèrent un débit de 1 m^3/s ,
- Pour un débit centennal, les débordements alimentent les petits cours d'eau forestiers au nord d'un débit global de 10 m^3/s ;
- En aval du secteur du Muehlfeld, on remarque des débordements conséquents en rive droite pour Q100, sans causer d'inondations conséquentes sur la commune de Leuthenheim bénéficiant d'une relative surélévation des terrains en rive droite.

Le schéma ci-dessous permet de représenter la dynamique globale des écoulements pour une crue centennale.

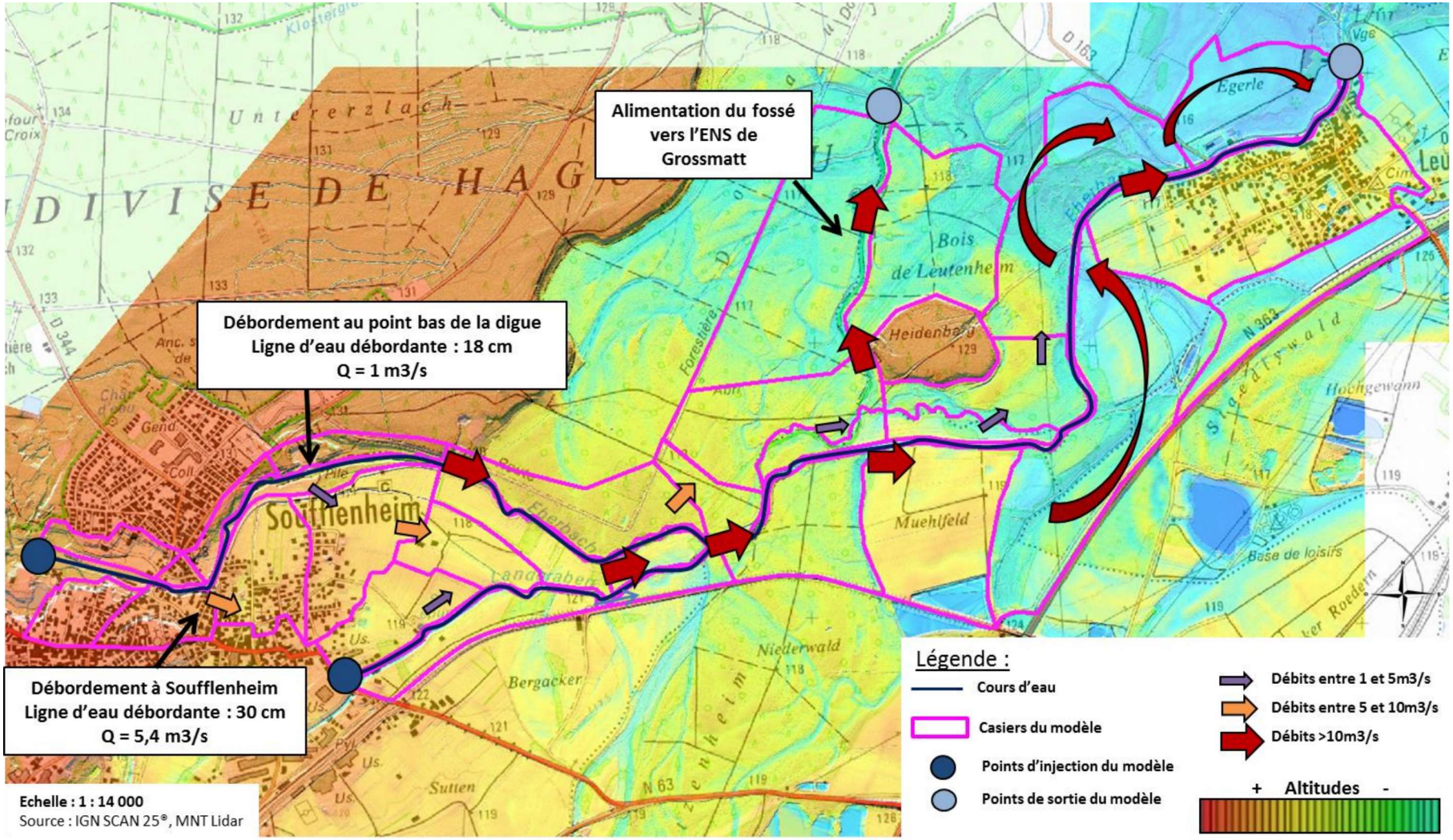


Fig. 25. Schéma des écoulements à l'état initial issus d'une crue centennale

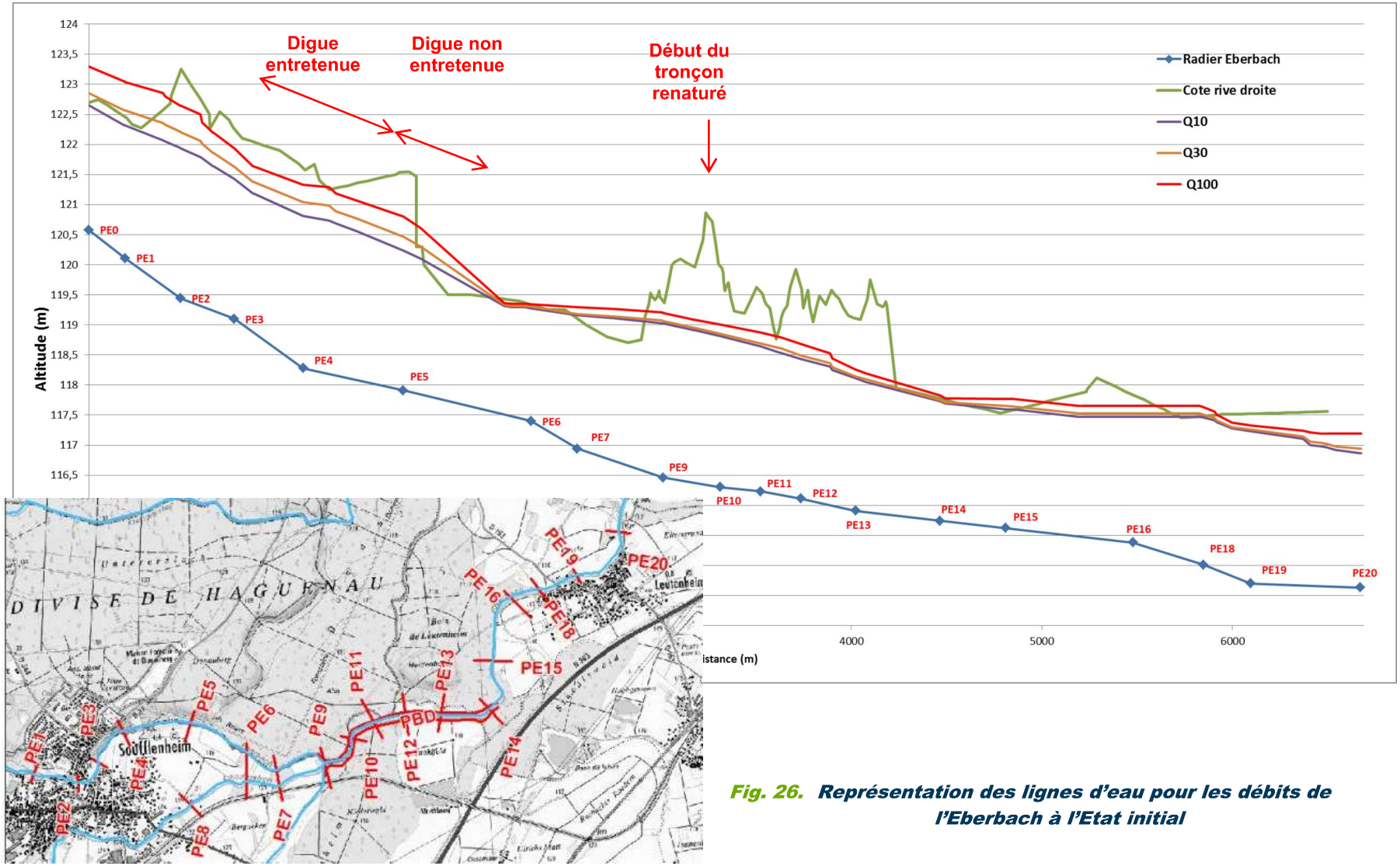


Fig. 26. Représentation des lignes d'eau pour les débits de l'Eberbach à l'Etat initial

Ce graphique permet de représenter les lignes d'eau des débits Q10, Q30 et Q100 à l'état actuel. Le fond du lit est représenté en bleu avec les profils en travers levés par le géomètre comme repères (PE0 à PE20). L'image en bas à gauche permet de resituer les profils en travers sur une carte IGN. La rive droite de l'Eberbach a été représentée (ligne verte) pour permettre de visualiser où se localisent les débordements. Par exemple pour toutes les crues on remarque qu'il y a des débordements entre les points PE5 et PE7. En effet, ces points se situent au niveau de la confluence entre l'Eberbach et le Landgraben où il est courant d'observer des débordements (NB : Par contre les cotes utilisées pour représenter la rive droite au niveau des profils PE0 et PE1 se situent au niveau de la confluence avec le Brumbach. Ainsi, les débordements n'atteignent pas les habitations).

Tabl. 16 - Résultats de la modélisation hydraulique à l'état initial

	Radier (m)	Module		Q10		Q30		Q100	
		Cote (m)	Cote (m)	Cote (m)	Débit (m3/s)	Cote (m)	Débit (m3/s)	Cote (m)	Débit (m3/s)
PE1	120,11	120,62	0,6	122,32	13.8	122.57	18.1	123.04	31.6
PE3	119,10	119,62	0,6	121.43	13.8	121.63	18.1	121.93	26.2
PE5	117,91	118,48	0,6	120.24	13.8	120.47	18.1	120.80	25.2
PE6	117,40	117,93	0,6	119.28	5.7	119.30	5.7	119.34	5.6
PE9	116,46	117,23	0,9	119.03	12.6	119.06	13.1	119.20	14.8
PE14	115,74	116,52	0,9	117.69	7.1	117.75	12.5	117.83	14.3
PE15	115,62	116,39	0,9	117.60	7.1	118.95	13.1	117.77	7.2
PE18	115,01	116,08	0,9	117.46	13.3	117.51	15.0	117.63	18.3
PE19	114,70	116,04	0,9	117.23	8.1	117.26	8.1	117.33	8.3
PE20	114,63	115,99	0,9	116.87	8.1	116.94	8.1	117.19	8.2

6.4. LES EAUX SOUTERRAINES

D'un point de vue géologique le secteur du projet repose sur des d'alluvions sablo-graveleux fluviatiles du Tertiaire déposées lors du Pliocène.

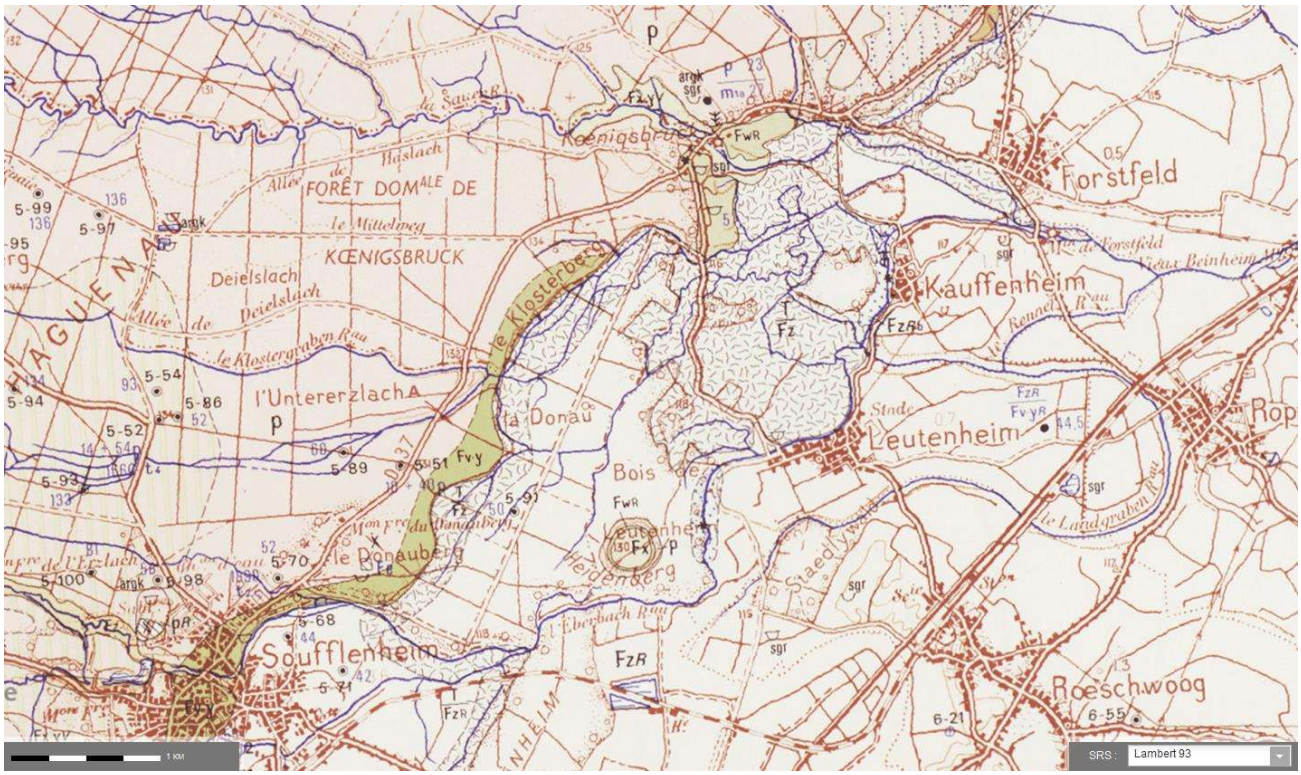


Fig. 27. Extrait de carte géologique 1/50 000 de Seltz-Wissembourg (source : BRGM)

Plusieurs points d'eau à des fins de mesures de la qualité de l'eau et des niveaux piézométriques sont présents sur le secteur du projet. Toutefois, aucun périmètre de protection d'alimentation en eau potable ne se trouve sur le secteur du projet.

Fig. 28. Cartographie des points d'eau sur le secteur du projet (source : BRGM)

6.5. ETAT DES MASSES D'EAU

L'état des masses d'eau est défini par la qualité chimique et la qualité écologique. Les tableaux ci-après récapitulent l'état actuel et les objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau.

Tabl. 17 - Etat chimique des masses d'eau de l'étude (source : AERM)

Nom de la masse **d'eau**	Etat chimique actuel	**Objectifs de l'état** chimique	Echéance pour **l'atteinte de l'objectif d'état chimique**
SAUER 2	Mauvais	Bon	2027
SAUER 3	Mauvais	Bon	2027
EBERBACH	Mauvais	Bon	2027

Tabl. 18 - Etat écologique des masses d'eau de l'étude (source : AERM)

Nom de la masse **d'eau**	Etat écologique actuel	Objectifs de **l'état** écologique	Echéance pour **l'atteinte de l'objectif** écologique
SAUER 2	bon	Bon	2015
SAUER 3	Passable	Bon	2027
EBERBACH	Médiocre	Bon	2015

L'ensemble des critères de qualités de qualité chimique et écologique définis par la DCE sont détaillés dans les paragraphes ci-dessous.

6.5.1. Etat écologique des cours d'eau

Les données relatives à la qualité chimique et écologique des eaux superficielles sont issues des sources suivantes :

- Les données de qualité proviennent des stations de suivi de Leutenheim (A368021A) pour l'Eberbach et de Beinheim (A369011A) pour la Sauer collectées sur le Système d'Information sur l'Eau Rhin-Meuse ;
- Les données fournies par le Service Rivières du Conseil Général du Bas-Rhin.

6.5.1.1. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU

6.5.1.1.1. L'Eberbach

Les mesures sont issues de la station de suivi de la qualité de l'Eberbach installée au niveau du pont de la D163 à Leutenheim.

Tabl. 19 - Qualité physico-chimique de l'eau de l'Eberbach à Leutenheim (source : SIERM)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Qualité Générale	1B	2	2	2	2	2	2	2	2	2
• O2 dissous % (percentile 90)	71	68	67	70	65	55	68	69	55	69
• O2 dissous mini. en mg/l	6,7	6,1	5,1	5,9	6,2	3,7	6,6	6,4	5,5	5,7
• DBO5 (percentile 90)	3,9	3,6	3,5	3	3	3	5	3	3	2,7
• DCO (percentile 90)	23	23	32	30	30	33	34	27	27	30
• NH4+ (percentile 90)	0,4	0,5	0,33	0,19	0,3	0,28	0,17	0,19	0,59	0,22

Légende

Classe de qualité	Qualité Générale	Oxygène dissous en mg/l	Oxygène dissous en % de saturation	DBO5 en mg/l d'O2	DCO en mg/l d'O2	NH4+ en mg/l
Trés bonne	1A	>= 7	>=90	<=3	<=20	<=0,1
Bonne	1B	5 à 7	70 à 90	3 à 5	20 à 25	0,1 à 0,5
Passable	2	3 à 5	50 à 70	5 à 10	25 à 40	0,5 à 2
Mauvaise	3	Milieu à maintenir aérobie en permanence		10 à 25	40 à 80	2 à 8
Pollution excessive	M	Observation de Milieu anaérobie		>25	>80	>8

Le suivi de la qualité de l'eau permet de qualifier les eaux de l'Eberbach de qualité passable. L'objectif l'atteinte du bon état chimique pour cette masse d'eau est 2027.

6.5.1.1.2. La Sauer

Les mesures sont relevées de la station de suivi de la qualité de la Sauer installée au niveau du pont de la D468 à Beinheim.

Tabl. 20 - Qualité physico-chimique de l'eau de la Sauer à Leutenheim (source : SIERM)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Qualité Générale	1B	1B	1B	2	1B	2	1B	1B	1B	2
• O2 dissous % (percentile 90)	80	72	77	75	83	78	80	81	70	65
• O2 dissous mini. en mg/l	7,3	5,9	5,9	7,1	7,3	7,5	7,2	7,9	6,7	6,4
• DBO5 (percentile 90)	3,7	3,7	3,9	3	3	3	4	4	3	3,2
• DCO (percentile 90)	18	19	23	35	25	32	23	18	17	25
• NH4+ (percentile 90)	0,22	0,29	0,27	0,25	0,18	0,28	0,35	0,15	0,33	0,21

Légende

Classe de qualité	Qualité Générale	Oxygène dissous en mg/l	Oxygène dissous en % de saturation	DBO5 en mg/l d'O2	DCO en mg/l d'O2	NH4+ en mg/l
Trés bonne	1A	>= 7	>=90	<=3	<=20	<=0,1
Bonne	1B	5 à 7	70 à 90	3 à 5	20 à 25	0,1 à 0,5
Passable	2	3 à 5	50 à 70	5 à 10	25 à 40	0,5 à 2
Mauvaise	3	Milieu à maintenir aérobie en permanence		10 à 25	40 à 80	2 à 8
Pollution excessive	M	Observation de Milieu anaérobie		>25	>80	>8

La qualité physico-chimique à la station de Beinheim alterne entre le classe de qualité bonne et passable.

6.5.1.2. QUALITE BIOLOGIQUE

6.5.1.2.1. L'Eberbach

A. Indice Biologique Diatomées

Tabl. 21 - Résultats des IBD réalisé à Leutenheim (source : CG67)

Dates	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Note IBD Station Leutenheim	11,5	11,2	10,6	11,4	13,0	11,8

Code couleur associé à la note IBD

IBD	=17	16-13	12-9	8-5	=4
Couleur	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

L'indice présente une qualité généralement passable (à l'exception de l'année 2006 dont les résultats de qualité étaient bons).

B. Indice Biologique Global Normalisé

Tabl. 22 - Résultats des IBGN réalisés sur l'Eberbach à Leutenheim (source : AERM)

Dates	06/08/01	27/09/05	30/07/07
Note IBGN	13/20	14/20	13/20

Les peuplements macrobenthiques observés témoignent d'un milieu de « bonne qualité » (les notes observées sont toutefois à la limite du bon état (13/20)). L'indice révèle un milieu relativement diversifié permettant l'installation d'un peuplement macrobenthique probablement varié.

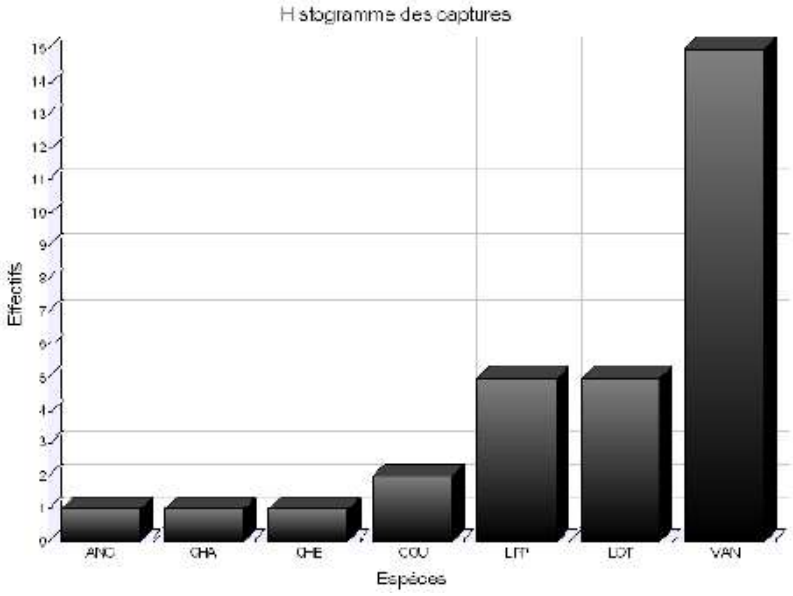
C. Peuplement piscicole

Une pêche électrique a été menée par l'ONEMA en 1999 sur l'Eberbach à Haguenau (Données anciennes). Les espèces relevées présentent un peuplement piscicole de seconde catégorie piscicole avec quelques espèces de 1ère catégorie (Chabot, Lamproie de planer). Le peuplement faiblement diversifié avec 7 espèces et 30 individus présente une très faible abondance des espèces.

L'hypothèse d'un substrat peu favorable (ensablement) à l'installation d'un peuplement piscicole dense et varié peut être émise.

Tabl. 23 - Résultats de la pêche électrique sur l'Eberbach à Haguenau en 1999 (Opération : n°64320001474) (source : ONEMA)

Tableau Général (données brutes)							
Espèces		Effectif	Densité (par 100 m²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasse (g/100 m²)	% du poids
Anguille	ANG	1	<<	3	375	94	11
Chabot	CHA	1	<<	3	2	<<	<<
Chevaine	CHE	1	<<	3	571	143	17
Goujon	GOU	2	<<	7	23	6	<<
Lamproie de planer	LPP	5	1	17	61	15	2
Lote de rivière	LOT	5	1	17	338	84	10
Vandoise	VAN	15	4	50	1995	499	59
TOTAL		30	6			841	



En septembre 2013, une nouvelle pêche électrique a été menée en amont de la commune de Leutenheim.

.

Fig. 29. Localisation de la station de pêche électrique

La pêche a mis en évidence un peuplement piscicole de 12 espèces avec la Lamproie de planer l'espèce la plus représentée. Le peuplement est peu diversifié et les abondances spécifiques sont faibles.

Sur les 12 espèces retrouvées, 4 font l'objet de mesures spécifiques de protection (anguille, lote, lamproie, chabot).

Tabl. 24 - Résultats de la pêche électrique de 2013 (source : CD67)

Espèces	CODE	Effectif	Densité (ha)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasse (KG/ha)	% du poids
anguille	ANG	1	9.2	1%	488	4.5	20%
brochet	BRO	1	9.2	1%	65	0.6	3%
chabot	CHA	3	27.6	3%	8	0.1	0%
chevesne	CHE	3	27.6	3%	171	1.6	7%
gardon	GAR	18	165.4	20%	180	1.7	7%
goujon	GOU	15	137.9	17%	252	2.3	10%
lamproie de Planer	LPP	24	220.6	27%	74	0.7	3%
loche franche	LOF	1	9.2	1%	4	0.0	0%
lote	LOT	10	91.9	11%	701	6.4	29%
perche	PER	6	55.1	7%	241	2.2	10%
perche Soleil	PES	1	9.2	1%	4	0.0	0%
vandoise	VAN	7	64.3	8%	234	2.2	10%

6.5.1.2.2. La Sauer

A. Indice Biologique Diatomées

Tabl. 25 - Résultats des IBD réalisé à Betschdorf et Beinheim (source : CG67)

Dates	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Note IBD Station Bertschdorf	-	-	-	-	-	-	13,3	14,6	14,7
Note IBD Station Beinheim	12,3	10,3	10,2	10,7	12,4	13,3	-	-	-

Code couleur associé à la note IBD

IBD	=17	16-13	12-9	8-5	=4
Couleur	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

Sur la Sauer, l'indice indique un milieu de qualité passable avant 2007 puis bon à partir de 2007 pour le développement d'un peuplement diatomique.

B. Indice Biologique Global Normalisé

Tabl. 26 - Résultats des IBGN réalisés sur la Sauer à Bertschdorf (source : AERM)

Dates	08/08/01	10/09/02	05/09/03	12/08/04	09/08/05	13/09/06	12/09/07	2008	2009	2010
Note IBGN	12/20	12/20	11/20	11/20	12/20	11/20	10/20	16/20	15/20	15/20

Code couleur associé à la note IBGN

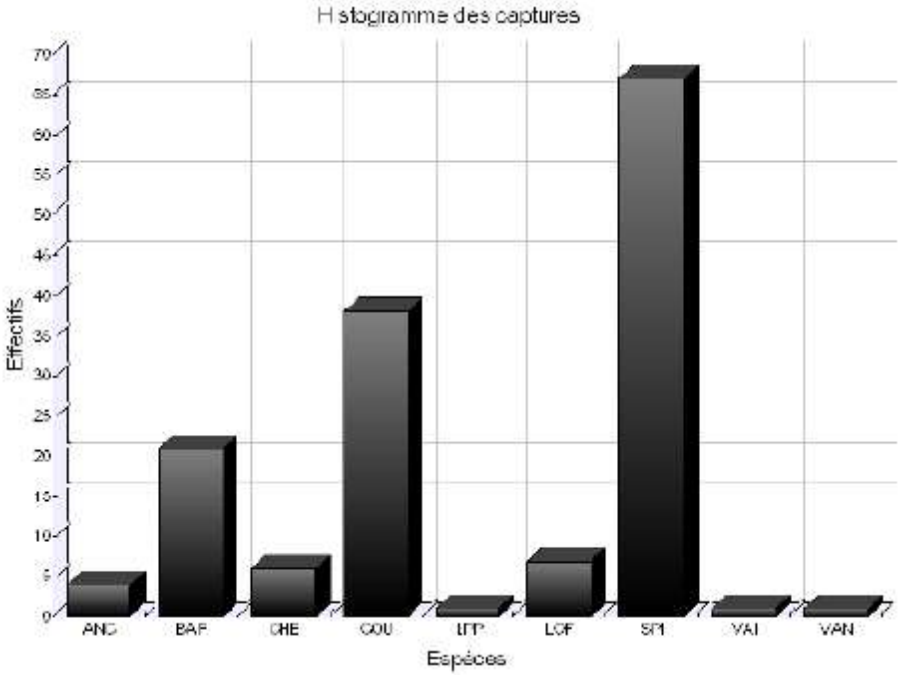
IBGN	=17	16-13	12-9	8-5	=4
Couleur	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

Avant 2007 (inclus), l'indice semble indiquer un milieu « passable », peu diversifié. A partir de 2008, l'indice indique un milieu de bonne qualité.

C. Peuplement piscicole

Tabl. 27 - Résultats de la pêche électrique sur la Sauer à Betschdorf (Opération : n° 64320001469) (source : ONEMA)

Tableau Général (données brutes)							
Espèces		Effectif	Densité (par 100 m²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasse (g/100 m²)	% du poids
Anguille	ANG	4	<<	3	23885	298	27
Barbeau fluviatile	BAF	21	3	14	5089	636	57
Chevaine	CHE	6	<<	4	712	89	8
Goujon	GOU	38	5	26	375	47	4
Lamproie de planer	LPP	1	<<	<<	36	5	<<
Loche franche	LOF	7	<<	5	40	5	<<
Spirlin	SPI	67	8	46	315	39	4
Vairon	VAI	1	<<	<<	3	<<	<<
Vandoise	VAN	1	<<	<<	3	<<	<<
TOTAL		146	16			1119	



Les espèces relevées présentent un peuplement piscicole de seconde catégorie relativement faible (16 individus pour 100 m²) avec une richesse de 9 espèces. L'espèce dominante est le Spirlin (67 individus).

Un unique individu plus typique de la 1ère catégorie a été recensé : la Lamproie de Planer. Le cours d'eau semble ainsi présenter un problème de productivité, de maintien des espèces sur site ou de difficulté de pêche.

6.5.1.3. QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE

6.5.1.3.1. L'Eberbach

Les résultats présentés ci-dessous sont issus de l'étude SAGEECE Sauer, (2009) et de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse (2006).

Tabl. 28 - Indice de qualité du milieu physique à la station Leutenheim sur l'Eberbach, (source : AERM, 2006)

Localisation/secteur	Tronçon	Typologie	Indice milieu physique	Lit majeur	Berges	Lit mineur
Eberbach (en amont du pont D163 à Leutenheim)	Amont (n°EB10)	6	67	47	99	59
Eberbach (en aval du pont D163 à Leutenheim)	Station (n°EB11)	6	55	38	72	56

Fig. 30. Cartographie associée à l'indice de qualité physique, (source : AERM, 2006)

Tabl. 29 - Indice de qualité du milieu physique sur l'Eberbach, (source : SAGEECE, 2009)

Localisation/secteur	Tronçon	Typologie	Indice global	Indices partiels		
				Lit majeur	Berges	Lit mineur
Traversée de Soufflenheim	EB09b	6 ter	52	22	71	61
De la sortie de Soufflenheim à la confluence avec le Fallgraben	EB09c	6	67	63	95	51

Tabl. 30 - Code couleur et interprétations associés au SEQ Physique

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

La Sauer présente une qualité physique passable du moulin de Koenigsbruck jusqu'au moulin de Forstfeld. Le milieu est globalement banalisé bien que les berges présentent un aspect écologique intéressant. Le lit mineur présente un ensablement généralisé qui offre des habitats peu diversifiés.

Du moulin de Forstfeld à l'aval des gravières, la qualité physique du cours d'eau s'améliore. Ceci résulte de l'apparition de substrats davantage diversifiés (sable, graviers, blocs locaux).

A noter que le 17 septembre 2014 le Service Rivières du Conseil Général du Bas-Rhin a réalisé Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM) sur l'Eberbach au niveau de la commune de Routzenheim.

Fig. 31. Localisation du relevé de l'indice IAM (source : CG67)

Cet indicateur permet d'évaluer le potentiel d'attractivité de la rivière pour la faune piscicole sur la base des composantes substrats-vitesses-profondeurs.

Les résultats révèlent un milieu monotone par une section rectiligne dont les champs de vitesse et les hauteurs sont relativement constantes. On recense au total 6 substrats différents dont le sable représente 60% de la couverture du fond du lit (Résultats de l'IAM présentés en annexe 7).

Ce levé a été réalisé au niveau du secteur de la renaturation prévu dans le cadre du projet. Ainsi, cet indice constitue l'état initial pour suivre l'évolution morphologique de l'Eberbach suite à la renaturation.

6.5.1.3.2. La Sauer

Tabl. 31 - Indice de qualité du milieu physique sur la Sauer, au niveau du secteur d'étude, (source : SAGEECE, 2009)

Localisation/secteur	Tronçon	Typologie	Indice global	Indices partiels		
				Lit majeur	Berges	Lit mineur
Du moulin de Koenigsbrück au moulin de Forstfeld	SA15	6 ter	57	57	83	39
Du moulin de Forstfeld à l'aval des gravières	SA16a	7	74	53	92	68

6.5.2. Etat chimique

L'état chimique s'apprécie au regard des concentrations individuelles et cumulées de 41 substances ou familles de substances parmi lesquelles 33 sont prioritaires (Décision CE du 20/11/01, annexe 10 de la DCE) et 8 sont considérées comme dangereuses (Directive de 1976 sur les substances dangereuses, annexe 9 de la DCE). Au-delà des seuils définis dans ces annexes, la masse d'eau est considérée comme étant en « mauvais état » (ou « Pas bon état »). A contrario si elles sont égales ou inférieures à ces seuils, la masse d'eau sera en « bon état ».

Les causes du déclassement justifiant les dérogations à 2027 pour l'atteinte du bon état chimique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 32 - Causes du déclassement (source AERM, 2007)

Nom de la masse d'eau	Polluant industriel Ethyl hexyl phtalate	Autres polluants Indéno (123 cd) pyrène, Benzo (g, h, i) pérylène
SAUER 2	x	x
SAUER 3	x	x
EBERBACH		x

6.6. MILIEUX NATURELS ET ESPECES PROTEGEES

6.6.1. Zone Naturel d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'inventaire ZNIEFF est un programme naturaliste et scientifique conduit par l'état (loi Bouchardeau de 1983). Celui-ci permet d'identifier les secteurs avec de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Il existe deux types de ZNIEFF :

- ZNEIFF I : Secteurs de grand intérêt biologique ou écologique
- ZNIEFF II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés avec un potentiel biologique élevé.

Le projet s'inscrit dans les zonages d'inventaires suivants :

- ZNIEFF 2 (INPN) : Ried Nord.

Cette zone d'inventaire qui s'étend sur plus de 13 000 ha comporte essentiellement des zones agricoles, des forêts et des éléments structurants tels des haies, des roselières et des zones humides qui présentent un intérêt particulier comme habitat tampon ou comme corridor écologique pour diverses espèces. La Sauer et l'Eberbach constituent un corridor écologique de type milieu humide au regard de leur nature aquatique et du milieu rivulaire associé.

- ZNIEFF 2 (INPN) : Massif Forestier de Haguenau et ensembles de landes et prairies en lisière

Principalement constitués d'habitats forestiers présents sur des alluvions argileuses et sableuses anciennes, les milieux forestiers dominants sont les hêtraies-chênaies acidophiles et les vieilles chênaies acidophiles sur molinie. Certains groupements forestiers sont particulièrement remarquables à l'image des Aulnaie-frênaies. La Sauer et l'Eberbach constitue une lisière à l'Est de la zone qui s'étend sur près 25 000 ha. A l'échelle de cette zone le projet présente une emprise marginale.

- ZNIEFF 1 (INPN) : Forêts et prairies humides du Grassmatt à Leutenehim, Kauffenheim et Soufflenheim.

Inclue dans la ZNIEFF 2 Ried Nord, le site couvre un vaste ensemble à dominante humide peu intensifié, en lisière Est du massif forestier de Haguenau. Les habitats forestiers (environ 60 %) et prairiaux (environ 25 %) dominent. Diverses cultures annuelles couvrent les espaces restant. Divers fossés temporaires et petits cours d'eau, innervent ce paysage, ainsi que le tronçon aval de la Sauer, rivière caractéristique des cours d'eau sablonneux descendant des Vosges du Nord, abritant Ophiogomphus cecilia. La plus grande partie du secteur a fait l'objet d'une importante campagne de prospections sur la saison 2013 (ENS - Conseil Départemental du Bas-Rhin).

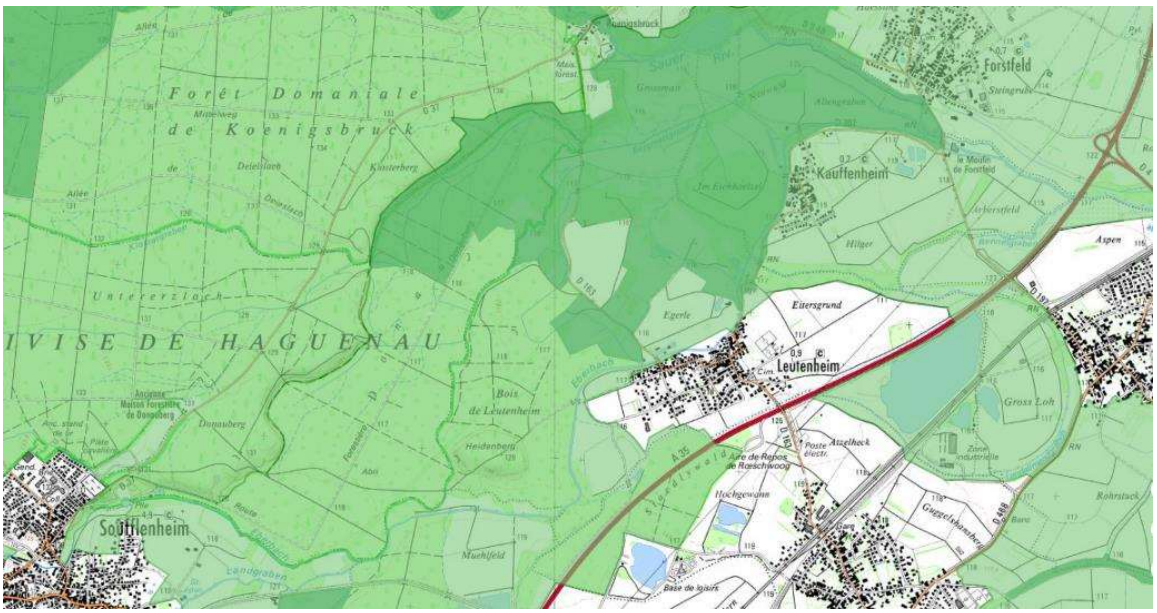


Fig. 32. Cartographie des délimitations ZNIEFF 1 et 2 (source : Cartographie Carmen)

6.6.2. Sites classés Natura 2000

6.6.2.1. LOCALISATION

La cadre réglementaire du réseau européen Natura 2000 s'appuie sur la Directive Oiseaux (directive 79/409/CEE) de 1979 et la Directive Habitats de 1992.

Deux types de sites sont mis en place afin d'assurer la conservation des milieux : Les Zones de Protection Spéciales (ZPS) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

La forêt de Haguenau est concernée par les deux types de sites protégés :

- La ZSC du Massif forestier de Haguenau ;
- La ZPS de la forêt de Haguenau

La carte ci-dessous localise les périmètres des sites ZSC et ZPS dans la forêt de Haguenau ainsi que les secteurs touchés par le projet de restauration des cours d'eau de la Sauer et de l'Eberbach à savoir :

- Le secteur de la Sauer Aval ;
- Et le secteur de Leutenheim.

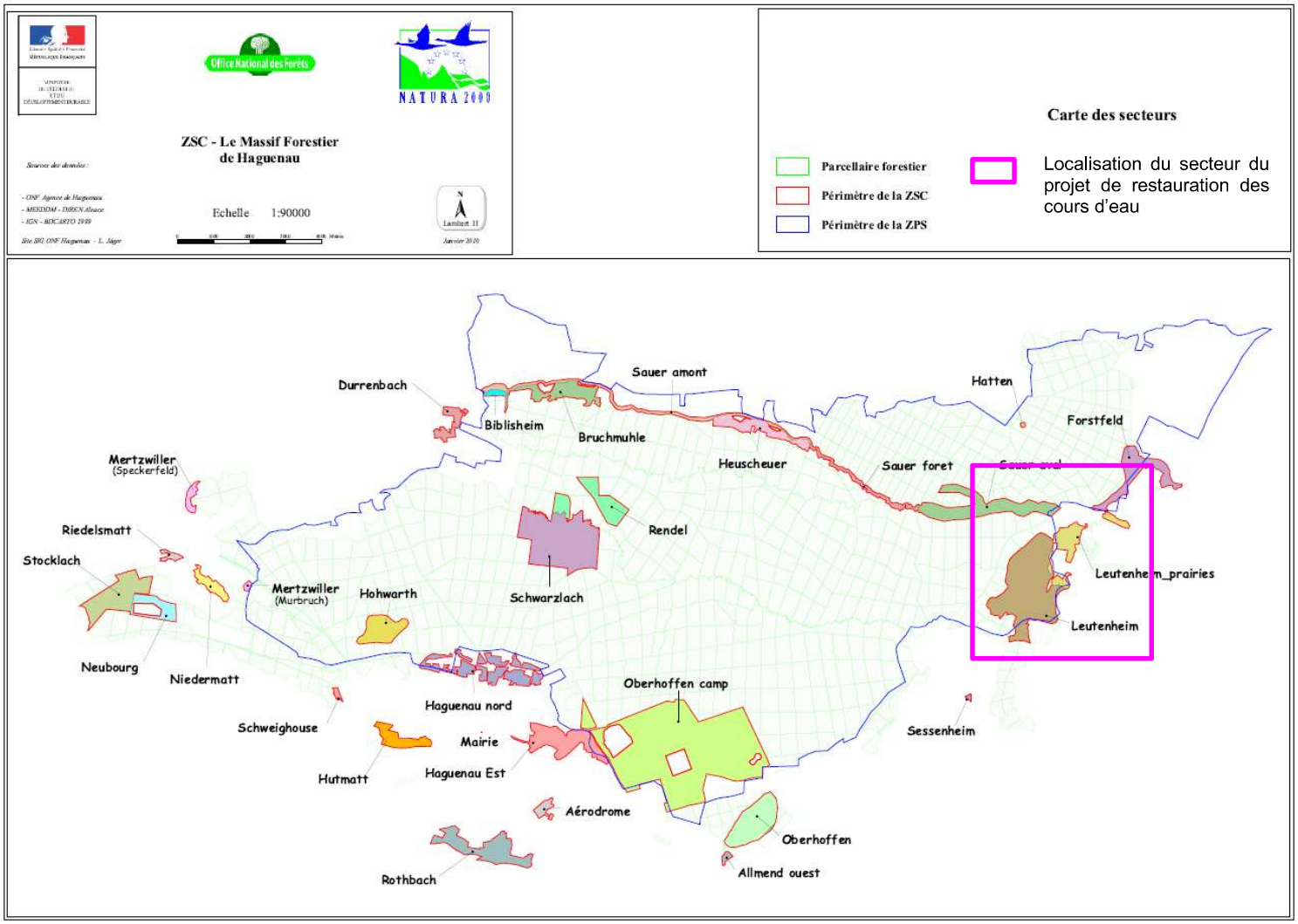


Fig. 33. Localisation des limites des sites Natura 2000 – modifié (Source : DREAL Alsace)

6.6.2.2. ZONE SPECIALE DE CONSERVATION « MASSIF FORESTIER DE HAGUENAU »

La ZSC du Massif Forestier de Haguenau fait une superficie totale de 3 114 hectares. La ZSC est constituée de plusieurs petits secteurs faisant partie intégrante de la forêt indivise de Haguenau de plus de 15 000 ha.

Tabl. 33 - Identification du site ZSC « Massif forestier de Haguenau »

Appellation :	Le Massif Forestier de Haguenau
Statut :	Zone Spéciale de Conservation
Code :	FR4201798
Surface :	3 114 Ha

L'intérêt écologique du site est qu'il constitue un réservoir de biodiversité à travers de milieu naturels tels que :

- La sauer dont la dynamique naturelle au sein du massif forestier en fait un milieu d'un grand intérêt ;
- Les prairies humides sur tout le pourtour du massif ;
- La présence de milieux ouverts ;
- Les espèces que le site abrite.

La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) du Massif Forestier de Haguenau est fondée sur la présence d'habitats naturels et d'espèces d'intérêt communautaire

Tabl. 34 - Listes des habitats et des espèces inscrites à l'annexe I de la Directive 92/43/CEE (source : DOCOB ZSC « Massif forestier de Haguenau »)

HABITATS de l'annexe I de la Directive 92/43/CEE	CODE NATURA
Pelouse ouverte à Corynephorus et Agrostis des dunes continentales	2330
Eaux oligotrophes avec végétation annuelle des rives exondées	3130
Rivière des étages planitaire à montagnard	3260
Lande sèche à callune	4030
Pelouse sèche sur sable calcaire à Koeleria macrantha aggr. et Armeria arenaria	6210
Pelouse siliceuse du Festucion filiformis	6230
Prairies hygrophiles acidiphiles	6410
Mégaphorbiaies	6430

Prairie subcontinentale à Cnidium dubium	6440
Prairies de fauche	6510
Dépressions sur substrat tourbeux (Rhynchosporion)	7150
Hêtraie du Luzulo-Fagetum	9110
Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum	9130
Chênaies du Stellario-Carpinetum	9160
Vieilles chênaies acidophiles . Quercus robur des plaines sablonneuses	9190
Mosaïque d'habitats hygroacidiphiles, Boulaie à sphaignes	91D0
Forêts alluviales résiduelles (Alnion glutinoso-incanae)	91E0

Tabl. 35 - Listes des habitats et des espèces ESPECES ANIMALES de l'annexe II De la Directive 92/43/CEE (source : DOCOB ZSC « Massif forestier de Haguenau »)

ESPECES ANIMALES de **l'annexe II De la Directive** 92/43/CEE	Nom vernaculaire	CODE NATURA
Vertigo angustior	Vertigo étroit	1014
Ophiogomphus cecilia	Gomphe serpentin	1037
Maculinea teleius	Azuré de la Sanguisorbe	1059
Thersamolycanea dispar	Cuivré des marais	1060
Maculinea nausithous	Azuré des Paluds	1061
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	1083
Lampetra planeri	Lamproie de Planer	1096
Rhodeus sericeus amarus	Bouvière	1134
Cottus gobio	Chabot	1163
Triturus cristatus	Triton crêté	1166
Bombina variegata	Sonneur à ventre jaune	1193
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	1321
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	1323
Myotis myotis	Grand murin	1324

Tabl. 36 - Listes des habitats et des espèces ESPECES VEGETALE de l'annexe II De la Directive 92/43/CEE (source : DOCOB ZSC « Massif forestier de Haguenau »)

ESPECES VEGETALE de **l'annexe II De la Directive** 92/43/CEE	Nom vernaculaire	CODE NATURA
Dicranum viride	Dicrane vert	1381

Le Dicrane vert bien que cité dans le DOCOB « Massif forestier de Haguenau » n'est pas localisé sur le site du projet. Sa présence est avérée dans l'aulnaie marécageuse au Nord de Forstfeld.

6.6.2.3. ZONE DE PROTECTION SPECIALE « FORET DE HAGUENAU »

Tabl. 37 - Identification du site ZPS « forêt de Haguenau »

Appellation :	Forêt de Haguenau
Statut :	Zone de Protection Spéciale
Code :	FR4211790
Surface :	19 220 Ha

La forêt constitue un vaste massif forestier (90% de surface boisée) favorable à de nombreuses espèces forestière et habitats originaux tels que les pelouses sableuses, cultures, landes etc... Son étendue permet un brassage des populations animales et végétales intéressant.

Le site ZPS regroupe 20 espèces qui ont justifiées sa désignation à savoir :

- 7 sont typiquement forestières :
  - Chouette de tengmalm ;
  - Pics cendré, noir et mar ;
  - Autour des palombes ;
  - Epervier d'Europe ;
  - Torcol fourmilier ;
- 7 sont dépendantes de milieux boisés pour la reproduction et de milieux ouverts pour l'alimentation :
  - Bondrée apivore ;
  - Milan noir ;
  - Milan royal ;
  - Buse variable ;
  - Faucon crécerelle ;
  - Faucon hobereau ;

    - Grive litorne.
- 3 sont liées aux cours d'eau et plans d'eau :
    - Martin-pêcheur d'Europe ;
    - Canard colvert ;
    - Gallinule poule d'eau ;
- et 3 espèces dépendent des landes sablonneuses ou faciès équivalents représentées par les coupes forestières et les sablières :
    - Engoulevent d'Europe ;
    - Alouette lulu ;
    - Pie-grièche écorcheur.

6.6.2.4. ENJEUX ET ACTIONS PRECONISEES

Afin d'atteindre les objectifs de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire présents sur le site, plusieurs types d'actions sont proposées dans le document d'objectif.

Dans ce document, les actions sont présentées par entités à savoir :

- Habitats des milieux ouverts ;
- Habitats humides ;
- Habitats forestiers ;
- Camp militaire de Haguenau-Oberhoffen ;
- Espèces communautaires.

Ainsi le projet de restauration des cours d'eau du Syndicat intercommunal Sauer-Eberbach répond aux actions préconisées dans le DOCOB et présentées ci-après.

Tabl. 38 - Tableau récapitulant les actions en milieux humides préconisées dans le DOCOB auxquelles le programme de restauration des cours d'eau répond

N° Action	Priorité	Actions	Sous-Objectifs	Projet de restauration des cours d'eau du Syndicat intercommunal Sauer-Eberbach
3	1	Faire converger DOCOB et SAGEECE Sauer	Préserver les habitats et les espèces de la Sauer	Répond aux orientations du SAGEECE Sauer et vise à améliorer et préserver les habitats et espèces de la Sauer et de l'Eberbach
4	2	Promouvoir un gestion raisonnée des embâcle	Conserver la qualité physique	Le traitement de la végétation des cours d'eau du programme fera l'objet d'une gestion raisonnées des embâcles
9	2	Etudier les possibilités de restauration de la diversité physique des cours d'eau	Conserver la fonctionnalité hydraulique des zones humides	Les travaux de restauration ont pour objectif premier de restaurer et améliorer l'état physique des cours d'eau par ; - La diversification des écoulement est habitats par l'aménagement de dispositifs rustiques ; - Le renaturation de près de 1000 m de linéaire de l'Eberbach
10	2	Restaurer le diversité physique d'un cours d'eau et de sa dynamique érosive		
11	2	Restauration de la ripisylve, de la végétation des berges et enlèvement raisonné des embâcles	Restaurer et préserver les ripisylves	Le programme prévoit la restauration et l'entretien raisonné de la ripisylve de la Sauer et de l'Eberbach à travers : - Des coupes selectives ; - Gestion raisonnée des embâcles ; - Plantation de berge

Tabl. 39 - Tableau récapitulant les actions en milieux forestiers préconisées dans le DOCOB auxquelles le programme de restauration des cours d'eau répond

N° Action	Priorité	Actions	Sous-Objectifs	Projet de restauration des cours d'eau du Syndicat intercommunal Sauer-Eberbach
5	2	Création ou rétablissement de mares forestières	Préserver les zones humides et leur fonctionnalité	Répond aux orientations du SAGEECE Sauer et vise à améliorer et préserver les habitats et espèces de la Sauer et de l'Eberbach

6.6.2.5. ENVIRONNEMENT DU PROJET ET ETAT DE CONSERVATION

Pour rappel, les travaux de restauration des cours d'eau se trouvent au niveau des secteurs suivants :

- Le secteur de la sauer Aval ;
- Et le secteur de Leutenheim.

Ainsi la description des habitats, des espèces et de leur état de conservation se concentrera sur ces secteurs et les données issues des documents d'objectifs Natura 2000.

6.6.2.5.1. Habitats de l'annexe I de la Directive 92/43/CEE présents au niveau du projet de restauration des cours d'eau

A. Secteur de la Sauer

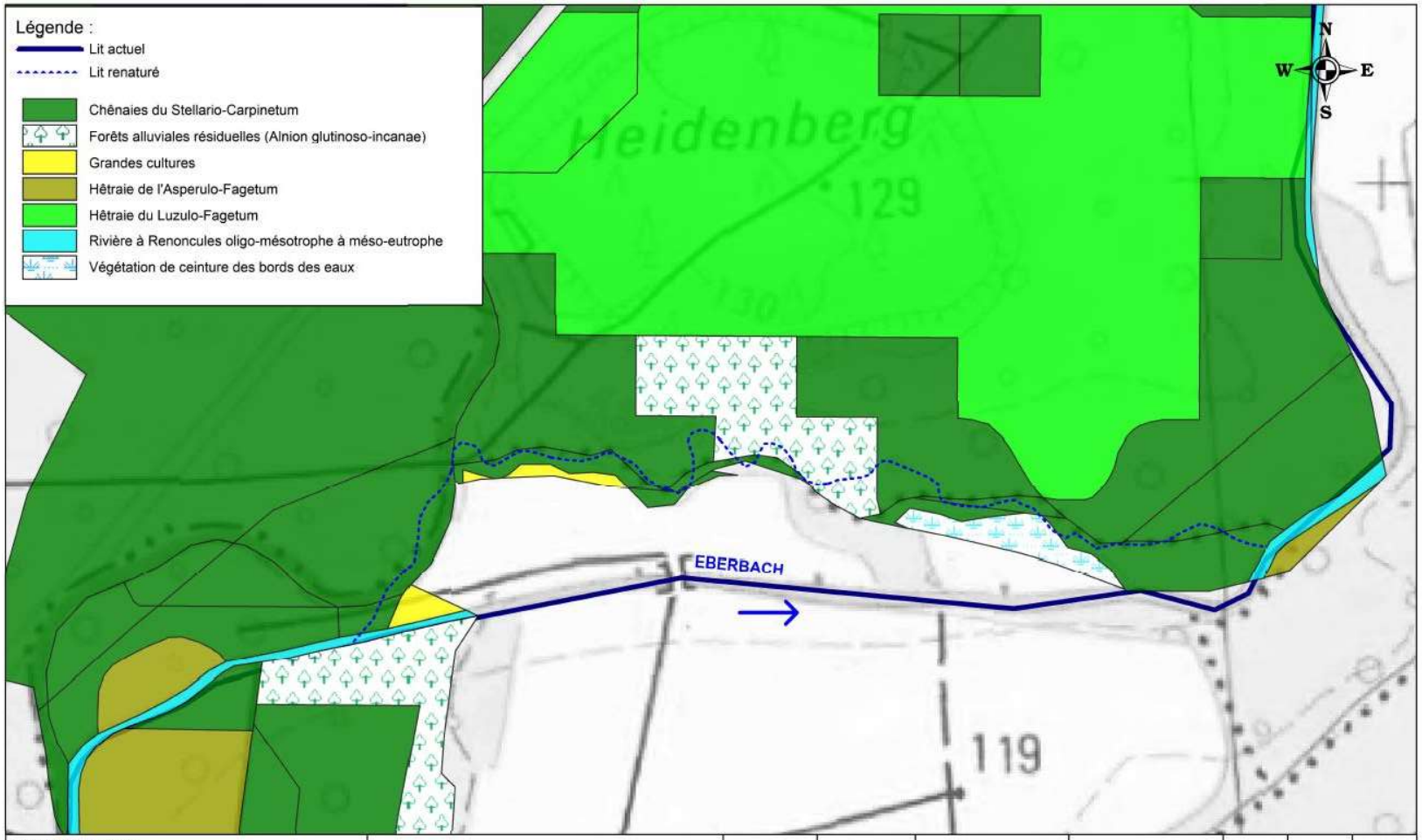
Sur ce secteur les travaux ne concernent que le lit de la rivière et le ripisylve. Ainsi les habitats correspondant sont :

- Rivières des étages planitaire à montagnard dont l'état est dégradé sur les tronçons concernés ;
- Chênaies du Stellario-Carpinetum en bon état.

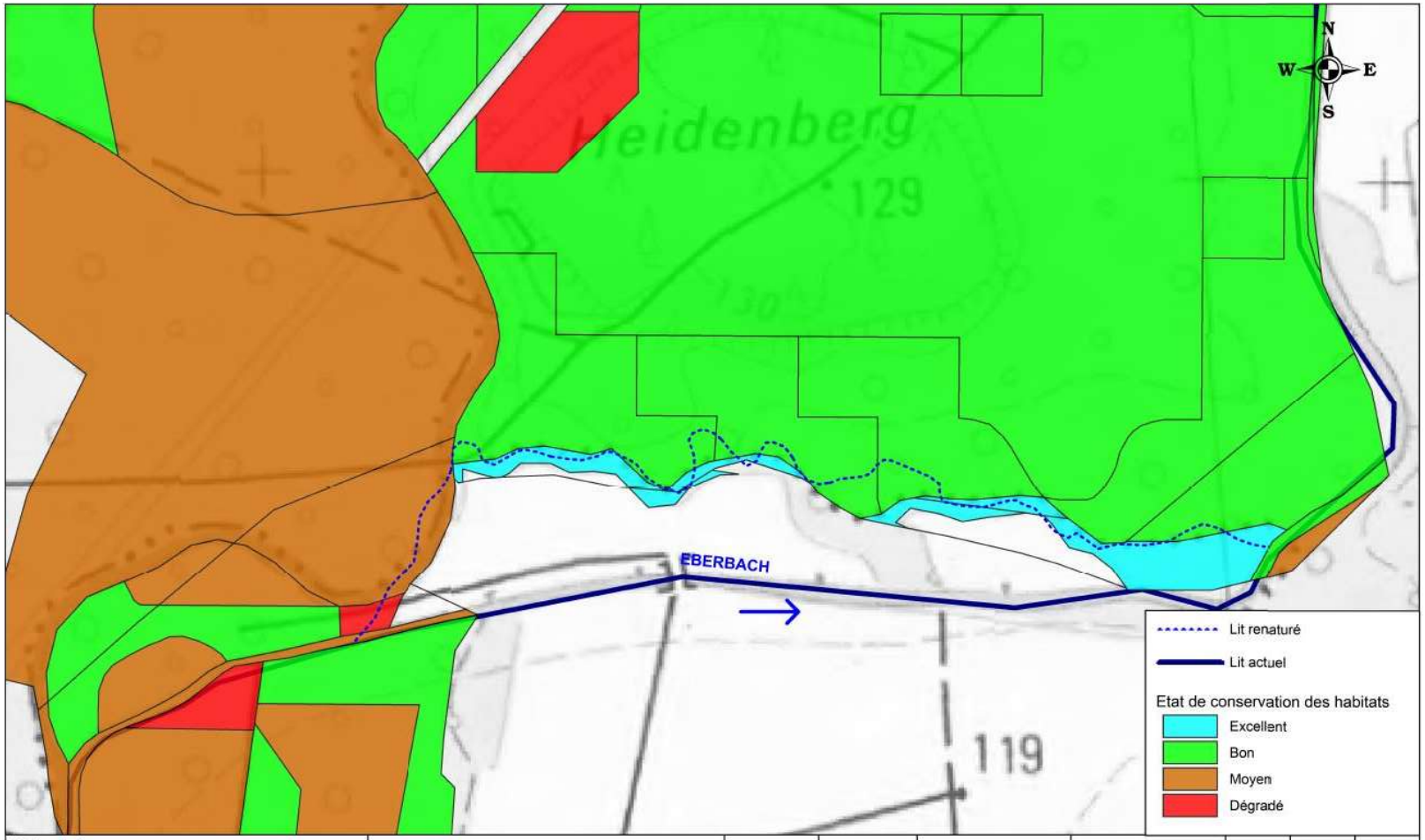
B. Secteur de Leutenheim

C'est au niveau du secteur de Leutenheim que se situe le projet de renaturation de l'Eberbach. Les cartographies qui suivent localisent les différents habitats situés à proximité ou sur le site renaturé ainsi que leur état de conservation.

- Chênaies du Stellario-Carpinetum ;
- Forêts alluviales résiduelles (Alnion glutinoso-incanae) ;
- Hêtraie du Luzulo-Fagetum ;
- Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum
- Rivière à Renoncules oligo-mésotrophe à méso-eutrophe ;
- Végétation de ceinture des bords des eaux ;
- Rivières des étages planitaire à montagnard.



Maitre de l'ouvrage *Département : 67*	Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach	Mission de Maîrise d'oeuvre de restauration de la Sauer et de l'Eberbach	N° Affaire :	**4 63 2088**	Etabli par : SGT	Vérifié par : PES	N° Plan	Indice	Format
Maitre d'oeuvre/Bureau d'études AGENCE DE STRASBOURG 15 avenue de l'Europe - 67 300 SCHILTIGHEIM Tel : 03 88 04 04 00 Fax : 03 88 56 90 20 E-mail : strasbourg-s@arteliagroup.com ARTELIA		Habitats de l'annexe I de la Directive 92/43/CEE sur le secteur de la renaturation	Phase		Date : Août 2015	Date : Août 2015	1	A	A4
			Echelle :	1/5 000e	0 50 100 m	*Fichier :*			



Maître de l'ouvrage *Département : 67*	Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach	Mission de Maîtrise d'oeuvre restauration de la Sauer et de l'Eberbach	N° Affaire :	**4 63 2088**	Etabli par : SGT	Vérifié par : PES	N° Plan	Indice	Format
Maître d'oeuvre/Bureau d'études AGENCE DE STRASBOURG 15 avenue de l'Europe - 67 300 SCHILTIGHEIM Tel : 03 88 04 04 00 Fax : 03 88 56 90 20 E-mail : strasbourg-s@arteliagroup.com ARTELIA		Etat de conservation des habitats à l'annexe I de la Directive 92/43/CEE	Phase		Date : Août 2015	Date : Août 2015	1	A	A4
			Echelle :	1/5 000e	0 50 100 m	*Fichier :*			

6.6.2.5.2. Espèces inscrites à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE au niveau du site des travaux

Les données présentées ici sont issues des documents du DOCOB du Site ZSC Le Massif Forestier de Haguenau.

En annexe 9 **se trouve l'atlas cartographique des espèces inscrites à l'annexe II de la Directive** Habitats dont la présence sur le site de la renaturation est de potentielle à avérée.

La liste des espèces est récapitulée ci-dessous.

Tabl. 40 - Listes des habitats et des espèces ESPECES ANIMALES de l'annexe II De la Directive 92/43/CEE dont la présence est de potentielles à avérer sur le site de la renaturation (source : DOCOB ZSC « Massif forestier de Haguenau »)

ESPECES ANIMALES de **l'annexe II De la Directive** 92/43/CEE	Nom vernaculaire	CODE NATURA
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	1083
Lampetra planeri	Lamproie de Planer	1096
Rhodeus sericeus amarus	Bouvière	1134
Triturus cristatus	Triton crêté	1166
Bombina variegata	Sonneur à ventre jaune	1193
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	1321
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	1323
Myotis myotis	Grand murin	1324

Tabl. 41 - Listes des habitats et des espèces ESPECES VEGETALE de l'annexe II De la Directive 92/43/CEE dont la présence est de potentielles à avérer sur le site de la renaturation (source : DOCOB ZSC « Massif forestier de Haguenau »)

ESPECES VEGETALE de **l'annexe II De la Directive** 92/43/CEE	Nom vernaculaire	CODE NATURA
Dicranum viride	Dicrane vert	1381

6.6.3. Zones à dominantes humides

Selon la base de données des ZDH (BD ZDH 2008_CIGAL), le projet est caractérisé exclusivement par des boisements linéaires humides et des forêts/fourrés humides. De façon marginale et/ou plus éloignée, des milieux artificialisés, des prairies humides et des terres arables caractérisent l'environnement du projet.

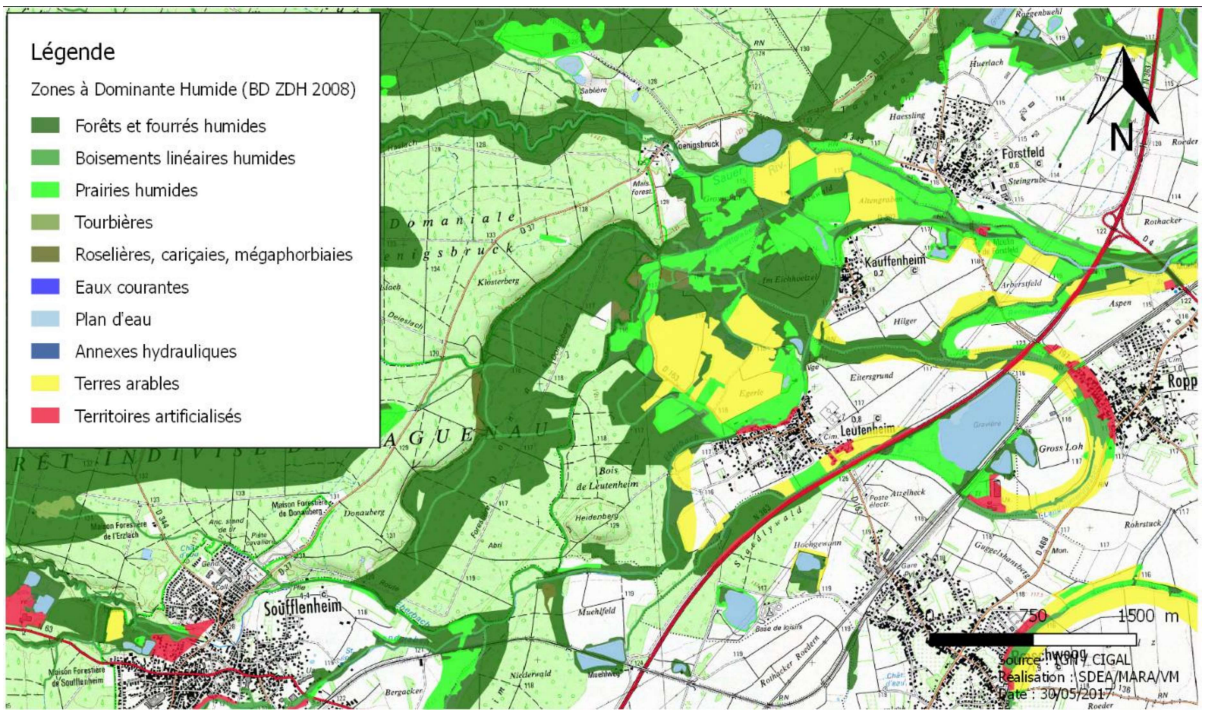


Fig. 34. Zones à dominante humide dans l'environnement du projet (BD ZDH 2008)

6.6.4. Autres zonages

Aucun zonage réglementaire de type « réserve », « arrêté » ou « forêt de protection » ne concerne le site dans lequel s'inscrit le projet.

6.6.5. Plans d'actions nationaux et régionaux

Le projet s'inscrit dans les Plans Nationaux d'Actions suivants :

- Plan National d'Action en faveur des Odonates
- Plan National d'Actions en faveur des Maculinea

Le projet s'inscrit dans le Plan Régional d'Action suivant :

- Plan Régional d'Action en faveur Sonneur à ventre jaune. Cette espèce est principalement inféodée aux milieux pionniers. Les ornières forestières en sont un bel exemple.
- Plan Régional d'Action Chiroptères

6.6.6. Espèces protégées

Les données bibliographiques employées et les références utilisées sont issues de l'INPN, des inventaires régionaux (ODONAT) et des données ponctuelles relatives à des études spécialisées comme :

- ENS de Leutenheim (Conseil Départemental du Bas-Rhin - Etudes préalables au plan de gestion, 2013)
- Les données piscicoles issues de pêches électriques (Fédération de Pêche 67)
- Documents d'objectifs N2000 (ZSC Forêt de Haguenau et ZPS de Haguenau)

Tabl. 1 - Taxons recensés dans la base de données ODONAT

TAXONS	NOMBRE	PROTECTION NATIONALE	LISTE ROUGE ALSACE (CR, EN, VU, NT)
Amphibiens et reptiles	10	10	1 (NT)
Insectes Orthoptères	3	0	/
Insectes Rhopalocères	30	2	2 (VU, NT)
Mammifères	14	4	1 (NT)
Odonates	34	1	1 (VU)
Oiseaux	114	86	16 (CR, EN, VU)
TOTAL	210	108	21

Les références mentionnées dans les tableaux d'inventaires bibliographiques sont les suivantes :

- Législation Française – Art.3, 4 : Espèce protégée listée dans l'article 3 (protection espèce + habitats) et/ou 4 (protection espèce) de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection / Ch : Espèce chassable listée dans l'arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée

- Directive Oiseaux – I : Espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : Espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution / II : Espèces inscrites à l'Annexe II : Espèces pouvant être chassées / III : Espèces inscrites à l'Annexe III : Espèces pour lesquelles ne sont pas interdits la vente.

- Directive Habitats – II : Espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation / IV : Espèces inscrites à l'Annexe IV : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte

- Liste Rouge France (UICN et al. 2011) – CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-Menacée / LC : Préoccupation mineure / DD : Données Insuffisantes / NAa : Non applicable car introduite / NAb : Non applicable car présence occasionnelle ou marginale / NAc, NAd : Non applicable car présence non significative même si régulière en hivernage ou en passage / - : Non concernée

- Liste Rouge Alsace (LPO Alsace 2014) – CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-Menacée / LC : Préoccupation mineure / NAi : Non applicable car introduite / NAo : Non applicable car présence occasionnelle / NAr : Non applicable car récemment apparue / - : Non concernée

6.6.6.1. AMPHIBIENS

Tabl. 2 - Liste des amphibiens inventoriés au sein de l'emprise du projet ou à proximité

Nom commun	Statut			
	Législation française	Directive habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace
Crapaud commun	Art 3	-	LC	LC
Grenouille agile	Art 2	IV	LC	LC
Grenouille de Lessona	Art 2	IV	NT	NT
Grenouille des champs	Art 2	IV	EN	Présumée disparue
Grenouille rieuse	Art 3	V	LC	LC
Grenouille rousse	Art 5	V	LC	LC
Grenouille verte	Art 5	V	LC	LC
Pélobate brun	Art 2	IV	EN	EN
Sonneur à ventre jaune	Art 2	II, IV	VU	NT
Triton alpestre	Art 3	-	LC	LC
Triton crêté	Art 2	II, IV	NT	NT
Triton palmé	Art 3	-	LC	LC
Triton ponctué	Art 3	-	NT	LC

En italique : Espèce inventoriée hors données ODONAT

La grenouille de Lessona, le pélobate brun, le sonneur à ventre jaune et le triton crêté sont les espèces patrimoniales observées dans la zone environnante au projet. Les observations ont été réalisées en dehors de l'emprise stricte du projet. Ces espèces sont également inféodées à des milieux distincts de la rivière Sauer et de l'Eberbach. Les enjeux sont considérés comme faibles.

Le site de renaturation présente actuellement un habitat potentiel pour les amphibiens comme le sonneur à ventre jaune. Les données du DOCOB de la forêt de Haguenau soulignent l'existence d'habitats favorables mais dans un état de conservation dégradé. Les enjeux sont par conséquent considérés comme faibles.

Les autres espèces ne sont pas rencontrées sur l'emprise immédiate du projet de restauration de la Sauer et de l'Eberbach, mais plus dans les milieux annexes aux cours d'eau, non concernés par les interventions.

6.6.6.2. REPTILES

Tabl. 3 - Liste des reptiles inventoriés au sein de l'emprise du projet ou à proximité.

Nom commun	Statut			
	Législation française	Directive habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace
Couleuvre à collier	Art 2	-	LC	LC
Lézard vivipare	Art 3	IV	LC	LC
Lézard des souches	Art 2	IV	LC	LC
Orvet fragile	Art 3	-	LC	LC

Il n'existe pas d'enjeux forts en termes de conservation (intérêt national ou européen) pour les espèces de reptiles relevées dans la bibliographie. Ces espèces sont communes en Alsace (Orvet, Couleuvre à collier) ou les populations sont relativement denses dans leurs habitats naturels favorables (Lézard vivipare, Lézard des souches). Les enjeux inhérents au projet sont faibles **pour ce groupe d'espèces.**

6.6.6.3. INSECTES RHOPALOCERES

Tabl. 4 - Liste des insectes rhopalocères patrimoniaux inventoriés au sein de l'emprise du projet ou à proximité.

Nom commun	Statut			
	Législation française	Directive habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace
Azuré des Paluds	Art 2	II, IV	VU	VU
Azuré de la Sanguisorbe	Art 2	II, IV	VU	VU
Cuivré des marais	Art 2	II, IV	LC	NT

Plusieurs stations à sanguisorbe sont connues :

- Prairie de Forstfeld en rive gauche de la Sauer (Observation Azuré des Paluds et de la Sanguisorbe)
- ENS de Leutenheim (Stations hors zone d'intervention du projet de restauration Sauer/Eberbach)

Les insectes orthoptères ne bénéficient d'aucun statut de protection. L'évaluation du projet sur les 3 espèces inventoriées n'a pas été réalisée.

6.6.6.4. MAMMIFERES

Seules sont listées ci-dessous les espèces patrimoniales régionales et celles avec un statut de protection (Arrêté du 23 avril 2007). Les inventaires réalisés au sein de l'ENS qui reflètent les populations existantes dans l'environnement du projet apportent une connaissance plus approfondie.

Tabl. 5 - Liste des mammifères patrimoniaux inventoriés au sein de l'emprise du projet ou à proximité.

	Statut			
Nom commun	Législation française	Directive habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace
Chat forestier	Art 2	IV	LC	LC
Ecureuil roux	Art 2	-	LC	LC
Hérisson d'Europe	Art 2	-	-	LC
Grand Murin	Art 2	II, IV	LC	NT
Barbastelle d'Europe	Art 2	II, IV	LC	VU
Sérotine Commune	Art 2	IV	-	VU
Murin à oreilles échancrées	Art 2	II, IV	LC	VU
Murin de Bechstein	Art 2	II, IV	NT	NT
Murin de Brandt	Art 2	IV	LC	DD
Murin de Natterer	Art 2	IV	LC	NT

En italique : Espèce inventoriée hors données ODONAT

Hormis les chiroptères, seules 3 mammifères protégés sont inventoriées dans la zone d'étude, à savoir le Chat Forestier, le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil Roux. Ces espèces sont inféodées aux espaces boisés et bocagers. Les enjeux sont faibles pour le Chat forestier et moyens pour les **espèces comme l'écureuil roux ou le hérisson d'europe**.

Pour les chiroptères les milieux ouverts, en particulier les prairies présentent dans l'environnement voisin du projet de restauration des cours d'eau correspondent bien à l'écologie du Grand Murin et sont favorables à la Sérotine Commune. La Barbastelle d'Europe, quant à elle, exploite surtout les lisières forestières (y compris la canopée). Les autres espèces (Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Murin de Brandt, Murin de Natterer) sont plus forestières et leur présence est liée au massif de Haguenau (CD67, 2013).

Au regard des espèces comme le Grand Murin, la Sérotine Commune et la Barbastelle **d'Europe les enjeux peuvent êt**re considérés comme moyens à forts.

6.6.6.5. ODONATES

Tabl. 6 - Liste des insectes patrimoniaux inventoriés au sein de l'emprise du projet.

	Statut			
Nom commun	Législation française	Directive habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace
Gomphe Serpentin	Art 2	II, IV	EN	VU

Parmi les espèces inventoriées dans la zone d'étude, la seule espèce protégée inféodée aux milieux d'eau courante et en particulier aux grands cours d'eau est le Gomphe serpentin (Article 2 de l'Arrêté du 23 Avril 2007).

L'espèce est seulement présente sur la Sauer. Toutefois, les habitats de prédilection, notamment pour le stade larvaire sont présents exclusivement sur la partie amont là où des observations ont été

effectuées. Les études réalisées dans le cadre du plan de gestion de l'ENS de Leutenheim confirment les données bibliographiques. A cela s'ajoute d'autres espèces comme Cordulegastre annelé, Gomphe à pinces, Caloptéryx vierge et dans une moindre mesure Caloptéryx éclatant. A **l'exception du Gomphe serpentin, le**s espèces observées dans la Sauer, ne sont pas considérées comme ayant un fort caractère patrimonial par les listes de référence en France. (CD67, 2013).

L'espèce n'a pas été observée sur l'Eberbach. Les tronçons les plus favorables (amont de Leutenheim, avec substrat sableux) sur lesquels des inventaires ont été réalisés n'ont pas permis l'observation de l'espèce. En aval de Leutenheim, les travaux historiques de curage ainsi que la présence de seuil (Pont à Kauffenheim) sont défavorables au maintien des habitats de Gomphe Serpentin (Absence de substrats sableux pour support de ponte, colmatages limoneux marqués, faciès d'écoulement de type plat lentique…).

Dans les données bibliographiques, il est fait mention d'autres taxons inféodés aux milieux d'eau calmes non concernés par le projet de restauration de la Sauer et de l'Eberbach.

6.6.6.6. OISEAUX

Les inventaires ont permis de dénombrer un total de 114 espèces d'oiseaux dans la zone du projet, dont certaines ont un statut de protection/patrimonialité particulier :

- 86 espèces ont un statut de protection national
- 40 sont inscrites sur la liste rouge régionale des espèces menacées

Les potentialités de nidification (Données bibliographiques) sont également présentées dans le tableau suivant. Celles-ci se distinguent par 3 niveaux différents :

- Nicheur possible : individu contacté dans un biotope favorable ou non à sa reproduction, sans qu'aucune preuve de nidification ne puisse être apportée (individu en vol ou de passage, mâle chanteur isolé…) ;
- Nicheur probable : individu(s) relevé(s) dans un biotope favorable à l'espèce et observation d'indices, de comportements particuliers (territorialité marquée, parade nuptiale…) et/ou d'une densité importante d'individus ;
- Nicheur certain : preuve avérée de nidification de l'espèce dans un habitat naturel favorable (découverte d'un nid, apport de nourriture régulier aux juvéniles, contacts de juvéniles récents ou d'une famille…).

Tabl. 7 - Liste des oiseaux patrimoniaux (Liste Rouge Alsace) inventoriés au sein de l'emprise du projet ou à proximité avec potentialité de nidification

	Statut						
Nom commun	Législation française	Directive oiseaux	Liste Rouge France			Liste Rouge Alsace	Nidification
			Nicheurs	Hivernants	Passage		
Alouette des champs	Ch	II/2	LC	LC	NAd	NT	Possible
Autour des palombes	Art. 3		LC	NAc	NAd	VU	Certaine
Bondrée apivore	Art. 3	I	LC		LC	VU	Certaine
Bouvreuil pivoine	Art. 3		VU	NAd		NT	Probable
Bruant jaune	Art. 3		NT	NAd	NAd	VU	Probable

Busard des roseaux	Art. 3	I	NT		NAd	CR	Aucun
Canard chipeau		II/1	LC		NAc	CR	Aucun
Engoulevent d'Europe	Art. 3	I	LC		NAc	VU	Possible
Faucon hobereau	Art. 3		LC		NAd	VU	Certaine
Faucon pèlerin	Art. 3	I	LC	NAd	NAd	VU	Possible
Fuligule milouin	Ch	II/1	VU		NAc	CR	Aucun
Fuligule morillon		II/1	LC			VU	Possible
Gobemouche gris	Art. 3		VU		DD	NT	Possible
Gobemouche noir	Art. 3		LC		DD	NT	Probable
Grand Corbeau	Art. 3		LC			VU	Aucun
Grand Cormoran	Art. 3		LC	LC	NAd	NT	Aucun
Grèbe castagneux	Art. 3		LC	NAd		VU	Probable
Grèbe huppé	Art. 3		LC			NT	Probable
Grive litorne	Ch	II/2	LC	LC		VU	Aucun
Hypolaïs ictérine	Art. 3		VU		NAd	VU	Possible
Hypolaïs polyglotte	Art. 3		LC		NAd	VU	Probable
Linotte mélodieuse	Art. 3		VU	NAd	NAc	VU	Probable
Locustelle tachetée	Art. 3		NT		NAc	EN	Probable
Martin-pêcheur d'Europe	Art. 3	I	LC	NAc		NT	Probable
Mésange boréale	Art. 3		LC			NT	Certaine
Milan noir	Art. 3	I	LC		NAd	VU	Certaine
Milan royal	Art. 3	I	VU	VU	NAc	EN	Aucun
Moineau friquet	Art. 3		NT			NT	Aucun
Perdrix grise	Ch	II/1, III/1	LC			EN	Possible
Hibou Petit-duc	Art. 3		LC			CR	Possible
Pic cendré	Art. 3	I	VU			VU	Probable
Pie-grièche écorcheur	Art. 3, 4	I	LC	NAc	NAd	VU	Certaine
Pipit farlouse	Art. 3		LC		DD	VU	Aucun
Pouillot fitis	Art. 3		LC	NAd	NAd	NT	Probable
Pouillot siffleur	Art. 3		VU		NAd	NT	Probable
Râle d'eau	Ch	II/2	DD	NAd	NAd	VU	Possible
Tarier des prés	Art. 3		VU		DD	EN	Aucun
Tarin des aulnes	Art. 3		NT	DD	NAd	CR	Aucun
Torcol fourmilier	Art. 3		NT	NAc	NAc	NT	Certaine
Tourterelle des bois	Ch	II/2	LC		NAc	NT	Certaine

Parmi les espèces avec un caractère patrimonial (Protection nationale et Liste Rouge Alsace), les espèces surlignées sont susceptibles d'être concernées par le projet en raison de leurs besoins écologiques (habitats, nidification) :

- Enjeux faibles (espèces à faible patrimonialité locale avec statuts de protection) : Accenteur mouchet, Bergeronnette des ruisseaux, Bergeronnette grise, Bruant des roseaux, Buse variable,

Chardonneret élégant, Chevalier culblanc, Chouette hulotte, Cigogne blanche, Coucou gris, Cygne tuberculé, Effraie des clochers, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Grande Aigrette, Grimpereau des jardins, Grosbec casse-noyaux, Grue cendrée, Héron cendré, Hibou moyen-duc, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Jaseur boréal, Loriot d'Europe, Martinet noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange huppée, Mésange noire, Mésange nonnette, Moineau domestique, Pic épeiche, Pic épeichette, Pic mar, Pic noir, Pic vert, Pinson des arbres, Pinson du Nord, Pipit des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Rousserolle effarvatte, Serin cini, Sittelle torchepot, Tarier pâtre, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe.

- Enjeux moyens (espèce à forte patrimonialité, non nicheuses avec statuts de protection) : Busard des roseaux, Engoulevent d'Europe, Faucon pèlerin, Gobemouche gris, Grand Corbeau, Grand Cormoran, Hypolaïs ictérine, Milan royal, Moineau friquet, Petit-duc scops, Pipit farlouse, Tarier des prés, Tarin des aulnes.

- Enjeux forts (espèce à forte patrimonialité, nicheuses avec statuts de protection) : Autour des palombes, Bondrée apivore, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Faucon hobereau, Gobemouche noir, Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Locustelle tachetée, Martin-pêcheur d'Europe, Mésange boréale, Milan noir, Pic cendré, Pie-grièche écorcheur, Pouillot fitis, Pouillot siffleur, Torcol fourmilier.

6.6.6.7. POISSONS

Tabl. 8 - Liste des poissons patrimoniaux inventoriés au sein de l'emprise du projet ou à proximité.

Nom commun	Statut			
	Législation française	Directive habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace
Lamproie de Planer	Art 1	II	LC	LC
Bouvière	Art 1	II	LC	LC
Lote de Rivières	-	-	VU	EN
Brochet	Art 1	-	VU	VU
Vandoise	Art 1	-	DD	LC

Les données récentes de pêches électriques sont les suivantes :
- La Sauer à Beinheim (2008, 2010)
- La Sauer à Gunstett (2013)
- L'Eberbach à Leutenheim (2013)

La Lamproie de Planer est connue dans le bassin de la Sauer et de l'Eberbach mais à des densités très faibles (Sauer : 0.1 ind/100 m² et Eberbach : 2 ind/100 m²) selon les récentes pêches d'inventaires piscicoles.

La Bouvière est seulement connue dans le bassin de la Sauer. Les inventaires piscicoles n'identifient pas d'individus dans le bassin de l'Eberbach.

La Lote de rivière est connue dans le bassin de l'Eberbach et de la Sauer aval. Toutefois, les pêches d'inventaire récentes font état de densité très faible 1 ind/100 m² (Eberbach) et 0.6 à 2 ind/100 m² selon les pêches sur la Sauer.

Le Brochet est observé de façon ponctuelle et anecdotique dans les résultats de pêche d'inventaire.

La Vandoise présente aussi des effectifs faibles (1 à 4 ind/100 m²).

Les populations piscicoles sont peu denses et peu riches, ce qui est le signe d'un écosystème **peu productif accompagné d'un** état de perturbation du milieu aquatique et des habitats piscicoles.

7. INCIDENCE DU PROJET SUR L'ETAT INITIAL

7.1. INCIDENCE DU PROJET SUR LES ECOULEMENTS SUPERFICIELS

7.1.1. En phase travaux

Pour les travaux de gestion de la végétation et de diversification des habitats, aucune incidence n'aura lieu sur les écoulements.

Pour le projet de renaturation, l'objectif est de remettre en eau le lit naturel de l'Eberbach. Ainsi, le débit devra progressivement être dévié vers le chenal historique.

Dans un premier temps, tous les travaux d'aménagement du bras naturel seront réalisés sans bouleversement pour les écoulements de l'Eberbach. Une fois ces derniers terminés, l'aménagement de l'ouvrage de connexion sera réalisé. Pour cela, un système de pompage sera mise en place pour assurer la mise à sec du chantier et la continuité hydraulique.

A la fin des travaux, le pompage d'un débit minimum sanitaire sera réglé pour alimenter le lit actuel de l'Eberbach. Durant cette phase, le niveau montera progressivement en amont de la surverse jusqu'à alimenter le lit renaturé. Le système de pompage sera ensuite retiré pour une alimentation constante du lit renaturé.

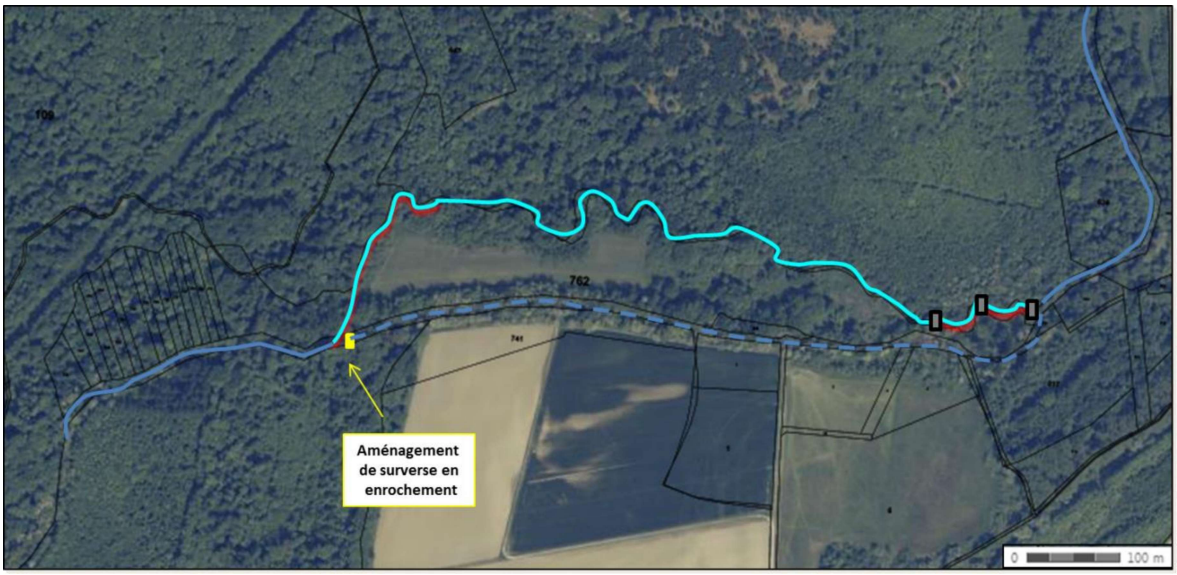


Fig. 35. Représentation générale de la renaturation de l'Eberbach

7.1.2. Après travaux

7.1.2.1. AMENAGEMENTS DE DIVERSIFICATION DES COURS D'EAU

Les aménagements de diversification des écoulements entraîneront un rétrécissement d'environ 2/3 de la largeur du lit pour le débit moyen. Cette réduction de la largeur est nécessaire pour atteindre l'effet escompté de diversification des habitats et des écoulements pour basses et moyennes eaux. Pour les crues, les aménagements seront submergés et l'influence en crue sera négligeable.

7.1.2.2. RENATURATION DE L'EBERBACH

7.1.2.2.1. Présentation générale

Le scenario de renaturation suivant a été modélisé.

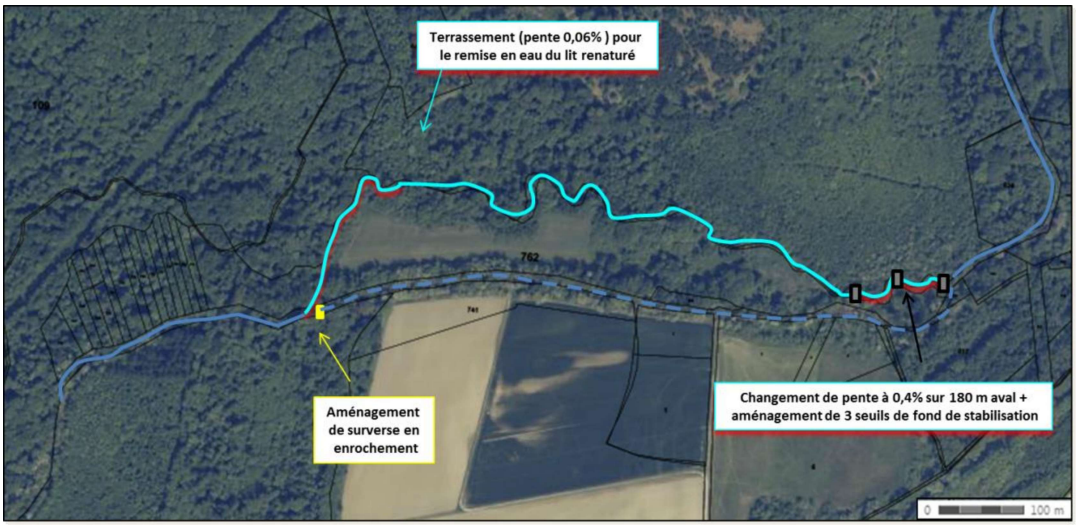


Fig. 36. Schémas de principe du projet de renaturation de l'Eberbach

Du fait de l'incision du lit actuel, le bras renaturé est « perché ». Ainsi, la renaturation aura pour effet un exhaussement du fond du lit qui se propagera vers l'amont sous l'effet d'une sédimentation.

Le fond du lit va alors tendre vers une pente d'équilibre calée sur la pente imposée en aval. Ainsi pour une pente de 0,06 % l'exhaussement du fond du lit se ferait ressentir jusqu'au début de la digue de Soufflenheim.

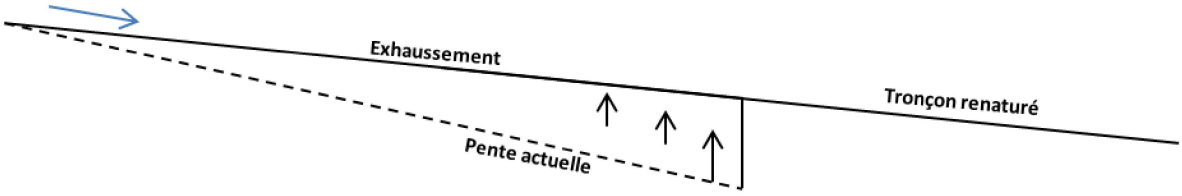


Fig. 37. Schéma de l'exhaussement du fond du lit

Cette approche est une estimation théorique sécuritaire. Nous nous sommes basés sur la pente après travaux tandis qu'il faut s'attendre à un léger abaissement du fond du lit dans le bras renaturé lié au départ des dépôts organiques et de sédiments. Toutefois cette approche permet d'être sécuritaire et d'appréhender la situation la plus marquée.

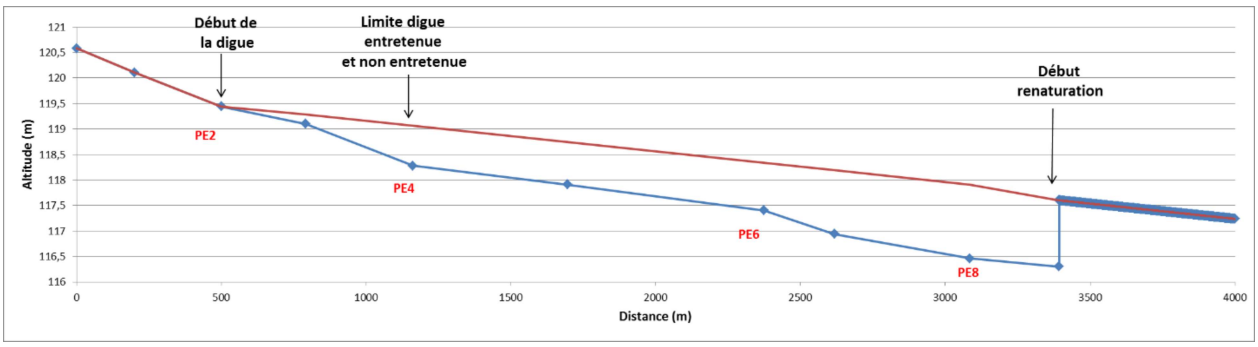


Fig. 38. Exhaussement du fond du lit théorique

La dynamique sédimentaire d'une rivière est un processus complexe et progressif. Ainsi l'évolution du profil en long se fera sur plusieurs années et devra faire l'objet d'un suivi attentif.

Le volume de matériaux pour retrouver ce profil d'équilibre théorique est estimé à 25 500 m³. D'après le volet milieux naturel su SAGEECE[2], l'Eberbach charrie un volume de 3 400 m³ de sédiments par an. Ainsi, l'exhaussement du fond du lit en amont de la renaturation pourrait se produire sur une durée théorique estimée à 7 ou 8 années.

7.1.2.2.2. Résultats de la modélisation hydraulique

L'exhaussement du fond du lit aura pour effet direct le rehaussement de la ligne d'eau. Ainsi le comportement hydraulique a été modélisé pour ce scenario avec les débits de référence suivants : module, Q10, Q30, Q100.

Les graphiques de comparaison de la ligne d'eau par rapport à l'état initial sont représentés en annexe 10. Cette nouvelle configuration entraîne un rehaussement de la ligne d'eau par rapport à l'état initial pour tous les débits.

L'influence de la renaturation se fait ressentir au maximum jusqu'à l'entrée de Soufflenheim. Toutefois, le rehaussement des lignes d'eau n'entraîne pas de débordements à Soufflenheim pour les crues de Q10 et Q30.

En crue centennale (Q100), l'étude d'incidence hydraulique du projet de renaturation fait apparaitre plusieurs points sensibles le long de l'Eberbach dans la traversée de Soufflenheim.

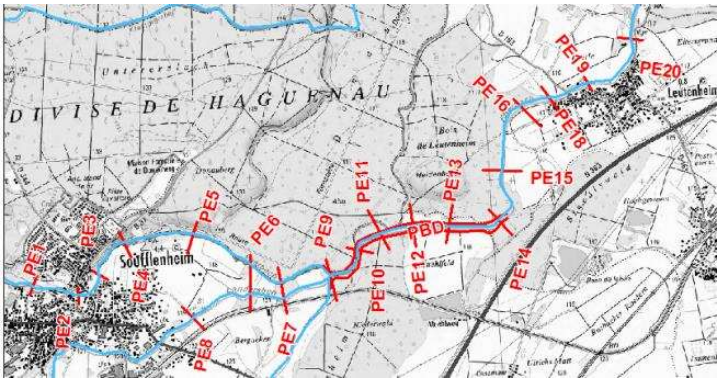


Fig. 39. Localisation des profils étudiés

[2] SAGEECE du bassin de la Sauer, Volet Milieux Naturel, 2011.

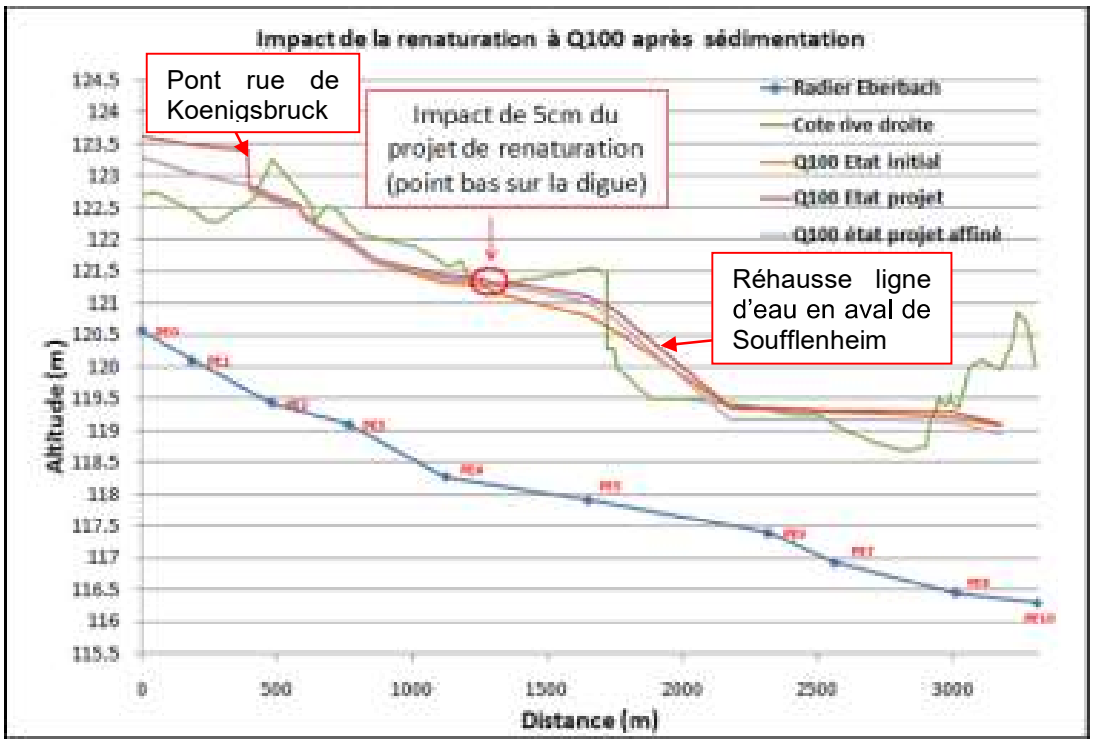


Fig. 40. Impact du projet après sédimentation sur les débordements pour une crue centennale

Pont rue de Koenigsbruck : La modélisation du pont, qui est en limite de mise en charge, subit une instabilité de calcul pouvant entraîner des variations soudaines (Figure ci-dessus) qui n'existent pas en réalité. Une reprise de modélisation (Q100 état projet affiné) permet de certifier les valeurs suivantes :

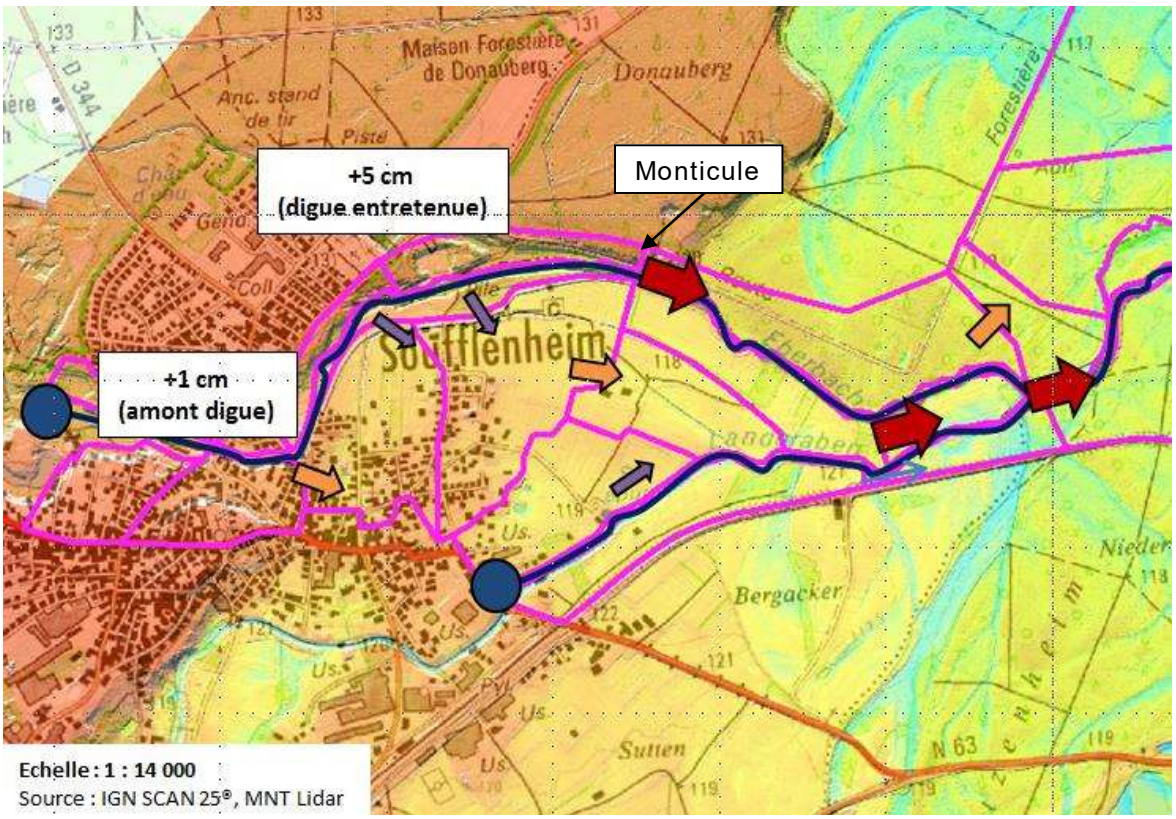
Point de calcul	Pk Eberbach (m)	CoteQ100p (m)	CoteQ100i (m)	Impact (m)
PE0	0	123.30	123.30	0.00
PE1	190	123.05	123.04	0.01
PE2	482	122.65	122.64	0.01
PE3	764	121.97	121.93	0.04

La valeur ainsi calculée en PE1 (Amont du pont) donne un impact en crue centennale de 1 cm, cohérent avec le remous aval (PE2) et sans incidences dans ce secteur.

Surverses en crue centennale au droit de la digue de Soufflenheim.

Pour une crue centennale la ligne d'eau surversante dans Soufflenheim et rehaussée de 1 cm et de 5 cm au-dessus de la digue par rapport à l'état initial. La zone particulièrement sensible correspond à l'extrémité Nord de la rue du Niederfeld à Soufflenheim où la digue présente un point bas.

Sachant qu'actuellement une crue centennale provoque d'ores et déjà des débordements au niveau de la commune de Soufflenheim, le projet pourrait potentiellement avoir un impact sur les inondations par un effet plus marqué ou un débordement plus précoce.



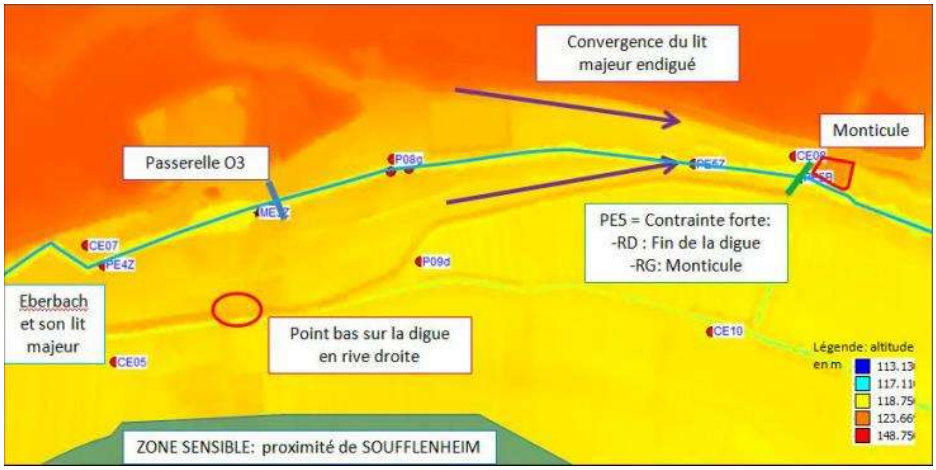


Fig. 41. Représentation du MNT et des écoulements en crue au droit de la zone sensible à Soufflenheim

L'Eberbach est contenu sur cette zone en rive gauche par un talus naturel et endigué en rive droite. Le lit « majeur » de l'Eberbach est ainsi délimité par le tracé de la digue en rive droite. A l'aval, la digue contraint le lit majeur plus fortement contre le talus ce qui créé une restriction de la section d'écoulement et une contrainte aval forte. De plus, on observe également la présence d'un monticule en rive gauche qui aggrave encore la situation.

Cette contraction couplée à la réhausse du fond par sédimentation explique l'exhaussement de la ligne d'eau dans la zone sensible de Soufflenheim en crue centennale. Ainsi, la

suppression de cette contraction apparaît comme étant une mesure efficace dans la réduction des incidences (cf. chapitre mesures d'accompagnement).

Réhausse de la ligne d'eau en aval de Soufflenheim

En l'état du projet, la réhausse maximale de la ligne d'eau relevée est de l'ordre de 40 cm au profil PE5. D'un point de vue modélisation, PE5 se place un peu en amont de la fin de la digue et donc sous son influence. Sa cote calculée ne s'applique strictement qu'au lit mineur encadré par la digue et ne peut pas s'appliquer en arrière digue. Cet impact brutal s'explique par l'élévation du fond du fait de la sédimentation dans un lit contraint par endiguement. Les enjeux en arrière digue sont hydrauliquement déconnectés de ce point et de l'impact associé tant que la digue n'est pas surversante (Q100).

Dans cette situation, compte tenu d'un impact de 1 cm en lit mineur en aval de la digue, l'impact au droit des enjeux en lit majeur en arrière digue sera inférieur à 1 cm par remous amont (Annexe 11). En cas de surverse, la digue marque toujours une discontinuité qui ne permet pas de rattacher le niveau du lit mineur au niveau arrière digue ni un impact éventuel. Le sur-débit déversé doit être considéré plutôt que l'impact en cote.

L'incidence du projet en crue centennale est négligeable en aval de Soufflenheim.

Tabl. 9 - Résultats de la modélisation hydraulique à l'état projet

	Radier avec sédimentation (m)	module		Q10		Q30		Q100	
		Cote (m)	Débit (m3/s)	Cote (m)	Débit (m3/s)	Cote (m)	Débit (m3/s)	Cote (m)	Débit (m3/s)
PE1	120,11	120,62	0,6	122.34	13.8	122.59	18.1	123,05	31.6
PE3	119,28	119,79	0,6	121.51	13.8	121.71	18.1	121.95	25.8
PE5	118,74	119,16	0,6	120.59	13.8	120.84	18.1	120.89	23.0
PE6	118,33	118,81	0,6	119.29	1.9	119.31	1.8	119.35	1.5
PE9	117,91	118,47	0,9	119.10	6.1	119.12	6.4	119.27	8.1
PE14	115,74	116,6	0,9	117.67	6.3	117.71	7.1	117.81	11.4
PE15	115,62	116,48	0,9	117.56	6.0	117.62	6.1	117.77	6.3
PE18	115,01	116,18	0,9	117.43	12.4	117.50	14.7	117.63	18.3
PE19	114,70	116,14	0,9	117.22	8.1	117.25	8.2	117.33	8.4
PE20	114,60	116,09	0,9	116.85	8.1	116.93	8.1	117.18	8.4

7.2. INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU

7.2.1. En phase travaux

En phase chantier, les risques et incidences pourraient provenir d'une éventuelle pollution des eaux par les engins de chantier :

- augmentation du taux des matières en suspension dans l'eau ;
- pollution chimique par les hydrocarbures, huiles ou graisses induites par la circulation des engins. Notons que la pollution engendrée serait alors réduite au maximum à l'équivalent d'un réservoir d'engin ou au volume du contenant soit une centaine de litres environ.

Des mesures d'accompagnement sont prévues pour les éviter et les réduire.

Par ailleurs, de par la présence de locaux à vocation sanitaire destinés au personnel du chantier, des atteintes pourraient être constatées. Là encore des mesures seront prises pour maîtriser cet impact (cf. chapitre mesures d'accompagnement).

7.2.2. Après travaux

Une fois le chantier achevé, aucun élément polluant n'est susceptible d'être apporté par le projet au milieu récepteur.

Au contraire, les différents travaux prévus contribueront à améliorer la qualité des eaux : Les aménagements de diversification et la renaturation participeront diversifier les faciès d'écoulement, à favoriser l'oxygénation de l'eau et à améliorer la capacité d'autoépuration des cours d'eau.

De plus, les opérations de traitement de la végétation ainsi que les plantations destinées à structurer et renforcer la ripisylve existante augmentent son rôle de filtre vis-à-vis des matières en suspension et des micropolluants. La température de l'eau sera également diminuée par augmentation de l'ombrage du ruisseau.

7.3. INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU

7.3.1. En phase travaux

Durant la phase chantier, les travaux risquent d'avoir un impact sur la qualité physique du ruisseau. En effet, l'aménagement du lit mineur entraînera un départ d'éléments fins qui risquent de colmater localement le fond du lit.

L'objectif des travaux étant d'améliorer l'état hydromorphologique du ruisseau, les effets négatifs seront localisés et temporaires. De plus, des mesures seront prises durant les travaux afin de limiter les impacts de ces derniers (cf. chapitre mesures d'accompagnement).

7.3.2. Après travaux

Les aménagements proposés sont bénéfiques pour le milieu naturel puisqu'ils vont dans le sens d'une diversification des habitats.

Le milieu physique la Sauer et de l'Eberbach est actuellement en état moyen à dégradé selon les tronçons. La renaturation et opérations de diversification du lit mineur permettront de diversifier les habitats et favoriseront l'auto-épuration des eaux.

Les aménagements sont dimensionnés de façon à diversifier le lit de la rivière qui est actuellement très large et quasi rectiligne.

La renaturation permettra d'atteindre le plus haut niveau d'ambition d'amélioration de l'état écologique de l'Eberbach. Actuellement le lit de l'Eberbach est rectiligne et surdimensionné. Cette section homogène avec des vitesses d'écoulement lentes entraîne un ensablement du fond du lit et une banalisation des habitats. La renaturation offrira à l'Eberbach des habitats diversifiés grâce au tracé méandriforme naturel.

Tel qu'il est expliqué dans le paragraphe dédié aux travaux de diversification, un diagnostic hydromorphologique a été mené le 13 août 2015 au niveau de la commune de Kauffenheim. Les prospections ont mis en évidence la présence très ponctuelle d'un substrat graveleux dans des sections d'écoulement d'une largeur inférieur à 3 m. L'objectif des travaux sera de tendre vers ce type de réaction morphologique de la rivière. Ainsi, il a été important dans la réflexion menée de s'inspirer du fonctionnement naturel des rivières traitées pour la conception des aménagements.

7.4. INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU

7.4.1. En phase travaux

Les risques et incidences pourraient provenir d'une éventuelle pollution des eaux par les engins de chantier en phase chantier (augmentation du taux des matières en suspension dans l'eau, et/ou pollution chimique par les hydrocarbures, huiles ou graisses induites par la circulation des engins) mais aussi de la destruction d'individus.

Par exemple, la Bouvière affectionne les habitats aquatiques avec herbiers. Ainsi, la destruction de ces habitats et des bivalves nécessaires à sa reproduction (Unio ou Anodonte) seront préjudiciables. Toutefois, ces bivalves n'ont pas été observés dans les inventaires macrobenthiques.

Des mesures d'accompagnements sont prévues pour les réduire. (cf. chapitre mesures d'accompagnement).

Pour les travaux de renaturation il est prévu de réaliser une pêche de sauvegarde dans le lit actuel de l'Eberbach avant la remise en eau de lit naturel pour éviter un impact sur la faune piscicole qui y réside.

7.4.2. Après travaux

Le projet est de nature à avoir un impact négatif faible sur certaines espèces identifiées à l'état initial :

- La Lamproie de Planer privilégie les substrats fins de type sable, graviers. Le sable se rencontre fortement sur les cours d'eau concernés par ces travaux mais sont souvent colmatés, alors que le gravier reste faiblement représenté et aussi colmaté. Ainsi, les opérations implantées sur ces substrats sont susceptibles de détruire un habitat d'ores et déjà perturbé par un colmatage.

- Les sites de reproduction du Brochet sont les annexes hydrauliques enherbées inondées peu voir pas présentes dans l'emprise du projet. Les autres habitats privilégiés sont les herbiers aquatiques. Le projet n'est pas de nature à porter atteinte à ces milieux.

- La Lote, espèce au comportement nocturne se réfugie la journée au niveau des sous-berges. Ainsi, les opérations de diversification en lit mineur projetées au droit des sous-berges sont susceptibles de condamner ces sites refuges.

- La Vandoise affectionne les substrats minéraux grossiers. Les aménagements en lit mineur ne sont pas de nature à détruire ces habitats peu voir pas présents sur les tronçons de rivières. L'impact peut être considéré comme faible à nul.

A moyen et long terme, les épis de diversification du lit mineur sont de nature à reconstituer des habitats favorables aux espèces listées précédemment par la création de zones refuges nouvelles :

- tri granulométrique avec dépôts de substrats fins favorables à la Lamproie de Planer et à la Bouvière via les mollusques pouvant s'y implanter.
- Tri granulométrique permettant la réapparition de substrats grossiers favorables aux espèces comme la Vandoise.
- création de nouvelles sous-berges pour la Lote.

La renaturation shuntera un tronçon de l'Eberbach qui sera conservé en bras de décharge et constituera une annexe hydraulique connectée par l'aval. L'habitat d'eau courante va évoluer en habitat semi-aquatique soumis aux variations hydrologiques de l'Eberbach lors des saisons et constituera une annexe hydraulique propice aux espèces comme le Brochet, notamment sur la partie aval de cette annexe.

Des mesures d'accompagnement seront prises au regard des incidences négatives identifiées.

L'impact sera ainsi globalement positif, car le projet est de nature à restaurer les habitats aquatiques et les substrats de ponte propices aux espèces piscicoles associées à ces milieux **d'eau courante.**

7.5. INCIDENCE DU PROJET SUR LES NIVEAUX DE NAPPE

La renaturation aura pour effet de rehausser le fond du lit. A l'heure actuelle, le lit naturel se trouve 1,5 m au-dessus du fond du lit rectifié. Ainsi, après les travaux, la nappe sera rehaussée au niveau de la renaturation.

Cet effet sera très local et n'aura pas d'impact négatif puisque l'on se trouve en milieu forestier sans enjeu particulier. Au contraire, ce phénomène permettra de retrouver un milieu forestier plus humide et pourra être favorable aux habitats tels que les Forêts alluviales résiduelles (habitats inscrit à l'annexe I de la Directive 92/43/CEE). De même, le rehaussement local ainsi que le lit actuel de l'Eberbach seront propices à la formation de mares plus ou moins temporaires.

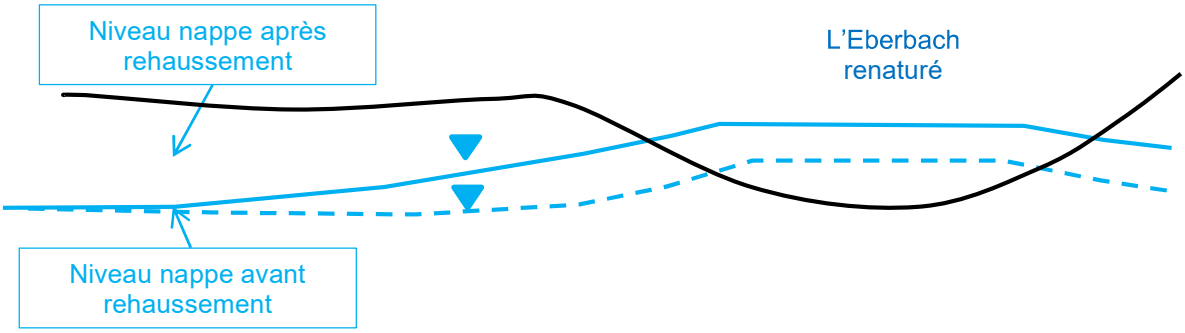


Fig. 42. Impact du rehaussement du fond du lit sur la nappe

Aucun captage ne se trouve à proximité des travaux. Ainsi, les aménagements n'auront aucune incidence sur les captages AEP. Des mesures préventives seront mises en place pendant la phase travaux afin d'éviter toute pollution des eaux ou sols.

7.6. INCIDENCE DU PROJET SUR LES MILIEUX NATURELS ET ESPECES PROTEGEES

7.6.1. En phase travaux

7.6.1.1. GENERALITES

Tous les milieux naturels seront respectés et les travaux feront l'objet d'une attention particulière à l'environnement des lieux.

Les éventuels produits polluants existants sur le chantier en fût ou dans tout autre contenant bénéficieront d'une rétention dimensionnée dans le respect de la réglementation (ou d'une cuve double paroi, si une cuve était nécessaire aux travaux). Il sera exigé dans le cahier des charges pour la réalisation des travaux à ce que l'entreprise dispose d'un stock de matériaux absorbants permettant de réduire l'impact en cas d'écoulement accidentel lié à une rupture de flexible par exemple. Par ailleurs, à toutes fins utiles, une consigne relative à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel d'hydrocarbures provenant des engins sera donnée au personnel intervenant sur le chantier.

7.6.1.2. AMPHIBIENS

Les actions de traitement de la ripisylve et la diversification du lit mineur des cours d'eau ne sont pas de nature à porter atteintes aux espèces d'amphibiens.

Le projet de renaturation est susceptible de porter atteinte aux individus et aux habitats potentiels d'amphibiens par la remise en eau de l'ancien tracé et la modification des écoulements en système plus courant. Cet impact est toutefois limité au regard de l'état de conservation des habitats et dans la mesure où la remise en eau de l'ancien tracé sera progressive. L'intervention sera limitée dans l'espace (Reconnexion par création d'un chenal limité à 50 m linéaire) et permettra de reconnecter les annexes hydrauliques naturelles actuellement déconnectés de l'ancien tracé de l'Eberbach.

Le passage nécessaire à la reconnexion de l'ancien tracé est situé au sein d'une zone potentielle d'accueil du sonneur à ventre jaune. L'état de conservation de l'habitat concerné est dégradé (DOCOB ZSC Forêt de Haguenau) et ne présente effectivement pas d'habitats propices (Merlon de terre en remblai au bord de l'Eberbach, absence de zone d'eau stagnante, sol sableux perméable…) au droit du tracé d'intervention.

La zone d'intervention est limitée à 50 m linéaire et n'est pas d'ampleur à porter atteinte à la population de sonneur inféodée à la forêt de Haguenau.

Des mesures d'évitement et de réduction sont prévues au regard des incidences identifiées.

7.6.1.3. REPTILES

Les actions de traitement de la ripisylve, de diversification du lit mineur des cours d'eau et de renaturation de l'Eberbach ne sont pas de nature à porter atteintes aux espèces de reptiles.

Les impacts peuvent être liés aux écrasements des individus en phase chantier. La mécanisation des interventions a lieu en milieu ouvert de type zone de culture ou prairie via des chemins d'accès ruraux. Les impacts potentiels sont ainsi minimes voir nul.

Les interventions auront lieu sur des tronçons où les cours d'eau sont encaissés, et localement important (3-4 m), et n'ont pas de connexion latérale optimale avec les milieux environnants. Les conditions sont ainsi défavorables aux espèces comme la Couleuvre à collier ou le Lézard vivipare

qui s'observent sur des zones où le contact cours d'eau/berges/ripisylve est plus progressif et naturel, ce qui n'est pas le cas de l'Eberbach et de la Sauer dans la zone d'étude.

L'orvet fragile et le lézard des souches sont plus inféodés aux écotones entre zones forestières et milieux prairiaux offrant des zones favorables à l'héliothermie. Ces milieux ne sont pas visés dans le programme de restauration de la Sauer et de l'Eberbach. Les impacts potentiels sont ainsi minimes voir nuls et restent liés aux déplacements des engins.

Des mesures d'évitement sont prévues au regard des incidences identifiées.

7.6.1.4. ODONATES

Le projet est potentiellement de nature à impacter la population de Gomphe Serpentin. Plus précisément, de façon limitée sur le tronçon amont de la Sauer favorable à cette espèce, les opérations de diversification du lit mineur (épis) peuvent détruire les habitats de reproduction existants (fonds sableux peu profonds) et par conséquent les larves.

Au-delà de ce tronçon amont de la Sauer, les opérations de diversification du lit mineur ne sont pas de nature à détruire les habitats ou l'espèce. Les conditions habitationnelles sont défavorables à l'espèce comme l'illustre la figure ci-dessous. En effet, l'influence du moulin de Fortsfeld (écoulement lentique, remous du seuil avec colmatage, profondeur d'eau > 10 cm limitant l'accès aux substrats de ponte…) est observée jusqu'à la limite aval du tronçon S01.

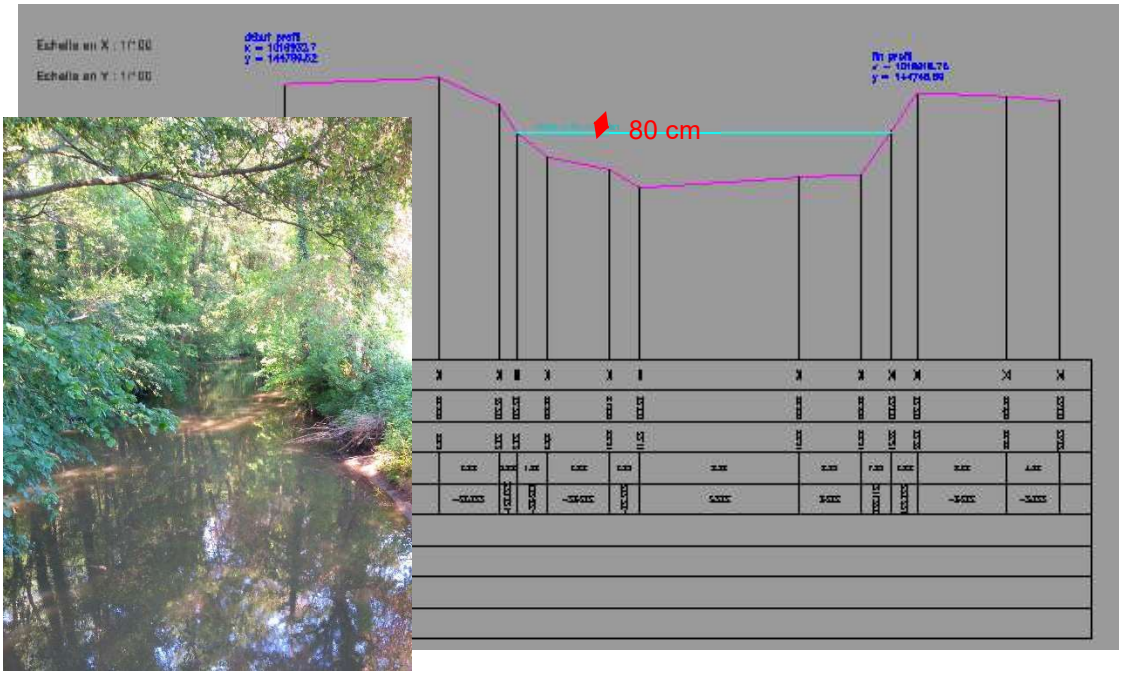


Fig. 43. Photo et profil en travers type de la Sauer dans la zone d'influence du moulin

L'exclusion du tronçon S01 du programme de restauration permet de préserver le secteur propice de la Sauer de toutes opérations intrusives pouvant porter préjudice au Gomphe Serpentin. La présence restreinte de cette espèce sur le secteur amont de la Sauer permet de considérer une incidence nulle au regard du programme. Ainsi, aucune mesure **d'accompagnement n'est** prévue au regard des incidences identifiées.

7.6.1.5. INSECTES RHOPALOCERES

Les travaux projetés et leurs effets ne sont pas de nature à impacter l'état de conservation des habitats favorables à ces espèces, ni les individus. Ces travaux sont effectués soit en lit mineur, soit en berges sur la ripisylve.

Les déplacements seront effectués à partir de cheminements existants (Annexe 12) en dehors des habitats prairiaux nécessaires aux insectes Rhopalocères patrimoniaux inventoriés à proximité du projet (Notamment la prairie à sanguisorbe de Forstfeld)

L'impact lié à la destruction des habitats spécifiques à ces espèces est considérer comme nul.

Ainsi, aucune mesure **d'accompagnement n'est** prévue au regard des incidences identifiées.

7.6.1.6. MAMMIFERES

La destruction accidentelle d'un individu en transit est un impact potentiel, surtout pour les mammifères terrestres lors des déplacements des engins.

L'impact potentiel est aussi lié à l'abattage d'arbres à cavité susceptibles d'accueillir des gîtes à chiroptères mais aussi ceux pouvant accueillir des nids pour l'écureuil roux.

Parmi, les espèces ayant un statut de protection, le Chat Forestier et le Hérisson ne sont pas des espèces susceptibles d'être impactés par la nature même des travaux projetés essentiellement en lit mineur et en berges de cours d'eau. Les travaux d'élagage ou de recépage ne sont pas de nature à porter atteinte à ces espèces et à leurs habitats. Les enjeux sont faibles pour ces 2 espèces.

Les travaux de renaturation du l'ancien lit de l'Eberbach ne sont pas de nature à avoir un impact sur les espèces de mammifères inventoriées. En effet, l'ouvrage de reconnexion est localisé au sein du lit actuel de l'Eberbach. De plus, la création du bras de reconnexion (50 m) se fera via le terrassement d'une amorce hydraulique qui s'adaptera naturellement par la suite aux forces hydrauliques de l'Eberbach. Cette amorce n'est pas de nature à modifier l'habitat forestier local dans lequel s'inscrit cette opération.

Des mesures d'évitement et de réduction sont prévues au regard des incidences identifiées.

7.6.1.7. OISEAUX

Aucune opération de déboisement n'est envisagée.

En phase chantier les perturbations peuvent être de plusieurs natures :

- destruction d'individus (Nichées)
- destruction des habitats d'alimentation, de repos ou de reproduction
- dérangement

Les incidences relatives au dérangement des espèces concernent l'ensemble des travaux. Toutefois, les opérations de traitement de la ripisylve ne sont pas prévues en zone forestière (Ex: Forêt de Haguenau, bois de Leutenheim…).

Les travaux sur la ripisylve sont les plus susceptibles de porter atteinte à l'avifaune par la destruction d'individus ou d'habitats. L'altération des habitats relatifs aux activités quotidiennes (déplacement, recherche alimentaire, repos…) des espèces nicheuses ou non, migratrices ou non, est susceptible

d'être induite par ces travaux pour les espèces exploitant essentiellement les milieux boisés et rivulaires.

Plus spécifiquement, les incidences pour les espèces nicheuses sont liées à la destruction d'habitats ou de nichées par abattage, recépage ou étêtage des arbres au sein de la ripisylve. Les espèces non nicheuses sont moins soumises à ces incidences. L'élagage des branches basses l'est également mais dans une moindre mesure.

Le caractère sélectif et ponctuel de ces opérations au sein de la ripisylve n'est pas de nature à engendrer une incidence majeure. De plus, les interventions localisées sont peu étendues dans le temps et les chantiers sont mobiles.

Les interventions en milieu forestier strict ne sont pas prévues dans ce programme.

L'incidence temporaire directe est considérée comme modérée et limitée aux travaux sur la ripisylve. Au regard de cette incidence modérée et des espèces à enjeux moyens et forts identifiées, des mesures correctives restent à mettre en œuvre.

Des mesures d'évitement et de réduction sont prévues au regard des incidences identifiées.

7.6.1.8. POISSONS

Cf. § Incidence du projet sur la qualité biologique.

7.6.2. Après travaux

Les objectifs du programme sont la restauration des habitats aquatiques et la bande rivulaire liée à la ripisylve. Les opérations ne sont pas de nature à modifier la destinée des habitats et trames paysagères en place. Les processus d'évolution écologique des écosystèmes existants se poursuivront.

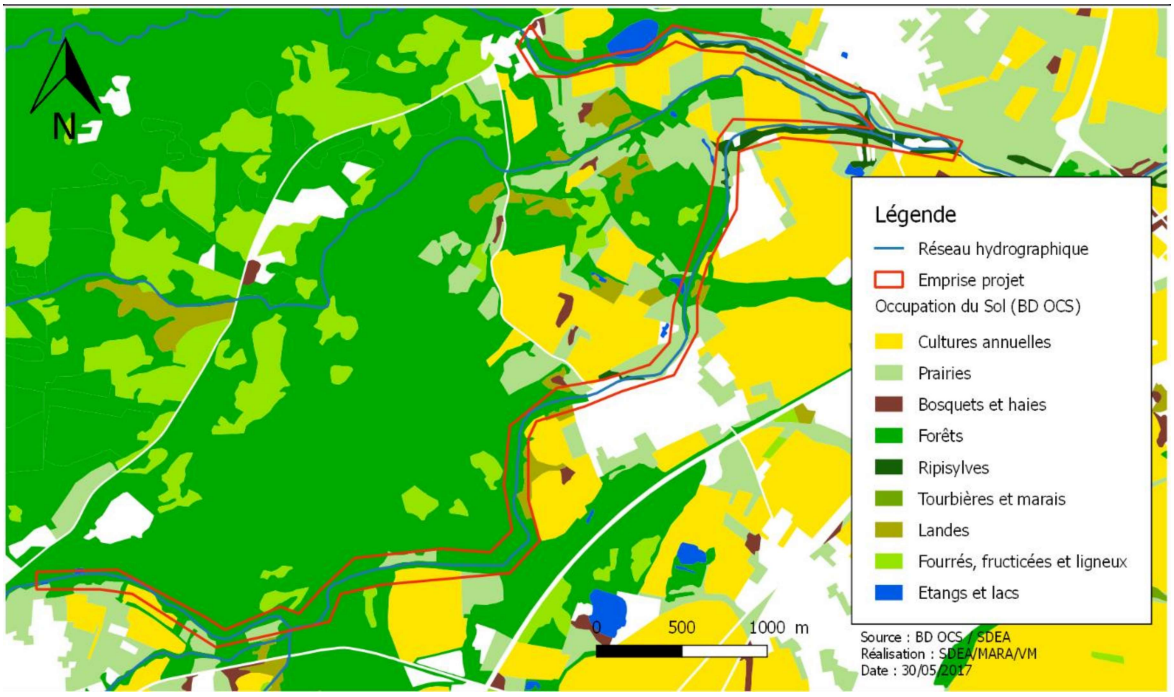


Fig. 44. Trames paysagères dans l'emprise du projet

Au contraire, le projet vise la naturalité des milieux aquatiques et des milieux annexes (Ex: renaturation). Ainsi, cet objectif revête un intérêt majeur notamment pour les chiroptères au regard du cortège d'insectes associés à ces milieux pour lesquels le SIVU Sauer-Eberbach s'engage dans une démarche de restauration. La renaturation de l'Eberbach sera également favorable aux amphibiens et reptiles qui recherchent une bonne connectivité latérale des milieux d'eau courante.

Les épis implantés vont diversifier le substrat du lit mineur du cours d'eau par un tri granulométrique (sable, graviers…) généré par une modification des vitesses d'écoulement rendant accessible des substrats plus favorables pour beaucoup d'espèce, comme le Gomphe Serpentin ou la Vandoise.

Les opérations de traitement par réouverture ponctuelle de la ripisylve sont favorables au Gomphe Serpentin et notamment à l'adulte qui semble privilégier les eaux courantes ensoleillées (CD67, 2013).

Les opérations sur la ripisylve sont sélectives et adaptées à la restauration de ces milieux (strates, âges des peuplements rivulaires…). Par conséquent, l'intervention non systématique, le maintien d'une ripisylve adaptée en strates et essences couplée à l'hétérogénéité des habitats rivulaires obtenus après travaux seront favorables aux cortèges d'oiseaux.

7.7. INCIDENCE SUR LES SITES NATURA 2000

7.7.1. Incidence sur les habitats biologique d'intérêt communautaire

Aucune incidence négative n'est attendue sur les habitats d'intérêt communautaire. L'augmentation du niveau d'eau et de la fréquence d'inondation n'est pas de nature à porter préjudice à ces habitats au droit du projet.

Au contraire, l'augmentation de l'humidité et du régime d'inondation sera favorable pour les habitats du type « forêt alluviale résiduelle » et pour « la végétation de ceinture des bords des eaux ».

L'habitat le plus représenté sur le site de la renaturation est le « Chénaies du Stellario-Carpinetum » qui ne risque pas de détérioration liés aux travaux. La présence d'eau liée à la proximité du lit renaturé n'aura pas d'impact négatif sur les espèces qui constituent cet habitat puisqu'elles s'installent sur des sols hydromorphes ou à très bonnes réserves d'eau.

7.7.2. Incidence sur les espèces

Au regard des espèces ciblées au sein des sites classés Natura 2000, le projet n'est pas de nature à avoir une incidence majeure.

Le caractère favorable des habitats prairiaux sera conservé pour les papillons d'intérêt communautaire ou même amélioré par l'augmentation du gradient d'humidité.

La diversification des écoulements est un facteur favorable pour la faune piscicole. Les travaux de renaturation et de rectification ont été réfléchis de manière à convenir parfaitement aux espèces en présence et est conforme aux attentes du DOCOB.

Aucun effet négatif majeur n'est à déplorer sur les habitats et la circulation des chiroptères au sein de la ZSC. Les précautions nécessaires notamment en termes de périodes d'intervention seront prises en considération (Cf. § des mesures relatives aux espèces d'intérêt communautaires).

Les modifications hydriques du sol liées à la remontée locale de la nappe autour du cours d'eau renaturé offrira des habitats favorables pour le Triton crêté et le sonneur à ventre jaune.

Par ailleurs, le chenal actuel sera conservé comme chenal de décharge des crues. Suite aux travaux de restauration il constituera une annexe hydraulique de la même manière que le chenal naturel actuel. La nappe d'accompagnement permettra de préserver de l'eau de manière permanente dans le lit ce qui offrira des habitats propices aux amphibiens.

Le Dicrane vert, inféodé aux forêts matures et non connus dans l'emprise du projet, n'est pas susceptible d'être sous l'incidence du projet en raison de la non-intervention du programme sur ces milieux.

Le Vertigo angustior, inféodé aux milieux humides ouverts, n'est pas susceptible d'être impacté par le projet. Les interventions ne sont pas prévues dans les habitats potentiellement accueillant pour l'espèce.

Les travaux contribuent à l'atteinte des objectifs cités par le DOCOB : « redynamiser les écoulements » des cours d'eau, afin d'améliorer la qualité de l'habitat disponible pour la Lamproie de Planer et le Chabot.

7.8. CONCLUSIONS SUR L'INCIDENCE DU PROJET

L'évaluation des enjeux liés à l'écoulement des eaux de surface a déterminé une incidence du projet (+ 5 cm) au droit de la digue de Soufflenheim et plus précisément en son point bas, ceci pour des crues de retour 100 ans et du fait du rehaussement des lignes d'eau. Une mesure corrective a été étudiée.

Le rehaussement des lignes d'eau constaté pour les crues Q10 et Q30 n'entraîne pas de débordements à Soufflenheim. Tant que la digue n'est pas surversante, compte tenu d'un impact de 1 cm en aval de la digue, l'impact au droit des enjeux en lit majeur en arrière digue sera inférieur à 1 cm par remous amont, soit négligeable.

L'évaluation des incidences liées à la biodiversité repose sur les données bibliographiques à l'échelle de la zone d'ensemble du projet, complétées par des données plus ponctuelles relatives à des études spécifiques et des inventaires stationnels.

Les enjeux ont été estimés à la fois en tenant compte des statuts de protection/patrimonialité et l'écologie des espèces inventoriées au regard de :

- La nature intrinsèque des opérations de ce programme
- Les modalités de mise en œuvre et les emprises nécessaires aux opérations
- La connaissance des habitats dans l'environnement strict et rapproché du projet

Les enjeux considérés par groupe d'espèces sont rappelés :

- Amphibiens : Enjeux faibles
- Reptiles : Enjeux faibles
- Insectes Rhopalocères : Enjeux nuls
- Mammifères : Enjeux faibles à forts
- Odonates : Enjeux faibles
- Oiseaux : Enjeux nuls à forts
- Poissons : Enjeux faibles

A partir des enjeux liés aux espèces inventoriées, on peut établir selon les habitats et les trames en place des enjeux globaux :

- Enjeux moyens à forts : zones rivulaires offrant les habitats ripariens favorables aux espèces exploitants les milieux arborés et arbustifs (Chiroptères et Oiseaux). Ces zones constituent également l'axe principal sur lequel le programme de restauration de cours d'eau sera exécuté.

- Enjeux faibles à nuls : zones correspondant majoritairement aux milieux ouverts ou forestiers dont l'état de conservation est propice aux besoins écologiques des espèces patrimoniales inventoriées mais pour lesquelles le programme ne prévoit pas d'intervention spécifique. A cela s'ajoute aussi les habitats dans un état de conservation dégradé (Site de reconnexion de l'Eberbach vers son ancien lit).

Ainsi, l'**axe des rivières Sauer et Eberbach, constitué du lit mineur et de la ripisylve adjacente** concentre les enjeux les plus importants et les incidences les plus notables.

Le projet dans son ensemble répond à 6 actions inscrites dans le DOCOB et il contribue à la redynamisation des écoulements des cours d'eau, afin d'améliorer la qualité de l'habitat aquatique.

L'objectif de l'opération vise avant tout à restaurer les cours d'eau et milieux aquatiques du territoire du Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach. Toutes les précautions nécessaires à ce type d'opération seront prises en compte pour limiter les éventuels impacts relatifs aux pollutions accidentelles mais aussi aux incidences évaluées à ce stade.

Des mesures nécessaires à la préservation du milieu durant les travaux seront prises (Confer paragraphe spécifique).

8. COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMAS DIRECTEURS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le SDAGE est un instrument d'orientation de la gestion de l'eau qui fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans le bassin et définit les objectifs de quantité et de qualité des eaux, ainsi que des aménagements et dispositions pour les atteindre.

Le SDAGE du Bassin Rhin-Meuse, adopté par le Comité de bassin le 27 novembre 2009 et approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin, a un double objectif :

- constituer le Plan de gestion ou au moins la partie française du Plan de gestion des districts hydrographiques au titre de la DCE ;
- rester le document global de planification française pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Les orientations fondamentales et dispositions du SDAGE se regroupent au travers de six thématiques fondamentales :

Thème 1 : Eau et santé : Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade,

Thème 2 : Eau et pollution : Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines,

Thème 3 : Eau, nature et biodiversité : Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques,

Thème 4 : Eau et rareté : Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse,

Thème 5 : Eau et aménagement du territoire : Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires,

Thème 6 : Eau et gouvernance : Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière.

Les objectifs des travaux de restauration des cours d'eau du Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach se rangent parmi les thèmes 3 et 5.

THEME 3 : EAU, NATURE ET BIODIVERSITE

Orientation T3-O1 : Appuyer la gestion des milieux aquatiques sur des connaissances solides, en particulier en ce qui concerne leurs fonctionnalités

- L'ensemble des aménagements prennent en considération les fonctions principales des écosystèmes aquatiques, leur capacité de restauration des fonctionnalités hydrodynamiques et d'auto-épuration.

Orientation T3-O2 : Organiser la gestion des cours d'eau et des plans d'eau et y mettre en place des actions respectueuses de ces milieux, et en particulier de leur fonction

- Les principes de restauration sont basés sur une préservation des équilibres naturels ;

- Les secteurs banalisés feront l'objet de diversification (diversification des berges, du lit et des écoulements) afin de reconstituer un fonctionnement le plus proche possible d'une situation initiale.

Orientation T3-O3 : Restaurer ou sauvegarder les fonctions naturelles des milieux aquatiques, et notamment la fonction d'autoépuration.

- Le renaturation a pour objectif de se rapprocher le plus de l'état naturel de la rivière et de retrouver l'ensemble des fonctionnalités naturelles ;
- Préservation et récréation de la diversité écologique des berges du lit et des cours d'eau (orientation T3-O3.2) : Travaux de restauration, recréation de ripisylve, diversité des types d'écoulements ;
- Traitement de la végétation des cours d'eau (orientation T3-O3.2.3) : Plantations variées et adaptées au site, traitement de la végétation des berges et entretien.

Orientation T3 - O5 : Améliorer la gestion piscicole

- Les travaux de renaturation et de diversification vise à varier les milieux, lutter contre l'ensablement afin d'apporter des habitats propices à l'établissement de populations piscicoles diversifiées et pérennes.

Orientation T3 - O6 Renforcer l'information des acteurs locaux sur les fonctions des milieux aquatiques et les actions permettant de les optimiser.

- Ces travaux permettent d'informer les acteurs et les populations locales sur les intérêts d'aménagement de restauration des cours d'eau.

Orientation T3-O8 : Respecter les bonnes pratiques en matière de gestion des milieux aquatiques

- Travaux de restauration des cours d'eau, et recréation de la ripisylve dans le respect des écosystèmes.

THEME 5 : EAU ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Orientation T5A-O2.1 : Prendre en compte, de façon stricte, l'exposition aux risques d'inondations dans l'urbanisation des territoires à l'échelle des districts du Rhin et de la Meuse :

- L'impact des aménagements au travers la commune de Soufflenheim ont été appréhendés ;

Orientation T5A-O3 : Prévenir l'exposition aux risques d'inondations à l'échelle du district du Rhin et de la Meuse.

Pièce n°5 : Mesures d'accompagnement envisagées

Les travaux programmés amélioreront l'état initial puisqu'ils entrent dans le cadre d'une restauration des cours d'eau du milieu. Ils permettent de diversifier les habitats et favoriseront l'auto-épuration des eaux. Aussi, il n'est pas nécessaire de prévoir des mesures compensatoires pour ces aménagements. Toutefois, des mesures d'accompagnement (Evitement/Réduction) sont proposées pour réduire les incidences liées à ce projet.

En complément, des mesures de surveillance seront mises en place afin d'apprécier l'effet bénéfique des travaux.

9. MESURES RELATIVES AUX ECOULEMENTS

Nous avons constaté, en l'état du projet, une incidence relative à la surcote de 5 cm générée au point de surverse existant sur le point le plus bas de la digue qui peut mener à une surverse anticipée en crue centennale. Cet impact n'est pas acceptable et des mesures correctives ont été étudiées.

Pour les mesures correctives une reprise de digue a été écartée, et la solution s'est portée vers la recherche d'une atténuation de l'impact. Une étude hydraulique a été réalisée dans ce sens (Annexe 11).

Un remblai artificiel a été identifié en rive gauche de l'Eberbach (Profil PE5), au niveau du resserrement du lit mineur par la digue en rive droite. Il en ressort une double contraction latérale du cours d'eau à ce niveau, particulièrement contraignante sur les côtes amont.

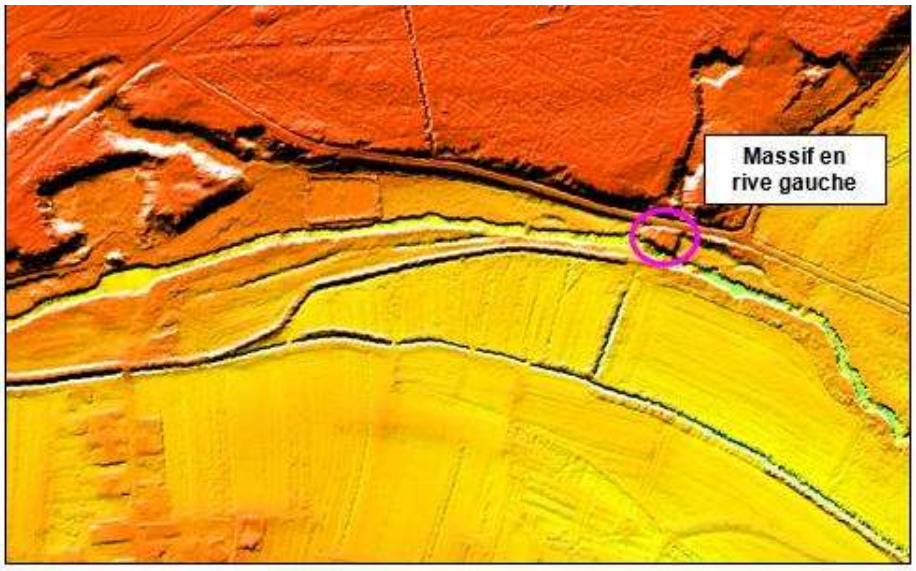


Fig. 45. Localisation du monticule sur support MNT au droit de la zone sensible à Soufflenheim

Cette contraction couplée à la rehausse du fond par sédimentation explique le fort exhaussement initial observé en amont de PE5. **En compensation, le projet prévoit donc d'intégrer au** programme la détente de cette compression par terrassement/effacement du massif en rive

gauche **sous forme d'une banquette.** Le lit mineur existant ne sera pas touché et un lit moyen sera créé, sollicité par les crues courantes pour améliorer la débitance de cette section en crue.

Les niveaux d'eau obtenus en crue centennale dans cette nouvelle configuration sont donnés ci-dessous comparés aux résultats initiaux :

Profil	Q100 EI (m NGF)	Q100 EP (m NGF)	Q100EP (m NGF) Compensé	Impact Q100 (m)	Impact Q100 compensé (m)
PE1	123.04	123.05	123.05	0.01	0.01
PE3	121.93	121.97	121.95	0.04	0.02
PE5	120.80	121.10	120.89	0.30	0.09
PE6	119.34	119.35	119.35	0.01	0.01
PE9	119.20	119.27	119.27	0.07	0.07
PE14	117.83	117.81	117.81	-0.02	-0.02
PE15	117.77	117.77	117.77	0.00	0.00
PE18	117.63	117.63	117.63	0.00	0.00
PE19	117.33	117.33	117.33	0.00	0.00
PE20	117.19	117.18	117.18	-0.01	-0.01

L'impact résiduel au niveau du point de surverse potentiel (rue du Niederfeld) est abaissé à moins de 2 cm. L'effet sur le début de surverse sera négligeable et compte tenu de la petite emprise du point surversant, l'effet sur le débit sera lui aussi minime. De ce fait, et compte tenu de l'impact de 1 cm en aval du lit majeur arrière digue, **il n'est p**lus **attendu d'impact perceptib**le du projet sur les enjeux arrière digue.

La reprise du profil PE5b proposée pour annuler cet impact à l'état projet prévoit de :

- Mettre en place un lit moyen en rive gauche à la cote 119.08 m atteinte pour un débit équivalent au module à l'état projet et après réhaussement par ensablement du fond du lit de l'Eberbach (sédimentation entrainée par la mise en place du seuil de reconnexion de l'ancien lit) ;
- Décaisser latéralement en rive gauche sur 2.5m pour augmenter la section d'écoulement tout en gardant la pente de berge existante actuellement.
- Replantation d'essences adaptées aux rives de cours d'eau.

Les travaux de reprise de la section d'écoulement s'étendront sur un linéaire d'environ 50m.

Ces travaux situés en Forêt indivise de Haguenau bénéficient des accords de la Ville de Haguenau et de l'ONF. Ils s'ajoutent au programme initial pour un montant de 10 000 € HT

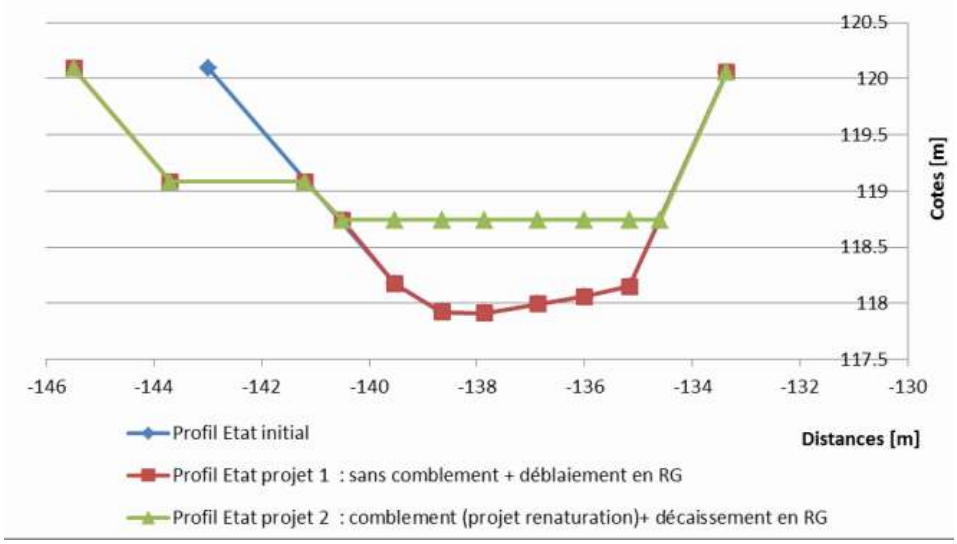


Fig. 46. Profil PE5b de la rive terrassée à l'état initial et à l'état projet avant et après sédimentation de l'Eberbach

Fig. 47. Site du remblai en rive gauche de l'Eberbach (11/04/2017)

Ce remblai est situé en forêt de Haguenau. A ce jour, le gestionnaire forestier est intervenu préalablement au projet sur le remblai dans le cadre d'une exploitation sylvicole en réalisant une coupe complète. Les rémanents ont été évacués.

Le projet de terrassement du remblai ne se trouve pas au sein de la Zone Spéciale de Conservation du massif forestier de Haguenau. En revanche, le site est localisé en limite de la Zone de Protection Spéciale « Forêt de Haguenau ». Les travaux liés aux mesures correctives, sous la responsabilité du porteur de projet, sont situés en marge du massif forestier et ne sont pas d'ampleur à porter atteinte à l'état de conservation du site.

10. MESURES RELATIVES AU MILIEU NATUREL

Nous avons constaté qu'il n'y avait pas d'impact négatif spécifique et durable sur les trames paysagères et les équilibres biologiques en place.

Les éventuels produits polluants existants sur le chantier en fût ou dans tout autre contenant bénéficieront d'une rétention dimensionnée dans le respect de la réglementation (ou d'une cuve double paroi, si une cuve était nécessaire aux travaux). Par ailleurs, pour éviter toute incidence involontaire sur les habitats biologiques d'intérêt patrimonial, la circulation des engins et tout dépôts et rejets seront interdits en dehors des emprises du projet et des routes, chemin et voies forestières. Cet impact sera supprimé par un piquetage précis des zones sensibles (zones humides, cours d'eau) et un suivi attentif du chantier.

L'entreprise prévoira également de disposer d'un stock de matériaux absorbants permettant de réduire l'impact en cas d'écoulement accidentel (lié à une rupture de flexible par exemple). Par ailleurs, à toutes fins utiles, une consigne relative à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel d'hydrocarbures provenant des engins sera donnée au personnel intervenant sur le chantier.

Les terres éventuellement polluées seraient collectées, stockées en contenant étanche et éliminées dans un centre agréé. La consigne précisera également les modalités d'intervention du personnel dans un tel cas. Elles consistent essentiellement dans le port de gants, l'interdiction de s'alimenter sur la zone et l'interdiction évidente de manipuler ces produits à proximité d'une source d'ignition.

Afin de limiter au maximum les nuisances générées par la phase travaux, les engins utilisés présenteront des caractéristiques sonores et d'émission des gaz d'échappement conformes à la législation en vigueur, voire plus exigeants. Les entreprises missionnées pour réaliser les travaux prendront toutes les précautions nécessaires pour protéger le cours d'eau contre un déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'autres produits chimiques.

11. MESURES RELATIVES AUX ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRES ET PATRIMONIALES

11.1.1.1. AMPHIBIENS

Mesures d'évitement

Les travaux seront réalisés préférentiellement en dehors des périodes de reproduction favorables aux amphibiens. La période automne/hiver sera privilégiée.

Afin d'éviter la présence d'individus au sein de l'emprise des travaux, le chantier de renaturation de l'Eberbach en limite de la Forêt indivise de Haguenau sera isolé (filets, barrières mobiles à batraciens...).

Mesures de réduction

Le projet de reconnexion est réalisé à l'endroit où la distance entre le tracé ancien et actuel est la plus courte réduisant ainsi l'emprise du projet localisé dans une zone où l'habitat est dégradé (DOCOB Forêt de Haguenau).

Les travaux seront limités à la création de l'ouvrage de répartition des eaux en lit mineur de l'Eberbach et à la création d'une amorce hydraulique qui s'adaptera naturellement par la suite aux forces hydrauliques de l'Eberbach minimisant ainsi l'intervention anthropique. Les travaux et la remise en eau de l'ancien bras seront effectués progressivement et en dehors des périodes de reproduction des amphibiens et de développement des larves afin d'éviter la destruction des individus, pontes et larves.

Les déplacements des engins (pour la reconnexion de l'ancien tracé de l'Eberbach) seront limités au site de reconnexion et les accès se feront par les chemins existants longeant l'Eberbach.

Pour l'ensemble du programme, les réunions de chantier régulières permettront de contrôler le chantier et d'adapter le chantier avec les mesures nécessaires.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est à prévoir.

11.1.1.2. REPTILES

Les amas de branches issus des anciennes interventions de traitement de la ripisylve et favorables aux reptiles seront conservés comme îlot refuge notamment lors du passage des engins. Ces derniers au fort pouvoir vibrant favoriseront la fuite de ces espèces avant leur arrivée. Les cheminements existants seront empruntés. Il n'est pas prévu de créer de nouveaux cheminements.

Fig. 48. Illustration de chemin rural et de bande enherbée fauchée pour cheminement le long des parcelles

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue car les travaux projetés et les mesures d'évitement permettent la préservation des espèces et des habitats d'espèces protégées.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est à prévoir.

11.1.1.3. ODONATES

Sur le tronçon amont de la Sauer (S01), où l'espèce a été observée, les supports de ponte et d'accueil larvaire situés sur la partie amont du tronçon avant la zone d'influence du moulin de Forstfeld seront préservés des aménagements de diversification en lit mineur. Les interventions sur le tronçon S01 sont exclues du programme de restauration. A ce titre, aucune mesure n'est à considérer.

En l'absence d'impacts défavorables des autres types de travaux, Aucune mesure n'est à considérer sur les autres tronçons de la Sauer et de l'Eberbach.

11.1.1.4. INSECTES RHOPALOCERES

Mesures d'évitement

Aucun habitat connu accueillant ces espèces ne sera traversé par les engins de chantier en dehors des cheminements existants. La prairie de Fortsfeld sera exclue de tout passage et intervention dans le cadre de ce projet.

Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est à prévoir.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est à prévoir.

11.1.1.5. MAMMIFERES

Mesures d'évitement

Les habitats forestiers stricts sont exclus du programme de gestion de la ripisylve.

Les tas de branches et broussailles, servant d'habitats au Hérisson d'Europe, ne sont pas inscrites au programme d'intervention et seront laissés sur site. Ces habitats seront préservés de toute intervention.

Devant l'absence de connaissance exhaustive, à ce stade, des arbres d'intérêt pour les chiroptères ou l'écureuil roux (évolution des gîtes, linéaire de cours d'eau) les mesures d'évitement seront évaluées et appliquées annuellement lors de la réalisation du programme. Préalablement au lancement des opérations annuelles sur la ripisylve une identification des arbres **remarquables en berges sera réalisée en vue d'assurer la préservation des arbres**

creux/vieillissants et des gîtes avérés, avant l'édition des commandes d'intervention. Le suivi des opérations sera assuré par un technicien "environnement", voire un naturaliste. La fiche technique ONF (2014) relative à la conservation des arbres pour la biodiversité pourra être appliquée (Annexe 14).

Les arbres creux et vieillissants nécessitant une coupe au regard du risque de chute à proximité de zones vulnérables (milieu urbanisés), seront étêtés au-dessus des cavités identifiées afin de préserver la potentialité de gîte.

Pour l'Ecureuil roux une attention particulière sera prise lors des interventions. Les arbres prévus à la coupe ou au recépage seront inspectés avant intervention pour s'assurer de l'absence d'individus. Les coupes n'étant pas systématisées des zones refuges seront conservées dans la ripisylve pour la fuite d'un individu en transit.

Le comportement du Chat forestier et son écologie permet d'éviter de façon certaine une rencontre fortuite de l'espèce, qui reste très discrète, ceci lors des opérations qui sont principalement réalisées en dehors des espaces forestiers ou alors en lisière forestière.

En présence avérée de gîtes à Chiroptères, le calendrier des interventions sur la ripisylve sera mis en adéquation avec la phénologie des espèces, soit hors hibernation et mise bas.

Mesures de réduction

Les arbres creux et vieillissants nécessitant une coupe complète au regard du risque de chute à proximité de zones vulnérables (milieu urbanisés), seront inspectés avant abattage sécurisé et contrôlé. En présence de Chiroptères des dispositifs anti-retour pourront être posés au niveau des cavités occupées. Les organismes compétents et services de l'état (DDT, DREAL) seront contactés.

En cas de difficulté d'accès aux cavités pour des raisons de sécurité, l'abattage sera effectué de façon contrôlée et le tronçon à cavité sera individualisé du reste de l'arbre en prenant soin de garder une marge de sécurité importante. Les tronçons seront posés doucement sur le sol avec la cavité tournée vers le ciel pour inspection. Dans tous les cas les arbres abattus seront laissés sur place 24H avant déplacement.

Les déplacements seront cantonnés aux cheminements existants le long des cours d'eau (Annexe 12). Les déplacements avec les engins spécialisés seront lents. Ainsi, la fuite des individus en transit pourra être assurée (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux).

Le suivi des opérations sera assuré par un technicien "environnement", voire un naturaliste.

Les interventions auront lieu la journée et seront arrêtées avant 17H30 respectant les périodes d'activités des Chiroptères et autres mammifères dont les activités sont plus nocturnes.

L'ensemble de ces règles sera rappelé lors des réunions de chantiers. Les entreprises de travaux et leurs équipes seront systématiquement sensibilisées avant chaque tranche de travaux.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est à prévoir.

11.1.1.6. OISEAUX

Mesures d'évitement :

Pour éviter le risque de destruction et le dérangement des espèces d'oiseaux (mêmes communes comme les Mésanges, le Rouge-gorge…), les travaux sur la ripisylve interviendront en dehors des périodes de reproduction. Les travaux seront réalisés en respectant l'arrêté préfectoral du 15 mars 2002, soit en dehors de la période allant du 15 mars au 31 juillet inclus

Dans ces conditions, l'abattage des grands arbres pourra intervenir du 15 Septembre au 15 Mars. Après abattage, les opérations plus légères interviendront en dehors de la période de reproduction. Ils pourront donc intervenir pendant la période du 1er Août au 15 Mars.

Les interventions sur la ripisylve en milieu forestier strict sont exclues du programme. Aucune opération de défrichement n'est programmée.

Devant l'absence de connaissance exhaustive, à ce stade, des arbres d'intérêt pour l'avifaune les mesures d'évitement seront évaluées et appliquées annuellement lors de la réalisation du programme. Préalablement au lancement des opérations annuelles sur la ripisylve une **identification des arbres remarquables en berges sera réalisée en vue d'assurer la** préservation des arbres creux/vieillissants avec des nidifications avérées, avant l'édition des commandes d'intervention. Le suivi des opérations sera assuré par un technicien "environnement", voire un naturaliste. La fiche technique ONF (2014) relative à la conservation des arbres pour la biodiversité pourra être appliquée (Annexe 14).

Mesures de réduction :

Les déplacements des engins sont limités au chemin d'accès existants, réduisant les dérangements.

Les interventions sur la ripisylve seront sélectives et limitées en nombre au strict besoin de la restauration des écosystèmes rivulaires dans l'objectif de diversifier les strates, les classes d'âge, les essences et l'ombrage du cours d'eau. Le risque inondation sera également considéré au droit des ouvrages de franchissement de cours d'eau et des zones urbanisées.

Mesures compensatoires :

Aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

11.1.1.7. POISSONS

Mesures d'évitement

Les herbiers aquatiques, favorables à la Bouvière et au Brochet, rencontrés en phase chantier, seront préservés de toute destruction.

Les épis fins (Epis peigne ou épis tronc < 1 m de large) avec peu d'emprise en berges seront positionnés en amont ou en aval immédiat des herbiers et des sous-berges observés.

Les épis plus larges (Banquette peigne) seront implantés sur des substrats de type vase, limons dans un objectif de modification et d'accélération des vitesses d'écoulement afin de favoriser le tri granulométrique du substrat. Ainsi, les habitats minéraux grossiers privilégiés par les espèces cibles seront préservés de la destruction.

Le projet en phase exécution respectera les éléments relatifs au classement des cours d'eau en 2nde catégorie piscicole et notamment les périodes d'interventions.

Mesures de réduction

Préalablement à la renaturation de l'Eberbach, une pêche électrique de sauvegarde complète à pied sera effectuée sur le tronçon shunté. Cette pêche permettra de recueillir l'ensemble du peuplement piscicole avant travaux pour déplacement en amont de la zone d'intervention (Hors influence immédiate des travaux).

Un contrôle visuel de la présence d'individus bloqués dans des points d'eau sera effectué sur le tronçon qui sera shunté après travaux.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est à prévoir.

11.1.1.8. SYNTHESE

Les travaux projetés visent une amélioration des habitats et des écoulements des cours d'eau, sans incidences résiduelles tout en respectant l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau, conformément aux objectifs fixés par la Directive Cadre Européenne sur l'eau.

Les travaux projetés et les mesures d'évitement et de réduction associées ne sont pas de nature à détruire des espèces ni des habitats d'espèces protégées, au vu des analyses bibliographiques et de terrain réalisées.

Aucun dossier de demande de dérogation n'est donc envisagé, ni la réalisation de mesures compensatoires.

12. MESURES RELATIVES A LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

L'impact potentiel sur les eaux de surface correspondrait à :

- des situations courantes liées à la nature des travaux (terrassements en eau, re-talutage des berges) ;
- des situations accidentelles (rupture de flexible sur un engin avec un écoulement d'hydrocarbures).

Toutes les précautions seront prises afin de limiter au maximum les risques de pollution des eaux lors de la phase chantier (augmentation du taux des matières en suspension, pollution chimique par les hydrocarbures…).

- des matériaux filtrants de type géotextile ou bottes de pailles seront positionnés en aval du chantier pour limiter les matières en suspension ;
- la progression générale des travaux se fera de l'amont vers l'aval, de telle sorte que les débris végétaux ou autres matériaux qui échapperaient aux ouvriers puissent être récupérés à l'aval ;

- les installations de chantier seront positionnées à l'écart du cours d'eau. Ainsi, le stockage des matériaux, engins ou produits polluants (fioul, huiles…), les activités d'entretien ou d'alimentation en carburant des engins ne seront pas effectués à proximité du cours d'eau.
- des sanitaires seront installés sur le chantier sur des zones de stockage à l'écart du ruisseau qui seront préalablement définis afin d'éviter au maximum le risque de pollution ;
- l'Entrepreneur vérifiera quotidiennement l'état des engins de chantier (réservoirs, flexibles hydrauliques, etc.) afin de ne pas provoquer des pollutions dans l'Eberbach. Des matériaux absorbants seront présents sur le chantier pour confiner tout départ de pollution.
- une pêche électrique sera menée pour permettre d'éloigner la faune piscicole environnante lors des travaux.

13. SUIVI DE TRAVAUX

De nombreuses données existent sur l'état actuel de la Sauer et de l'Eberbach. Pour suivre l'évolution de la qualité écologique des cours d'eau après les travaux de restauration, le Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach prévoit de réaliser un suivi de la qualité biologique et physique notamment à travers les outils suivants,

- Suivi de l'évaluation de l'hydromorphologie des cours d'eau à travers le protocole IAM (Indice d'Attrcativité Morphodynamique) ;
- Pêches électriques ;
- Indice Biologique DCE compatible.

Pièce n°6 : Moyens de surveillance

1. SURVEILLANCE GENERAL

Des contrôles visuels devront être effectués aussi souvent que nécessaire. La fréquence d'entretien devra être suffisante pour ne pas altérer le fonctionnement des ouvrages. Tant pendant les travaux qu'après ceux-ci, dans les circonstances d'urgences mettant en danger soit l'environnement (pollution accidentelle, etc.), soit la sécurité des personnes, les services à prévenir sont :

Les pompiers_____ 18

La gendarmerie_____ 17

Toutes les mesures nécessaires pour la protection du matériel et personnel seront prises, lors de la réalisation des différents aménagements.

La protection contre les crues concerne les phases actives du chantier. Entre ces phases l'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour limiter les risques d'entraînement des matériaux d'érosion, liste non exhaustive :

- pas de stockage de matières dangereuses ou polluantes sur le site,
- une vérification journalière du matériel (détection fuite de liquide hydraulique, fuel, huiles),
- Pas d'entretien du matériel sur le site (vidange ou remplissage carburant),
- Kit d'urgence pollution sur site à disposition,
- Limiter le largage de fines dans le ruisseau,
- Limiter au maximum les interventions des engins dans le lit mineur.

2. UN CHANTIER CADRE

Pendant toute la durée du chantier ARTELIA, spécialisé dans les missions de Maîtrise d'oeuvre relatives à la renaturation et à la lutte contre les inondations, assurera la conduite des opérations dans le cadre de sa mission de maîtrise d'œuvre. De réunions de chantier hebdomadaires permettront de vérifier le respect des prescriptions établies au CCTP et des règles de l'art.

Une sensibilisation des équipes des entreprises retenues sera réalisée régulièrement.

Pièce n°7 : Intérêt général des travaux

1. MODALITES DE MISE EN PLACE DE L'OCCUPATION TEMPORAIRE DES PARCELLES

Le Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach doit, pour mener à bien son programme d'actions, bénéficier de possibilités d'accès sur fonds privés. C'est pourquoi, il demande l'autorisation d'occuper temporairement les parcelles dont la liste est jointe en annexe, en vertu de la loi du 29 décembre 1892 relative aux dommages causés à la propriété privée par l'exécution des travaux publics.

De plus, conformément à l'article 3 de la loi susmentionnée, le présent dossier faire part des éléments suivants :

- L'occupation concernera une bande d'une largeur maximale de 6 mètres, le long des cours d'eau (Cf. carte en annexe 12). Cette distance est mesurée par rapport à la rive. Lorsque la configuration des lieux où la présence d'un obstacle fixe l'exige pour permettre le passage des engins mécaniques, cette largeur peut être étendue dans la limite de 6 mètres comptés à partir de cet obstacle.
- La durée de l'occupation sera en moyenne d'une journée (variable en fonction de la nature et de la quantité des travaux à effectuer).
- L'occupation respectera autant que possible les arbres et plantations existants
- L'accès aux travaux sera effectué en privilégiant le réseau routier existant (routes départementales ou communales, chemins communaux, agricoles ou forestiers) et les parcelles concernées par l'occupation temporaire. La bande d'occupation temporaire définit au premier point, servira également d'accès aux travaux. (Cf. Carte en annexe 12).

La liste des parcelles, ainsi que des propriétaires dont les terrains sont affectés par cette occupation, est jointe en annexe 13.

2. MEMOIRE JUSTIFIANT L'INTERET GENERAL DES TRAVAUX

2.1. OBJET ET INTERET DE L'OPERATION

Le programme de restauration des cours d'eau de la Sauer et de l'Eberbach, engagé à l'initiative du Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach, vise à protéger, restaurer et valoriser les milieux aquatiques fortement banalisés.

Ces opérations de restauration sont proposées de façon à ce qu'elles répondent à une gestion globale et raisonnée de la rivière et s'inscrivent dans le cadre du respect de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE).

L'intérêt des aménagements réside dans la plus-value environnementale que les travaux de restauration de ces deux cours d'eau va apporter. A l'heure actuelle, les dégradations liées recalibrage et rectification ainsi que les conséquences sont prouvées. Les solutions d'aménagement proposées dans ce programme ont été minutieusement étudiées lors d'une étude préalable et des études d'avant-projet et projet.

Enfin, la gestion de la végétation fait partie des pratiques d'entretien courantes et nécessaire sur un cours d'eau pour éviter le risque d'embâcle et préserver un ripisylve en bon état.

Les aménagements prévus ont pour but de contribuer pleinement au bon fonctionnement **physique et écologique du cours d'eau.**

2.2. NECESSITE D'UNE DECLARATION D'INTERET GENERAL

Les propriétaires riverains de cours d'eau non domaniaux ont une obligation légale d'entretien définies aux articles L215-14 du Code de l'Environnement. Malgré l'existence d'obligations légales, une insuffisance d'entretien de la part des riverains est souvent constatée.

Afin d'assurer une cohérence d'ensemble de l'entretien des cours d'eau, et de contribuer à l'amélioration de la qualité des habitats aquatiques, le Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach souhaite légalement se substituer aux propriétaires en application de l'article L211-7 du Code de l'Environnement et des articles L151-36 à L151-40 du Code Rural.

3. MEMOIRE EXPLICATIF

3.1. ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS PAR CATEGORIE DE TRAVAUX, D'OUVRAGES OU D'INSTALLATIONS

Pour rappel, les linéaires des cours d'eau sont découpés en tronçons réparties sur plusieurs tranches annuelles de travaux.

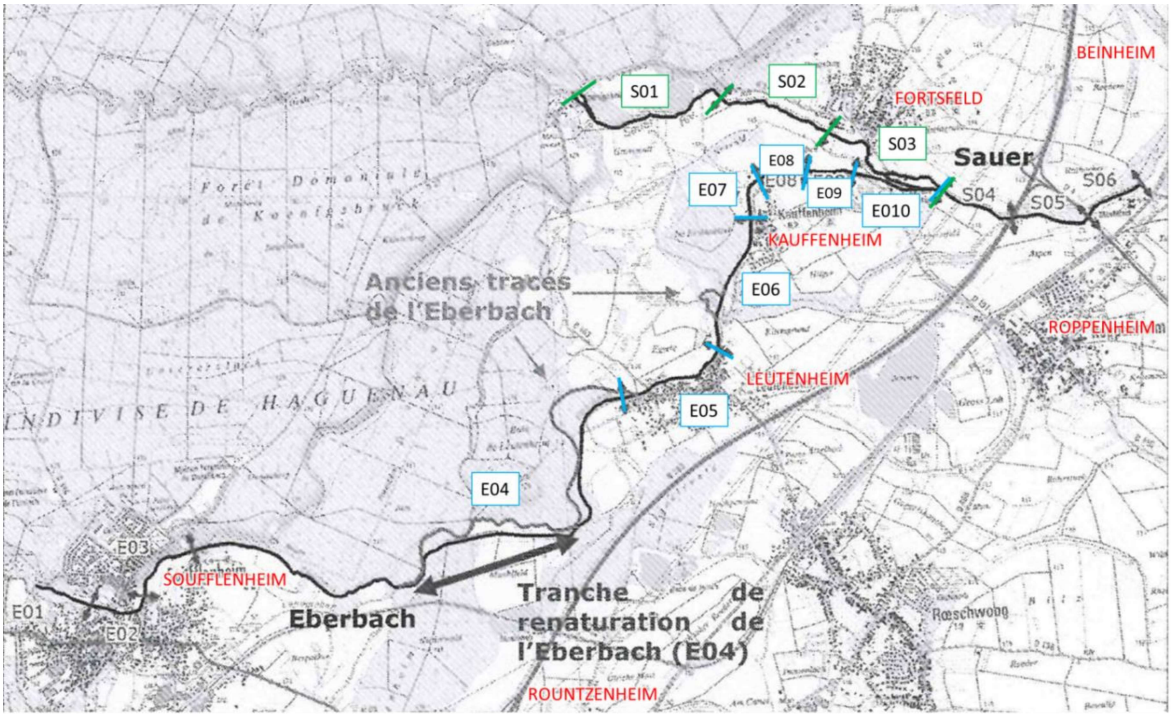


Fig. 49. Localisation des tronçons homogènes

Ainsi les tronçons concernés par les actions précitées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tabl. 10 - Synthèse des actions programmées sur les tronçons de l'Eberbach et de la Sauer

Actions	Eberbach							Sauer		
	E04	E05	E06	E07	E08	E9	E10	S01	S02	S03
Traitement de la végétation	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Plantations				X		X				
Diversification des écoulements		X	X	X	X	X	X		X	X
Renaturation	X									

Les travaux de restauration des cours d'eau de la Sauer et de l'Eberbach sont répartis sur plusieurs années suivant la répartition suivante.

Fig. 50. Récapitulatif et répartition des tranches de travaux

Tranches	Contenu	Coûts estimatifs des **travaux (€ HT)**
T1	Arasement du remblai en rive gauche de l'Eberbach et renaturation de l'Eberbach (tronçon E04) Diversification d'un tronçon test E08 Traitement de la végétation des tronçons (E04 et E08)	195 373 €
T2	Diversification des écoulements sur l'ensemble de la Sauer à l'exclusion du tronçon S01 ; Traitement de la végétation de l'ensemble de la Sauer à l'exclusion du tronçon S01	Entre 93 536 € et 298 532 € (en fonction du type de dispositif de diversification)
T3	Diversification des écoulements sur les tronçons E05, E06, E07, E9 et E10 de l'Eberbach Traitement de la végétation sur les tronçons E05, E06, E07, E9 et E10 de l'Eberbach Plantation sur les tronçons E04, E07 et E09	Entre 122 762 € et 328 351 € (en fonction du type de dispositif de diversification)

Tabl. 11 - Répartition des coûts des travaux par catégorie d'aménagement

Cours d'eau	Tronçon	Traitement de la végétation	Plantation	Diversification des écoulement			Renturation
				Epis troncs	Epis pieux	banquettes	
Eberbach	Zone test de renaturation E04	19 940 €	280 €				136 956 €
	E05	2 600 €		17 955 €	54 000 €	40 500 €	
	E06	3 950 €		43 336 €	130 333 €	97 750 €	
	E07	1 672 €	1 225 €	7 426 €	22 333 €	16 750 €	
	Zone test de diversification E08	1 901 €		26 296 €			
	E09	4 570 €	2 100 €	19 063 €	57 333 €	43 000 €	
	E10	4 235 €		14 630 €	44 000 €	33 000 €	
Sauer	S02	5 756 €		28 013 €	112 333 €	84 250 €	
	S03	10 490 €		8 811 €	35 333 €	26 500 €	

3.2. PLAN DE FINANCEMENT

Suite à la réunion avec le Comité de Pilotage le 20 octobre 2015, l'Agence de l'Eau Rhin Meuse pourra financer le projet de 60 à 80 % selon se le secteur est inscrit dans la Plan d'Action Opérationnel territorialisé.

3.3. MODALITE D'ENTRETIEN

Responsabilité de l'entretien : un entretien sera mis en place une fois les travaux effectués. Il sera assuré par le Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach. Le cas échéant, en fonction des observations issues des visites préventives, des interventions supplémentaires interviendront notamment dans la gestion des embâcles. L'accompagnement des plantations sera en outre assuré par l'entrepreneur chargé de leur réalisation durant le temps de la garantie de plantations (2 ans).

Entretien des plantations : les plantations seront conduites en port libre, c'est-à-dire en favorisant un développement spontané du houppier des arbres et arbustes. Un renouvellement par régénération naturelle sera recherché. A l'issue de l'accompagnement des plantations durant les premières années (dans le cadre de la garantie de plantation), l'entretien interviendra ainsi uniquement pour limiter un développement latéral excessif au détriment des fonds voisins (côté berge) et prévenir la formation d'embâcles perturbant l'écoulement des eaux (côté rivière). L'entretien servira également à accompagner la régénération naturelle en sélectionnant et en dégageant si nécessaire les jeunes tiges de belle formation (tiges d'avenir). Une fois la durée de garantie des plantations expirée, les plantations feront l'objet d'entretiens réguliers par le Syndicat Intercommunal Sauer-Eberbach.

3.3.1. Périodes de entretien

L'entretien sera mené et mis en œuvre par le Syndicat afin de garantir la pérennité des aménagements réalisés dans le cadre des travaux de restauration.

Il est conseillé de réaliser un contrôle visuel après chaque crue. Ce passage permettra également de relever les embâcles.

Les périodes d'intervention sur le cours d'eau sont les suivantes

	Préconisé
	Possible mais déconseillé
	A proscrire

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fauche de la végétation herbacée												
Recépage des Boutures												
Gestion des hélophytes												
Enlèvement d'embâcles												

Nota : ces préconisations sont issues du guide de la gestion de la végétation des bords de cours d'eau, il s'agit d'un document général édité par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse applicable à tous les cours d'eau (sous forme de fiches pratiques).

3.3.2. La Règles générales d'entretien

3.3.2.1. ENTRETIEN GENERAL DE LA VEGETATION

Plus précisément, l'entretien consistera à :

- de 1 à 5 ans
  - Contrôler la pousse ou la mortalité des plantations : remplacer les végétaux morts, faire une taille si nécessaire.
  - Couper et enlever la végétation aquatique si elle risque d'entraîner des désordres d'ordre physique ou biologique ;
  - Griffer pour atténuer les atterrissements non végétalisés, enlever les embâcles s'ils risquent d'entraîner des désordres ;
  - Surveiller l'état des ouvrages d'art (chaussées, ponts, etc.) et faire une étude technique en cas de déstabilisation ;
- De 5 à 7 ans

De façon plus espacée, on pourra également :

- Couper la végétation en pied de berge ;
- Griffer les sédiments, atténuer les atterrissements ;
- Recéper les arbustes en protection de berge, réaliser les tailles des arbres.

- Tous les 6 mois

Surveiller la croissance et la mortalité de la végétation, les arbres penchés, les déstabilisations diverses, l'envahissement du lit, etc. pour pouvoir :

- Agir seulement dans les cas graves qui peuvent engendrer des risques pour la sécurité des biens ou des personnes ;
- Programmer et hiérarchiser les interventions futures.

Après chaque crue ou étiage sévère

Il est alors bon de contrôler l'ensemble du cours d'eau et programmer les travaux de désencombrement du lit et de la végétation des berges.

Pour la gestion des indésirables :

Sur les sites qui ont fait l'objet d'une retrait de plantes indésirables (renouées du japon) il sera nécessaire de mettre en place une surveillance du site. Il est recommandé de prévoir au minimum 3 à 4 visites annuelles pendant 3 à 4 ans afin de faucher les pieds de renouées qui pourraient malgré tout réapparaître.

3.3.2.2. ENTRETIEN SPECIFIQUES DE SITES ET OUVRAGES PARTICULIERS

3.3.2.2.1. **Surveillance et entretien des seuils**

Les seuils de stabilisation du fond du lit devront être surveillés régulièrement compte tenu de leur rôle stabilisateur du fond du lit. Un rapport annuel sur l'état des seuils sera établi par le technicien de rivière du syndicat.

3.3.2.2.2. **Surveillance des épis/déflecteurs et banquettes**

Une surveillance particulière devra être portée sur les embâcles pouvant s'accumuler devant les épis/ déflecteurs ou banquettes pouvant causer un rétrécissement du gabarit et favorisant les inondations. Une surveillance annuelle de l'ensemble des aménagements de diversifications sera

prévue dans les zones vulnérables (proximité de routes, zones urbaines). Dans les zones agricoles la surveillance pourra se faire tous les deux ans.

3.3.2.2.3. Surveillance de l'ouvrage de connexion vers le lit renaturé

Le contrôle de la fonctionnalité d'un dispositif doit être effectué régulièrement, et systématiquement après chaque épisode de crue. Il sera impératif de vérifier qu'aucun embâcle ne se forme en amont ou sur l'ouvrage.

On vérifiera visuellement que les blocs de la fosse de dissipation sont bien en place. Il sera vérifié qu'aucune brèche ne se forme sur les berges à proximité de l'ouvrage de surverse ou sur les berges du chenal de connexion avec le bras renaturé.

Il pourra être noté les changements entre deux visites. L'évolution de l'ouvrage peut donner des indications quant à l'état de santé de celui-ci.

Enfin, le développement de la végétation à proximité sera suivi de manière à veiller à la reprise d'arbres ou d'arbustes sur les remblais.

4. CALENDRIER PREVISIONNEL DE REALISATION DES TRAVAUX

La mise en œuvre des travaux est définie en fonction des impératifs suivants :

- respect des périodes agricoles (non intervention sur les prairies de fauche lorsque l'herbe est haute (mai-juin-juillet) ou lorsque la parcelle est cultivée,
- respect des périodes végétatives pour déterminer les dates de plantations, (plantations de mi-octobre à mi-mars),
- respect de la période de frai des poissons pour les travaux intervenant dans le lit mineur du cours d'eau (du 15 mars au 1er août).
- respect de la période de reproduction des oiseaux lors des travaux sur la ripisylve (du 15 mars au 1er août)
- Les travaux seront réalisés préférentiellement en dehors des périodes de reproduction favorables aux amphibiens. La période automne/hiver sera privilégiée ;
- En présence avérée de gîtes à Chiroptères, le calendrier des interventions sur la ripisylve sera mis en adéquation avec la phénologie des espèces, soit hors hibernation et mise bas.

Au regard des impératifs précités, les travaux de réalisation de la première tranche de travaux devront idéalement être lancés à l'hiver 2017-2018.

Ci-dessous figure un planning prévisionnel des travaux.

Les deux autres tranches de travaux suivront également les mêmes prescriptions. Dans le cas où la DIG ne serait plus valable à l'approche des travaux, une demande de renouvellement de la DIG sera soumise aux services instructeurs.

		Années 2018								
		févr-18	mars-18	avr-18	mai-18	juin-18	juil-18	août-18	sept-18	oct-18
		49 50 51 52	49 50 51 52	49 50 51 52	49 50 51 52	49 50 51 52	49 50 51 52	49 50 51 52	49 50 51 52	49 50 51 52
Instruction des dossiers réglementaires	**Instruction autorisation environnemantale**									
Rédaction des dossiers de consultation										
Publicité										
Analyse des offres										
Mise au point du marché										
Préparation des travaux										
Mise en œuvre des travaux de la Tranche n°1										

Tabl. 12 - Planning prévisionnel des interventions

oOo

ANNEXE 1

Cartographie des travaux de gestion de la végétation