



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg (67)

Communauté de communes
du Pays de Saverne
Mars 2022

Analyse des fonctions des
zones humides impactées et
des sites de compensation.
Version 3


Archipel

 **safer**
Grand Est

1 Contexte du projet et méthodologie

Citation recommandée	Archipel, 2021, Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg (67), Analyse des fonctions des zones humides impactées et des sites de compensation. Version 3. 177 pages + 49 cartes et 14 annexes.	
Version/Indice	Version 3	
Date	28/04/2022	
Nom de fichier	CCPS_Steinbourg_ZH_VF3.docx	
N° de contrat	Contrat n°2019444 (dont avenants) et n°2021805	
Client	Communauté de communes du Pays de Saverne 16 rue du Zornhoff 67 700 SAVERNE	
Interlocuteurs	Frédéric AVELINE	Mail : faveline@cc-saverne.fr Tel : 03 68 67 01 02
Archipel, Responsable du projet	Léa DELCURE	Mail : ldelcure@biotope.fr Tel : 03 83 28 77 43
Biotope, Responsable de qualité	Mathias ADAM	Mail : madam@biotope.fr

1 Contexte du projet et méthodologie

Sommaire

1	Contexte du projet et méthodologie	11
1	Contexte du projet et objectif de l'étude	12
2	Contexte réglementaire	12
2.1	Loi sur l'Eau	12
2.2	SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021	13
2.3	Doctrine E, R, C :	14
3	Méthodologie	14
3.1	Méthodologie réglementaire de délimitation des zones humides.	14
3.2	Méthode d'analyse des fonctions des zones humides	16
4	Équipe projet	17
5	Dates des expertises	18
2	Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté	19
1	Présentation des zones humides et application de la méthode nationale	20
1.1	Présentation du site d'impact	20
1.2	Délimitation des zones humides	21
1.3	Analyse des impacts sur les zones humides et application de la méthode nationale d'analyse des fonctionnalités des zones humides	25
1	Contexte et opportunité d'expression des fonctions des zones humides avant impact	44
1.1	Caractérisation de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques	44
1.2	Synthèse des opportunités d'expression des fonctions sur le site impacté	54
2	Capacité vraisemblable d'expression des fonctions de la zone humide impactée	55
2.1	Fonctions hydrologiques	55
2.2	Fonctions biogéochimiques	55
2.3	Fonctions biologiques	55
2.4	Synthèse des opportunité et capacité d'expression du site avant impact	56
3	Évaluation des pertes et/ou des gains fonctionnels après application de la séquence ER.	58
3.1	Évaluation des pertes fonctionnelles à l'issue des travaux création de la ZA de Steinbourg.	58
4	Conclusion de l'analyse du site impacté	64
3	Stratégie de compensation	65
1	Recherche des sites de compensation	66
1.1	Objectifs globaux de la démarche	66
1.2	Modalités de recherches des sites de compensation et difficultés rencontrés	67
2	Analyse du site de compensation n°1 : site du Pow Wow	74
2.1	Présentation des zones humides et méthodologie appliquée pour l'analyse des fonctionnalités	74

1	Contexte du projet et méthodologie	
2.2	Diagnostic des fonctions des zones humides du site de compensation n° 2 avant action écologique	80
2.3	Actions écologiques envisagées sur le de site de compensation n°1	92
2.4	Évaluation des gains fonctionnels avec la mise en œuvre des actions de compensation	104
3	Analyse du site de compensation n°2 : site C	112
3.1	Présentation des zones humides et méthodologie appliquée pour l'analyse des fonctionnalités	112
3.2	Diagnostic des fonctions des zones humides du site de compensation n° 2 avant action écologique	117
3.3	Actions écologiques envisagées sur le de site de compensation n°2	129
3.4	Évaluation des gains fonctionnels avec la mise en œuvre des actions de compensation	140
4	Mesures de suivi et maitrise foncière de la compensation	141
4.1	Mesures de suivi	141
4.2	Maitrise foncière	144
4	Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité	150
1	Principe d'équivalence fonctionnelle	151
2	Respect du principe de proximité géographique	152
3	Respect du principe d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité	153
3.1	Définition du ratio fonctionnel	153
3.2	Présentation des résultats	154
5	Conclusion	159
6	Bibliographie	162
1	Bibliographie	163
2	Webographie	163

Annexes

Annexe 1 : Tableau des sondages pédologiques (en bleu les relevés utilisés pour l'analyse des fonctions zones humides)	165
Annexe 2 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site impacté avant et avec impacts	167
Annexe 3 : Tableau des sondages pédologiques sur le site de compensation n°1 (en bleu les relevés utilisés pour l'analyse des fonctions zones humides)	170

1 Contexte du projet et méthodologie

Annexe 4 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation n°1 avant et avec actions écologiques	171
Annexe 5 : Tableau des sondages pédologiques sur le site de compensation n°2 (en bleu les relevés utilisés pour l'analyse des fonctions zones humides)	174
Annexe 5 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation n°2 avant et avec actions écologiques	175
Annexe 7 : Biotope, 2021. Définition de l'enveloppe géographique de recherche foncière – Note méthodologique	178
Annexe 8 : Biotope, 2020. Prédiagnostic écologique des sites de compensation – Outil d'aide à la décision à destination du maître d'ouvrage	178
Annexe 9 : LPO, 2020. Problématique de préservation des amphibiens sur la futures ZAC de Steinbourg – Note synthétique	178
Annexe 10 : Biotope, 2021. Prédiagnostic écologique d'une site visé pour la compensation des zones humides – Outil d'aide à la décision à destination du maître d'ouvrage	178
Annexe 11 : Visite de sites sur les communes de Steinbourg, Ernolsheim-lès-Saverne et Monswiller (67) – Compte-rendu de terrain	178
Annexe 12 : Protocole d'accord pour la mise en place d'un programme de compensation pour la restauration de zones humides dans le cadre du projet de zone d'activité de Steinbourg (projet de convention du site de compensation n°2)	178
Annexe 13 : Projet de convention de partenariat entre la Communauté de Commune de Saverne et la commune de Steinbourg concernant la mise en œuvre des mesures de compensation sur le site de compensation n°1 (Pow Wow)	179
Annexe 14 : Projet de convention entre la Communauté de communes du Pays de Saverne et M. FESSEL concernant la mise en œuvre des mesures de compensation sur le site de compensation n°2 (site C)	179

1 Contexte du projet et méthodologie

Liste des tableaux

Tableau 1 : Extraits des dispositions du SDAGE Rhin-Meuse 2016 – 2021 en faveur des zones humides (liste non exhaustive)	13
Tableau 2 : Équipe de travail.	17
Tableau 3 : Périodes des expertises de terrain.	18
Tableau 4 : Liste des habitats naturels caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides sur les sites de compensation	21
Tableau 5 : Périodes recommandées pour l'inventaire de la faune et de la flore	41
Tableau 6 : Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – du site impacté	54
Tableau 7 : Habitats composant la zone humide impactée	55
Tableau 8 : Opportunité du site d'étude à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) à les exprimer.	56
Tableau 9 : Quantification des impacts et du besoin compensatoire	58
Tableau 10 : Comparatif des capacités intrinsèques (propre) à exprimer les fonctions avant et après les impacts et les travaux de restauration.	60
Tableau 11 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées	67
Tableau 12 : Liste des habitats naturels caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides sur les sites de compensation	75
Tableau 13 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation de 2008	76
Tableau 14 : Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – du site de compensation n°1	90
Tableau 15 : Habitats composant la zone humide du site du Pow Wow	91
Tableau 16 : Site de compensation n°1 - Comparatif des capacités intrinsèques (propre) à exprimer les fonctions par rapport aux opportunités d'expression des fonctions	92
Tableau 17 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées	92
Tableau 18 : Bilan des surfaces d'habitats restaurés sur le site de compensation n°1	104
Tableau 19 : Liste des habitats naturels caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides sur les sites de compensation	112
Tableau 20 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation de 2008	113
Tableau 21 : Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – du site de compensation n°2	127
Tableau 22 : Site de compensation n°2 - Comparatif des capacités intrinsèques (propre) à exprimer les fonctions par rapport aux opportunités d'expression des fonctions	128
Tableau 23 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées	129

1 Contexte du projet et méthodologie

Tableau 24 : Bilan des surfaces d'habitats restaurés sur le site de compensation n°2	140
Tableau 25 : Périodes recommandées pour l'inventaire de la faune et de la flore et des zones humides	143
Tableau 26 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées	151
Tableau 27 : Récapitulatif des surfaces de compensation mobilisées	151
Tableau 28 : Synthèse des surfaces d'habitats restaurées.	152
Tableau 29 : Contexte géographique des zones humides impactées et du site de compensation. Évaluation du respect du principe de proximité géographique.	152
Tableau 30 : Transposition des pertes, gains et équivalences par sous-fonction pour le site impacté et le site de compensation respectivement	156
Tableau 31 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées	160
Tableau 32 : Récapitulatif des surfaces de compensation mobilisées	161
Tableau 33 : Synthèse des surfaces d'habitats restaurées.	161

Liste des illustrations

Figure 1 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).	15
Figure 2 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides	16
Figure 3. Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides.	17
Figure 4 : Exemples de carottage effectués - photo prises sur site, © Biotope	23
Figure 5 : Plan d'aménagement (Source : CCPS, 2020)	25
Figure 6 : Calendrier des périodes de sensibilités de la faune	27
Figure 7 : Schéma d'implantation de la haie.	30
Figure 8 : Exemple de panneau pédagogique et de barrière dissuasive	31
Figure 9 : Exemple schématique de barrières perméable à la petite faune	32
Figure 10 : Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope	32
Figure 11 : Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (Source : © Biotope)	34
Figure 12 : Exemple de panneaux d'information mis en place sur un site sensible (Source : © Biotope)	35
Figure 13 : Histoire du site impacté par orthophotographie (source : https://remonterletemps.ign.fr)	44
Figure 14 : Géologie au droit du site impacté (source : BRGM, 2021)	47
Figure 15 : Présentation graphique des pertes fonctionnelles hydrologiques associées aux impacts du projet de ZA sur les zones humides	61

1 Contexte du projet et méthodologie

Figure 16 : Présentation graphique des pertes fonctionnelles biogéochimiques associées aux impacts du projet de ZA sur les zones humides	62
Figure 17 : Présentation graphique des pertes fonctionnelles biogéochimiques associées aux impacts du projet de ZA sur les zones humides	63
Figure 18 : Histoire du site impacté par orthophotographie (source : https://remonterletemps.ign.fr)	80
Figure 19 : Répartition temporelle des observation (2002-2005) de Cuivré des marais par décades (source : DOCOB Rhin Ried Bruch de l'Andlau, 2005)	96
Figure 20 : Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope	97
Figure 21 : Schéma d'implantation de la haie.	102
Figure 22 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles hydrologiques sur le site de compensation n°1 – Pow Wow	109
Figure 23 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles biogéochimiques sur le site de compensation n°1 – Pow Wow	110
Figure 24 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles biologiques sur le site de compensation n°1 – Pow Wow	111
Figure 25 : Histoire du site impacté par orthophotographie (source : https://remonterletemps.ign.fr)	117
Figure 26 : Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope	133
Figure 27 : Schéma d'implantation de la haie.	138
Figure 28 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles hydrologiques sur le site de compensation n°2 – Site C	147
Figure 29 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles biogéochimiques sur le site de compensation n°2 – Site C	148
Figure 30 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles biologiques sur le site de compensation n°2 – Site C	149

Tables des cartes

Carte 1 : Localisation du site impacté	20
Carte 2 : Délimitation des zones humides sur le critère "Habitat"	22
Carte 3 : Zones humide délimitées et sondages pédologiques	24
Carte 4 : Présentation du projet et des mesures d'atténuation des impacts	40
Carte 5 : Localisation de la zone humide impactée	43
Carte 6 : Topographie au droit de la zone humide impactée	46
Carte 7 : Pédologie au droit de la zone humide impactée	47
Carte 8 : Contexte hydrographique de la zone humide impactée	48
Carte 9 : Sensibilité au risque de remontée de nappe au droit du futur chenal de crue	49
Carte 10 : Localisation de la zone tampon de la zone humide impactée	50

1 Contexte du projet et méthodologie

Carte 11 : Localisation de la zone contributive de la zone humide impactée	52
Carte 12 : Localisation du paysage de la zone humide impactée	53
Carte 13 : Habitats EUNIS composants la zone humide impactée	57
Carte 14 : Habitats EUNIS constituant la zone humide restaurée	59
Carte 15 : Enveloppe de prospection foncière	71
Carte 16 : Localisation des parcelles foncières sélectionnés lors des prospections menées par Archipel	72
Carte 17 : Localisation des sites de compensation par rapport au site impacté	73
Carte 18 : Site de compensation n°1 - Typologie des habitats au regard de la réglementation de 2008	77
Carte 19 : Site de compensation n°1 - Résultat des sondages pédologiques	78
Carte 20 : Site de compensation n°1 : Habitats EUNIS composants la zone humide avant actions écologiques	79
Carte 21 : Site de compensation n°1 - Contexte topographique	82
Carte 22 : Site de compensation n°1 - Contexte géologique	83
Carte 23 : Site de compensation n°1 - Contexte pédologique	83
Carte 24 : Site de compensation n°1 - Contexte hydrographique	84
Carte 25 : Site de compensation n°1 - Risque de remontée de nappe	85
Carte 26 : Site de compensation n°1 – Localisation de la zone tampon	86
Carte 27 : Site de compensation n°1 - Localisation de la zone contributive	88
Carte 28 : Site de compensation n°1 – Localisation du paysage	89
Carte 29 : Site de compensation n°1 - Localisation de la mesure MC101	94
Carte 30 : Site de compensation n°1 - Localisation de la mesure MC102	98
Carte 31 : Site de compensation n°1 - Localisation de la mesure MC103	101
Carte 32 : Site de compensation n°1 - Présentation des mesures compensatoires	107
Carte 33 : Site de compensation n°1 - Projection des habitats restaurés à l'issue de la compensation	108
Carte 34 : Site de compensation n°2 – Habitats naturels identifiés	114
Carte 35 : Site de compensation n°2 - Typologie des habitats au regard de la réglementation de 2008 et résultat des sondages pédologiques	115
Carte 36 : Site de compensation n°2 - Emprise des zones humides	116
Carte 37 : Site de compensation n°2 - Contexte topographique	119
Carte 38 : Site de compensation n°2 - Contexte géologique	119
Carte 39 : Site de compensation n°2 - Contexte pédologique	120
Carte 40 : Site de compensation n°2 - Contexte hydrographique	121
Carte 41 : Site de compensation n°2 - Risque de remontée de nappe	122
Carte 42 : Site de compensation n°2 – Localisation de la zone tampon	123
Carte 43 : Site de compensation n°2 - Localisation de la zone contributive	125
Carte 44 : Site de compensation n°2 – Localisation du paysage	126

1 Contexte du projet et méthodologie

Carte 45 : Site de compensation n°2 - Localisation de la mesure MC201	131
Carte 46 : Site de compensation n°2 - Localisation de la mesure MC202	134
Carte 47 : Site de compensation n°2 - Localisation de la mesure MC203	137
Carte 48 : Site de compensation n°2 – Présentation des mesures compensatoires	145
Carte 49 : Site de compensation n°2 - Projection des habitats restaurés à l'issue de la compensation	146



1 Contexte du projet et méthodologie

1 Contexte du projet et méthodologie

1 Contexte du projet et objectif de l'étude

La Communauté de communes du Pays de Saverne prévoit l'aménagement d'une Zone d'Activité de 6,7 ha sur la commune de Steinbourg, dans le département du Bas-Rhin (67) en région Grand Est.

La Communauté de communes poursuit, à travers la réalisation de cette opération, un objectif de redéploiement de sa capacité d'accueil pour être en mesure de répondre aux besoins locaux et pour redonner une impulsion à l'évolution démographique et économique en développant un pôle artisanal.

Une première étude d'impact a été réalisée en 2016 cependant, l'Autorité environnementale a relevé plusieurs manques dans cette étude notamment concernant le volet faune-flore (notamment l'analyse de l'état initial, l'analyse des impacts, la délimitation zone humide, l'évaluation des incidences Natura 2000 et la stratégie d'évitement, de réduction et de compensation). De plus, des travaux de voirie ont été réalisés en 2019 et ont consisté en la création de la route d'accès à la ZA, la création d'une noue et le renforcement de la haie bordant la D83.

En l'absence d'autorisation pour réaliser les travaux, la communauté de communes du Pays de Saverne (CCPS) a été mise en demeure par la DREAL pour manquement administratif. L'arrêté de mise en demeure émis le 31/07/2019 demande une régularisation de la situation administrative sous un délai d'un an et neuf mois.

Le bureau d'étude Biotope a été mandaté pour réaliser des inventaires complémentaires de la faune, de la flore et des zones humides en 2019 afin de préciser les enjeux écologiques et les impacts du projet sur la faune et la flore.

Des études ont également été réalisées en 2020 afin d'identifier les sites de compensation permettant d'atteindre l'équivalence écologique. En l'absence de compensation satisfaisante, un délai supplémentaire a été accordé à la CCPS afin de poursuivre ses recherches et compléter le dossier de demande d'autorisation. Ce délais s'étendu jusqu'au 31 décembre 2021.

Les objectifs de la présente étude sont les suivants :

- Analyser les fonctions des zones humides avant et après impacts ;
- Analyse des fonctions des zones humides de compensation avant et avec actions écologiques (modélisation) ;
- De vérifier la cohérence des mesures avec les impacts, la localisation, l'équivalence et la proportionnalité des mesures de compensation proposées.

2 Contexte réglementaire

2.1 Loi sur l'Eau

Définies par la convention de Ramsar en 1971, intégrées au droit français par la loi sur l'eau en 1992, les zones humides (ZH) sont définies comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles¹ pendant au moins une partie de l'année ».

La préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides est l'un des objectifs principaux de la loi de 1992. Elle représente ainsi le point de départ de la prise en compte des zones humides dans la législation française à travers l'application de la nomenclature eau.

Cette nomenclature concerne une liste d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités (IOTA) ayant une influence sur l'eau ou le fonctionnement des milieux aquatiques et qui sont soumis à deux régimes délivrés par la police de l'eau : autorisation et déclaration.

¹ Qualifie une espèce végétale associée aux milieux humides

1 Contexte du projet et méthodologie

Cela permet à la police de l'eau d'imposer un certain nombre de règles devant être respectées. En ce qui concerne la préservation des zones humides, la loi soumet en particulier, l'assèchement, l'imperméabilisation, les remblaiements de zones humides et de marais à autorisation pour une surface supérieure ou égale à 1 hectare et à déclaration pour une surface comprise entre 0,1 et 1 hectare.

Cette loi introduit également un mode de gestion dite « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés.

Pour cela, elle met en place deux nouveaux outils de planification de la ressource en eau : les Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE).

La Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 a été transposée en droit français le 21 avril 2004. La DCE fournit un cadre pour une politique européenne de l'eau et affiche un objectif de résultats à l'horizon 2015 : le bon état écologique des masses d'eaux superficielles et souterraines. Les dispositions de la DCE confortent l'objectif prioritaire de gestion équilibrée de la ressource en eau et renforcent les SDAGE en préconisant une gestion par bassin hydrographique. Les zones humides ne constituent pas des « masses d'eau » au sens de la DCE.

Cependant, les programmes de mesures et les plans de gestion les prennent en compte puisqu'elles contribuent à l'atteinte du bon état des eaux, et jouent un rôle essentiel dans la gestion équilibrée de la ressource en eau.

La transposition de la DCE en 2004, la loi Développement des Territoires Ruraux (DTR) de 2005 et la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) en 2006 poursuivent la mise en œuvre des outils de gestion de l'eau et constituent une reconnaissance politique et juridique des zones humides. Les « Zones Humides » contribuent à l'objectif de bon état écologique des eaux en 2015 de la DCE, mais aussi à la lutte contre les inondations et au maintien des corridors écologiques.

2.2 SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021

Réalisés par le comité de bassin, ils fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. D'une portée juridique importante, ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisation administrative (rejets, urbanismes...) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La directive cadre européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Plusieurs dispositions du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021² visent la préservation des zones humides (voir tableau ci-dessous) :

Tableau 1 : Extraits des dispositions du SDAGE Rhin-Meuse 2016 – 2021 en faveur des zones humides (liste non exhaustive)

Extraits des dispositions du SDAGE Rhin-Meuse 2016 – 2021 en faveur des zones humides (liste non exhaustive)		
Orientation	Disposition	
Préserver les zones humides	T3 – 07.3 D 1 à 4	Améliorer les connaissances sur les zones humides
	T3 – 07.4 D 1 à 4	Stopper la dégradation et la disparition des zones humides
	T3 – 07.4.5 D 1 à 7	Préserver les zones humides en garantissant leur prise en compte dans les projets d'aménagement du territoire, d'urbanisation, etc.
	T3 – 07.5	Développer la renaturation, la récréation et la gestion des zones humides

² Nouvelle version du SDAGE adopté le 13 octobre 2015 par le Comité de bassin et arrêté le 30 novembre 2015 par le préfet coordonnateur de bassin

1 Contexte du projet et méthodologie

2.3 Doctrine E, R, C :

Les impacts d'un projet sur les zones humides conduisent à proposer des mesures visant à réduire, voire supprimer ces effets. Ces mesures sont prises ensuite en considération pour réévaluer les impacts résiduels du projet et savoir si le projet est soumis à compensation.

En cas d'impacts résiduels, le SDAGE Rhin-Meuse 2016 – 2021 préconise une compensation équivalente dans le même bassin versant à hauteur de 100 à 200% de la surface détruite.

La disposition T3 – 07.4.5 – D5 stipule : « Les propositions de mesures compensatoires figurant dans les études d'impact et les dossiers de déclaration ou de demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau devront respecter les principes suivants :

- Les mesures proposées seront basées sur le principe de l'équivalence en termes de fonctionnalité globale ;
- Les mesures compensatoires proposées devront être localisées dans le même bassin versant de masse d'eau.

Si l'un des deux principes précédents ne peut être respecté (pour des raisons qui devront être dûment justifiées), un coefficient surfacique de compensation au moins égal à 2 devra être proposé. Dans le cas où la compensation amènerait à une fonctionnalité globale de la zone humide restaurée ou recréée supérieure à celle de la zone humide touchée par le projet, un ratio surfacique inférieur à 1 pourra être proposé. Dans ce cadre, des doctrines régionales seront élaborées par les services permettant de définir les niveaux de compensation à mettre en œuvre dans les différents cas de figure observés. »

3 Méthodologie

3.1 Méthodologie réglementaire de délimitation des zones humides.

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiés selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;
- soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

*Suite à l'adoption par l'Assemblée nationale et le Sénat, et promulgation par le président de la République de la **loi portant création de l'OFB** du 26 juillet 2019, la définition légale des zones humides est donc **à nouveau fondée sur deux critères** que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).*

1 Contexte du projet et méthodologie

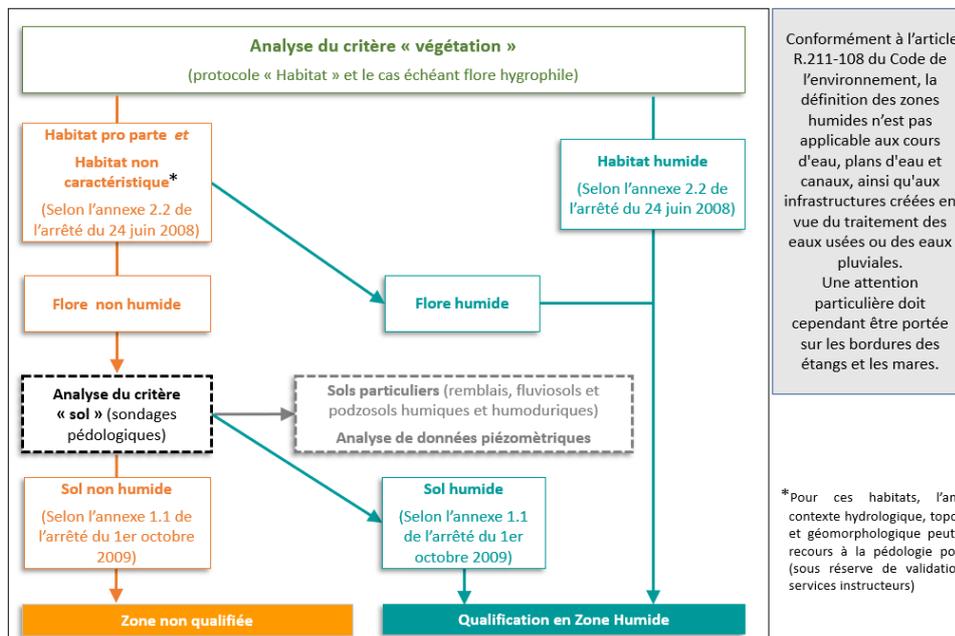


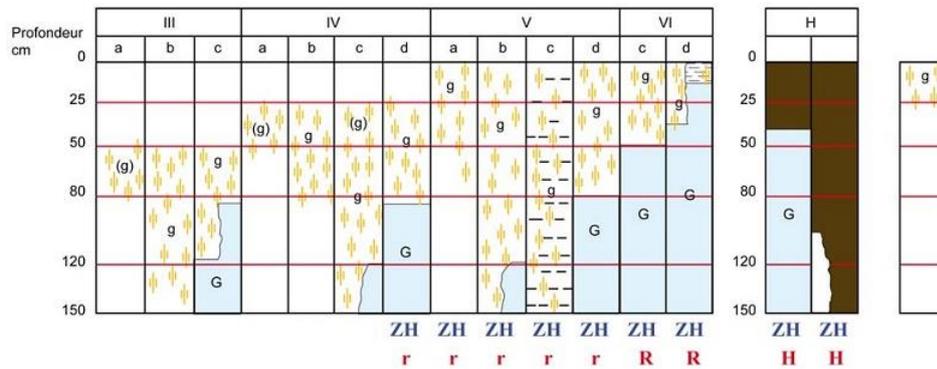
Figure 1 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotopie 2019).

L'annexe 1 de l'arrêté du 01 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 présente les méthodes de terrain pour la délimitation des zones humides selon des critères pédologiques ainsi que la liste des sols caractéristiques des zones humides.

Les sondages pédologiques ont été réalisés à l'aide d'une tarière manuelle. Les relevés ont été effectués jusqu'à 120 cm dans la mesure du possible. Selon l'arrêté du 01 octobre 2009, les sols des zones humides se répartissent en 3 grandes catégories : (cf. annexe 1 de la circulaire du 1er octobre 2009) :

- Les **histosols**. Ils sont gorgés d'eau en permanence ce qui provoque l'accumulation de matière organiques peu ou pas décomposées. Ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA (Groupement d'étude de pédologie pure et appliquée).
- Les **réductisols**. Ils sont gorgés d'eau de façon permanente mais à faible profondeur (traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol). Ces sols correspondent aux classes VI (c et d) du GEPPA.
- Les **autres sols**, caractérisés par :
 - Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres du sol et se prolongeant en profondeur ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V (a, b, c et d) du GEPPA.
 - Des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques entre 80 et 120 centimètres.

1 Contexte du projet et méthodologie



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

(g)	caractère rédoxique peu marqué	(pseudogley peu marqué)
g	caractère rédoxique marqué	(pseudogley marqué)
G	horizon réductique	(gley)
H	Histosols	R Réductisols
r	Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)	

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 2 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides

3.2 Méthode d'analyse des fonctions des zones humides

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides publiée en mai 2016 a été appliquée afin d'évaluer les fonctions des zones humides délimitées au niveau du site d'étude.

Cette méthode permet d'évaluer les fonctions suivantes des zones humides :

- **Fonctions hydrologiques** : ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments ;
- **Fonctions biogéochimiques** : dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone ;
- **Fonctions d'accomplissement du cycle de vie des espèces** : supports des habitats, connexion des habitats.

Le niveau d'expression des fonctions est déterminé par l'analyse d'indicateurs faisant chacun l'objet d'une interprétation indépendante. Ainsi, aucun score synthétique par fonction n'est produit à l'issue de la méthode. En revanche, une analyse narrative permet de caractériser le niveau fonctionnel général de la zone humide.

La méthode AFB s'applique sur les zones ayant été préalablement délimitées comme étant en zone humide au sens de la réglementation.

La mise en œuvre de la méthode AFB d'évaluation des fonctions implique par ailleurs une analyse à des échelles plus larges incluant (figure suivante) :

- Une zone paysagère pour l'analyse de la fonction biologique dans un rayon de 1 km autour de chacun des sites (zones humides délimitées étudiées) ;
- Une zone dite « contributive » (équivalent d'un « bassin versant » théorique) qui s'appuie sur les données de la BD CARTHAGE, de la BD TOPO et sur une analyse de la topographie (SCAN 25) ;
- Une zone tampon de 50 m autour des sites (zones humides délimitées étudiées) ;
- Et le cours d'eau, lorsque la zone humide est de type alluvial.

1 Contexte du projet et méthodologie

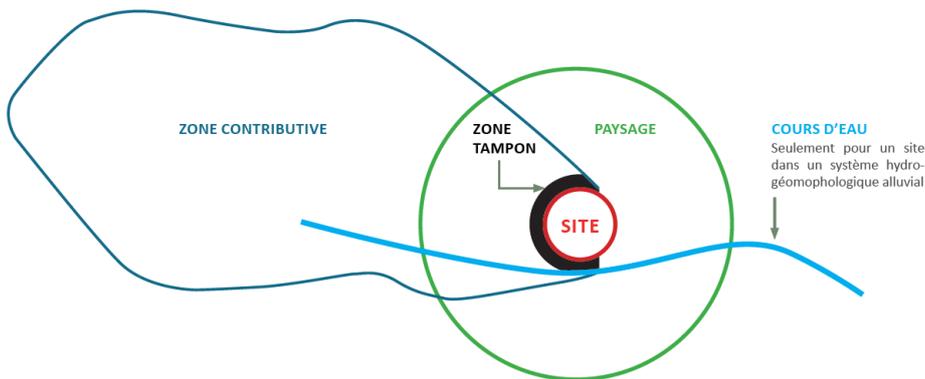


Figure 3. Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides.

L'analyse réalisée sur ces différents périmètres permet d'évaluer **l'opportunité de la zone humide à exprimer un certain nombre de fonctions**, au regard du contexte dans lequel elle s'insère. Par exemple, une zone humide en secteur alluvial a une opportunité plus forte à jouer dans un rôle de ralentissement des ruissellements (alimentation en eau provenant d'une grande zone contributive) qu'une zone humide de plateau pour laquelle la zone contributive est en général restreinte.

L'analyse d'un certain nombre de paramètres sur la zone humide elle-même évalue **la capacité potentielle d'expression de ces fonctions, au regard des caractéristiques propres du site**. Par exemple, une zone humide de boisement présente une rugosité plus élevée qu'une prairie humide, sa capacité potentielle de remplir une fonction de résistance à l'écoulement est donc plus importante.

4 Équipe projet

L'équipe qui est intervenue dans l'élaboration de cette étude est présentée ci-après :

Tableau 2 : Équipe de travail.

Domaine d'intervention	Expertise réalisée	Agent	Qualité et qualification
Délimitation des zones humides du site impacté			
Botaniste	Inventaire de la végétation	Caroline REININGER	Expert botaniste
Pédologue	Réalisation des sondages pédologique et délimitation des zones humides	Michel-Ange BOUCHET	Écologue avec compétences en pédologie
Analyse des fonctions des zones humides du site impacté			
Relevé de terrain	-	Christelle BASTIDE	Experte zone humide
Analyse et rédaction	-	Léa DELCURE	Chef de projet
Délimitation et analyse des fonctions des zones humides du site de compensation du Pow Wow			
Relevés de terrain	Inventaire de la végétation et réalisation des sondages pédologiques	Nicolas FALZON	Expert botaniste avec compétences en pédologie
Analyse et rédaction	-	Olivier PELEGRIN	Directeur de projet
Délimitation et analyse des fonction des zones humides du sites de compensation C			
Relevé de terrain	Inventaire de la végétation et réalisation des sondages pédologiques	Mathias ADAM	Expert botaniste et zones humides
Analyse et rédaction	-	Léa DELCURE	Chef de projet
Contrôle qualité	Suivi de projet et relecture qualité	Florence Baptiste	Directeur d'étude
		Aurélié MICHEL	Directeur d'étude
Identification et sécurisation du foncier compensatoire			
Prospection foncière et négociations	Expertise foncière et négociation	Guillaume Schwartz	Chargé d'études - SAFER GE
		Johanne CUSSET	Cheffe de projet - SAFER IDF

1 Contexte du projet et méthodologie

5 Dates des expertises

Les périodes de réalisation des expertises naturalistes sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Périodes des expertises de terrain.

Date	Expertise
Délimitation des zones humides du site impactés	
22/07/2019	Prospections ciblées sur les habitats et la flore
20/11/2019	Réalisation des sondages pédologiques
Délimitation et analyse des zones humides du site de compensation du Pow Wow	
Du 27/02/2020 au 29/02/2020	Prédiagnostic écologique (faune, flore, ZH dont sondages pédologiques)
Délimitation et analyse des fonction des zones humides du sites de compensation C	
04/11/2021	Prédiagnostic écologique (faune, flore, ZH dont sondages pédologiques)

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Projet de création d'une ZA sur
la commune de Steinbourg (67)
Communauté de communes du
Pays de Saverne
Mars 202

2

Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1 Présentation des zones humides et application de la méthode nationale

1.1 Présentation du site d'impact

Situé sur la commune de Steinbourg dans le Bas-Rhin (67) et couvrant une surface d'environ 6,7 hectares, le site est délimité par :

- Au Nord par l'usine Heinrich & Bock ;
- À l'Est par la piste d'atterrissage de l'aérodrome de Steinbourg ;
- Au Sud par une décharge ;
- À l'Ouest par la route départementale n°83 (qui relie Furchhausen à Steinbourg) et la lisière de la forêt domaniale de Saverne.

Des inventaires de la faune, de la flore et des zones humides ont été réalisés en 2019 sur cette aire d'étude.



Carte 1 : Localisation du site impacté

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1.2 Délimitation des zones humides

1.2.1 Analyse du critère « végétation »

Les relevés floristiques effectués par Biotope en 2019, précisés par Biotope en 2021, ont permis d'identifier :

- 0,778 ha d'habitats caractéristiques de zones humides ;
- 0,43 ha d'habitats partiellement caractéristiques de zones humides « pro parte » nécessitant la réalisation de sondages pédologiques.
- 5,722 ha d'habitats non caractéristiques de zones humides.

 Cf. Carte 2 :
Délimitation des zones
humides sur le critère
"Habitat"

Les secteurs pour lesquels le recours à l'utilisation duc critère « sols » n'est pas pertinent sont ceux pour lesquels ce critère ne pourra pas être déterminant pour diverses raisons (secteurs aquatiques, absence de sols, surfaces non sondables, ...). Il est possible de citer en exemple : les eaux douces stagnantes et courantes ; les routes et chemins.

Le tableau suivant (cf. Tableau 4) précise, pour chaque habitat caractéristique ou potentiellement caractéristique de zones humides les typologies de référence, la catégorie d'habitat humide au sens de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, la superficie/linéaire et le recouvrement sur l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 4 : Liste des habitats naturels caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides sur les sites de compensation

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Code EUNIS	Natura 2000	Zone Humide	Surface / linéaire Recouvrement sur l'aire d'étude rapprochée	
						Avant 2019	Après 2019
Habitats caractéristiques de zones humides							
Roselière basse	<i>Oenanthion aquaticae</i>	53.14	C3.24	NC	H	0,045 ha 0,63 %	0,045 ha 0,63 %
Prairie très hygrophile	<i>Oenanthion fistulosae</i>	37.2	E3.4	NC	H	0,05 ha 0,66 %	0,046 ha 0,64 %
Prairie hygrophile de fauche	<i>Bromion racemosi</i>	37.21	E3.41	NC	H	0,79 ha 11,07 %	0,58 ha 8,08 %
Mégaphorbiaie alluviale eutrophe	<i>Convolvulion sepium</i>	37.71	E5.41	6430	H	0,107 ha 1,49 %	0,107 ha 1,49 %
Habitats pro parte							
Friche hydrocline	<i>Arctienion lappae</i>	87.1	E5.1	NC	p	0,062 ha 0,86 %	0,062 ha 0,86 %
Alignements d'arbres, Haies	<i>Rhamno catharticae - Prunetea spinosae</i>	84.1 ; 84.2	G5.1, FA	NC	p	0,386 ha 5,38 %	0,368 ha 5,13 %
Habitats non-caractéristiques de zones humides							
Prairie mésophile de fauche	<i>Trifolio montani - Arrhenatherenion elatioris</i>	38.22	E2.221	6510	NC	4,734 ha 65,99 %	1,593 ha 22,21 %
Friche mésoxérophile	<i>Dauco carotae - Melilotion albi</i>	87.1	E5.1	NC	NC	0,887 ha 12,36 %	0,806 ha 11,24 %
Végétation adventice acidocline des cultures sarclées	<i>Panico crus-galli - Setarion viridis</i>	82.3	I1.3	NC	NC	0 ha 0 %	2,265 ha 31,57 %
Routes, chemins et parkings	-	-	J4.2	NC	NC	0,112 ha 1,56 %	1,058 ha 14,75 %

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Légende :

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.*, 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.*, 2013).

Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « pp » => pro parte « NC » => non-caractéristique.

Carte 2 : Délimitation des zones humides sur le critère "Habitat"



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1.2.2 Analyse du critère « sol »

Une expertise pédologique a été menée sur l'aire d'étude afin de compléter les informations apportées par la cartographie des habitats.

Au total, 29 sondages pédologiques ont été effectués sur l'aire d'étude rapprochée.

Une première campagne de 18 sondages pédologiques a été réalisée par le bureau d'étude NOX. Une deuxième campagne complémentaire, de 11 sondages, a été effectuée par Biotope le 20/11/2019 en réponse à la note de juillet 2019 quant à la méthode de délimitation des zones humides. Sur ces 11 sondages, **9 peuvent être classés humides** selon les classes d'hydromorphie du GEPPA.

 Cf. Carte 3 : Zones humide délimitées et sondages pédologiques

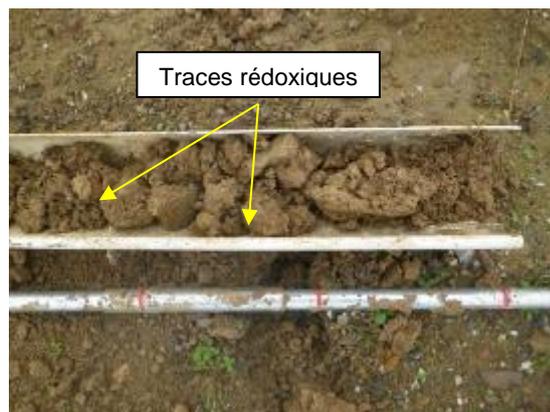
Seul le sondage n°11, réalisé dans un habitat *pro parte*, ne permet pas de conclure quant au caractère humide à cause d'un refus de tarière. En effet, il n'a pas été possible de creuser au-delà de 0,15 m et aucune trace révélant la présence d'une zone humide n'est apparue avant cette profondeur.

Une partie des sondages a été réalisée dans des végétations supposées être non-caractéristiques de zones humides comme les prairies de fauche mésophiles (sondages n°6 et n°10) ou dans des friches (sondages n°2, n°4 et n°8) et a néanmoins révélé la présence de sols humides. L'absence de végétation humide s'explique par le fait que la parcelle a été drainée par le fossé central et que les travaux de voirie ont remaniés la végétation (végétation adventice acidocline des cultures sarclées) Le caractère humide du sol est encore visible à travers les sondages pédologiques.

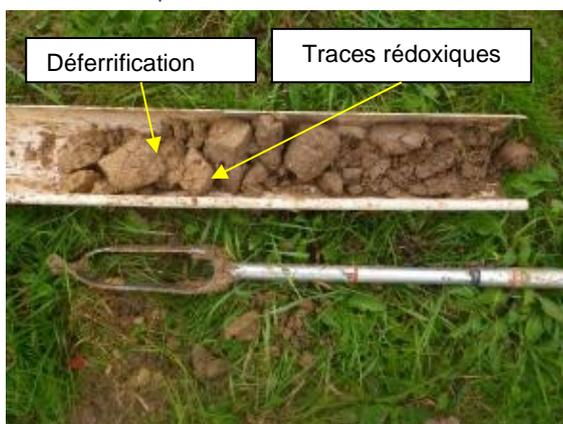
Figure 4 : Exemples de carottage effectués - photo prises sur site, © Biotope



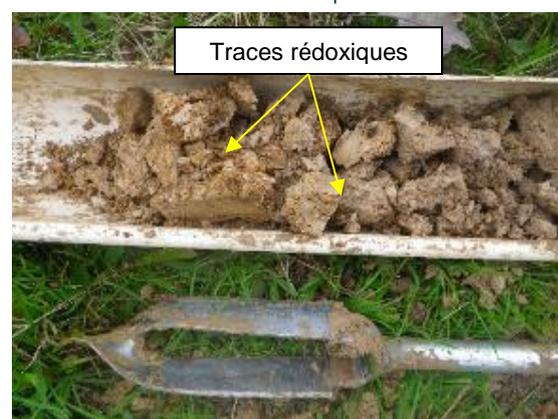
Sondage 11 dans une friche hydrocline : caractère humide non détectable par refus de tarière



Sondage 2 en zone de végétation adventice acidocline des cultures sarclées : sol caractéristique de zone humide



Sondage 6 en zone rudérale : sol caractéristique de zone humide

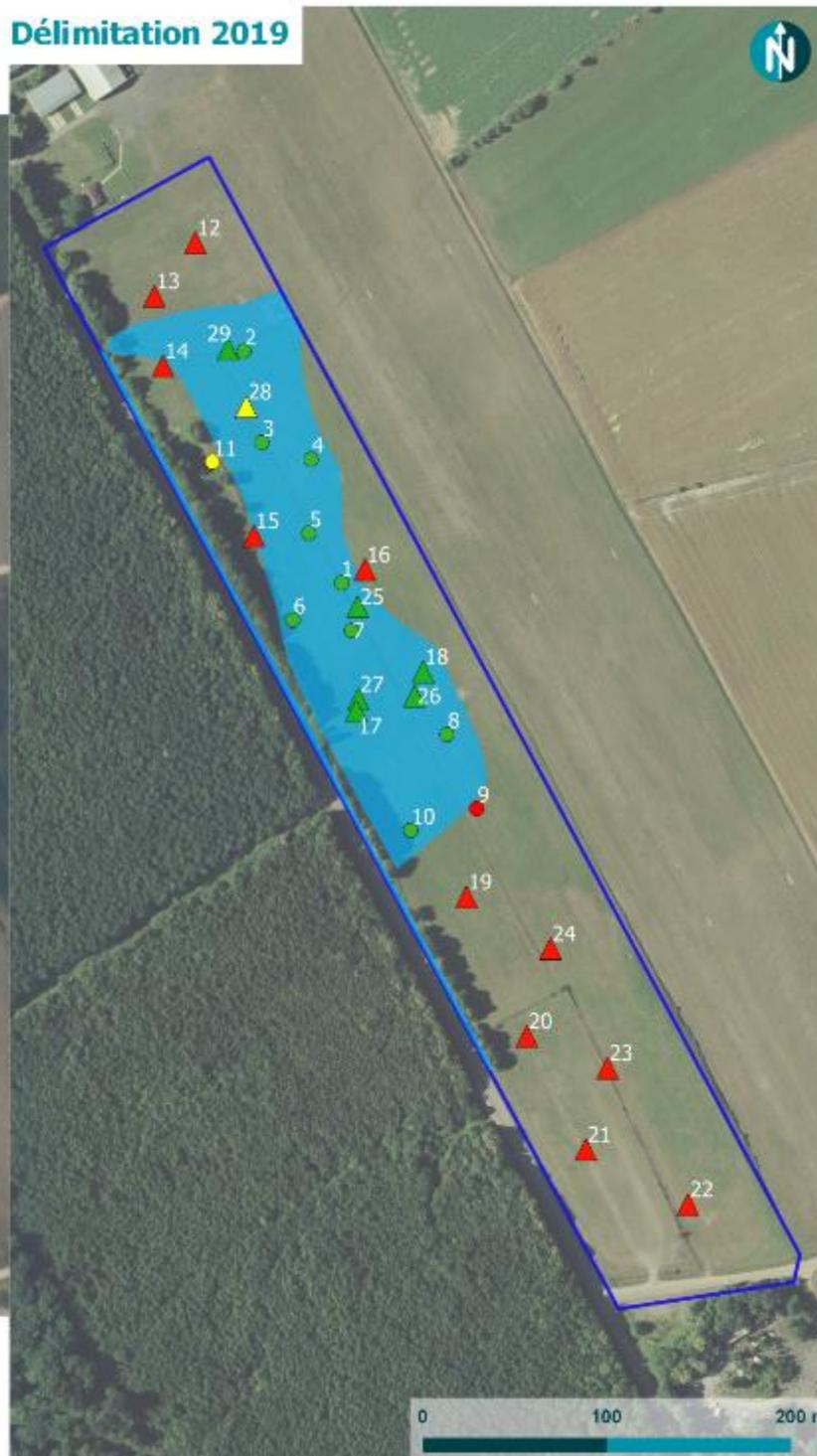


Sondage 10 en prairie mésophile de fauche : sol caractéristique de zone humide

Délimitation 2015



Délimitation 2019



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Zones humides délimitées et sondages pédologiques

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg (67).

Périmètre

Aire d'étude rapprochée

Délimitation zones humides

Zones humides recensées

Sondages pédologiques NOX

- Caractéristique ZH
- Non caractéristique ZH
- Indéterminé

Sondages pédologiques Biotopie

- Caractéristique ZH
- Non caractéristique ZH
- Indéterminé



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1.2.3 Synthèse sur la délimitation des zones humides

L'analyse pédologique a permis de mettre en évidence **deux zones humides** : une principale d'environ 1,96 ha et une zone linéaire située à l'Ouest de l'aire d'étude d'environ 0,1 ha. La plupart des sondages indiquent la présence d'une zone humide. Il faut noter que la moitié des sondages, réalisés dans des milieux *a priori* secs, indiquent la présence de zone humide, laissant supposer que la parcelle a été drainée. La présence au milieu de la parcelle d'un fossé rectiligne va dans le sens d'un drainage pour une exploitation agricole facilitée.

La surface de zone humide qui a pu être évaluée par le critère « Habitat » seul est de 0,778 ha, avec le critère « Sol », **c'est une surface totale de 2,068 ha qui a été identifiée comme zone humide**. Le projet est donc soumis à autorisation environnementale au titre de la Loi sur l'Eau.

1.3 Analyse des impacts sur les zones humides et application de la méthode nationale d'analyse des fonctionnalités des zones humides

1.3.1 Description du projet

Le projet se compose de 16 lots d'environ 33 ares chacun qui seront aménagés selon les objectifs des preneurs de lots. Les parties publiques se composent de la voirie d'accès à la ZA et des dépendances vertes (bords de voirie et haie longeant la départementale D83).



Figure 5 : Plan d'aménagement (Source : CCPS, 2020)

L'intégralité de l'entité principale de zone humide présente sur le site sera donc impactée par les travaux de construction de la ZA soit 1,963 ha de zone humide composée de prairies plus ou moins humides, d'une roselière basse et de haies.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1.3.2 Définition des mesures d'atténuation des impacts et de suivi

Plusieurs mesures de réductions seront engagées par le maître d'ouvrage. Celles-ci sont synthétisées dans le tableau ci-dessous (en orange, les mesures concernant les zones humides).

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures de réduction		
MR01	Adaptation de la période de travaux	Travaux
MR02	Création d'un corridor écologique au sein de la ZA (restauration de milieux humides)	Travaux
MR03	Délimitation des emprises travaux et mise en défens d'habitats	Travaux
MR04	Dispositif limitant l'installation de la faune	Travaux
MR05	Aménagements en faveur des amphibiens	Travaux/exploitation
MR06	Réduction des risques de dégradation physiques et chimiques en phase travaux	Travaux
MR07	Adaptation de l'éclairage aux usages et aux espèces	Travaux/exploitation
MR08	Mise en place d'une gestion différenciées des espaces verts	Exploitation
MR09	Création d'hibernaculum	Travaux
MR10	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Travaux
Mesures de suivi		
MS01	Suivi écologique des espèces cibles et de la fonctionnalité des zones humides	Exploitation

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

MR01 Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	
Nomenclature guide Thema CGDD	R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année
Objectif(s)	Réalisés en période de reproduction des espèces faunistiques, les travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement de celle-ci (destruction d'individus, perturbation des jeunes, destruction des nids...). Pour éviter ces effets, les travaux seront réalisés en dehors de cette période, pour permettre aux espèces de rechercher d'autres espaces à proximité du projet pour accomplir leur cycle de reproduction.
Communautés biologiques visées	Oiseaux (espèces nicheuses) insectes, reptiles, mammifères dont chiroptères.
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise chantier et projet.
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	La réalisation des travaux les plus lourds peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité et vulnérabilité des jeunes) et d'hivernage (activités moindres, léthargie de nombreuses espèces). En lien avec les caractéristiques des milieux présents et les cortèges d'espèces recensés, des atteintes directes à des spécimens d'espèces protégées sont prévisibles quelle que soit la période de travaux. Toutefois, des adaptations de planning, ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus
Indications sur le coût	Aucun surcoût, adaptation du planning travaux.
Planning	<p>Il est impossible de proposer un calendrier qui supprime complètement le dérangement des espèces patrimoniales ou protégées lors du chantier étant donné que la plupart sont présentes sur l'ensemble de l'année. Les périodes d'interventions doivent être ciblées en dehors des périodes sensibles pour ces animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hivernation, de léthargie) et des types de travaux.</p> <p>Les points importants à retenir pour bien structurer le planning de travaux en fonction des espèces sont :</p>

Figure 6 : Calendrier des périodes de sensibilités de la faune

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

	<p>Ainsi, afin de limiter l'impact des travaux sur les espèces, la CCPS s'engage à réaliser les travaux de débroussaillage et de terrassement des parties publiques entre fin-Septembre et fin-février.</p> <p>Par ailleurs, afin de limiter les impacts sur les espèces d'oiseaux en hivernage, ces travaux seront réalisés entre 9 h et 17 h.</p> <p>De plus, le site devra être maintenu en état non-attractif pour la faune dès les premiers travaux de dégagement des emprises réalisés, soit dès les travaux de défrichage réalisés. L'objectif ici est d'éviter la recolonisation de l'emprise chantier par de la végétation et ainsi attirer des espèces faunistiques et engendrer de la mortalité.</p> <p><u>Cette mesure sera inscrite au CCTP (ou document équivalent) lié aux futurs travaux de manière à ce que les maîtres d'ouvrage des lots appliquent cette mesure lors des travaux de débroussaillage et de terrassement des lots privés, notamment concernant le bosquet relictuel au niveau de la friche hygrocline.</u></p>
Suivis de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale. Celui-ci s'assurera que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces de faune.
Mesures associées	MR10 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

MR02	Création d'un corridor écologique au sein de la ZAC
Nomenclature guide Thema CGDD	R1.2a (Limitation (/ adaptation) des emprises du projet) C2.1d - Restauration / réhabilitation concernant tous types de milieu : Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées
Objectif(s)	<p>L'objectif de cette mesure est de restaurer et préserver <i>in situ</i> une partie des habitats présents sur le site d'impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mare prairiale temporaire ; • Prairies hygrophile à mésohygrophile ; • Roselières ; • Haies arbustives. <p>Comme des travaux ont déjà eu lieu sur le site, cette mesure est présentée comme une mesure de réduction des impacts (remise en état du site) mais elle peut être assimilée à de la compensation <i>in situ</i>.</p> <p>Le projet de ZA a été adapté de façon à conserver un corridor écologique au droit de l'actuelle mare temporaire, permettant ainsi le maintien des continuités écologiques entre le bois de Monsau Wald et les parcelles présents plus au Nord et à l'Est.</p> <p>Ce corridor, présentant une largeur d'environ 60 mètres et une superficie totale de 0,5 ha sera favorable au transit et à la chasse du chat forestier, mais également aux chiroptères et aux oiseaux. Ces derniers y trouveront également un habitat de reproduction favorables pour les espèces les moins sensible au dérangement.</p> <p>À noter qu'il est très peu probable que la Pie-grièche n'utilise ce corridor du fait de la proximité avec les activités humaines.</p> <p>La restauration de la mare prairiale temporaire et de la roselière sera également favorable au transit et à la reproduction des amphibiens et des insectes inféodés aux milieux aquatiques et humides comme le Cuivré des marais et les odonates. Enfin, les reptiles pourront également utiliser ce corridor pour leur déplacement et leur alimentation, ainsi que leur reproduction grâce aux hibernaculum qui seront créés au sein du corridor (cf. MR09).</p> <p>Enfin, la restauration de ces habitats représente également une réduction des impacts sur la fonctionnalité de la zone humide impacté</p>
Communautés biologiques visées	Zone humide, habitats naturels, ensemble des groupes faunistiques
Localisation	Cf. Carte 4 : Présentation du projet et des mesures d'atténuation des impacts
Acteurs	CCPS, entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Modalités de mise en œuvre

Préparation du sol :

Le terrain présente naturellement une légère dépression permettant la rétention temporaire des eaux de ruissèlement aussi seul un léger terrassement sur 10 cm de profondeur est prévu afin d'augmenter la capacité de rétention et afin de rediriger l'évacuation du trop-plein vers le fossé au nord de la voirie.

- **La côte du déversoir devra être définie de façon à permettre la rétention suffisante des eaux provenant de part et d'autre du corridor sur une durée d'au moins 3-4 mois entre mars et juin (afin de permettre la reproduction des amphibiens).**
- **Il faudra également veiller à ce qu'une partie des eaux pluviales en provenance des lots privés de part et d'autre du corridor soit redirigé vers la mare afin de garantir un approvisionnement suffisant en eau.**

Afin de favoriser l'implantation de la végétation souhaitée, tout en bénéficiant de la banque de graine naturellement présente dans le sol, un léger griffage de l'horizon superficiel sera réalisé.

Restauration des prairies :

La proportion de semis devra être comprise entre 25 et 30 kg par hectare. Le semis sera réalisé à l'aide du semoir, avec les bottes du semoir relevées ou à la volée, à une profondeur de 1 cm maximum. Les semis directs ou en ligne sont à proscrire. Un mélange régulier des graines dans la trémie permettra d'homogénéiser le semis. Suite au semis, un léger tassement de la terre devra être effectué. La composition floristique des semis sera adaptée aux conditions édaphiques des parcelles et aux besoins des espèces cibles.

Ainsi, le semis dédié à la mare prairiale sera composé d'espèces plus hygrophiles que le semis de la prairie en lisière des haies.

Composition du semis hygrophile (alliance phytosociologique visée = *Bromion racemosi*) :

Espèces de graminées	Espèces de plantes à fleurs
<ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Brome à grappe (<i>Bromus racemosus</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Crételle des prés (<i>Cynosurus cristati</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sénéçon aquatique (<i>Jacobaea aquatica</i>) ; • Œnanthe à feuille de peucedan (<i>Œnanthe peucedanifolia</i>) ; • Trèfle douteux (<i>Trifolium dubium</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule rampante (<i>Ranunculus repens</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Lotier des marais (<i>Lotus pedunculatus</i>).

Composition du semi-mésohygrophile (sous-association phytosociologique visées = *Colchico automnalis* – *Arrhenatherenion elatioris*) :

Espèces de graminées	Espèces de plantes à fleurs
<ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>) ; • Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Colchique d'automne (<i>Colchicum autumnale</i>) ; • Oseille crépue (<i>Rumex crispus</i>) ; • Oseille agglomérée (<i>Rumex conglomeratus</i>) ; • Potentille rampante (<i>Potentilla reptans</i>) ; • Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>) ; • Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule acre (<i>Ranunculus acris</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Grande pimprenelle (<i>Sanguisorba officinalis</i>).

La présence de *Rumex sp.* est essentielle à la reproduction du Cuivré des marais (alimentation des larves). Les plantes à fleurs comme la Grande pimprenelle, la Cardamine des prés, les trèfles sont également importants car elles constituent une bonne source d'alimentation pour les imagos (=individus adultes).

Les semis devront être réalisés à la fin du mois d'août.

Entretien lors de la première année :

Du fait de la faible portance des sols la première année d'implantation de la prairie, il est conseillé de privilégier la fauche la première année afin de maîtriser la prolifération des adventices.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

En cas de portance suffisante et de développement important de la végétation pendant la première année, un fauchage à l'automne permettra aux graminées de parfaire leur système racinaire avant l'hiver et limitera leur compétition avec les légumineuses et autres espèces de diversification.

Restauration de la roselière :

Sur le secteur le plus profond de la mare, une phragmitaie sera implantée. Les espèces composant ce cortège sont :

- *Typha latifolia* – la Massette à larges feuilles
- *Phragmites australis* – le Roseau commun
- *Iris pseudoacorus* – Iris des marais
- *Sparganium erectum* – le Rubanier d'eau
- *Phalaris arundinacea* – la Baldingère
- *Lythrum salicaria* – la Salicaire commune
- *Lysimachia vulgaris* – la Lysimaque commune

Implantation d'une haie arbustive :

Cette haie arbustive sera implantée sur environ 5 mètres de large et 80 mètres de long de part et d'autre du corridor.

Afin de garantir un intérêt pour la faune et une bonne résistance de cet habitat, plusieurs espèces arbustives seront plantées présentant des hauteurs entre 2 et 8 mètres:

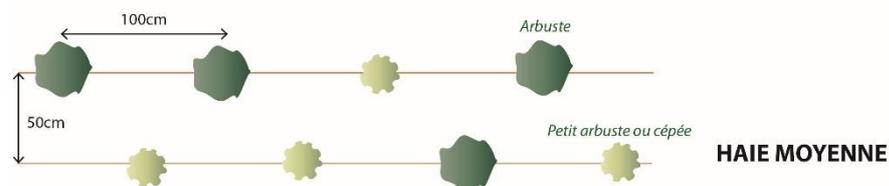
- Prunellier (*Prunus spinosa*) ;
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) ;
- Aubépine épineuse (*Crataegus laevigata*) ;
- Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) ;
- Églantier (*Rosa canina*) ;
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ;
- Troène commun (*Ligustrum vulgare*) ;
- Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) ;
- Sureau noir (*Sambucus nigra*).

Les arbustes seront plantés sur plusieurs rangées afin d'obtenir une haie d'environ 7m de large (environ 1 plant/0,5 m²)

Figure 7 : Schéma d'implantation de la haie.

Plantation :

La plantation s'effectuera entre novembre à mars avec de jeunes plants forestiers en racines nues ou en



godets en mélange, par bouquets de 2 à 4 plants de la même espèce (et selon une densité de 0,5 pces/m² pour les arbustes), de manière à produire les surfaces les plus hétérogènes possibles. La plantation s'effectuera comme suit :

- Un travail du sol sera réalisé par griffage, fraisage et épierrage. Ce travail du sol veillera à ne pas mélanger la couche de terre végétale à la terre inerte en place.
- Une fois le sol en place et travaillé (hersage), la première opération est la mise en jauge des plants sitôt réception. Le plant est installé dans une jauge faite d'un mélange sableux humide et recouvert d'une couche de terre légèrement tassée, les racines ne devant pas rester au contact de l'air.
- La seconde opération est l'habillage : raccourcissement de la chevelure racinaire et, par équilibre une taille de la ramure aérienne. L'habillage doit particulièrement veiller à supprimer les racines trop à l'horizontal, remontantes, s'entrecroisant ou abîmées ou taille des racines.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

- La troisième opération est le pralinage. Le pralin est une mixture liquide composée généralement de 1/3 de terre végétale, 1/3 de compost et 1/3 d'argile, l'argile aidant à l'adhérence) sur l'ensemble des racines.
- La dernière étape consiste à planter en guidant les racines vers le bas et en recouvrant la fosse de terre.

Il est recommandé de choisir des plants en provenance de pépinière locale (label végétal local par exemple) afin que les plants soient adaptés aux conditions pédoclimatiques du site ce qui augmentera les chances de succès de la plantation.

Accessoires de plantation :

- Tuteur bipode en châtaigner : chaque plantation sera accompagnée par la fourniture et la mise en place d'un tuteur bipode en châtaigner écorcé (ou toute autre essence dont les caractéristiques seront similaires en termes de rendu et de résistance dans le temps), hauteur 2m50, diamètre 8cm. Les pieux seront réunis par une planchette en châtaigner de 10cm de largeur et de 1cm d'épaisseur. Les liens seront en caoutchouc ajustable et non blessant.

Protection anti-rongeurs - manchons biodégradables : Des protections anti-rongeurs ou manchons biodégradables seront installés systématiquement sur chaque arbuste et arbre plantés (manchons anti-rongeur - 1 par plant – biodégradable, fabriqué à partir de matière organique, dimensions 0,30 x 0,60 mètre de couleur verte). Le manchon sera fixé au sol par 3 tuteurs en bambou de hauteur 0,90m. et de Diam. 8/10. Ils seront enfoncés de 0,3 m minimum et dépasseront de 0,60 m du sol. Ils seront maintenus au sol par la pose d'agrafes métalliques.

Mise en défens du corridor :

Afin que ce corridor ne soit pas utilisé comme un « corridor vert » par les usagers de la ZAC, des barrières dissuasives seront installées aux deux entrées du corridor. **Ces barrières ne devront pas entraver le passage de la faune.** Un panneau pédagogique sera également installé afin de sensibiliser les usagers quant à l'importance écologique du corridor.



Figure 8 : Exemple de panneau pédagogique et de barrière dissuasive

Barrières intra-ZAC :

Par ailleurs, l'ensemble des barrières et clôtures de la ZAC devra permettre la perméabilité de la ZAC pour la faune afin de maintenir leur déplacement au sein du site. Ainsi, des clôtures à maillage large, d'au moins 15 x 15 cm, ou avec un espace de 15 cm entre le sol et le bas de clôture seront privilégiées. Dans le cas d'installation de muret en pierre, des espaces de même dimension pourront être créés.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

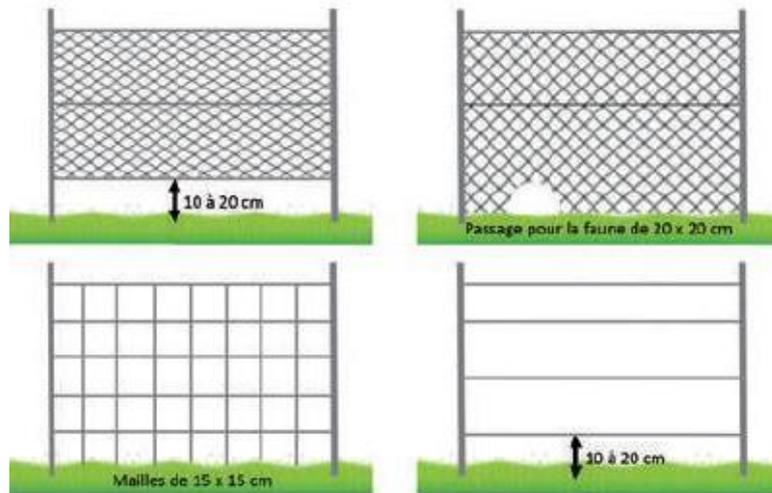


Figure 9 : Exemple schématique de barrières perméable à la petite faune

Un recul des bâtiments d'au moins 5m par rapport aux haies sera imposé aux preneurs de lots par le CCTP (ou document équivalent) afin de maintenir une bande enherbée favorable au transit et à la chasse de différentes espèces animales, notamment les chiroptères.

Ces prescriptions seront inscrites au CCTP (ou document équivalent) à destination des preneurs de lot afin de garantir leur respect lors des travaux des lots privés.

Modalités d'entretien

Entretien des prairies :

Les actions d'entretien devront garantir le bon développement de la végétation et le bon accomplissement du cycle biologique des espèces s'y reproduisant, notamment le Cuivré des marais.

Ainsi, la mesure prévoit la réalisation d'une fauche tardive à partir de fin-septembre / début-octobre chaque année.

La fauche devra être réalisée selon la méthodologie suivante :

- Faucher à 10-12 centimètres du sol (pour préserver la faune qui vit au pied des plantes ainsi que les rosettes de certaines plantes, autres que les plus résistantes).
- Pour chaque zone identifiée, effectuer une fauche centrifuge : en partant du centre pour permettre aux animaux de fuir vers l'extérieur.

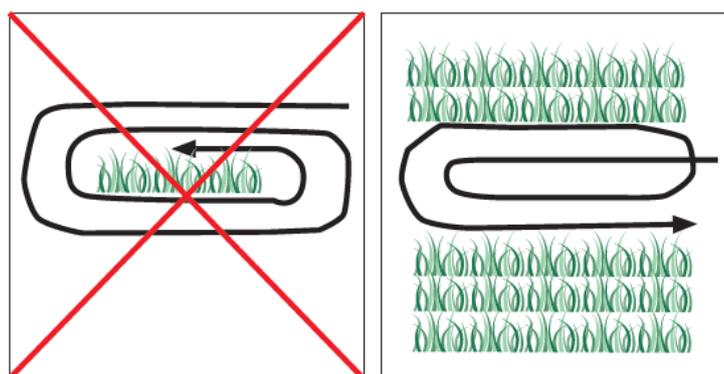


Figure 10 : Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope

Les rémanents de fauche seront exportés et aucun intrant (engrais) ne sera apporté ;

Les actions d'entretien des prairies restaurées seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation.

Les engins devront être équipés de pneus larges à basse pression afin de ne pas provoquer un tassement des sols hygromorphes au niveau de la mare temporaire.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

	<p><u>Entretien de la phragmitaie :</u> Les roselières seront entretenues par une fauche biennale tardive avec export des rémanents (à partir d'octobre).</p> <p><u>Entretien des haies :</u> <i>Entretien suite à la plantation :</i> Une fois la plantation réalisée, un entretien devra être effectué les 3 premières années afin de maximiser les chances de succès des plantations. L'entretien consistera dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Le désherbage au droit des plantations ; ● L'arrosage avec à minima un passage par mois entre avril et septembre, ● La fauche extensive avec maximum 2 passages par an entre les bosquets, ● La taille de formation des jeunes plantations. <p><i>Entretien de gestion</i> L'objectif étant de constituer une haie diversifiée favorable à la nidification des oiseaux et notamment la Pie-grièche écorcheur, il sera nécessaire de gérer les haies et bosquets de façon à maintenir la présence de différentes strates (herbacées et arbustives) et ne pas laisser le milieu se refermer complètement. Il est préconisé de procéder à une taille des haies tous les 3 ans. Ces interventions seront réalisées entre le mois d'octobre et le mois de mars (afin de respecter les périodes de floraison, fructification, mise-bas, éclosion et nidification). L'usage de gyrobroyeur et d'épareuse sera prohibée afin de ne pas endommager la haie. Il sera préféré l'utilisation d'outil permettant une coupe franche tels que le lamier à couteaux, le sécateur hydraulique ou le lamier à scie. Les actions d'entretien seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation, et fonction de la météo.</p>
<p>Estimations des coûts</p>	<p><u>Coûts estimatifs liés à la restauration des prairies :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>Coûts estimatifs des semis</u> : 1,5 €/m², soit 5 500 € environ pour 0,37 ha de prairie. ● <u>Coûts estimatifs liés aux actions d'entretien</u> : environ 1 000 €/ha pour une fauche soit 12 035 € pour 0,37 ha de prairie de fauche sur une durée de 29 ans. → <u>Coût total : 16 600 €</u> <p><u>Coûts estimatifs liés à l'implantation des haies</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>Coûts de fourniture des plants</u> (H=60-80 cm) : 10 € l'unité ● <u>Coûts de plantation</u> : 10 € l'unité → Environ 450 plants sont nécessaires ce qui correspond à un coût de 9 000 € (travail du sol, achat de plants et plantation inclus). ● <u>Coûts estimatifs liés aux actions d'entretien</u> : → Taille de formation : environ 23 € / mL soit 1 840 € ; → Reçepage tous les 3 ans : pris en charge par la CCPS (non-chiffré). → <u>Coût total : 10 840 €</u> <p><u>Coûts estimatifs liés à la restauration de la phragmitaie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>Coût des plantations</u> : → Environ 450 m² de roselière seront créés : 3 euros/m² soit 1 350 euros ● <u>Coût d'entretien</u> : inclut dans le coût d'entretien des prairies → <u>Coût total : 1 350 €</u>
<p>Planning</p>	<p>Phase travaux et exploitation</p>
<p>Suivis de la mesure</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Suivi durant tout le chantier de création du corridor ; ● Suivi de la faune et de la flore et des zones humides afin de s'assurer de l'efficacité de la mesure.
<p>Mesures associées</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● MR10 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ; ● MS01 : Suivi écologique des espèces cibles et de la fonctionnalité des zones humides

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

MR03	Délimitation des emprises chantier pour éviter toute extension
Nomenclature guide Thema CGDD	R1.1c - Balisage définitif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
Objectif(s)	<p>L'objectif est de préserver l'intégrité des milieux sensibles et habitats d'espèces protégées, situés au niveau ou à proximité de l'emprise travaux, de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'accès, zones de dépôts, aires techniques du chantier, base-vie).</p> <p>Les emprises du chantier, zone de travaux et annexes incluses (base vie, chemin d'accès, zone de stockage, etc.) seront réduites au maximum pour ne pas engendrer une consommation excessive de l'espace et par conséquent une augmentation de la destruction ou dégradation des milieux.</p>
Communautés biologiques visées	Zone humide, haies, fossés
Localisation	<p>Les emprises chantier ne devront pas déborder de la zone du projet. La haie bordant la frontière Ouest du site sera balisée ainsi que le corridor écologique central. Le schéma ci-dessous présente la délimitation générale théorique des emprises travaux. La délimitation de chaque lot devra respecter cette emprise.</p> <p>Cf. Carte 4 : Présentation du projet et des mesures d'atténuation des impacts</p>
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	<p>Cette mesure vise ainsi à limiter l'emprise au strict nécessaire et interdire la circulation ou des dégradations dans les zones sensibles situées en dehors de la zone de chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place, avant démarrage des travaux de débroussaillage et/ou de terrassement des clôtures : barrières HERAS, grillage de signalisation orange, balisage adapté pour les zones de stockage... ; • Information du personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes ; • Suivi du balisage. <p>La pose de ce balisage se fera en concertation avec l'écologue en charge du chantier afin de délimiter au mieux les habitats à mettre en défens.</p> <p>Par ailleurs, l'implantation des bases-vie, zones de stockage, zone de lavage des véhicule, parking, piste d'accès et autres annexes aux chantiers seront circonscrit dans l'emprise du projet elle-même au maximum. Notamment, aucun stockage ne devra être mis en œuvre en dehors des aire dédiées.</p> <p>Cette mesure sera appliquée pendant toute la phase chantier du projet et devra être respecté par les preneurs de lot. Cette mesure sera donc intégrée au CCTP (ou document équivalent).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Figure 11 : Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (Source : © Biotope)</p>

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté



Figure 12 : Exemple de panneaux d'information mis en place sur un site sensible (Source : © Biotope)

<p>Indications sur le coût</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Environ 1 euro le mètre linéaire pour le filet, à associer au premier passage de l'écologue de chantier. • Piquet métallique à disposer tous les 5m : 2,15€/unité • Fourniture d'un panneau de chantier de 1m x 0.7m : 500€HT <p>➔ Coûts total : 1 500 euros pour 700 mètres de filet.</p>
<p>Planning</p>	<p>Phase pré-travaux</p>
<p>Suivis de la mesure</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le positionnement exact des mises en défens sera projeté sur les plans projet à destination des entreprises de travaux et inclus dans les DCE. Le positionnement des clôtures devra respecter ces plans. • La localisation des clôtures sera également validée sur site lors de la visite préalable aux travaux avec l'entreprise et l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier (MR03). Celui-ci veillera au respect de cette contrainte sur le terrain et s'assurera sur le chantier du bon état de la clôture tout au long des travaux. Il signalera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des réparations. • La mesure sera déclinée dans le règlement de chantier des travaux. • Des pénalités contractuelles seront prévues au sein du contrat de prestation, dans la mesure où les entreprises ne respecteraient pas les emprises.
<p>Mesures associées</p>	<p>MR10. Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.</p>

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

MR06	Réduction des risques de pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux
Nomenclature guide Thema CGDD	R1-2.a, d, g
Objectif(s)	Il s'agit d'imposer aux entreprises qui seront en charge des travaux des mesures générales de respect de l'environnement afin de garantir l'absence de pollution diffuse par des matériaux solides ou liquides vers les milieux périphériques du chantier.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats et des espèces
Localisation	Ensemble de l'emprise du projet
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	<p>Des mesures de protection des milieux seront mises en œuvre pendant la phase de chantier afin de limiter le risque de pollution chronique ou accidentelles en phase travaux :</p> <p>1) Limiter l'émission de matières en suspensions (M.E.S)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour limiter la production de matières en suspension, notamment lors des opérations de terrassement, les mesures prises sont les suivantes : • Réalisation des travaux si possible hors des périodes pluvieuses ; • Réalisation des décapages juste avant les terrassements, en limitant au minimum le temps de non-intervention entre ces deux opérations. <p>2) Éviter les pollutions aux hydrocarbures, huiles, etc.</p> <p>Les préconisations suivantes rappellent les moyens qui seront mis en œuvre au niveau du chantier pour prévenir tout risque de pollution de l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ; • Étanchéification des aires d'entrepôts de matériaux, de ravitaillement, de lavage et d'interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées ; • Stockage du carburant, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (surface imperméabilisée, déshuileur en sortie) ; • Les huiles usées de vidange seront récupérées, stockées dans des réservoirs étanches et évacuées pour être, le cas échéant, retraitées ; • Localisation des installations de chantier (aires spécifiques au ravitaillement, mobil-home pour le poste de contrôle ainsi que les sanitaires et lieux de vie des ouvriers) à l'écart des zones sensibles ; • Collecte et évacuation des déchets du chantier (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures) selon les filières agréées ; • Dans la mesure du possible et afin d'éviter les actes malveillants : gardiennage du parc d'engins et des stockages éventuels de carburants et de lubrifiants ; • Entretien des engins. <p>En cas de fuite accidentelle de produits polluants, identifiés précédemment, le maître d'œuvre devra avoir les moyens de circonscrire rapidement la pollution générée. Les mesures citées ci-dessous ne sont pas exhaustives et il reviendra au maître d'œuvre, assisté du coordonnateur SPS et Environnement, d'en arrêter les modalités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Par épandage de produits absorbants (sable) ; • Et/ou raclage du sol en surface et transport des sols pollués vers des sites de traitement agréés ; • Et/ou par utilisation de kits anti-pollution équipant tous les engins ; le transport des produits souillés sera mené conformément aux procédures communiquées par le fournisseur. <p>Un système de collecte des déchets sera installé au démarrage des travaux. A minima, une benne « tous déchets » sera positionnée au niveau de la base vie, permettant d'y stocker les déchets de chantier ainsi que les déchets journaliers des ouvriers. Cette benne sera obligatoirement bâchée pour éviter l'envol et régulièrement envoyée vers une filière de traitement adaptée (avec bordereau de suivi BSD). Tous les déchets</p>

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

	<p>dangereux seront stockés dans un container étanche, et envoyés rapidement vers une filière de traitement adaptée (également avec BSD).</p> <p><u>Gestion de la circulation des engins :</u></p> <p>Les chemins d'accès seront limités au strict minimum utile avec une voie unique (pas de zones de croisement, ni de zone de retournement) afin de réduire la dégradation des sols.</p> <p>Un plan de circulation sera mis en place dès le début du chantier, avec affichage dans la base vie et installation si besoin de panneaux sur site. La vitesse dans la zone de chantier sera limitée à 20 km/h. Les voies de circulation pourront être arrosées pour limiter l'envol de poussière.</p> <p>Seront privilégiés l'utilisation de machines neuves, avec des normes anti-bruit, bénéficiant d'un entretien régulier tout au long de la durée du chantier.</p> <p>Le dispositif doit être mis en place et opérationnel avant le démarrage des travaux et devra être respecté durant toute la phase travaux.</p> <p>Le règlement de chantier doit inclure ce dispositif pour garantir son application.</p>
Estimation des coûts	Coût intégré au coût global des travaux.
Planning	Phase pré-travaux
Suivis de la mesure	<ul style="list-style-type: none"> • Tenue d'un cahier de chantier par la MOE et les entreprises ; • Bordereau de traçabilité des pollutions accidentelles • Compte-rendu de visite de l'écologue en charge du suivi de chantier ; • Carnet d'entretien des machines ; • Règlement de chantier.
Mesures associées	MR10. Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

MR10 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	
Nomenclature guide Thema CGDD	R1.1a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b – Limitation / adaptation des installations de chantier
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p>L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en amont et pendant le chantier :</p> <p><u>Phase préliminaire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux, <p><u>Phase préparatoire du chantier</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques, • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser ; • Appui au maître d'ouvrage pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, • Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques. <p><u>Phase chantier</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation des entreprises au respect des milieux naturels, • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes, • En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, • Assistance pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site. • Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique. <p>En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; • Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Estimation des coûts	<ul style="list-style-type: none"> • Base 700 € HT/ journée d'écologue. • Lors des phases préparatoires : intervention ponctuelle pour le contrôle de la mise en œuvre des mesures • Durant toute la durée des travaux (à partir des travaux de défrichage) : forfait adaptable suivant les étapes du chantier.
Planning	<ul style="list-style-type: none"> • Assistance et suivi nécessaires tout au long de la phase travaux • Fréquence d'assistance variable au cours de l'évolution du chantier : présence plus soutenue dans les premières phases de chantier (impacts directs du chantier) et en amont de celui-ci, puis plus régulière au cours de toute la phase travaux.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation, fiches de non-conformité
Mesures associées	Ensemble des mesures nécessitant un suivi par l'écologue de chantier.

La carte ci-après localise les différentes mesures d'atténuation qui seront engagées dans le cadre du projet de création de la ZA de Steinbourg.



Modélisation du projet de création de la ZA de Steinbourg et des mesures d'atténuation

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Étude d'impact -

 Aire d'étude rapprochée

Actions de restauration au sein du corridor écologiques (MR02)

-  Plantation de haies
-  Restauration de prairie hygrophile
-  Restauration de prairie mésophile
-  Restauration de roselière

 Installation de rampe à amphibiens (MR05)

 Installation de barrières anti-retour (MR04)

 Barrière de chantier

Secteur du projet

-  Haie
-  Mégaphorbaie
-  Zone d'implantation du bâti

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Afin de garantir leur bonne mise en œuvre et leur efficacité, des mesures de suivi seront également engagées.

MS01 Suivi écologique des espèces cibles et de la fonctionnalité des zones humides																																																																																																									
Objectif(s)	S'assurer de l'efficacité des mesures de réduction mises en œuvre, évaluer l'évolution des populations d'espèces, vérifier l'absence de repousses d'espèces exotiques envahissantes, évaluer les gains fonctionnels liés aux zones humides restaurées...																																																																																																								
Communautés biologiques visées	Faune, flore, habitats naturels et zones humides																																																																																																								
Localisation	Ensemble du site impacté																																																																																																								
Acteurs	Maitre d'ouvrage, écologue																																																																																																								
Modalités de mise en œuvre	<p><u>Suivi de la faune et de la flore :</u> Un suivi de la végétation et de la faune sera réalisé sur une période de 10 ans l'issue des travaux de construction de la ZA. Ceci correspond au pas de temps nécessaire à la stabilisation de la végétation des milieux herbacés remise en état suite aux travaux, et donc aux espèces associées : suivi à n+1, n+2, n+3, n+5, n+7 et n+10.</p> <p>Bien que prenant en compte l'ensemble de la biodiversité sur le site, les suivis se focaliseront sur les espèces protégées et patrimoniales qui ont été recensées durant l'état initial. Ces inventaires concerneront l'ensemble des groupes taxonomiques.</p> <p>Les mêmes protocoles devront être utilisés d'un suivi à l'autre afin de dresser une comparaison avec l'état initial. Un rendu sera livré au maître d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage à la suite de chaque suivi.</p> <p>Dans le but de proportionner le suivi aux enjeux écologiques mis en évidence lors du diagnostic écologique de l'état initial, seront réalisés aux périodes optimales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 passage relatif à la flore et aux habitats semi-naturels ; • 2 passages pour les insectes ; • 2 passages pour les amphibiens ; • 2 passages pour les reptiles ; • 2 passages pour les oiseaux ; <p>Tableau 5 : Périodes recommandées pour l'inventaire de la faune et de la flore</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Janvier</th> <th>Février</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juillet</th> <th>Août</th> <th>Septembre</th> <th>Octobre</th> <th>Novembre</th> <th>Décembre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Habitats naturels & flore/ zone humides</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amphibiens</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reptiles</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entomofaune</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avifaune</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mammifères terrestres</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chiroptères</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Analyse des fonctionnalités des zones humides restaurées :</u> L'objectif de la restauration <i>in situ</i> (cf. MR02) est de reconstituer une prairie inondable, une roselière et des haies arbustives fonctionnelles au sein du corridor écologique. Aussi, il conviendra d'effectuer l'analyse des fonctions après la mise en œuvre des mesures via la méthode nationale à n+5, n+15 et n+30. 3 passages sont donc nécessaires comprenant la réalisation d'environ 10 sondages pédologiques.</p>		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Habitats naturels & flore/ zone humides													Amphibiens													Reptiles													Entomofaune													Avifaune													Mammifères terrestres													Chiroptères												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre																																																																																													
Habitats naturels & flore/ zone humides																																																																																																									
Amphibiens																																																																																																									
Reptiles																																																																																																									
Entomofaune																																																																																																									
Avifaune																																																																																																									
Mammifères terrestres																																																																																																									
Chiroptères																																																																																																									
Indications sur le coût	<ul style="list-style-type: none"> • Coût estimatif du suivi faune-flore : 10 000 €/an soit 60 000 € sur 10 ans; • Coût estimatif de l'analyse des fonctions des zones humides après la mise en œuvre des mesures : 3 000 €/analyse soit 12 000 € pour 3 analyses. 																																																																																																								
Planning	À mettre en œuvre :																																																																																																								

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

MS01 Suivi écologique des espèces cibles et de la fonctionnalité des zones humides	
	<ul style="list-style-type: none"> • À compter de la fin des aménagements à n+1, n+2, n+3, n+5, n+7 et n+10 pour le suivi de la flore et de la faune. • À compter de la fin des aménagements à n+5, n+10 pour l'analyse des fonctions des zones humides.
Suivis de la mesure	Comptes rendus livrés à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre à la suite de chaque suivi, qui se chargera de le transmettre à la DREAL.

1.3.3 Synthèse sur l'impact résiduel concernant les zones humides

La mise en œuvre du projet engendrera la destruction de 1,968 ha de zone humide toutefois, la création du corridor écologique permettra la restauration de 0,462 ha de zones humides.

La méthode AFB a été appliquée pour les zones humides impactées afin d'évaluer les fonctions qui s'y expriment et identifier les pertes fonctionnelles induits par les travaux.

La méthode se compose d'une phase de caractérisation des sites sur SIG (remplissage du tableau d'évaluation à partir d'une analyse SIG) et d'une étude de terrain (analyse pédologique et observation de paramètres de la zone tampon - présence de fossés, de ravines, etc).

 **Cf. Carte 5 : Localisation de la zone humide impactée**

Il n'a pas été rencontré de difficulté particulière lors de l'application au bureau de la méthode. Les décisions prises en cas de situation particulière (délimitation de la zone contributive par exemple) ont été justifiées dans le tableau.

L'analyse a été menée uniquement sur l'entité de zone humide impactée par le projet.



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES



Emprises de la zone humide impactée

Localisation de la zone humide impactée

Projet de création d'une ZA sur la
commune de Steinbourg
- Étude d'impact -

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1 Contexte et opportunité d'expression des fonctions des zones humides avant impact

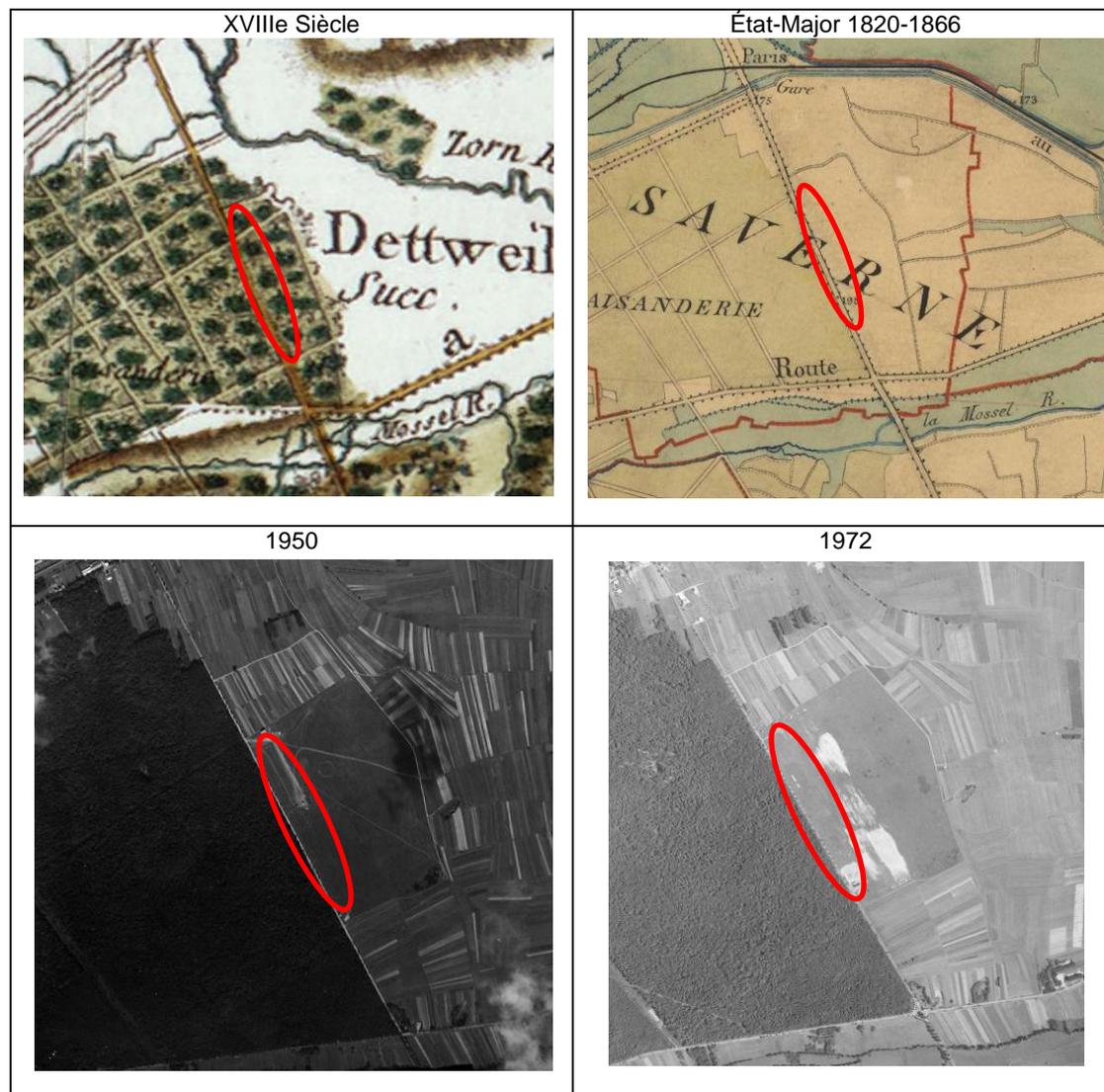
1.1 Caractérisation de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

1.1.1 Caractéristique physique

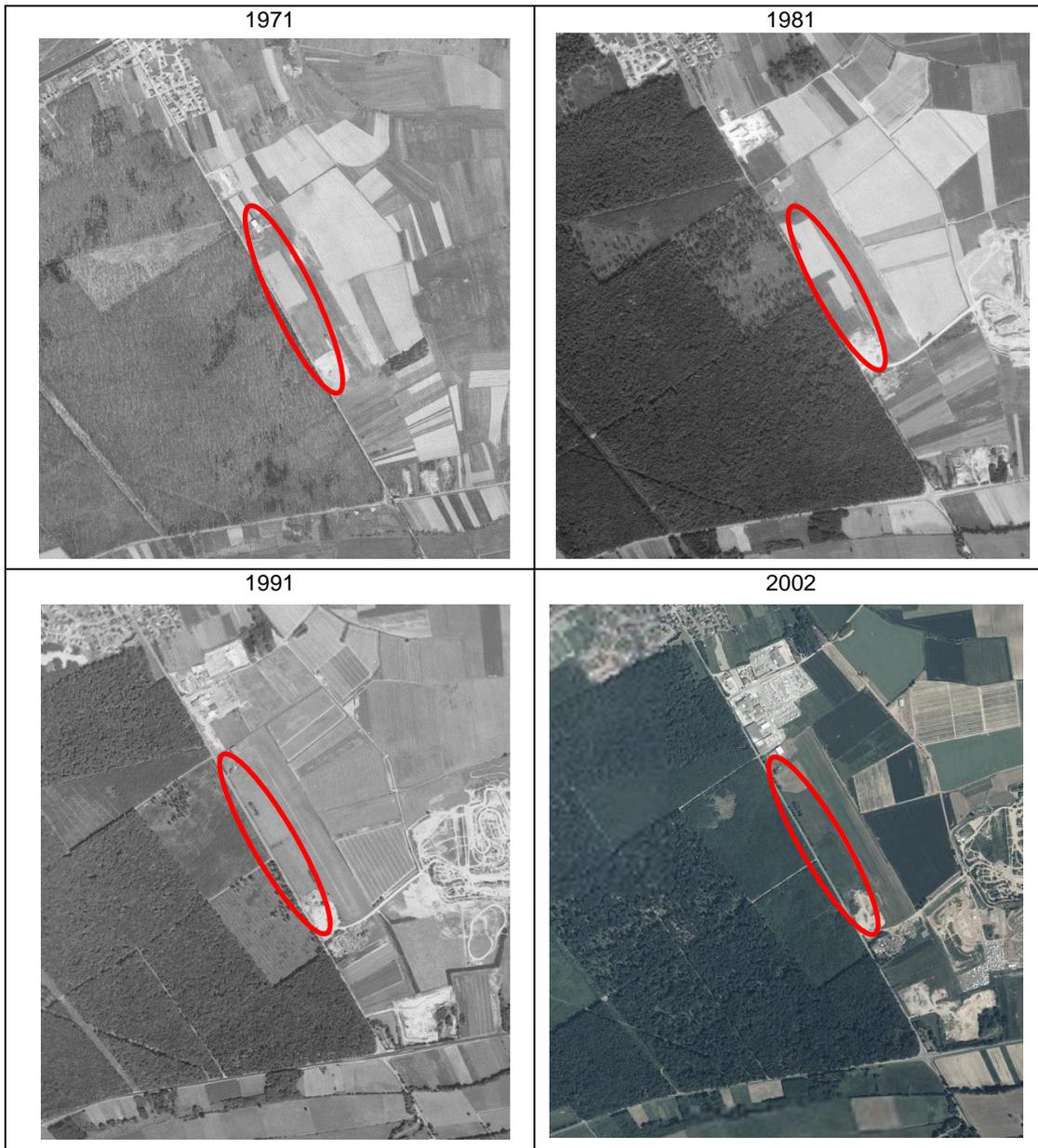
Contexte historique

L'occupation du sol de la plaine de la Zorn au droit du site impacté a globalement assez peu évolué lors du dernier siècle. Boisé au XVIII^e siècle, la parcelle a été mise en culture entre le XVIII^e et le XIX^e siècle et n'a que peu subi de modification depuis. À noter la création de la piste de l'aérodrome dans les années 1960 et la création d'un dépôt sur la pointe sud-est de la parcelle entre les années 1970 et 2000. L'urbanisation a été particulièrement active à partir des années 1970. **Aucun de ces plans ou photographies aériennes ne laisse présager de la présence de zone humide sur le site impacté.**

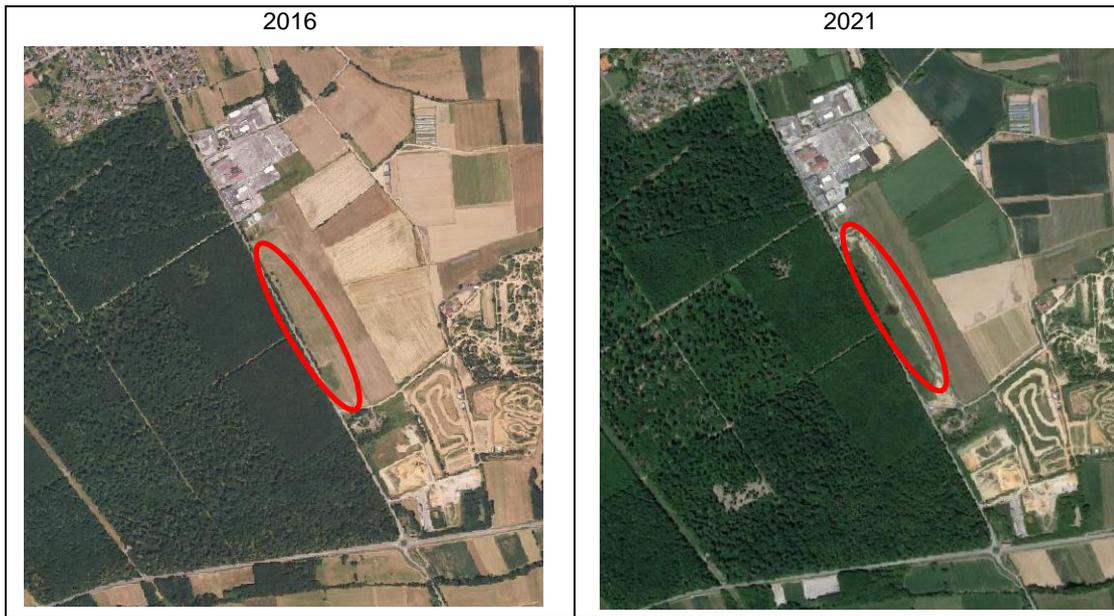
Figure 13 : Histoire du site impacté par orthophotographie (source : <https://remonterletemps.ign.fr>)



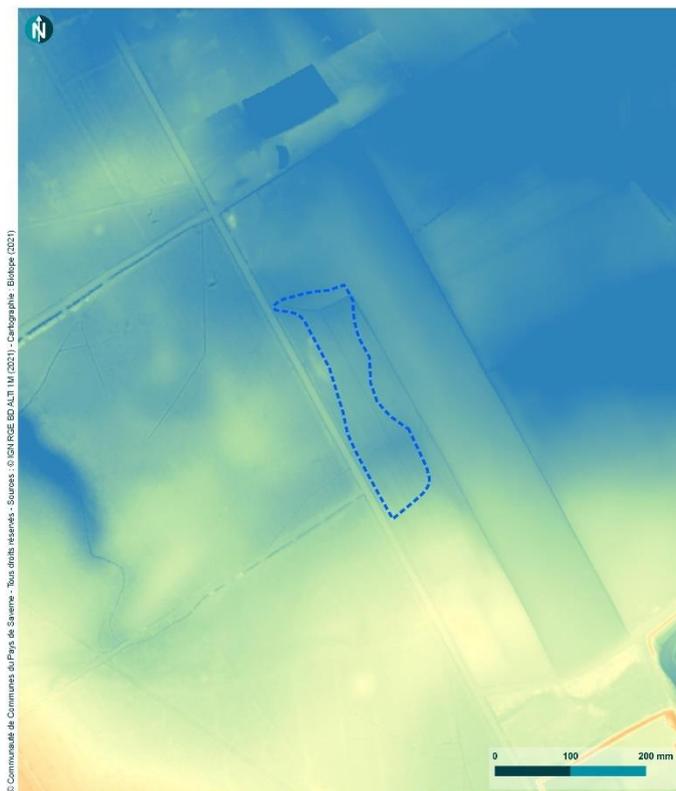
2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté



Contexte topographique



© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (RGE BD ALTI M (2021) - Cartographie : Biotope (2021)

Pays de Saverne
COOPÉRATIVE DE COMMUNES

Topographie au droit de la zone humide impactée
Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Etude d'impact -

Emprises des zones humides impactées

Seuils altimétriques

- < 185 m
- < 188,75 m
- < 192,5 m
- < 196,25 m
- < 200 m



Cf. Carte 6 : Topographie au droit de la zone humide impactée

Le site impacté se situe dans la plaine alluviale de la Zorn, au sud du canal reliant la Marne au Rhin. Deux dépressions sont visibles sur l'emprise des zones humides, une sur le secteur nord-ouest, et une sur le secteur sud-est. Le point le plus bas correspond au fossé traversant la parcelle 1 (85,2 mètres d'altitude). Le point le plus haut se situe à l'extrême sud-est de la zone humide est correspond à l'ancienne zone de dépôt qui a été remblayé dans les années 2000 (188,6 mètres).

La zone humide collecte donc les eaux pluviales à l'échelle de la parcelle qui sont ensuite évacués via les fossés.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Contexte géologique

Situé dans la plaine alluviale de la Zorn, le site impacté repose sur des alluvions anciennes des hautes terrasses (Fw).

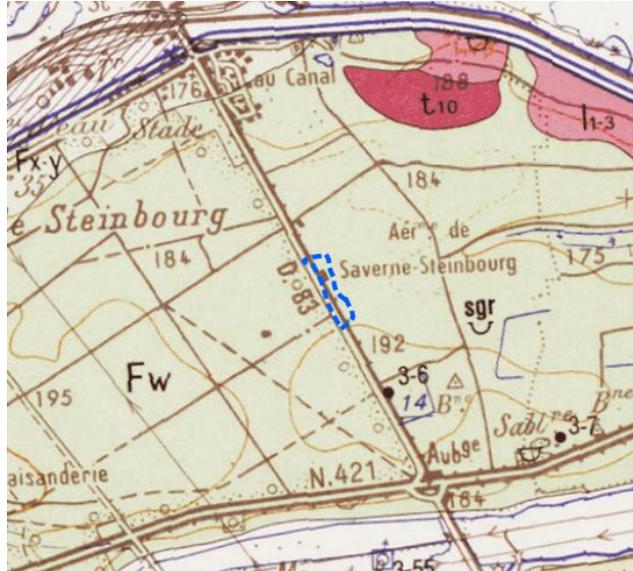


Figure 14 : Géologie au droit du site impacté (source : BRGM, 2021)



Contexte pédologique

D'après le référentiel pédologique d'Alsace (ARAA, 2015), les sols du site impactés sont constitués de fluvisols, sols issus d'alluvions et sont donc composés de matériaux fins (limons, argiles, sables) ainsi que d'éléments plus grossiers (galet, cailloux). Leur proximité avec la Zorn induit une présence marquée de la nappe dans le sol.

 Cf. Erreur ! Source du r envoi introuvable.

Les fluvisols, de par leur composition et la présence d'une nappe battante, peuvent ne pas présenter de traces d'hydromorphie bien que ceux-ci soient régulièrement engorgés.

À noter que le secteur du projet a fait l'objet de travaux de remaniement des sols par le passé (zone de stockage dans les années '70-'80-'90).

Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Pédologie au droit de la zone humide impactée
Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Étude d'impact -

 Emprises de la zone humide impactée

Type de sol

-  Sols de texture variable, souvent hydromorphes, des alluvions récentes des rivières vosgiennes du Nord
-  Sols de texture variable, souvent lessivés et hydromorphes, des alluvions anciennes des rivières vosgiennes du Nord



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Contexte hydrographique

Le site impacté est présent sur une zone de source en lien avec un affluent de la Zorn.

La Zorn présente un état écologique globalement moyen mais avec un état bon sur la plupart des indicateurs « Nutriments » excepté pour le phosphore (état moyen), et les polluants spécifiques (si l'on retire le paramètre déclassant de l'Arsenic dissous). (Source : [https://rhin-meuse.eaufrance.fr/resultats-QSUP?perimetre\[02043600\]](https://rhin-meuse.eaufrance.fr/resultats-QSUP?perimetre[02043600])).



-  Emprises de la zone humide impactée
-  Cours d'eau

Contexte hydrographique de la zone humide impactée

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Etude d'impact -



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Sensibilité aux remontées de nappe

Le site d'étude est sujet, à la marge nord, aux remontées de nappe.





Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES



Emprises de la zone humide impactée

Risque de remontée de nappe

- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, fiabilité FAIBLE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, fiabilité FAIBLE
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave, fiabilité FAIBLE

Risque de remontée de nappe au droit de la zone humide impactée

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Étude d'impact -



Carte 9 : Sensibilité au risque de remontée de nappe au droit du futur chenal de crue

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1.1.2 Zone tampon

La zone tampon de la zone humide impacté représente une surface de 4,802 ha et est végétalisée de façon permanente sur environ 90% de sa surface (valeur avant les travaux de 2019 ne tenant pas compte des voiries créées en 2019). Plusieurs fossés parcourent la zone tampon, en lisière de la piste de l'aérodrome, le long de la départementale et au sein du bois de Monsau Wald.



© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotope (2021)



-  Emprises de la zone humide impactée
-  Zone tampon

Localisation de la zone tampon de la zone humide impactée

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1.1.3 Système hydrogéomorphologique du site d'étude et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

La zone humide impactée est rattachée aux masses d'eau « Zorn 3 » (FRCR176), « Mossel » (FRCR190) et « Canal de la Marne au Rhin 3 – District Rhin » (FRCR8) dont il se situe à l'interface géographique. Situé en rive gauche du Mossel et en rive droite de la Zorn et du canal, le site est physiquement séparé des berges de ces cours d'eau par des parcelles pâturées ou cultivées, et un secteur urbanisé. De plus, le site est éloigné des cours de la Zorn et du Mossel. De plus, la Zorn est particulièrement incisée. Les périodes de débordement sont vraisemblablement rares.

 Cf. Carte 11 : Localisation de la zone contributive de la zone humide impactée

Au regard du contexte local présenté précédemment, la zone humide impactée est alimentée par les précipitations météorologiques recueillies par ruissèlement via la topographie naturelle du terrain et via les fossés traversant et longeant la parcelle. Elle est également alimentée via les remontés de la nappe alluviale de la Zorn. Ainsi, elle marque son appartenance au système HGM de type alluvial.

La zone contributive, illustrée ci-dessous, comprend le bassin versant de la Zorn depuis sa confluence avec le Mossel. Celle-ci couvre une superficie d'environ 47 831,055 ha. Elle se caractérise par une part cultivée et enherbée très réduite occupant respectivement 12,2% et 16,4% de la zone contributive. En effet, celle-ci est dominée par les boisements du massif vosgien (environ 70% de la zone contributive). Elle présente toutefois, une part construite assez importante (1,1%). Les infrastructures de transport sont également très denses (9,8 km/100 ha).

Le linéaire d'infrastructures de transports représente une source de pollution non négligeable des masses d'eau aussi la zone humide peut participer à l'épuration des eaux. Néanmoins compte tenu de son éloignement au cours d'eau, cette opportunité demeure faible.

Ainsi, les opportunités d'expression des fonctions hydrologiques et biogéochimiques sont faibles.

1.1.4 Caractérisation du paysage et qualification des enjeux biologiques

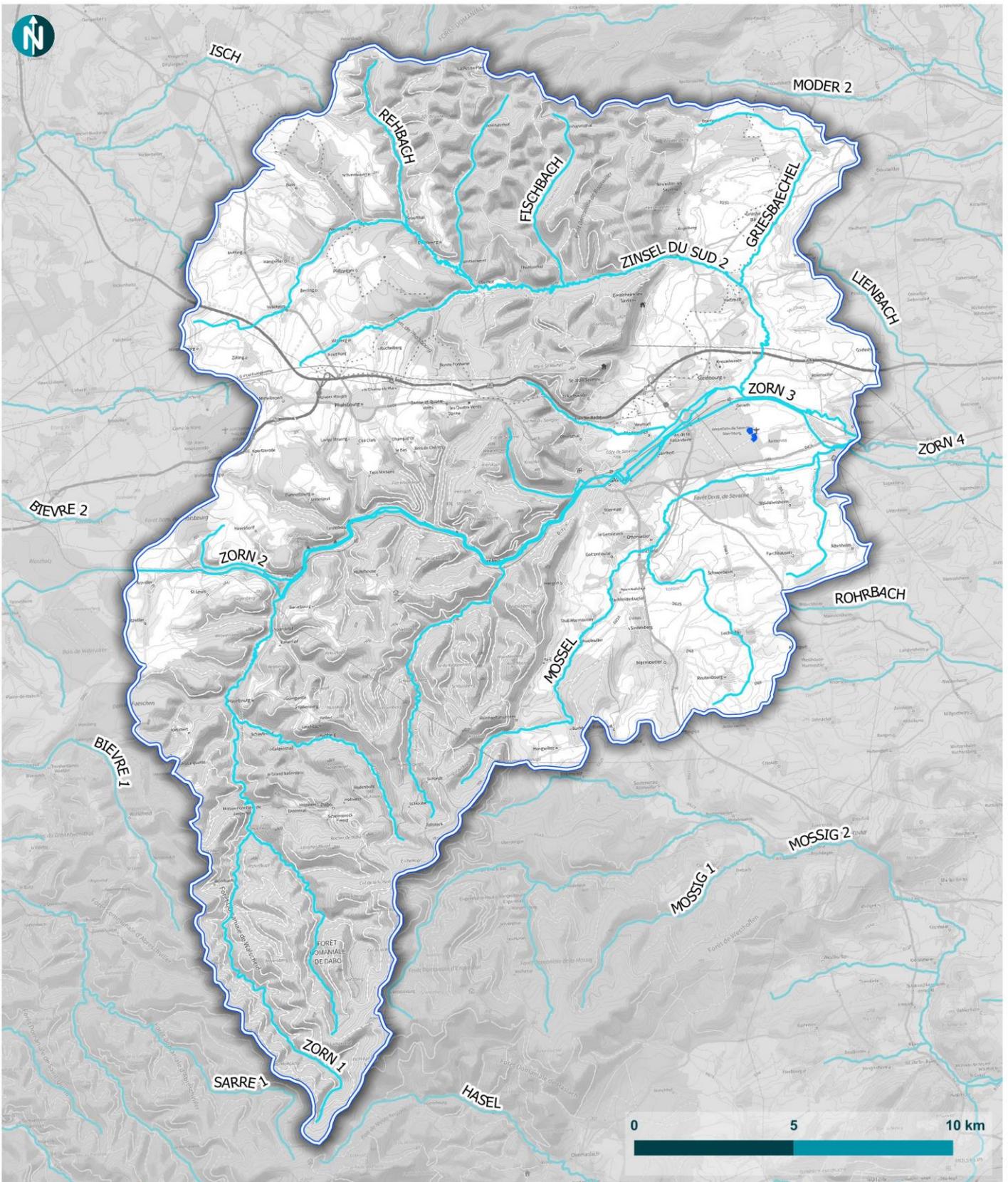
Le paysage représente une surface d'environ 394,4 ha. Il est majoritairement composé de boisements (47%) et de cultures (35%). Les zones bâties et les prairies représentent respectivement 7% et 8% de la surface du paysage. La richesse des grands habitats témoigne de l'importance de la vallée de la Zorn pour les continuités écologiques alluviales.

 Cf. Carte 12 : Localisation du paysage de la zone humide impactée

Les infrastructures de transports sont très présentes au sein du paysage ce qui représente autant de fragmentation des habitats. À noter toutefois, qu'une part importante du linéaire est constitué de chemin agricole ou de sentiers forestiers ne représentant que de faibles obstacles pour la faune. Des petits corridors de haies connectent le site avec le réseau présent dans le paysage mais restent assez réduits (2,1 km/100 ha).

Les seuls cours d'eau permanents présents dans le paysage sont la Zorn et la Mossel. Aucun cours d'eau temporaire n'est présent dans le paysage cependant, de nombreux fossés agricoles et forestiers végétalisés sont recensés et constituent ainsi une trame bleue locale à faible fonctionnalité (plus de 22 km linéaire de fossés au sein du paysage).

Compte tenu de la localisation du site entre deux corridors écologiques (vallée de la Zorn et du Mossel), de la diversité en grands habitats présents dans le paysage et de la fragmentation du paysage due aux infrastructures de transport la zone humide présente des opportunités d'expression biologique modérée à forte.



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES



Emprise de la zone humide impactée



Zone contributive



Réseau hydrographique

Localisation de la zone contributive de la zone humide impactée

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



biotope



Localisation du paysage de la zone humide impactée

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

1.2 Synthèse des opportunités d'expression des fonctions sur le site impacté

D'après les éléments présentés ci-dessus, l'opportunité d'expression des fonctions (enjeux) est globalement faible pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques. Elle est en revanche modérée à forte pour la fonction biologique.

Tableau 6 : Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – du site impacté

Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu
Fonctions hydrologiques	L'opportunité d'expression des fonctions hydrologiques est faible . Le site est susceptible de participer à la rétention des sédiments et des écoulements issus de sa zone contributive, mais à la marge lors de grandes crues. E effet, le couvert végétal important de la zone tampon et la distance entre le site et les cours d'eau associés limitent les opportunités d'expression de cette fonction.
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est faible . La qualité des eaux connue étant globalement bonne et la zone contributive peu cultivée, le site ne joue vraisemblablement pas un rôle important dans l'épuration des eaux.
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est modérée à forte du fait de la présence du bois de Monsau Wald à proximité immédiate et de prairie au sein du paysage. La présence de nombreux corridors écologiques (notamment aquatiques) favoriser les continuités à échelle locale. En fin, la zone d'étude se situe à proximité de sites Natura 2000, de ZNIEFF.

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

2 Capacité vraisemblable d'expression des fonctions de la zone humide impactée

2.1 Fonctions hydrologiques

Le niveau d'expression des fonctions hydrologiques du site est globalement faible. La faible rugosité du couvert végétal, liée à la végétation majoritairement basse (plus de 96 % du site), indique en effet une capacité d'expression limitée des fonctions de ralentissement des écoulements et de rétention des sédiments. De plus, le site est éloigné des cours de la Zorn et du Mossel. La Zorn est de plus particulièrement incisée. Les périodes de débordement sont vraisemblablement rares. Enfin, les fossés et rigoles présents au niveau du site limitent également l'expression des fonctions hydrologiques.

La faible conductivité hydraulique en surface, due à la présence de limons notamment, suggère une faible capacité de recharge de la nappe au niveau du site.

Ainsi, les capacités vraisemblables d'expression des **fonctions hydrologiques** du site impacté sont globalement **faibles**.

2.2 Fonctions biogéochimiques

La faible hydromorphie du site, la faible épaisseur de l'épisolum humifère et les fossés présents au niveau du site suggèrent une sous-fonction de dénitrification plutôt faible. Localement, la texture légèrement sableuse des sols est un élément défavorable à l'expression de cette fonction. L'assimilation végétale de l'azote est limitée par le couvert majoritairement herbacé. Cette fonction est cependant favorisée par l'export de biomasse lié à la fauche.

La présence d'un pH acide (pH 4,5) sur l'ensemble du site est favorable à la fonction d'adsorption et de précipitation du phosphore, dont l'expression est ainsi modérée. L'assimilation végétale des orthophosphates est en revanche considérée faible sur le site.

La capacité d'expression de séquestration du carbone peut être considérée comme faible, en raison de la présence de quelques secteurs arborescents (environ 1,4 % du site), d'un épisolum humifère mince et d'une faible hydromorphie du sol.

Les capacités vraisemblables d'expression des **fonctions biogéochimiques** sont donc **faibles à modérées**.

2.3 Fonctions biologiques

Les habitats composant la zone humide identifiée sur le site selon la typologie EUNIS sont présentés ci-après.

Tableau 7 : Habitats composant la zone humide impactée

Code EUNIS	Habitats observés sur le site de compensation	Proportion % et surface
E2.221	Prairie de fauche xéromésophile planitiaires médio-européenne	64,03 % (environ 1,26 ha)
E3.41	Prairie atlantique et subatlantique humide	29,9 % (environ 0,59 ha)
E3.4	Prairie eutrophes et mésotrophe humide ou mouilleuse	2,39 % (environ 0,05 ha)
C3.25	Formation à graminoides de moyenne-haute taille des bords des eaux	2,29 % (environ 0,045 ha)
G5.1	Alignements d'arbres	1,38 % (environ 0,027 ha)

À noter que la portion de friche hydrocline présentant une surface inférieure à 152m² a été intégrée à la prairie mésophile de fauche.

 **Cf. Carte 13 : Habitats EUNIS composants la zone humide impactée**

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Le site se compose de trois grands habitats : des prairies, une roselière et une haie. Globalement, ces habitats sont très inégalement représentés sur le site (coef. Équipartition = 0,17), les prairies composant plus de 96% environ du site.

La proximité des habitats du site avec le paysage, ainsi que la densité importante de corridors aquatiques dans le paysage, sont autant de facteurs favorables au déplacement des espèces et à la connectivité du site. Les infrastructures de transport, denses dans le paysage constituent cependant des obstacles au déplacement des espèces.

Les capacités vraisemblables d'expression des **fonctions biologiques** sont donc **modérées**.

2.4 Synthèse des opportunités et capacité d'expression du site avant impact

Le tableau ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 8 : Opportunité du site d'étude à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) à les exprimer.

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Interprétation BIOTOPE			
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible
	Recharge des nappes	NA	Faible
	Rétention des sédiments	Faible	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Modérée	Faible
	Assimilation végétale de l'azote		Faible à modérée
	Adsorption, précipitation du phosphore		Faible à modérée
	Assimilation végétale des orthophosphates	Faible	
	Séquestration du carbone	NA	Faible
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Modérée à forte	Modérée
	Connectivité		Modérée

Légende : Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres du complexe humide. NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode

Le tableau en annexe 2 présente le détail des valeurs des indicateurs sur le site avant et après les impacts.



Pays de Saverne

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Habitats EUNIS composants la zone humide impactée

Projet de création d'une ZA sur la
commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



Emprises de la zone humide impactée

Habitats EUNIS

-  G5.1 : Alignements d'arbres, Haies
-  E3.4 : Prairies atlantique et subatlantique humide
-  E2.221 : Prairie de fauche xéromésophile planitiaire médio-européenne
-  E3.4 : Prairie eurtophe et mésotrophe humides ou mouilleuse
-  C3.24 : Communauté non-graminéoïde de moyenne haute taille bordant l'eau

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

3 Évaluation des pertes et/ou des gains fonctionnels après application de la séquence ER.

3.1 Évaluation des pertes fonctionnelles à l'issue des travaux création de la ZA de Steinbourg.

Les travaux de création de la ZA de Steinbourg engendrera la destruction de l'ensemble de la zone humide étudiée. La **destruction permanente de 1,502 ha de zone humide (essentiellement de la prairie)** engendre la perte de l'ensemble des fonctions associées. De plus, la création de la ZA risque également d'engendrer des impacts en termes de qualité des eaux du fait de l'accroissement des surfaces imperméabilisées, du trafic routier accru et de la fragmentation qu'elle représente en lisière d'un boisement.

Toutefois, les actions de restauration au sein du corridor permettront de **reconstituer environ 0,46 ha de zone humide composée d'une prairie inondable, d'une roselière et de haies arbustives** qui assurera un minimum de fonctionnalités hydrologiques, biogéochimiques et biologiques à échelle locale.

En effet, cette zone humide recueillera une partie des eaux pluviales issues de la ZA participant ainsi à son épuration et à son infiltration dans le sol. De plus, les habitats reconstitués permettront le maintien des continuités écologiques entre le boisement et les prairies au nord-est de la ZA :

- Les prairies inondables et la roselière pourra accueillir la reproduction des amphibiens. Ils constitueront également un terrain de chasse favorable pour le chat forestier et une zone de transit privilégiée pour la faune.
- Les haies arbustives pourront accueillir la nidification des oiseaux.

 Cf. Carte 14 : Habitats EUNIS constituant la zone humide restaurée

Le tableau ci-après présente les surfaces d'habitat impactés, détruits et restaurés sur le site de la ZA.

Tableau 9 : Quantification des impacts et du besoin compensatoire

Libellé Habitat de la zone humide impactées	Surfaces impactées (par rapport aux habitats avant travaux 2019 + mare temporaire)		Surfaces restaurées (par rapport à la surface avant travaux 2019)		Évaluation du besoin compensatoire
	Ha	%	Ha	%	
Alignements d'arbres, haies	0,027	1,38	0,086	318,52	- 0,059 ha
Prairie hygrophile de fauche	0,587	29,90	0,13	25,74	0,457ha
Prairie très hygrophile	0,047	2,39	0,2	714,29	- 0,153 ha
Roselière basse	0,045	2,29	0,045	100,00	0 ha
Prairie mésophile de fauche	1,25	64,03	0	0,00	1,257
TOTAL	1,963	100,00	0,461	23,48 % <i>par rapport à l'état avant 2019</i>	1,502 ha



Pays de Saverne

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Habitats EUNIS composants la zone humide restaurée

Projet de création d'une ZA sur la
commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



Emprises de la zone humide restaurée

Habitats EUNIS



G5.1 : Alignements d'arbres, Haies



E3.41 : Prairie atlantique et subatlantique humides



E3.4 : Prairie eutrophe et mésotrophe humide ou mouilleuse



C3.21 : Phragmitaie à Phragmites ommuns

2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

3.1.1 Synthèse des fonctionnalités de la zone humide après impact et travaux de restauration

Le tableau ci-après met en regard la capacité vraisemblable de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 10 : Comparatif des capacités intrinsèques (propre) à exprimer les fonctions avant et après les impacts et les travaux de restauration.

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction avant impact	Capacité vraisemblable d'expression de la fonction avec impact
		Interprétation BIOTOPE	
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible
	Recharge des nappes	Faible	Faible
	Rétention des sédiments	Faible	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Faible	Faible
	Assimilation végétale de l'azote	Faible à modérée	Faible à modérée
	Adsorption, précipitation du phosphore	Faible à modérée	Faible
	Assimilation végétale des orthophosphates	Faible	Faible
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Séquestration du carbone	Faible	Faible
	Support des habitats	Modérée	Faible à modérée
	Connectivité	Modérée	Faible à modérée

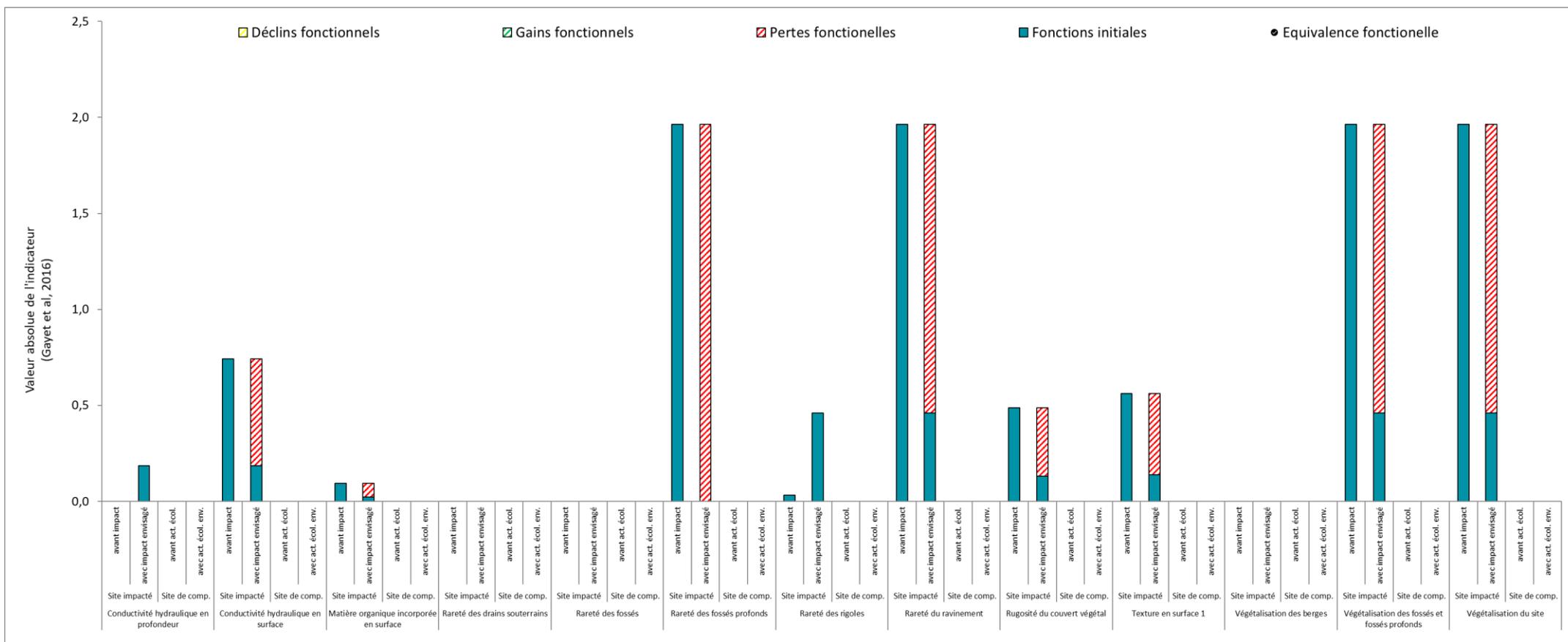
Légende : Niveau faible / modéré / fort qualifiant la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres du complexe humide.

Le tableau en annexe 2 présente le détail des valeurs des indicateurs sur le site avant et avec impact (dont action de restauration).

Les figures ci-dessous permettent de visualiser les pertes fonctionnelles associées aux impacts sur la zone humide.

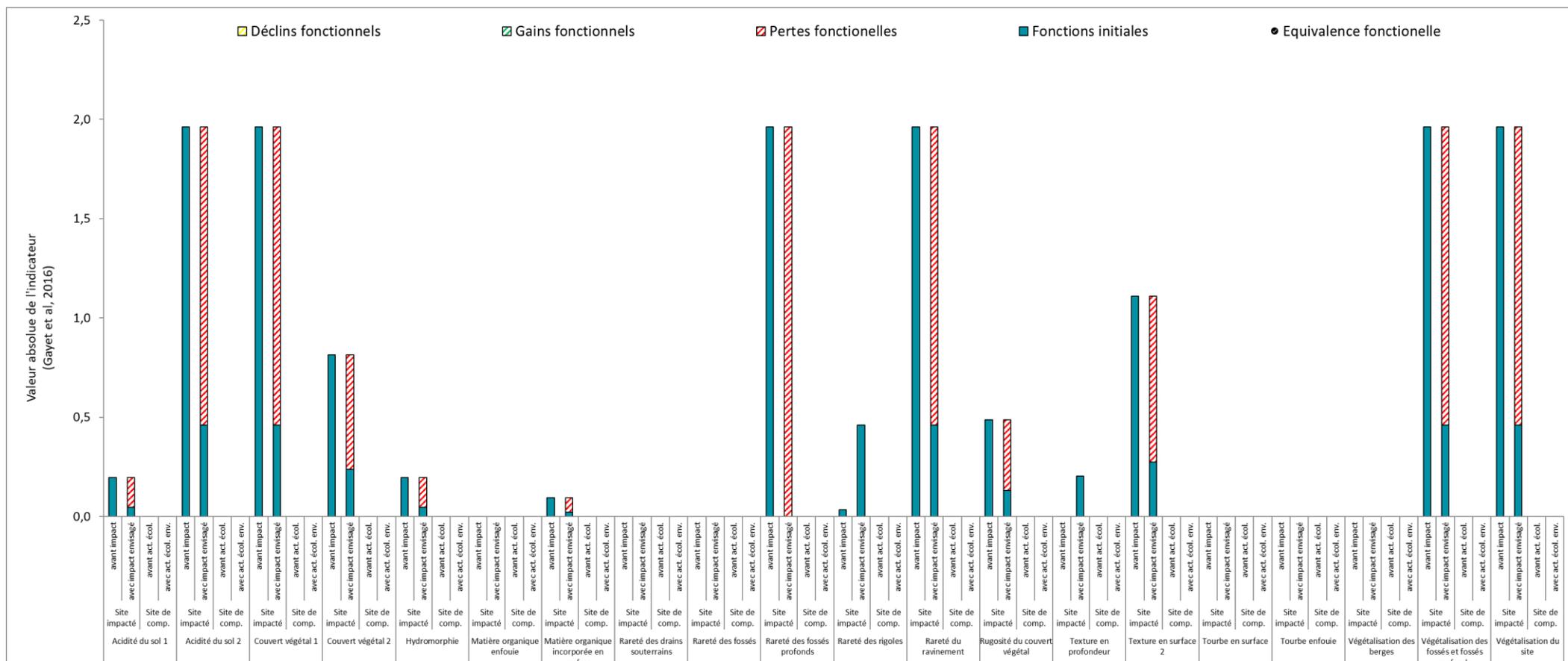
2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Figure 15 : Présentation graphique des pertes fonctionnelles hydrologiques associées aux impacts du projet de ZA sur les zones humides



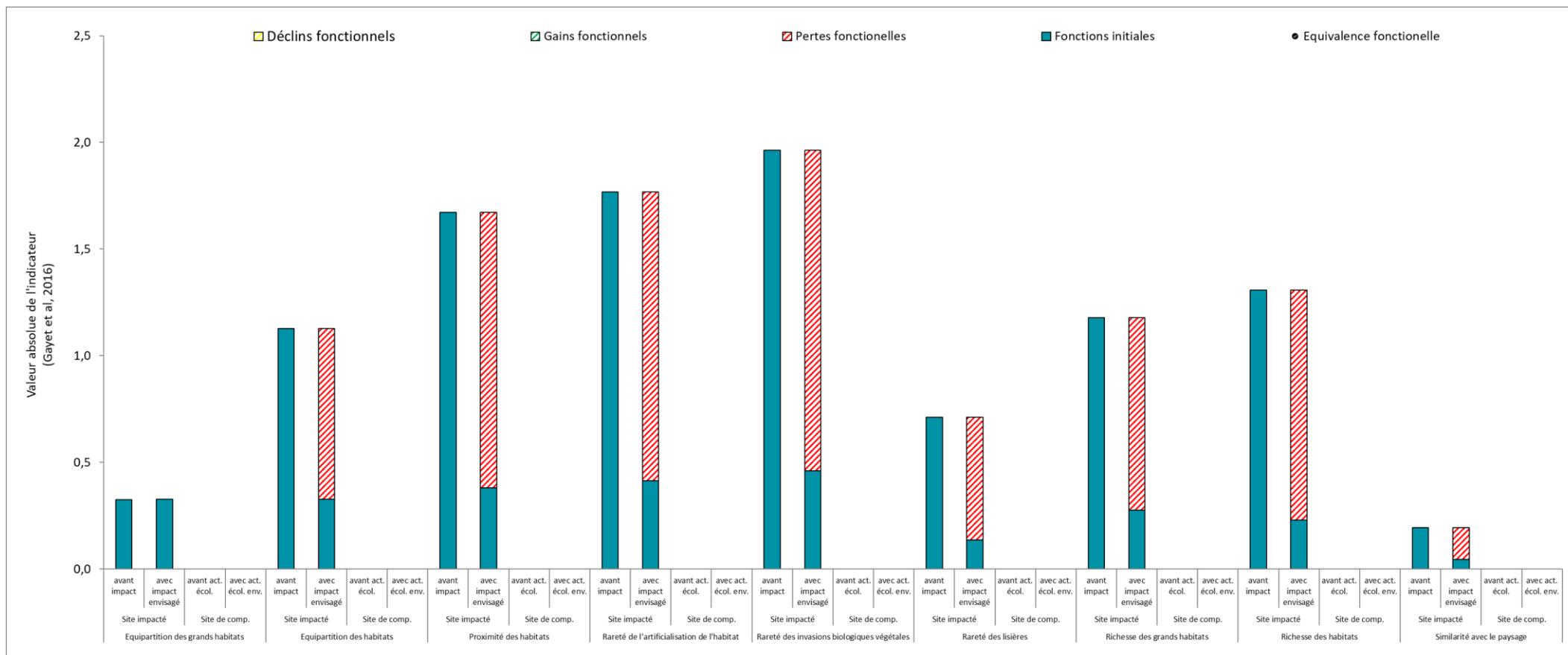
2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Figure 16 : Présentation graphique des pertes fonctionnelles biogéochimiques associées aux impacts du projet de ZA sur les zones humides



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

Figure 17 : Présentation graphique des pertes fonctionnelles biogéochimiques associées aux impacts du projet de ZA sur les zones humides



2 Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté

4 Conclusion de l'analyse du site impacté

La méthode ONEMA-MNHN de caractérisation des fonctions des Zones humides (Gayet et al, 2016) a été mise en œuvre pour réaliser un diagnostic fonctionnel des zones humides du site impacté par le projet de création de la ZA de Steinbourg (67).

Le site (1,96 ha) est rattaché à un système hydrogéomorphologique de type alluvial, localisé dans le bassin versant de la Zorn et du Mossel, un de ses affluents. Cet emplacement rattache le site à une zone contributive particulièrement étendue.

Les résultats soulignent des enjeux globalement faibles pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques et modérés pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

La localisation du site, à distance des cours d'eau de la Zorn et du Mossel, est limitante pour l'expression des fonctions hydrologiques et biogéochimiques. La faible rugosité du couvert végétal, est également un facteur limitant à l'expression des fonctions de ralentissements des écoulements et de rétention des sédiments. La valeur acide du pH sur le site est favorable à l'adsorption et précipitation du phosphore. Enfin, les divers habitats présents sur le site et l'important réseau de corridors aquatiques dans le paysage sont favorables aux fonctions liées à la biodiversité.

Le projet impactera l'ensemble de la zone humide évaluée. Grâce à des actions de restauration de zone humide au sein du corridor écologique, **0,461 ha de zone humide sera restaurée, réduisant ainsi la surface détruite à 1,502 ha.**

Au regard des impacts résiduels sur les zones humides, le projet de Steinbourg est soumis à autorisation au titre de la rubrique 3. 3. 1. 0 de la loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques.

Conformément à la réglementation du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021, des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre afin de garantir l'absence de perte fonctionnelle. Celles-ci devront être mises en œuvre sur des sites présentant le même fonctionnement hydrogéomorphologique, à savoir de type alluvial, situé dans le bassin versant de la même masse d'eau que le site impacté, à savoir le bassin versant de la Zorn en amont de Dettwiller (67) et devront couvrir à minimal la même superficie que les impacts résiduels (1,502 ha).

Au regard des enjeux identifiés, les mesures compensatoires devront cibler en priorité les fonctions biologiques et dans une moindre mesure les fonctions hydrologiques et biogéochimiques. Toutefois, eut égard aux exigences du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021, les fonctions hydrologiques doivent faire l'objet d'une attention particulière.



3

Stratégie de compensation

3 Stratégie de compensation

1 Recherche des sites de compensation

1.1 Objectifs globaux de la démarche

Pour rappel, en 2012, le ministère en charge de l'environnement met en place la directive ERC (Éviter-Réduire-Compenser). Celle-ci a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Cette directive s'applique à tous les projets et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement (autorisation environnementale, dérogation à la protection des espèces, évaluation des incidences Natura 2000, etc.).

1.1.1 Les objectifs de compensation au regard du SDAGE

Pour rappel, le projet doit être compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhin-Meuse 2016-2021.

Le site impacté n'est sur le périmètre d'aucun SAGE en cours d'application.

En cas d'impacts résiduels, le SDAGE Rhin-Meuse 2016 – 2021 préconise une compensation équivalente dans le même bassin versant à hauteur de 100 à 200% de la surface détruite.

La disposition T3 – 07.4.5 – D5 stipule : « Les propositions de mesures compensatoires figurant dans les études d'impact et les dossiers de déclaration ou de demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau devront respecter les principes suivants :

- Les mesures proposées seront basées sur le principe de l'équivalence en termes de fonctionnalité globale ;
- Les mesures compensatoires proposées devront être localisées dans le même bassin versant de masse d'eau.

Si l'un des deux principes précédents ne peut être respecté (pour des raisons qui devront être dûment justifiées), un coefficient surfacique de compensation au moins égal à 2 devra être proposé. Dans le cas où la compensation amènerait à une fonctionnalité globale de la zone humide restaurée ou recrée supérieure à celle de la zone humide touchée par le projet, un ratio surfacique inférieur à 1 pourra être proposé. Dans ce cadre, des doctrines régionales seront élaborées par les services permettant de définir les niveaux de compensation à mettre en œuvre dans les différents cas de figure observés. »

Le projet est donc compatible avec le SDAGE Rhin-Meuse s'il est démontré que les sites de compensation permettent d'atteindre une équivalence fonctionnelle par rapport à l'état initial, ou si cela s'avère impossible pour des raisons dûment justifiées devra présenter un ratio surfacique au moins égal à 2.

1.1.2 Les objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées

Les fonctionnalités des zones humides impactées ont été décrites dans le chapitre 2 (Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté)

Les objectifs de compensations sont donc de privilégier la compensation fonctionnelle à la compensation surfacique pour établir le respect du principe d'équivalence écologique.

À ces fins, les compensations devront porter préférentiellement sur les zones humides :

- dans le même bassin versant de la masse d'eau ;

3 Stratégie de compensation

- un contexte proche de celui des zones humides impactées ;
- des zones humides de type alluviale.

Tableau 11 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées

Zones humides	Système HGM	Masse d'eau	Surface de zones humides (ha)	Surface de zones humides impactées (ha)	Surface de zone humide restaurée <i>in situ</i> (ha)	Besoin compensatoire (ha)
ZA de l'aérodrome de Steinbourg	Alluvial	FRCR176 – Zorn 3 ; FRCR190 – Mossel ; FRCR8 – Canal de la Marne au Rhin 3 – district Rhin	1,963 ha	1,963	0,461	1,502

1.2 Modalités de recherches des sites de compensation et difficultés rencontrés

1.2.1 Définition de l'enveloppe de prospection foncière

Rappel concernant les piliers de la compensation

- **L'additionnalité** : une mesure de compensation doit engendrer un « gain » écologique au moins équivalent aux pertes réalisées. Par ailleurs, une mesure de compensation doit être additionnelle aux actions publiques en matière de protection de la nature ou les conforter sans s'y substituer. De plus, une même mesure ne peut compenser les impacts de différents projets, ni au même moment, ni dans le temps ;
- **Proportionnalité** : le niveau de détail des informations attendues dans un dossier doit être adapté aux enjeux environnementaux et à l'ampleur du projet. La qualité de l'état initial et la nature des mesures ERC proposées doivent être cohérentes avec l'intensité des impacts prévisibles du projet sur les milieux naturels et les espèces protégées ;
- **Équivalence** : une mesure de compensation doit cibler les mêmes composantes de milieux que celles détruites ou altérées, doit être dimensionnées selon l'ampleur du projet et l'intensité des impacts négatifs résiduels significatifs et doit maintenir un même niveau de services rendus par les écosystèmes aux populations locales impactées ;
- **Proximité** : géographique et temporelle ;
- **Faisabilité** : la réparation des impacts négatifs résiduels significatifs du projet sur les milieux doit intervenir « en nature » et le génie écologique doit être éprouvé et techniquement faisable sur les sites retenus ;
- **Efficacité et pérennité** : les actions écologiques doivent permettre d'atteindre les objectifs visés par la compensation, doivent pouvoir être suivies dans le temps et complétées si besoin et doivent pouvoir être assorties d'obligations de moyen et de résultats clairs, précis et contrôlables ;
- **Cohérence** : les mesures de compensation prévues au titre de différentes procédures ou réglementations doivent se concilier entre elles (compensation zones humides, espèces protégées, Natura 2000, défrichement, etc...).

La définition de l'enveloppe des prospections foncières et l'analyse des sites potentiels identifiés se basent sur ces 7 piliers de la compensation. Cela se traduit par l'application d'une série de « filtres » excluant au fur et à mesure les parcelles ne satisfaisant pas les piliers de la compensation.

Méthodologie

Traduction des critères d'additionnalité et de cohérence

Une mesure de compensation doit être additionnelle aux actions publiques en matière de protection de la nature ou les conforter sans s'y substituer. De plus, une même mesure ne peut compenser les impacts de différents projets, ni au même moment, ni dans le temps.

3 Stratégie de compensation

Ainsi, les parcelles incluses dans l'emprise d'actions publiques (Natura 2000, réserves naturelles, Espaces Naturels Sensibles, forêt de protection, etc...) ont été exclues afin de respecter le principe d'additionnalité. Les parcelles faisant déjà l'objet de mesures de compensation ainsi que les sites du Conservatoire d'Espace Naturel ont également été écartés.

Les parcelles présentes dans les ZNIEFF de type 1 et 2 ont été conservées car ces zonages ne sont pas réglementaires et ne font pas l'objet d'une gestion particulière. Les parcelles inscrites dans le Parc Naturel des Hautes Vosges ont également été conservées car la mise en place de mesures de compensation « zones humides » n'entre pas en conflit avec les orientations et objectifs de la convention du parc.

Traduction du critère de proximité

La zone humide impactée par le projet de la ZA de Steinbourg appartient aux masses d'eau de la Zorn 3 (FRCR176), de la Mossel (FRCR190) et Canal de la Marne au Rhin 3 (FRCR8).

D'après le SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021, les mesures compensatoires doivent s'appliquer en priorité dans le même bassin-versant de la masse d'eau du site impacté. Elles doivent par ailleurs porter sur une zone présentant des caractéristiques physiques et anthropiques similaires (Onema et al. 2016, annexe 5³).

Ainsi, seules les parcelles présentant au sein des bassins-versants de la Zorn 3 et de la Mossel sont retenues et constituent une première enveloppe de prospection foncière.

Traduction des critères de faisabilité, d'efficacité, de pérennité et d'équivalence

Afin d'augmenter les chances de faisabilité, d'efficacité et de pérennité des mesures compensatoires visant à réparer les impacts négatifs significatifs du projet sur la zone humide, les parcelles situées dans l'emprise des Zones à Dominante Humide (ZDH) ou à proximité immédiate ont été retenues, les autres ont été exclues.

Enfin, les parcelles ont fait l'objet d'une étude d'occupation des sols par analyse des orthophotos et du RPG 2019 afin de ne retenir que les parcelles agricoles cultivées afin de maximiser les chances de plus-values fonctionnelles. Cependant, il est possible de chercher des autres types de parcelles (délaisés industriels, friches, etc.).

Les parcelles forestières n'ont pas été retenues afin d'écartier le risque lié aux impacts de défrichement.

Résultats de la présélection du foncier

Les cartes ci-après présente les enveloppes foncières définies et les parcelles potentiellement favorables à la compensation.

 Cf. Carte 15 :
Enveloppe de prospection
foncière

1.2.2 Historique des prospections et difficultés foncières

Historique des prospections

La recherche foncière de sites de compensation a été initiée dès septembre 2019, à la suite des reprises de l'étude d'impact, concomitante à l'arrêté mettant en demeure la Communauté de Communes de réaliser une demande d'autorisation environnementale complète. Elle s'est appuyée en premier temps sur des recherches successives de parcelles menées par le Pôle Économie et Environnement de la Communauté de Saverne (CCPS) et accompagnées par le bureau d'étude Biotope :

- Prospection autour du site de l'aérodrome même, la majorité des parcelles agricoles appartient à un exploitant unique, les autres terrains étant également exploités à vocation agricole, appartenant à des propriétaires divers
- Inventaire de l'ensemble des parcelles de grande taille, de préférence en zone humide, appartenant aux communes, sur l'ensemble des bans de Steinbourg, Saverne, Waldolwisheim, Schwenheim, Ottersthal, Otterswiller, Monswiller, Marmoutier, Printzheim, Lupstein, Littenheim, Hattmatt, Gottesheim, Furchhausen, Ernolsheim-lès-Saverne, Dimbsthal, Dettwiller, Altenheim

³ Guide la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. 2016.

3 Stratégie de compensation

- Inventaire de l'ensemble des lots de parcelles de grande taille, à l'unité ou par addition, appartenant à un même propriétaire privé, sur une aire d'études resserrée autour de Steinbourg, Monswiller, Dettwiller, Saint-Jean-Saverne ;
- Inventaires de diverses parcelles proposées ou identifiées par les élus, en matière de compensation, au fur et à mesure des mois.

Une première analyse des parcelles présélectionnées par la CCPS a été effectuée par Biotope en février 2020 (cf. Annexe 7), aboutissant à la sélection de 3 sites potentiels et ayant fait l'objet chacun d'un prédiagnostic écologique (dont sondages pédologiques) à la fin du mois de février 2020 (cf. Annexe 8) et en mars 2021 (cf. Annexe 9) dont le site du Pow qui sera finalement retenu (cf. chapitre 2).

Le site de compensation n'étant pas suffisant pour atteindre l'équivalence fonctionnelle au regard des zones humides, une nouvelle phase de recherche a été initiée en septembre 2021. La recherche foncière a été alors déléguée au groupement Archipel, opérateur de compensation spécialisé (réunissant le bureau d'étude Biotope et la SAFER Île-de-France), en partenariat avec la SAFER Grand Est.

La SAFER Grand Est s'est appuyée sur sa connaissance des acteurs locaux et du monde agricole et a identifié un pool de parcelles potentiellement mobilisable au sein d'une présélection établie par Biotope. Ce pool de parcelle a ensuite fait l'objet d'un prédiagnostic écologique incluant une visite sur site et la réalisation de sondages pédologiques (cf. Annexe 11).

À la suite de ces visites sur le terrain, un site parmi le pool initial a été sélectionnée par Archipel en fonction de son potentiel de restauration écologique et en fonction des contraintes foncières s'exerçant sur le foncier.

Le site C est finalement retenu comme site de compensation favorable.

Difficultés rencontrées

L'identification de terrains favorables aux compensations zones humides, à fonctionnalité égale et dans le périmètre de recherche défini règlementairement est particulièrement complexe, en raison de plusieurs facteurs.

Le Département, et à fortiori, le secteur autour de Saverne est soumis à très forte pression foncière ; la multiplicité des projets d'aménagement explique également en partie le phénomène, ces projets ayant généré d'importants besoins en superficies de compensation ; à la fois foncières et écologiques.

Il est à noter également l'absence de friches agricoles ou naturelles dans le périmètre très restreint de l'étude, d'où la complexité de mobiliser aisément des parcelles sans usage et avec fort gain (écologique et fonctionnel). Beaucoup de surfaces sont également déjà cultivées en prairies, présentant donc un faible gain écologique si elles étaient mobilisées en compensation, d'où l'exclusion de ces secteurs pour les compensations de la ZAC Steinbourg.

Plus globalement, le marché foncier est très dynamique, mais on note une majorité d'acquisitions par les agriculteurs déjà en place (preneurs en place). En effet, la plupart des parcelles présélectionnées font l'objet d'un attachement particulier de la part de leurs propriétaires, qu'il soit financier, personnel ou lié à la volonté de préserver les terres exploitées pressenties comme « menacées » par les extensions successives des villages et l'amointrissement des revenus agricoles. **Cela engendre une faible possibilité d'insertion de mesures environnementales ou de maîtrise foncière dans le cadre de compensations zones humides.**

Enfin, le parcellaire présente souvent dans le secteur un fort morcellement, avec des morphologies en lanière ainsi qu'un nombre important de propriétaires et d'exploitants, d'où une difficulté de maîtrise foncière et d'usage.

Ainsi, dans le cadre des recherches, afin de maximiser la cohérence territoriale et écologique, des opportunités au plus près ont été identifiées, et afin d'assurer la pérennité des mesures, une maîtrise foncière relativement simple a été favorisée (1 seul propriétaire exploitant). Les sites présentant une dureté foncière ont donc été exclus.

3 Stratégie de compensation

1.2.1 Résultat de l'analyse du foncier sélectionné par SAFER GE

Sur la base du foncier présélectionné, la SAFER Grand-Est a identifié un premier lot de parcelles susceptibles d'accueillir la compensation à l'issue d'une première consultation auprès des propriétaires et exploitants fonciers. Biotopie a ensuite analysé ces sites afin d'identifier le(s) site(s) le(s) plus favorable(s) pour la compensation.

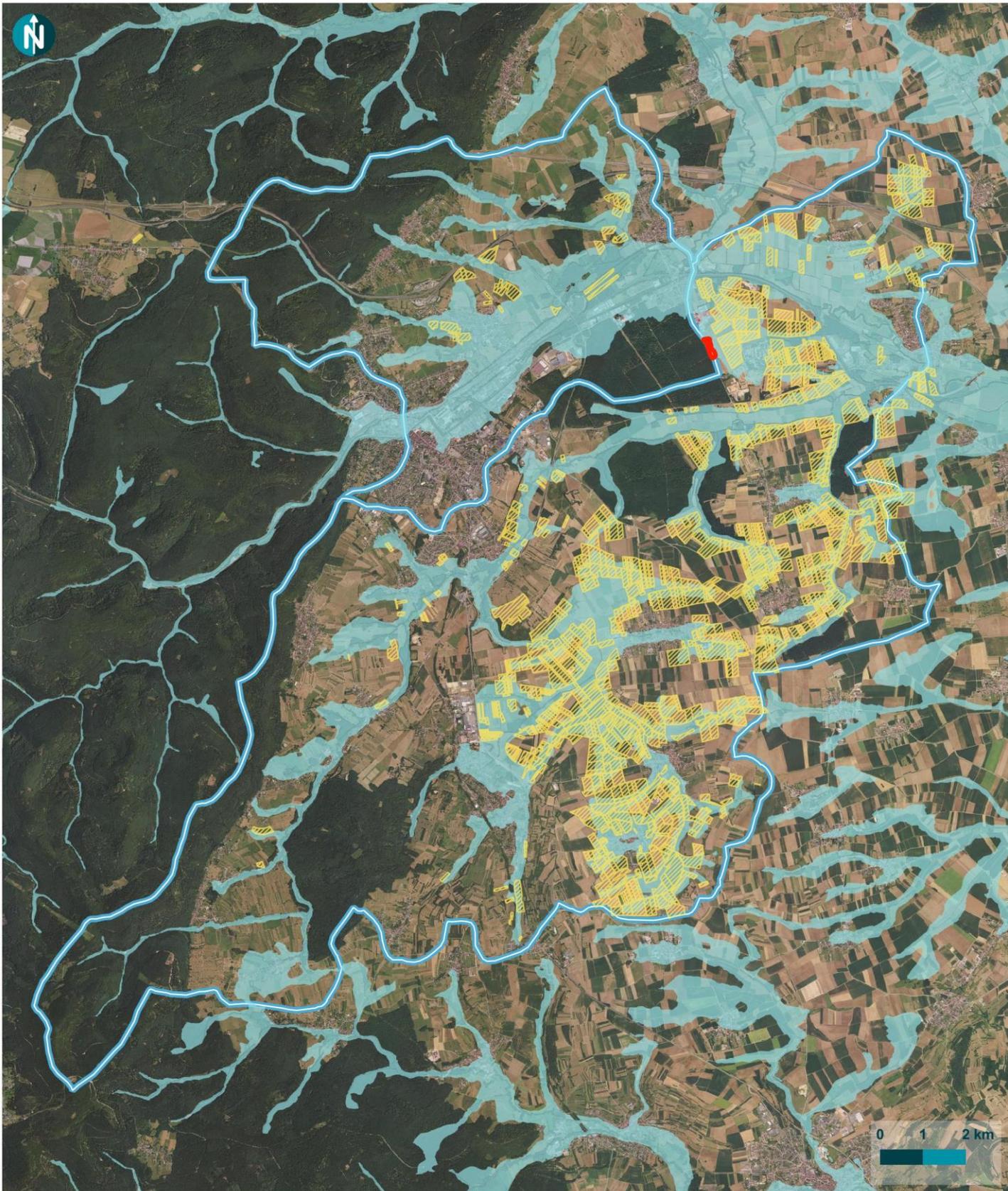
La Carte 16 présente le résultat de cette analyse.

Les sites A et C sont les sites les plus susceptibles de présenter des sols hydromorphes et donc susceptibles de pouvoir satisfaire le besoin de compensation de zones humides. Ils ont fait l'objet d'un prédiagnostic afin de vérifier leur potentiel compensatoire.

Le site D est à conserver en solution de secours et le site B serait intéressant pour la compensation en faveur de la Pie-grièche écorcheur mais non aux zones humides.

Finalement, deux sites sont retenus pour accueillir la compensation : le site du Pow Wow et le site C. Ceux-ci sont présentés dans les chapitres suivants.

 Cf. Carte 17 :
*Localisation des sites de
compensation par rapport
au site impacté*

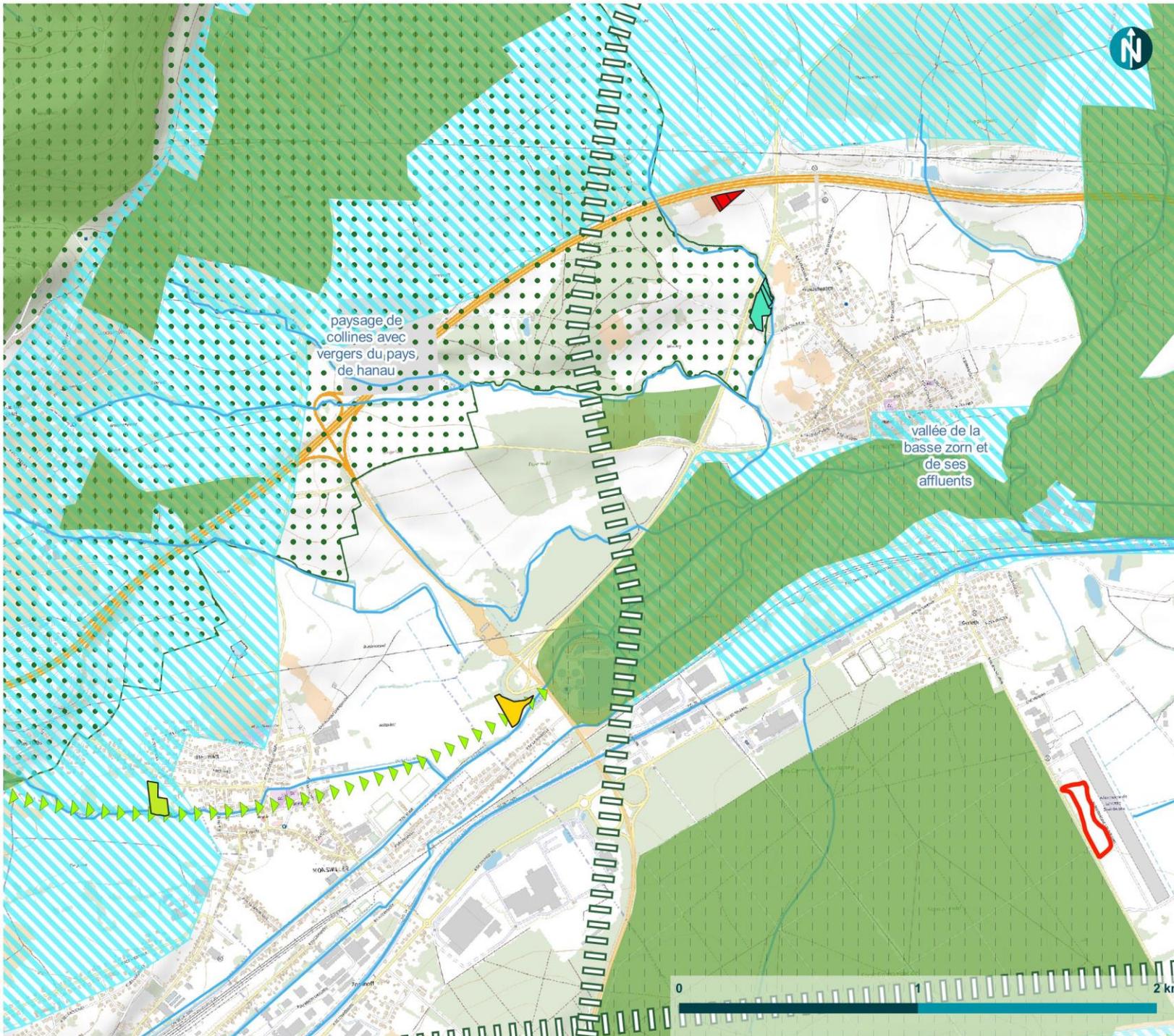


Enveloppe de prospection foncière

Projet ZA de Steinbourg
- Compensation des zones humides -

-  Zone humide impactée
-  Bassins versants
-  Zones à dominantes humides
-  Cultures potentiellement humides





Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Localisation des parcelles foncières sélectionnées - Lot 1 -

Projet ZA de Steinbourg
- Compensation des zones humides -

 Zone humide impactée

Parcelles identifiées

 Site A (à prioriser)

 Site B

 Site C (à prioriser)

 Site D

SRCE Alsace (2013)

 Corridors écologiques d'importance nationale

 Corridors écologique d'importance régionale

 Réservoirs de biodiversité

Zonages du patrimoine naturel

 PNR

 Znieff II

 Réseau hydrographique



biotopie



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Localisation des sites de compensation par rapport au site impacté

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg (67)
- Étude d'impact -

-  Emprise de la zone humide impactée
-  Emprise de la zone humide du site du Pow Wow
-  Emprise de la zone humide du site C
-  Limites communales

3 Stratégie de compensation

2 Analyse du site de compensation n°1 : site du Pow Wow

2.1 Présentation des zones humides et méthodologie appliquée pour l'analyse des fonctionnalités

2.1.1 Présentation générale du site

Le site du Pow Wow se situe à environ 1,5 km du site du projet de la ZA, sur la commune de Steinbourg et a fait l'objet d'un prédiagnostic et d'une délimitation des zones humides en février 2020 (rapport annexé au présent dossier).

Le site se situe dans la Vallée de la Zinsel du Sud, classée en ZNIEFF de type I et II et est inscrite au sein du SRCE d'Alsace en tant que réservoir de biodiversité d'importance régionale. Il s'agit également d'une zone humide remarquable.

Historiquement, ce site était un étang de loisir qui a fait l'objet de travaux de comblement et de restauration dans les années 2000, portés par le Syndicat d'aménagement du bassin de la Haute Zorn.

Actuellement, le site présente en l'état, une diversité en habitats considérée comme moyenne, particulièrement sur sa partie ouest. Certains des habitats présents représentent un intérêt patrimonial tels que les saussaies marécageuses et l'aulnaie-Frênaie alluviale. Néanmoins certains de ces habitats sont dégradés notamment par la présence d'une espèce exotique envahissante : le Solidage du Canada.

Plusieurs enjeux écologiques sont pressentis notamment concernant les Amphibiens, les Insectes, les Oiseaux et les Chiroptères.

Des zones humides ont été identifiées sur le site et compte tenu des habitats présents, celles-ci remplissent plusieurs fonctions hydrologiques, géomorphologiques et biologiques.

La partie Est du site est actuellement gérée par le Fond Alsacien pour la Restauration du Biotopes (FARB) : une partie des terrains ont étéensemencés par un mélange de céréales et l'autre est laissée en friche sans interventions régulières. Ces gestions ont pour objectif d'attirer le gibier sur ces terrains et n'ont pas d'objectif de rendement agricole.

La partie Ouest du site, au-delà des saussaies marécageuses, est concerné chaque année par le festival du Pow Wow de Steinbourg lors de la 1ère semaine d'août. Le reste de l'année, le site est exploité par un exploitant agricole en tant que prairie de fauche.

2.1.2 Délimitation des zones humides

Critère « Végétation »

Le prédiagnostic effectués par Biotope en 2020, a permis d'identifier :

- 1,688 ha d'habitats caractéristiques de zones humides « H » selon le critère « Végétation » ;
- 10,599 ha d'habitats partiellement caractéristiques de zones humides « *pro parte* » nécessitant la réalisation de sondages pédologiques ;
- 0,701 ha d'habitats non caractéristiques de zones humides « NC » selon le critère « végétation », nécessitant la réalisation de sondages pédologiques

Le tableau suivant (cf. Tableau 12) précise, pour chaque habitat caractéristique ou potentiellement caractéristique de zones humides les typologies de référence, la catégorie d'habitat humide au sens de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, la superficie/linéaire et le recouvrement sur l'aire d'étude rapprochée.

3 Stratégie de compensation

Tableau 12 : Liste des habitats naturels caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides sur les sites de compensation

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Code EUNIS	Zone Humide	Surface / linéaire sur l'aire d'étude rapprochée	Recouvrement sur l'aire d'étude rapprochée
Alignement d'arbres, haies, bosquets	<i>Crataego monogynae-Prunetea spinosae</i>	84.1, 84.2, 84.3	G5.1	pp	2,209 ha	17,01 %
Aulnaie-frênaie alluviale	<i>Alnenion glutinoso - incanae</i>	44.3	G1.2	H	0,044 ha	0,34 %
Bassin	-	89.1	J5.2	NC	0,305 ha	2,35 %
Bâtiments, maisons, jardins et camping	-	86.2, 85.3	J1.2	NC	0,068 ha	0,52 %
Cours d'eau	-	24.1	C2.3	NC	0,256 ha	1,97 %
Culture intensive	-	82.11	I1.1	pp	0,842 ha	6,48 %
Friche hygrocline	<i>Arction lappae</i>	87.1	E5.1	pp	1,547 ha	11,91 %
Prairie hygrophile de fauche	<i>Bromion racemosi</i>	37.21	E3.41	H	0,129 ha	0,99 %
Prairie mésophile de fauche eutrophe	<i>Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris</i>	38.22	E2.2	pp	6,001 ha	46,20 %
Roselière	<i>Phragmition communis</i>	53.11	C3.211	H	0,314 ha	2,42 %
Routes, chemins et parkings	-	-	J.2	NC	0,072 ha	0,55 %
Saulaie marécageuse	<i>Salicion cinereae</i>	44.92	F9.21	H	1,201 ha	9,25 %

Légende :

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.*, 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.*, 2013).

Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « pp » => pro parte « NC » => non-caractéristique.

3 Stratégie de compensation

Le tableau suivant synthétise le type et les surfaces d'habitats caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 sur l'aire d'étude de projet.

Tableau 13 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation de 2008

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% de l'aire d'étude	Complément d'analyse
H.	1,688 ha	13 %	-
<i>Pro parte / p.</i>	10,599 ha	81,6 %	Réalisation de sondages pédologiques
NC	0,701 ha	5,4 %	
TOTAL	12,988	100,00	

Critère « Sol »

Une expertise pédologique a été menée sur l'aire d'étude afin de compléter les informations apportées par la cartographie des habitats. Ainsi, 13 sondages pédologiques ont été réalisés au droit de l'aire d'étude rapprochée pour lesquels un complément d'analyse était nécessaire et pertinent.

Sur ces 13 sondages :

- 5 se sont révélés caractéristiques de zones humides (H) au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ;
- 6 se sont révélés non caractéristiques (NC) de zones humides au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ;
- 2 se sont révélés indéterminés (IND) du fait de contraintes liées à leur analyse (refus de tarières, substrats non naturels, ...).

À noter que le sondage n°9, réalisé au sein de la culture, ne présente pas de trace d'hydromorphie avant 80 cm de profondeur. Ceci est très probablement dû aux labours homogénéisant les premiers horizons du sol et rendant l'identification des traces d'hydromorphie très compliquée. Au regard de sa distance au cours d'eau, de la topographie et des résultats des sondages plus au nord, le sol est considéré comme humide.

Le sondage pédologique indéterminé n°8 est dû à un refus de tarière du fait de la présence de cailloux. Au regard de sa localisation et de la topographie, le sol est considéré comme humide.

Au regard de la végétation présente, des résultats des sondages pédologiques et de la topographie, le site de compensation du Pow Wow présente 8,321 ha de zones humides et 4,597 ha de zones non caractéristiques de zones humides au regard de la réglementation en vigueur.

 Cf. Carte 18 : Site de compensation n°1 - Typologie des habitats au regard de la réglementation de 2008

 Les habitats naturels pro parte et non caractéristiques de zones humides doivent faire l'objet de prélèvements pédologiques.

 Cf. Carte 19 : Site de compensation n°1 - Résultat des sondages pédologiques

© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotope (2021)



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site du Pow wow : Typologie des habitats au regard de la réglementation de 2008

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Site de compensation -

 Emprise du site de compensation

Typologie des habitats

-  Habitats caractéristiques de zones humides
-  Habitats pro parte
-  Habitats non-caractéristiques de zones humides
-  Habitats non concernés



© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotope (2021)



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site du Pow Wow : Résultats des sondages pédologiques

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Site de compensation -

 Emprise du site de compensation

Sondages pédologiques

-  Humide
-  Non humide
-  Indéterminé



3 Stratégie de compensation

2.1.3 Méthodologie d'évaluation des fonctionnalités des zones humides de compensation

La méthode nationale a été mise en œuvre par Nicolas FALZON, chargé d'étude botaniste. Le travail a consisté en une étude préparatoire de caractérisation du site (remplissage du tableur d'évaluation à partir d'une analyse par SIG) et une étude de terrain réalisée le 29/02/2020 et 04/03/2020 (analyse pédologique sur le site de compensation et vérification des éléments obtenus par analyse cartographique).

Vingt sondages pédologiques, nécessaires à la mise en œuvre de la méthode OFB, ont été réalisés sur les zones humides de compensation (présence de 7 ensembles homogènes (Eunis 3) sur substrats géologiques homogènes).

Cf. Carte 20 : Site de compensation n°1 : Habitats EUNIS composants la zone humide avant actions écologiques



© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotope (2021)

- G1.2 : Forêts riveraines mixtes des plaines inondables et forêts galerie mixtes
- I1.1 : Monoculture intensive
- E5.1 : Végétations herbacées anthropiques
- E3.4 : Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses
- E2.2 : Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes
- C3.2 : Roselières et formation de bordure à grands héliophytes autres que les roseaux
- F9.2 : Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix

3 Stratégie de compensation

2.2 Diagnostic des fonctions des zones humides du site de compensation n° 2 avant action écologique

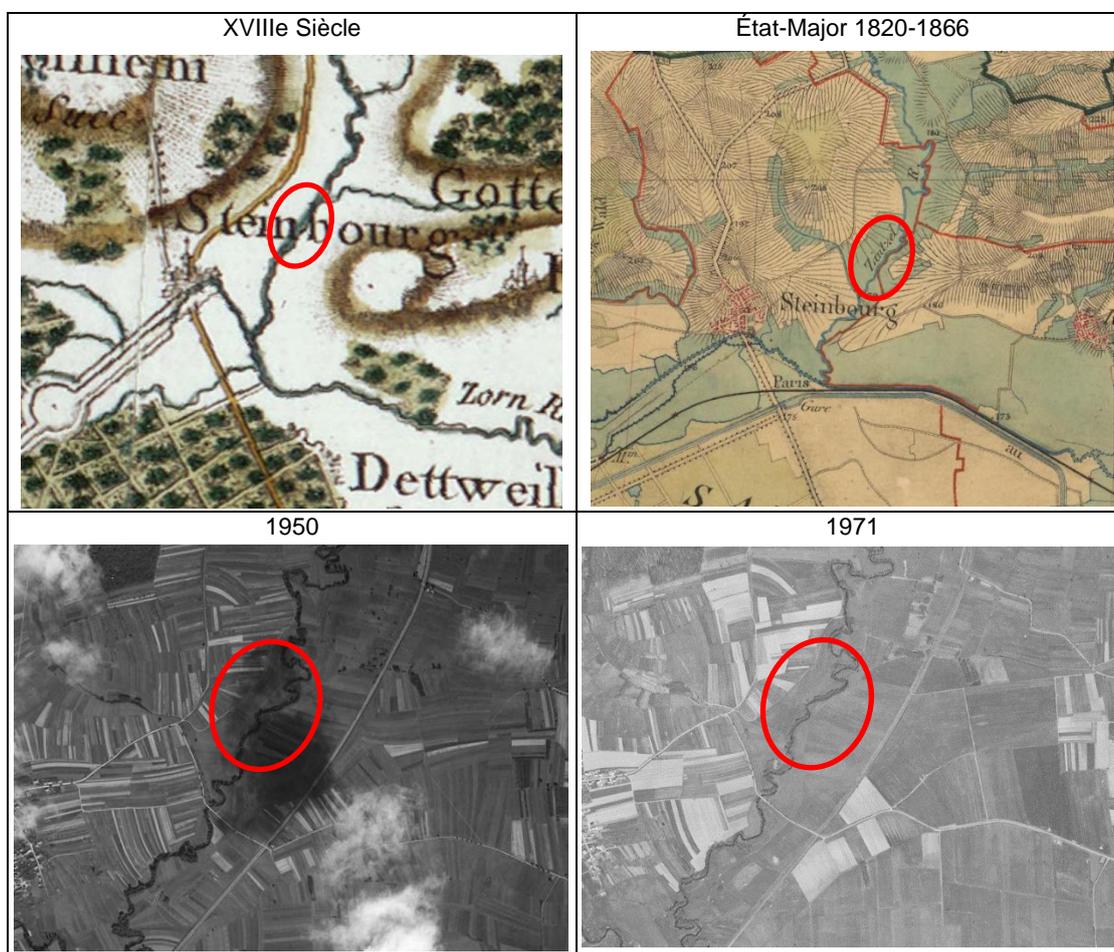
2.2.1 Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

Caractéristiques physiques

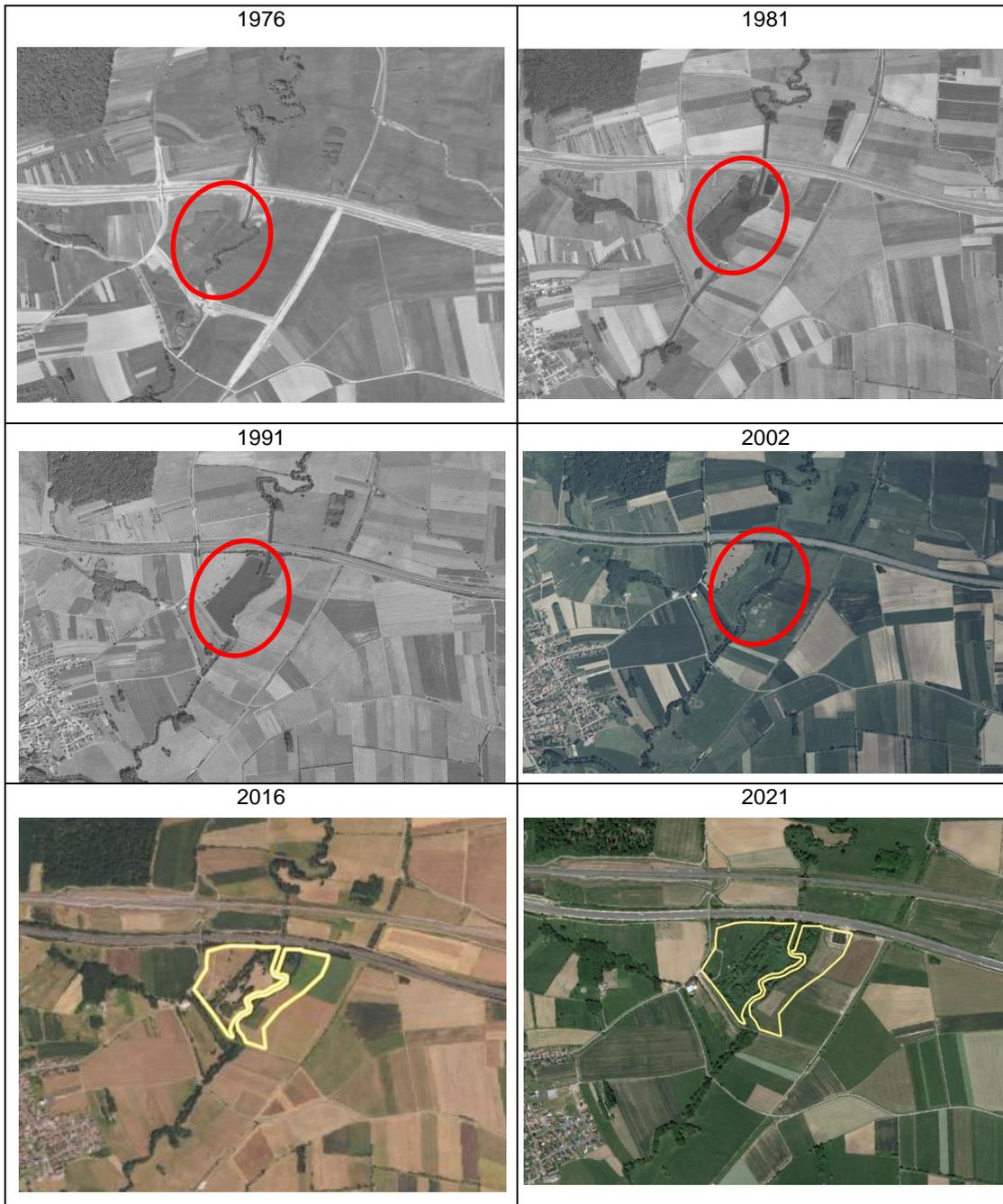
Contexte historique

Le site de compensation montre des évolutions significatives entre les années 1960 et 2000. Longtemps conservé en zone agricole, une partie du site est transformé en étang de loisir dans la deuxième moitié des années 70' après que l'autoroute ait été construite. L'étang de loisir qui a fait l'objet de travaux de comblement et de restauration dans les années 2000, portés par le Syndicat d'aménagement du bassin de la Haute Zorn.

Figure 18 : Histoire du site impacté par orthophotographie (source : <https://remonterletemps.ign.fr>)

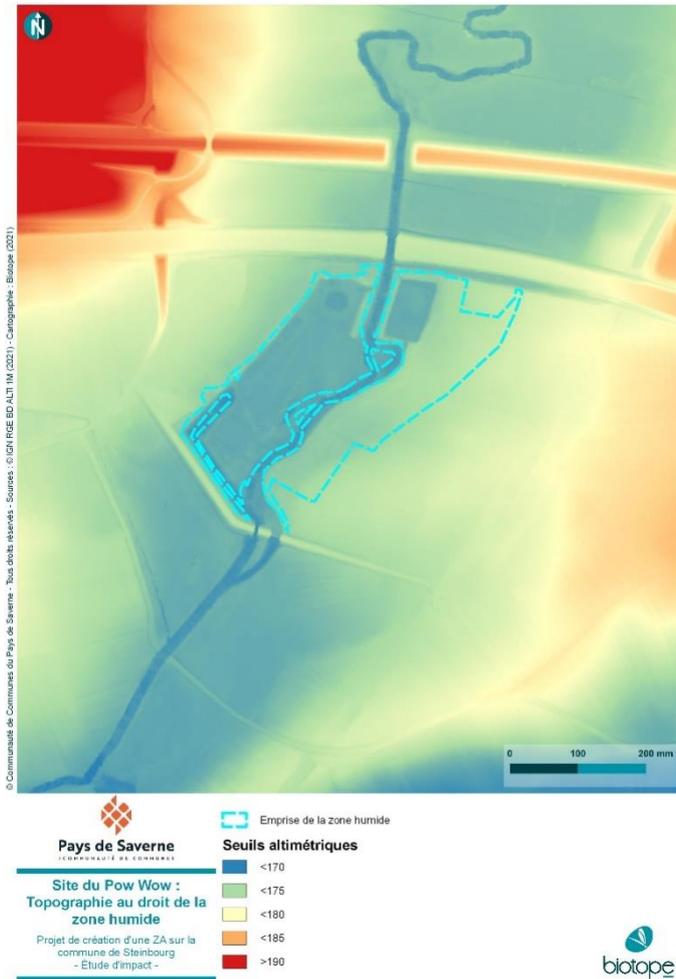


3 Stratégie de compensation



3 Stratégie de compensation

Contexte topographique



Le site du Pow Wow se situe dans la plaine alluviale de la Zinsel, environ 1 km en aval de sa confluence avec la Zorn. Le site est borné au nord par l'autoroute de l'Est et une voie ferrée. Localisé en fond de vallon, le site présente une altimétrie moyenne de 173,4 mètres, avec une altimétrie minimale de 170,8 mètres sur la rive Ouest de la Zinsel et une altimétrie maximale de 177,2 mètres sur la rive Est.

Cf. Carte 21 : Site de compensation n°1 - Contexte topographique Carte 6 : Topographie au droit de la zone humide impactée

Le secteur le plus bas correspond à l'ancien étang qui a été comblé dans les années 2000.

Les berges Est de la Zinsel sont plus hautes sur le secteur Est (1,5 m à 2 m) que les berges Ouest (80 cm à 1 m).

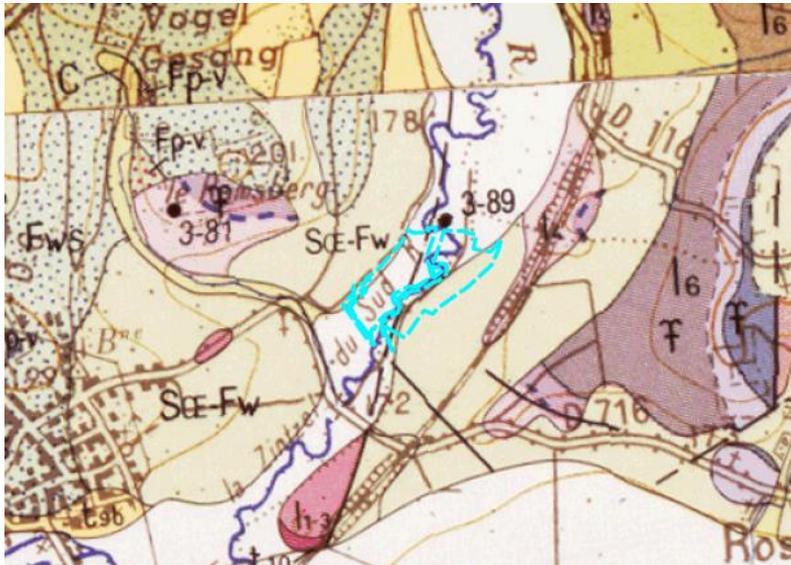
La zone humide collecte donc les eaux pluviales en provenance des versant Est et Ouest avant de les déverser dans la Zinsel.

Le débordement de la Zinsel est probable, en particulier sur le secteur Ouest où la berge est moins haute. Sur le secteur Est, le débordement est susceptible de survenir en cas de crue importante mais de façon moins fréquente du fait de la présence d'une berge plus haute.

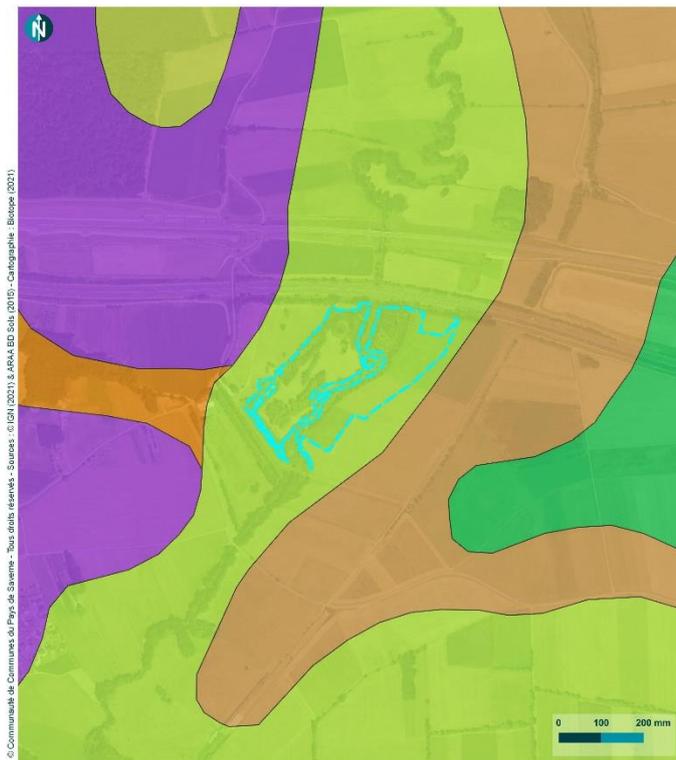
3 Stratégie de compensation

Contexte géologique

Situé de part et d'autre de la Zinsel, le site du Pow Wow repose sur des alluvions récents (Fz) et des colluvions de versant comportant d'anciens Löss et des alluvions remaniés datant de la Mindel.



Carte 22 : Site de compensation n°1 - Contexte géologique



Contexte pédologique

D'après le référentiel pédologique d'Alsace (ARAA, 2015), les sols du site du Pow Wow sont constitués de fluvisols, sols issus d'alluvions et sont donc composés de matériaux fins (limons, argiles, sables) ainsi que d'éléments plus grossiers (galet, cailloux). Leur proximité avec la Zinsel induit une présence marquée de la nappe dans le sol.

Les fluvisols, de par leur composition et la présence d'une nappe battante, peuvent ne pas présenter de traces d'hydromorphie bien que ceux-ci soient régulièrement engorgés.

© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) S.A.R.L.A.A. BD Sol (2010) - Cartographie - Biotope (2021)

Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site du Pow Wow : Pédologie au droit de la zone humide
Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Etude d'impact -

Type de sol

- Emprises de la zone humide
- Sols bruns calcaires limono-argilo-sableux à argileux des collines de marnes et argiles du Lias, du Trias et du Tertiaire non hydromorphes
- Sols bruns colluviaux généralement décarbonatés limono-argileux à argileux profonds hydromorphes des vallons humides sur lehm-loess
- Sols bruns faiblement lessivés à lessivés limoneux à limono-argileux profonds plus ou moins hydromorphes sur lehm-loess remaniés par des sables d'origine vosgienne
- Sols de texture variable, souvent hydromorphes, des alluvions récentes des rivières vosgiennes du Nord
- Sols de texture variable, souvent lessivés et hydromorphes, des alluvions anciennes des rivières vosgiennes du Nord
- Sols lessivés limono-argileux à argilo-limoneux plus ou moins érodés très hydromorphes sur lehm (et localement gros galets)

biotope

3 Stratégie de compensation

Contexte hydrographique

Le site de compensation est présent sur un affluent de la Zorn, la Zinsel du sud. La Zinsel du sud présente un état écologique moyen. Concernant les nutriments, le phosphore est déclassant ainsi que les phosphates et l'Ammonium. Les polluants spécifiques sont Bon (Source : <https://rhin-meuse.eaufrance.fr/resultats-SUP?perimetre=02044100>).

Une vanne est présente sur la Zinsel immédiatement au sud du site de compensation mais celle-ci est maintenue ouverte en permanence.

À noter également la présence de plusieurs fossés intermittents à proximité immédiate du site (non représentés sur la carte).



© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) & BD Carthage V3 - Cartographie : Biotope (2021)



- Emprises de la zone humide
- Cour d'eau permanent

Site du Pow Wow : Contexte hydrographique de la zone humide

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



3 Stratégie de compensation

Sensibilité aux remontées de nappe

Le site de compensation n°1, du fait de sa situation alluviale, se situe au cœur d'une zone sensible au débordement de nappe.

Les zones humides présentes sont donc alimentées en partie par la nappe alluviale de la Zinsel.



Site du Pow Wow : Risque de remontée de nappe au droit de la zone humide

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -

Risque de remontée de nappe

-  Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, fiabilité FAIBLE
-  Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, fiabilité FAIBLE
-  Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave, fiabilité FAIBLE



3 Stratégie de compensation

Zone tampon

La zone tampon de la zone humide impacté représente une surface de 9,461 ha et est végétalisée de façon permanente sur environ 85% de sa surface. Quelques fossés parcourent la zone tampon, le long de l'autoroute au nord du site et de part et d'autre du chemin au sud.



© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotope (2021)



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site du Pow wow : Localisation de la zone tampon avant actions écologiques

Projet de création d'une ZA sur la commune
de Steinbourg
- Site de compensation -



Emprises de la zone humide



Zone tampon



3 Stratégie de compensation

Système hydrogéomorphologique du site d'étude et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

La zone humide impactée est rattachée aux masses d'eau « Zinsel du Sud » (FRCR181) « Zorn 3 » (FRCR176). Le site en connexion directe avec la Zinsel malgré des berges assez hautes surtout en rive Est.

Au regard du contexte local présenté précédemment, la zone humide du site de compensation du Pow Wow est alimentée par les précipitations météorologiques recueillies par ruissèlement via les versants de la vallée alluviale de la Zinsel. Elle est également alimentée via les remontés de la nappe alluviale de la Zinsel et peut occasionnellement être inondée lors de crue importante.

 Cf. Carte 27 : Site de compensation n°1 - Localisation de la zone contributive

Ainsi, elle marque son appartenance au système HGM de type **alluvial**.

La superficie de la zone contributive illustrée ci-après comprend le bassin versant de la Zinsel en amont du site. Celle-ci couvre une superficie importante d'environ 17 204 ha. Elle se caractérise par une faible densité de cultures (environ 14,6 %) et de prairies (environ 19,5 %) et une part importante de boisement (environ 65 %). La part des surfaces construites est aussi assez importante (0,8 %). La densité d'infrastructures de transport est également importante (environ 9,6 km d'infrastructures de transport/100 ha).

Le linéaire d'infrastructures de transports représente une source de pollution non négligeable des masses d'eau, notamment à cause de l'autoroute présente à proximité immédiate du site de compensation, aussi la zone humide peut participer à l'épuration et à la rétention des eaux de ruissèlement et de la Zinsel en cas de débordement de nappe. Toutefois, la végétalisation assez importante de la zone tampon (85%) et la sinuosité de la Zinsel limite l'opportunité d'expression de ces fonctionnalités pour le site de compensation.

Ainsi, les opportunités d'expression des fonctions **hydrologiques et biogéochimiques** sont globalement **faibles à modérées**.

Caractérisation du paysage et qualification des enjeux biologiques

Le paysage représente une surface d'environ 459,413 ha. Il est majoritairement composé de prairies (40 %), de cultures (30 %) et de boisements (12 %). Les zones bâties et les prairies représentent respectivement 7% et 8% de la surface du paysage. La richesse des grands habitats témoigne de l'importance de la vallée de la Zinsel et ses différents affluents pour les continuités écologiques alluviales.

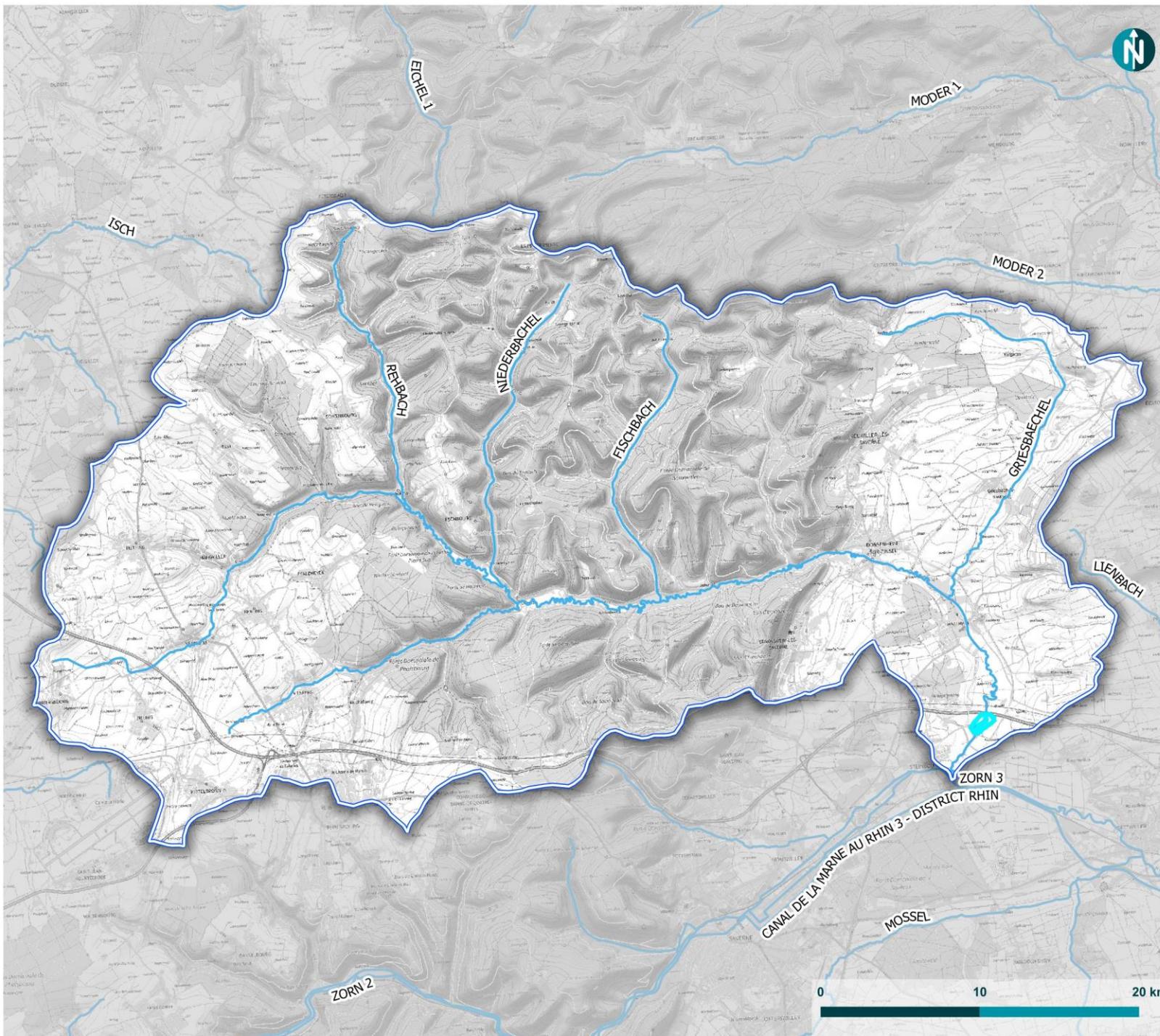
Les infrastructures de transports sont très présentes au sein du paysage ce qui représente autant de fragmentation des habitats (2,7 km/100 ha de grandes infrastructures et 2,8 km/100 ha de petites infrastructures). À noter toutefois, qu'une part importante du linéaire est constitué de chemin agricole ou de sentiers forestiers ne représentant que de faibles obstacles pour la faune. Cependant, la présence de nombreuses haies au sein du paysage favorise la connectivité à l'échelle locale (3,2 km/100 ha).

Du point de vue des continuités aquatique, la Zinsel présente un réseau d'affluent assez important ce qui favorise la connectivité aquatique à échelle locale. De plus, plusieurs fossés végétalisés temporairement en eau sont également présents au sein du paysage et offrent un support d'habitat et de transit favorable pour une faune spécifique (odonates, amphibiens).

À noter également que le site s'inscrit au sein d'une zone humide remarquable et d'une ZNIEFF de type 1, signe de son fort intérêt pour la faune et la flore et constitue un réservoir de biodiversité inscrit au SRCE d'Alsace.

 Cf. Carte 28 : Site de compensation n°1 - Localisation du paysage

Compte tenu de la localisation du site du Pow Wow le long d'un corridor écologique d'importance à échelle régionale, de la présence d'une richesse en grand habitat important au sein du paysage et de la présence d'un réseau de corridors terrestre et aquatique assez important, la zone humide présente des opportunités d'expression **biologique modérée à forte**.



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site du Pow Wow : Localisation de la zone contributive

Projet de création d'une ZA sur la
commune de Steinbourg (67)
- Étude d'impact -

 Emprise des zones humides

 Zone contributive

 Réseaux hydrographiques



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES



Emprises de la zone humide



Paysage

Site du Pow wow : Localisation du paysage avant actions de restauration

Projet de création d'une ZA sur la commune
de Steinbourg
- Site de compensation -



3 Stratégie de compensation

Synthèse des opportunités d'expression des fonctions sur le site de compensation n°1

D'après les éléments présentés ci-dessus, l'opportunité d'expression des fonctions est globalement faible à modérée pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques. Elle est en revanche modérée à forte pour la fonction biologique.

Tableau 14 : Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – du site de compensation n°1

Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu
Fonctions hydrologiques	L'opportunité d'expression des fonctions hydrologiques est faible à modéré . Le site est en effet susceptible de participer à la rétention des sédiments et au ralentissement des ruissellements issus de sa zone contributive. La sinuosité du cours d'eau et sa proximité à la zone humide favorise également l'opportunité d'expression de ces fonctions. Toutefois, le couvert végétal de la zone tampon, les ouvrages de l'A4 et l'incision du lit mineur limitent l'opportunité d'expression de ces fonctions.
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est globalement faible à modéré . La qualité des eaux connue étant bonne, hormis pour le phosphore, le site n'a pas à jouer un rôle important dans l'épuration des eaux.
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est modérée à forte . La zone d'étude se situe à proximité de sites Natura 2000, de ZNIEFF, et d'une zone à forte patrimonialité au nord de l'A4. Toutefois, la zone humide est cloisonnée par les infrastructures au sud et au nord.

2.2.2 Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Fonctions hydrologiques

La rugosité moyenne du couvert végétal, liée à la végétation majoritairement basse à moyenne (environ 90 % du site), indique en effet une capacité d'expression modérée des fonctions de ralentissement des écoulements et de rétention des sédiments. De plus, le site, malgré l'incision du lit, est proche d'un cours d'eau sinueux. Enfin, le site est exempt de fossé ou de rigole, seule la zone tampon comporte quelques fossés végétalisés en densité réduite (28 m/ha de rigoles et 60 m/ha de fossé peu profond).

La faible conductivité hydraulique en surface, due à la présence de limons notamment, suggère une faible capacité de recharge de la nappe au niveau du site.

Le niveau d'expression des **fonctions hydrologiques** du site est **globalement modéré**.

Fonctions biogéochimiques

La faible hydromorphie, le mince horizon humifère présents au niveau du site suggèrent une sous-fonction de dénitrification des nitrates plutôt faible, malgré une texture en surface plus favorable.

L'assimilation végétale de l'azote est favorisée par le couvert varié et considéré comme intermédiaire.

La présence d'un pH neutre sur l'ensemble du site est favorable à l'assimilation végétale des orthophosphates.

3 Stratégie de compensation

La capacité d'expression de séquestration du carbone peut être considérée comme faible à modéré, en raison de la présence de d'une végétation intermédiaire, un horizon humifère mince et une faible hydromorphie du sol.

Le niveau d'expression des fonctions **biogéochimiques** du site est **globalement modéré**.

Fonctions biologiques

Historiquement, ce site était un étang de loisir qui a fait l'objet de travaux de comblement et de restauration dans les années 2000, portés par le Syndicat d'aménagement du bassin de la Haute Zorn.

Actuellement, le site se compose de 5 grands habitats et 7 habitats Eunis niveau 3 (voir tableau ci-dessous) assez diversifiés.

Tableau 15 : Habitats composant la zone humide du site du Pow Wow

Code EUNIS	Habitats observés sur le site de compensation	Proportion % et surface
G1.2	Forêts riveraines mixtes des plaines inondables et forêts galeries mixtes	26,56 % (environ 2,21ha)
I1.1	Monocultures intensives	10,12 % (environ 0,84 ha)
E5.1	Végétations herbacées anthropiques	18,59 % (environ 1,55 ha)
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	1,56 % (environ 0,13 ha)
E2.22	Prairies de fauche planitiaies subatlantiques	24,96 % (environ 2,08 ha)
C3.211	Phragmitaies inondées	3,78 % (environ 0,31 ha)
F9.21	Routes et chemins	14,43 % (environ 1,2 ha)

Globalement, ces habitats sont très bien représentés sur le site, avec une équipartition très élevée ($E=0,84$ pour les grands habitats et $E=0,88$ pour les habitats Eunis niveau 3). Les habitats présents représentent un intérêt patrimonial tels que les saussaies marécageuses et l'aulnaie-Frênaie alluviale. Néanmoins certains de ces habitats sont dégradés notamment par la présence d'une espèce exotique envahissante : le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*).

Plusieurs enjeux écologiques sont pressentis notamment concernant les Amphibiens, les Insectes, les Oiseaux et les Chiroptères.

La proximité des habitats du site, ainsi que la densité importante de corridors aquatiques dans le paysage, sont favorables au déplacement des espèces et à la connectivité du site, malgré une forte densité de lisières dans le site. Les infrastructures de transport, denses dans le paysage, constituent des obstacles au déplacement des espèces avec un niveau d'artificialisation.

Les capacités vraisemblables d'expression des **fonctions biologiques** sont donc **modérées à fortes**.

2.2.3 Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant action écologique sur le site de compensation n°1

Les résultats de l'analyse soulignent des enjeux globalement faibles à modérés pour les fonctions biogéochimiques et les fonctions hydrologiques, et modérés à forte pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Globalement, la localisation du site, à proximité du cours d'eau, favorise les fonctions hydrologiques. La rugosité du couvert végétal est également importante pour les capacités de ralentissements des écoulements et de rétention des sédiments. La valeur neutre du pH sur le site est favorable à assimilation végétale du phosphore. Enfin, les divers habitats présents sur le site et l'important réseau de corridors aquatiques dans le paysage sont favorables aux fonctions liées à la biodiversité.

3 Stratégie de compensation

Le tableau n°16 ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 16 : Site de compensation n°1 - Comparatif des capacités intrinsèques (propre) à exprimer les fonctions par rapport aux opportunités d'expression des fonctions

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zone humide = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Interprétation BIOTOPE			
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Faible à modérée	Faible à modérée
	Recharge des nappes	NA	Faible
	Rétention des sédiments	Faible à modérée	Faible à modérée
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuration et de stockage du carbone)	Dénitrification	Faible à modérée (phosphore)	Faible à modérée
	Assimilation végétale de l'azote		Modérée
	Adsorption, précipitation du phosphore		Faible
	Assimilation végétale des orthophosphates		Modérée
	Séquestration du carbone	Na	Faible à modérée
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Modérée à forte	Forte
	Connectivité		Modérée à forte

Légende : Niveau faible / modéré / fort qualifiant la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide. NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode

2.3 Actions écologiques envisagées sur le site de compensation n°1

Le chapitre précédent a mis en évidence l'existence d'impacts résiduels significatifs sur la destruction de zones humides (cf. chapitre 2 : Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté).

Les objectifs de compensations sont de privilégier la compensation fonctionnelle à la compensation surfacique pour établir le respect du principe d'équivalence écologique.

À ces fins, les compensations devront porter préférentiellement sur les zones humides :

- dans le même bassin versant de la masse d'eau ;
- un contexte proche de celui des zones humides impactées ;
- des zones humides de type alluviale.

Tableau 17 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées

Zones humides	Système HGM	Masse d'eau	Surface de zones humides (ha)	Surface de zones humides impactées (ha)	Surface de zone humide restaurée <i>in situ</i> (ha)	Besoin compensatoire (ha)
ZA de l'aérodrome de Steinbourg	Alluvial	FRCR176 – Zorn 3 ; FRCR190 – Mossel ; FRCR8 – Canal de la Marne au Rhin 3 – district Rhin	1,963 ha	1,963	0,461	1,502

3 Stratégie de compensation

Les actions de compensation prévues ont pour finalités de restaurer et/ou conserver des habitats humides, également favorables à la reproduction et à l'alimentation du Cuivré des marais, des oiseaux des milieux semi-ouverts et buissonnant comme la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune et des amphibiens comme la Grenouille agile. Il s'agit de :

- Prairies de fauches plus ou moins humides ;
- Fourrés arbustifs, des haies, des bosquets ;
- Boisements humides (saussaies marécageuses, aulnaie-frênaie alluviale) ;
- Roselières ;
- Friches.

Ces habitats seront gérés de façon extensive et adaptée à la phénologie des espèces ciblent (fauche et taille tardive, création et entretien de fourrés, etc.).

Concernant les zones humides, ces actions visent à :

- Désartificialiser les parcelles cultivées pour les restaurées en prairies ;
- Recréer des habitats naturels diversifiés pour améliorer la rugosité du couvert végétal ;
- Engager une gestion conservatoire, favorable au maintien des habitats naturels et des fonctions des zones humides du site ; et afin dans limiter la fermeture.

Ces actions ont également pour objectif de mutualiser la compensation « espèces protégées » avec la compensation « zones humides » lorsque cela est envisageable.

2.3.1 Détails des mesures à réaliser par type d'action

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des mesures de compensation prévues sur le site de l'Ancien étang. Chaque mesure est ensuite présentée sous forme de fiche-action.

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
MC101	Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles à hygrophile de fauche par conversion de cultures et restauration de prairies
MC102	Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de friche et lutte contre le Solidage du Canada
MC103	Création de fourrés arbustifs épineux

3 Stratégie de compensation

MC101 Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles à hygrophile de fauche par conversion de cultures et restauration de prairies <i>Parcelles 67478000420488 & 67478000420489</i>	
Objectifs	<p>L'objectif de cette mesure est de convertir une partie de la culture présente et de restaurer les prairies et friches existantes en prairie de fauche présentant un gradient d'hydromorphie afin de diversifier les structures végétales et maximiser la capacité d'accueil du site.</p> <p>Ainsi le terrain devra être terrassé de façon à créer des points bas qui pourront développer un caractère fortement hygrophile et des points hauts qui seront plus mésophiles.</p> <p>La gestion de la prairie sera également adaptée aux sensibilités des espèces cibles notamment le Cuivré des marais qui est l'espèce la plus sensible.</p> <p>De cette façon, la fonctionnalité des zones humides présentes sur le site seront améliorées tant sur leur fonctionnalité hydrologique (rétention des sédiments et ralentissement des ruissèlements) que biogéochimiques (assimilation de l'azote et des orthophosphates) et biologiques (support des habitats).</p>
Communautés biologiques visées	<p>Oiseaux, insectes, zones humides.</p>
Localisation	<p>Carte 29 : Site de compensation n°1 - Localisation de la mesure MC101</p> <p>© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie - Biotopie (2021)</p> <p>Pays de Saverne COMMUNAUTÉ DE COMMUNES</p> <p>Site du Pow wow : MC101 : Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles à hygrophile de fauche par conversion de cultures et restauration de prairies</p> <p>Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Site de compensation -</p> <p>Actions</p> <ul style="list-style-type: none"> Emprise du site de compensation Emprise des zones humides MC101 = Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles à hygrophiles de fauche Décaissement sur 20 cm de profondeur <p>biotope</p>
<p>Parcelles cultivées, friche hydrocline et prairie mésophile de fauche.</p>	

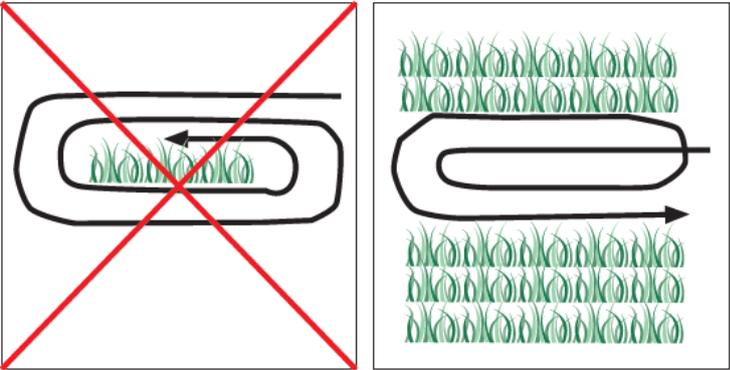
3 Stratégie de compensation

MC101 Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles à hygrophile de fauche par conversion de cultures et restauration de prairies <i>Parcelles 67478000420488 & 67478000420489</i>									
Acteurs	CCPS, exploitants, AMO écologue								
Action d'aménagement	<p>Préparation du sol :</p> <p>Le travail du sol permettra de préparer un lit de semence fin, débarrassé de tout résidu culture ou autres végétaux, et légèrement tassé à l'aide de rouleaux.</p> <p>Le terrain sera travaillé de façon à créer des microreliefs ce qui favorisera l'implantation d'une plus grande diversité d'espèces floristiques. Ainsi, sur les parties basses du terrain, un léger décaissement du sol (environ 10-20 cm) sera effectué ce qui favorisera l'implantation d'espèces hygrophiles.</p> <p>Les terres excavées seront disposées sur la partie haute de la parcelle, en dehors des zones humides présentes, afin de créer de nouveaux microreliefs, notamment au niveau des haies buissonnantes qui seront implantées en bordure des parcelles.</p> <p>Un ou plusieurs faux-semis permettront une levée des adventices et une meilleure réussite du semis de prairie.</p> <p>Semis de la prairie :</p> <p>La proportion de semis devra être comprise entre 25 et 30 kg par hectare. Le semis sera réalisé à l'aide du semoir, avec les bottes du semoir relevées ou à la volée, à une profondeur de 1 cm maximum. Les semis directs ou en ligne sont à proscrire. Un mélange régulier des graines dans la trémie permettra d'homogénéiser le semis. Suite au semis, un léger tassement de la terre devra être effectué. La composition floristique des semis sera adaptée aux conditions édaphiques des parcelles et aux besoins des espèces cibles.</p> <p>Ainsi, les semis dédiés aux secteurs les plus bas de la parcelle et les plus proche de la berge seront composé d'espèces plus hygrophiles que le semis des secteurs plus hauts et éloignés de la berge.</p> <p><u>Composition du semis hygrophile (alliance phytosociologique visée = <i>Bromion racemosi</i>) :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Espèces de graminées</th> <th>Espèces de plantes à fleurs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Brome à grappe (<i>Bromus racemosus</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Crételle des prés (<i>Cynosurus cristati</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>). </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Sénéçon aquatique (<i>Jacobaea aquatica</i>) ; • Œnanthe à feuille de peucedan (<i>Œnanthe peucedanifolia</i>) ; • Trèfle douteux (<i>Trifolium dubium</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule rampante (<i>Ranunculus repens</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Lotier des marais (<i>Lotus pedunculatus</i>). </td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Composition du semi-mésohygrophile (sous-alliance phytosociologique visée = <i>Colchico autumnalis – Arrhenatherenion eliatoris</i>) :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Espèces de graminées</th> <th>Espèces de plantes à fleurs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>) ; • Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Colchique d'automne (<i>Colchicum autumnale</i>) ; • Oseille crépue (<i>Rumex crispus</i>) ; • Oseille agglomérée (<i>Rumex conglomeratus</i>) ; • Potentille rampante (<i>Potentilla reptans</i>) ; • Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>) ; • Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule acre (<i>Ranunculus acris</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Grande pimprenelle (<i>Sanguisorba officinalis</i>). </td> </tr> </tbody> </table>	Espèces de graminées	Espèces de plantes à fleurs	<ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Brome à grappe (<i>Bromus racemosus</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Crételle des prés (<i>Cynosurus cristati</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sénéçon aquatique (<i>Jacobaea aquatica</i>) ; • Œnanthe à feuille de peucedan (<i>Œnanthe peucedanifolia</i>) ; • Trèfle douteux (<i>Trifolium dubium</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule rampante (<i>Ranunculus repens</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Lotier des marais (<i>Lotus pedunculatus</i>). 	Espèces de graminées	Espèces de plantes à fleurs	<ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>) ; • Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Colchique d'automne (<i>Colchicum autumnale</i>) ; • Oseille crépue (<i>Rumex crispus</i>) ; • Oseille agglomérée (<i>Rumex conglomeratus</i>) ; • Potentille rampante (<i>Potentilla reptans</i>) ; • Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>) ; • Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule acre (<i>Ranunculus acris</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Grande pimprenelle (<i>Sanguisorba officinalis</i>).
Espèces de graminées	Espèces de plantes à fleurs								
<ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Brome à grappe (<i>Bromus racemosus</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Crételle des prés (<i>Cynosurus cristati</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sénéçon aquatique (<i>Jacobaea aquatica</i>) ; • Œnanthe à feuille de peucedan (<i>Œnanthe peucedanifolia</i>) ; • Trèfle douteux (<i>Trifolium dubium</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule rampante (<i>Ranunculus repens</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Lotier des marais (<i>Lotus pedunculatus</i>). 								
Espèces de graminées	Espèces de plantes à fleurs								
<ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>) ; • Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Colchique d'automne (<i>Colchicum autumnale</i>) ; • Oseille crépue (<i>Rumex crispus</i>) ; • Oseille agglomérée (<i>Rumex conglomeratus</i>) ; • Potentille rampante (<i>Potentilla reptans</i>) ; • Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>) ; • Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule acre (<i>Ranunculus acris</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Grande pimprenelle (<i>Sanguisorba officinalis</i>). 								

3 Stratégie de compensation

MC101	Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles à hygrophile de fauche par conversion de cultures et restauration de prairies <i>Parcelles 67478000420488 & 67478000420489</i>																																
	<p>La présence de <i>Rumex sp.</i> est essentielle à la reproduction du Cuivré des marais (alimentation des larves). Les plantes à fleurs comme la Grande pimprenelle, la Cardamine des prés, les trèfles sont également importants car elles constituent une bonne source d'alimentation pour les imagos (=individus adultes).</p> <p>Les semis devront être réalisés à la fin du mois d'août.</p> <p>Entretien lors de la première année :</p> <p>Du fait de la faible portance des sols la première année d'implantation de la prairie, il est conseillé de privilégier la fauche la première année afin de maîtriser la prolifération des adventices.</p> <p>En cas de portance suffisante et de développement important de la végétation pendant la première année, un fauchage à l'automne permettra aux graminées de parfaire leur système racinaire avant l'hiver et limitera leur compétition avec les légumineuses et autres espèces de diversification.</p>																																
Actions d'entretien	<p>Les actions d'entretien devront garantir le bon développement de la végétation et le bon accomplissement du cycle biologique des espèces s'y reproduisant, notamment le Cuivré des marais.</p> <p>Le Cuivré des marais est bivoltin c'est-à-dire que deux générations d'imagos émergent au cours d'une même année. L'émergence de la première génération commencent à la mi-mai et se terminent jusqu'à fin juin, puis la seconde génération apparait entre fin-juillet et début-septembre.</p> <div data-bbox="470 918 1428 1344" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Données de la Figure 19</caption> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>Décade 1</th> <th>Décade 2</th> <th>Décade 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Avr.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Mai</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Jun</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Juill.</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Août</td> <td>14</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Sept.</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Oct.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Figure 19 : Répartition temporelle des observation (2002-2005) de Cuivré des marais par décades (source : DOCOB Rhin Ried Bruch de l'Andlau, 2005)</p> <p>Ainsi, la fauche doit être adaptée à cette particularité. Il est donc prévu de procéder à une fauche tardive sur l'ensemble de la prairie à partir de fin-septembre / début-octobre ;</p> <p>La fauche devra être réalisée selon la méthodologie suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faucher à 10-12 centimètres du sol (pour préserver la faune qui vit au pied des plantes ainsi que les rosettes de certaines plantes, autres que les plus résistantes). • Pour chaque zone identifiée, effectuer une fauche centrifuge : en partant du centre pour permettre aux animaux de fuir vers l'extérieur. 	Mois	Décade 1	Décade 2	Décade 3	Avr.	0	0	0	Mai	0	1	5	Jun	8	5	1	Juill.	3	5	21	Août	14	4	5	Sept.	1	1	0	Oct.	0	0	0
Mois	Décade 1	Décade 2	Décade 3																														
Avr.	0	0	0																														
Mai	0	1	5																														
Jun	8	5	1																														
Juill.	3	5	21																														
Août	14	4	5																														
Sept.	1	1	0																														
Oct.	0	0	0																														

3 Stratégie de compensation

MC101	Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles à hygrophile de fauche par conversion de cultures et restauration de prairies Parcelles 67478000420488 & 67478000420489
	 <p>Figure 20 : Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope</p> <p>Les rémanents de fauche seront exportés et aucun intrant (engrais) ne sera apporté ; Les actions d'entretien des prairies restaurées seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation.</p> <p>Les engins devront être équipés de pneus larges à basse pression afin de ne pas provoquer un tassement des sols hygromorphes au niveau des prairies humides.</p> <p>Les actions d'entretien seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation, et fonction de la météo.</p>
<p>Indications sur le coût</p>	<p>Coûts estimatifs liés aux actions d'aménagements :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Coûts estimatifs des semis</u> : 1,5 €/m², soit 21 450 € environ pour 1,46 ha de prairie. • <u>Coûts estimatifs des travaux de terrassement</u> : 30 €/m³, soit environ 30 000 € pour la création de 0,5 ha de prairie hygrophile. <p>Coûts estimatifs liés aux actions d'entretien : environ 1 000 €/ha pour une fauche annuelle soit 42 900 € pour 1,46 ha de prairie de fauche sur une durée de 30 ans.</p> <p>→ <u>Coût total : 94 350 € dont 51 450 € d'aménagement et 42 900 € de gestion</u></p>
<p>Suivi à mettre en place</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'évolution des habitats ; • Suivi et assistance durant les actions de restauration.
<p>Mesures associées</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MCS01 : Suivi et assistance écologique en phase chantier compensatoire • MCS02 : Suivi de l'efficacité des mesures et l'évolution de la biodiversité

3 Stratégie de compensation

MC102	Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de friche et lutte contre le Solidage du Canada Parcelle 67478000420488
Objectifs	<p>Restaurer des zones favorables à l'alimentation des oiseaux (Pie-grièche écorcheur) et du Cuivré des marais (imagos) et éliminer le Solidage du Canada.</p> <p>La mégaphorbiaie constituera un refuge pour la faune lors des fauches des prairies adjacentes.</p> <p>De plus, la densité et la hauteur du couvert végétal (>1m) permettra une amélioration significative des fonctionnalités hydrologiques (ralentissement des ruissèlements, rétention des sédiments), biogéochimique (assimilation des nitrates et des orthophosphates) et biologiques (support des habitats, diminution de l'artificialisation des habitat et diminution des invasions biologiques) de la zone humide.</p>
Communautés biologiques visées	<p>Cortèges faunistiques et floristiques inféodés aux bosquets/fourrés/haies (Oiseaux des milieux semi-ouverts, Chiroptères, insectes, reptiles)</p>
Localisation	<p>Carte 30 : Site de compensation n°1 - Localisation de la mesure MC102</p>  <p>© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotopie (2021)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="523 1691 829 1955" style="text-align: center;">  <p>Pays de Saverne COMMUNAUTÉ DE COMMUNES</p> <p>Site du Pow wow : MC102 : Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de friche et lutte contre le Solidage du Canada</p> <p>Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Site de compensation -</p> </div> <div data-bbox="853 1713 1340 1881"> <ul style="list-style-type: none"> Emprise du site de compensation Emprise des zones humides <p>Actions</p> <ul style="list-style-type: none"> MC102 = Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de friche et lutte contre le Solidage Décaissement sur 20 cm de profondeur </div> <div data-bbox="1236 1870 1340 1955" style="text-align: right;">  </div> </div>

3 Stratégie de compensation

MC102 Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de friche et lutte contre le Solidage du Canada Parcelle 67478000420488												
Acteurs	CCPS, FARB, AMO écologue											
Action d'aménagement	<p><u>Lutte contre le Solidage du Canada :</u></p> <p>La montée en graine du Solidage devra être empêchée par une fauche et une exportation des déchets de fauche avant la floraison, en juin. Une seconde fauche pourra être effectuée si besoin avant le mois d'octobre, avant la fructification.</p> <p>Afin d'éviter la dissémination de l'espèce, les déchets de fauche seront exportés et neutralisés (centre d'incinération, box de compostage).</p> <p>Cette lutte se poursuivra au moins pendant 5 ans et sera prolongée au besoin.</p> <p>→ Maximum 10 fauches sur 5 ans</p> <p><u>Implantation d'une mégaphorbiaie alluviale :</u></p> <p>Une fois le Solidage du Canada éradiquée du site, des semis seront réalisés afin de reconstituer une mégaphorbiaie alluviale proche de l'association <i>Valeriano repentis - Cirsietum oleracei</i> (Mégaphorbiaie à Cirses des maraîchers et à Valériane rampante).</p> <p><u>Préparation du sol :</u></p> <p>Le travail du sol permettra de préparer un lit de semence fin, débarrassé de tout résidu culture ou autres végétaux, et légèrement tassé à l'aide de rouleaux.</p> <p>Le terrain sera travaillé de façon à créer des microreliefs ce qui favorisera l'implantation d'une plus grande diversité d'espèces floristiques. Ainsi, sur les parties basses du terrain, un léger décaissement du sol (environ 10-20 cm) sera effectué ce qui favorisera l'implantation d'espèces hygrophiles.</p> <p>Les terres excavées seront disposées sur la partie haute de la parcelle, en dehors des zones humides présentes, afin de créer de nouveaux microreliefs, notamment au niveau des haies buissonnantes qui seront implantées en bordure des parcelles.</p> <p>Un ou plusieurs faux-semis permettront une levée des adventices et une meilleure réussite du semis de prairie.</p> <p><u>Semis de la mégaphorbiaie :</u></p> <p>La proportion de semis devra être comprise entre 25 et 30 kg par hectare. Le semis sera réalisé à l'aide du semoir, avec les bottes du semoir relevées ou à la volée, à une profondeur de 1 cm maximum. Les semis directs ou en ligne sont à proscrire. Un mélange régulier des graines dans la trémie permettra d'homogénéiser le semis. Suite au semis, un léger tassement de la terre devra être effectué. La composition floristique des semis sera adaptée aux conditions édaphiques du terrain.</p> <p>Les semis devront être réalisés à la fin du mois d'août. Ils seront composés des essences suivantes :</p> <table border="1" data-bbox="402 1368 970 1783"> <thead> <tr> <th>Espèces de plantes à fleurs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Cirse maraîcher (<i>Cirsium oleraceum</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Reine-des-prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Épilobe à grande fleurs (<i>Epilobium hirsutum</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Menthe aquatique (<i>Mentha aquatica</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Laiche distique (<i>Carex disticha</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>) ;</td> </tr> <tr> <td>• Liseron des haies (<i>Convolvulus sepium</i>).</td> </tr> </tbody> </table>	Espèces de plantes à fleurs	• Cirse maraîcher (<i>Cirsium oleraceum</i>) ;	• Reine-des-prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) ;	• Épilobe à grande fleurs (<i>Epilobium hirsutum</i>) ;	• Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>) ;	• Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>) ;	• Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>) ;	• Menthe aquatique (<i>Mentha aquatica</i>) ;	• Laiche distique (<i>Carex disticha</i>) ;	• Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>) ;	• Liseron des haies (<i>Convolvulus sepium</i>).
Espèces de plantes à fleurs												
• Cirse maraîcher (<i>Cirsium oleraceum</i>) ;												
• Reine-des-prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) ;												
• Épilobe à grande fleurs (<i>Epilobium hirsutum</i>) ;												
• Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>) ;												
• Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>) ;												
• Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>) ;												
• Menthe aquatique (<i>Mentha aquatica</i>) ;												
• Laiche distique (<i>Carex disticha</i>) ;												
• Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>) ;												
• Liseron des haies (<i>Convolvulus sepium</i>).												
Action d'entretien	<p>Une fois le Solidage du Canada éradiqué et les semis effectués :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procéder à une fauche tardive tous les 2-3 ans à partir du mois de septembre ; • Faucher à 10-20 centimètres du sol (pour préserver la faune qui vit au pied des plantes ainsi que les rosettes de certaines plantes, autres que les plus résistantes). 											

3 Stratégie de compensation

MC102	Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de friche et lutte contre le Solidage du Canada <i>Parcelle 67478000420488</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une fauche centrifuge : en partant du centre pour permettre aux animaux de fuir vers l'extérieur (cf. Figure 20). • Les rémanents de fauche seront exportés et aucun intrant (engrais) ne sera apporté ; <p>Les actions d'entretien seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation, et fonction de la météo.</p>
Estimation des coûts	<p>Coûts estimatifs liés aux actions d'aménagements :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Coûts estimatifs des semis</u> : 1,5 €/m², soit 14 550 € environ pour 0,97 ha de mégaphorbiaie. • <u>Coûts estimatifs des travaux de terrassement</u> : 30 €/m³, soit environ 24 000 € pour un décaissement en lisière de la ripisylve (0,4 ha). <p>Coûts estimatifs liés aux actions d'entretien : environ 1 000 €/ha pour une fauche soit 15 000 € pour 15 fauches sur 30 ans (5 fauches annuelles jusqu'à n+5, puis 1 fauche tous les deux ans sur 25 ans)</p> <p><u>Coût total : 53 550 € dont 38 550 € d'aménagement et 15 000 € de gestion</u></p>
Suivis à mettre en place	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'évolution des populations de Solidage du Canada ; • Suivi de l'évolution des habitats ; • Suivi et assistance durant les actions d'aménagement
Mesures associées	<p>MCS01 : Suivi et assistance écologique en phase chantier compensatoire MCS02 : Suivi de l'efficacité des mesures et l'évolution de la biodiversité</p>

3 Stratégie de compensation

MC103		Création de fourrés arbustifs épineux Parcelle 67478000420488	
Objectifs	Créer des zones favorables de nidification et de refuges aux espèces des cortèges semi-ouverts et buissonnants et notamment la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune. Cette mesure améliorera également la capacité de stockage du carbone de la zone humide et participera au ralentissement des ruissèlements et à l'épuration des eaux.		
Communautés biologiques visées	Cortèges faunistiques et floristiques inféodés aux bosquets/fourrés/haies (Oiseaux des milieux semi-ouverts, Chiroptères, insectes, reptiles)		
Localisation	<p>Carte 31 : Site de compensation n°1 - Localisation de la mesure MC103</p> <p>© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotope (2021)</p> <p>Pays de Saverne COMMUNAUTÉ DE COMMUNES</p> <p>Site du Pow wow : MC103 : Création de fourrés arbustifs épineux</p> <p>Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Site de compensation -</p> <p>Actions MC103 = Création de fourrés arbustifs épineux</p> <p>biotope</p>		
Acteurs	CCPS, exploitants, AMO écologue		

3 Stratégie de compensation

MC103

Création de fourrés arbustifs épineux
Parcelle 67478000420488

Action de création

Espèces implantées :

De novembre à mars.

Ces fourrés seront implantés sous forme d'une haie arbustive d'environ 7 mètres de large et 600 mètres de long en limite du site de compensation.

Afin de garantir un intérêt pour la faune et une bonne résistance de cet habitat, plusieurs espèces arbustives seront plantées présentant des hauteurs entre 2 et 8 mètres:

- Prunellier (*Prunus spinosa*) ;
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) ;
- Aubépine épineuse (*Crataegus laevigata*) ;
- Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) ;
- Églantier (*Rosa canina*) ;
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ;
- Troène commun (*Ligustrum vulgare*) ;
- Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) ;
- Sureau noir (*Sambucus nigra*).

Les arbustes seront plantés sur plusieurs rangées afin d'obtenir une haie d'environ 7m de large (environ 1 plant/0,5 m²)

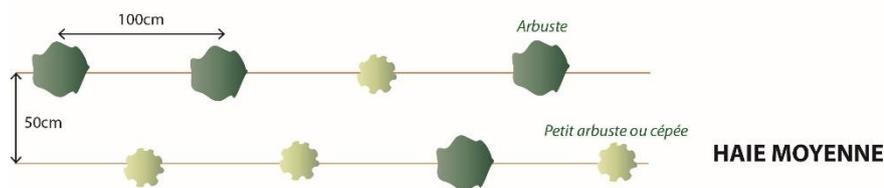


Figure 21 : Schéma d'implantation de la haie.

Plantation :

La plantation s'effectuera avec de jeunes plants forestiers en racines nues ou en godets en mélange, par bouquets de 2 à 4 plants de la même espèce (et selon une densité de 0,5 pces/m² pour les arbustes), de manière à produire les surfaces les plus hétérogènes possibles. La plantation s'effectuera comme suit :

- Un travail du sol sera réalisé par griffage, fraisage et épierrage. Ce travail du sol veillera à ne pas mélanger la couche de terre végétale à la terre inerte en place.
- Une fois le sol en place et travaillé (hersage), la première opération est la mise en jauge des plants sitôt réception. Le plant est installé dans une jauge faite d'un mélange sableux humide et recouvert d'une couche de terre légèrement tassée, les racines ne devant pas rester au contact de l'air.
- La seconde opération est l'habillage : raccourcissement de la chevelure racinaire et, par équilibre une taille de la ramure aérienne. L'habillage doit particulièrement veiller à supprimer les racines trop à l'horizontal, remontantes, s'entrecroisant ou abîmées ou taille des racines.
- La troisième opération est le pralinage. Le pralin est une mixture liquide composée généralement de 1/3 de terre végétale, 1/3 de compost et 1/3 d'argile, l'argile aidant à l'adhérence) sur l'ensemble des racines.
- La dernière étape consiste à planter en guidant les racines vers le bas et en recouvrant la fosse de terre.

Il est recommandé de choisir des plants en provenance de pépinière locale (label végétal local par exemple) afin que les plants soient adaptés aux conditions pédoclimatiques du site ce qui augmentera les chances de succès de la plantation.

3 Stratégie de compensation

MC103	Création de fourrés arbustifs épineux Parcelle 67478000420488
	<p>Accessoires de plantation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuteur bipode en châtaigner : chaque plantation sera accompagnée par la fourniture et la mise en place d'un tuteur bipode en châtaigner écorcé (ou toute autre essence dont les caractéristiques seront similaires en termes de rendu et de résistance dans le temps), hauteur 2m50, diamètre 8cm. Les pieux seront réunis par une planchette en châtaigner de 10cm de largeur et de 1cm d'épaisseur. Les liens seront en caoutchouc ajustable et non blessant. • Protection anti-rongeurs - manchons biodégradables : Des protections anti-rongeurs ou manchons biodégradables seront installés systématiquement sur chaque arbuste et arbre plantés (manchons anti-rongeur - 1 par plant – biodégradable, fabriqué à partir de matière organique, dimensions 0, 30 x 0,60 mètre de couleur verte). Le manchon sera fixé au sol par 3 tuteurs en bambou de hauteur 0,90m. et de Diam. 8/10. Ils seront enfoncés de 0,3 m minimum et dépasseront de 0,60 m du sol. Ils seront maintenus au sol par la pose d'agrafes métalliques.
<p>Action d'entretien</p>	<p>Entretien suite à la plantation : Une fois la plantation réalisée, un entretien devra être effectué les 3 premières années afin de maximiser les chances de succès des plantations. L'entretien consistera dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le désherbage au droit des plantations ; • L'arrosage avec à minima un passage par mois entre avril et septembre, • La fauche extensive avec maximum 2 passages par an entre les bosquets, • La taille de formation des jeunes plantations. <p>Entretien de gestion L'objectif étant de constituer une haie diversifiée favorable à la nidification des oiseaux et notamment la Pie-grièche écorcheur, il sera nécessaire de gérer les haies et bosquets de façon à maintenir la présence de différentes strates (herbacées et arbustives) et ne pas laisser le milieu se refermer complètement. Il est préconisé de procéder à un rabattage partiel des fourrés (10% du fourré par intervention) tous les 3 ans ou plus selon les résultats du suivi écologique. Ces interventions seront réalisées entre le mois d'octobre et le mois de mars (afin de respecter les périodes de floraison, fructification, mise-bas, éclosion et nidification). L'usage de gyrobroyeur et d'épareuse sera prohibée afin de ne pas endommager la haie. Il sera préféré l'utilisation d'outil permettant une coupe franche tels que le lamier à couteaux, le sécateur hydraulique ou le lamier à scie. Les actions d'entretien seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation, et fonction de la météo.</p>
<p>Estimation des coûts</p>	<p>Coûts estimatifs liés aux actions d'aménagement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coûts de fourniture des plants (H=60-80 cm) : 10 € l'unité • Coûts de plantation : 10 € l'unité → Environ 1 700 plants sont nécessaires ce qui correspond à un coût de 34 000 € (travail du sol, achat de plants et plantation inclus). <p>Coûts estimatifs liés aux actions d'entretien :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taille de formation : 23 € / m linéaire soit 13 800 € ; • Reçepage tous les 3 ans : pris en charge par la CCPS (non-chiffré). → Coût total : 47 800 € dont 34 000 € d'aménagement et 13 800 € de gestion
<p>Suivis à mettre en place</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'évolution des fourrés (présence de différents stades d'évolution d'une fruticée, absence d'espèces invasives, ...) • Suivi et assistance durant les actions d'aménagement ; • Suivi de la présence et évolution de l'avifaune des milieux semi-ouverts
<p>Mesures associées</p>	<p>MCS01 : Suivi et assistance écologique en phase chantier compensatoire MCS02 : Suivi de l'efficacité des mesures et l'évolution de la biodiversité</p>

3 Stratégie de compensation

Des mesures de suivis seront également mises en œuvre (cf. chapitre 34).

2.3.2 Bilan des mesures compensatoires

La superficie totale concernée par les actions écologiques sur la zone humide est de 2,77 hectares.

Le tableau ci-dessous présente les objectifs de la compensation sur le site n°1 en termes de surfaces d'habitats restaurés au sein des zones humides grâce aux mesures présentées précédemment.

Tableau 18 : Bilan des surfaces d'habitats restaurés sur le site de compensation n°1

Intitulé des habitats	Code EUNIS	Surface (ha)
Prairie hygrophile de fauche	E3.41	0,51 ha
Prairie mésohygrophile de fauche	E2.221	0,95 ha
Mégaphorbiaie	E5.4	0,97 ha
Fourrés arbustifs épineux	F3.11	0,34 ha

 Cf. Carte 32 : Site de compensation n°1 - Présentation des mesures compensatoires

 Cf. Carte 33 : Site de compensation n°1 - Projection des habitats restaurés à l'issue de la compensation

2.4 Évaluation des gains fonctionnels avec la mise en œuvre des actions de compensation

Pour rappel, au regard des pertes fonctionnelles engendrées par le projet, les mesures compensatoires devront cibler en priorité les fonctions biologiques et hydrologique et dans une moindre mesure les fonctions biogéochimiques.

2.4.1 Fonctions hydrologiques

Un gain de 0,2 à 0,6 fois la perte est observée pour la sous-fonction de rétention des sédiments vis-à-vis de la végétalisation du site, de la matière organique en surface et de la texture en surface. Un gain minime est également observé sur la rugosité du couvert végétal (0,1 fois) favorisant ainsi les sous-fonctions de rétention des sédiments et de ralentissement des ruissellements.

Aucun gain n'est attendu sur la sous-fonction de recharge de nappe car les mesures de compensation se concentrent essentiellement sur la restauration du couvert végétal.

La transformation d'une culture en prairie, ainsi que la création d'habitats arbustifs et arborés, n'est pas suffisante pour compenser de manière significative la fonction hydrologique sur les indicateurs ciblés. Les actions ont une portée assez faible sur un site de compensation présentant en l'état actuelle une capacité d'expression des sous-fonctions modérées.

2.4.2 Fonctions biogéochimiques

Un gain de 0,2 à 0,6 fois la perte est observée pour la majorité des sous-fonction vis-à-vis de la végétalisation du site, de la rugosité du couvert végétal, de la matière organique et de la texture du sol en surface. Ces différents paramètres permettent de favoriser l'augmentation de la durée de passage de l'eau au sein de la zone humide et donc le phénomène de rétention des nutriments.

À noter cependant un gain significatif pour les sous-fonctions d'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates (gain de 1,1 fois la perte) et de séquestration du carbone (gain de 1,2 fois la perte). Ces gains sont dû à une densification du couvert végétal permanent entretenu par fauche extensive avec export et à l'implantation de fourrés arbustifs.

3 Stratégie de compensation

La restauration de prairie et de mégaphorbiaies ainsi que l'implantation d'une haie arbustive permettent de compenser de manière significative la fonction biogéochimique sur les indicateurs ciblés.

2.4.3 Fonctions biologiques

Un gain de 0,4 fois la perte est observé pour l'artificialisation de l'habitat en raison de la conversion de la culture en prairie. Un gain, avec équivalence (1,8 fois la perte), est toutefois observé sur la sous-fonction de support des habitats par les interventions d'éradication des EEE.

De plus, un gain de 4,35 fois la perte est attendu pour le critère « Habitats hygrophiles ».

Explication des indicateurs « habitats hygrophile » et « habitats non-hygrophile ».

Selon le contexte écologique rencontré, l'action écologique peut aboutir à la restauration d'un habitat naturel ou semi-naturel méso-hygrophile (par ex. obtention d'une prairie hygrophile) ou plutôt mésique (par ex. obtention d'une prairie mésophile). Dans les deux cas, le site de compensation peut être considéré comme une zone humide à l'issue de la restauration d'après les critères végétation et/ou sol de la réglementation par exemple.

Pour témoigner du succès de la restauration d'un habitat mésohygrophile ou mésique deux indicateurs sont proposés dans la future version de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides :

- le premier illustre les gains sur des habitats « naturels » méso-hygrophiles ;
- le second illustre des gains sur des habitats « naturels » qui ne sont pas mésohygrophiles mais plutôt mésiques.

Ces deux indicateurs viennent compléter la méthode sans toutefois s'y substituer et ne peuvent être utilisés l'un sans l'autre. Il renseigne la sous-fonction des habitats de la méthode.

Les actions compensatoires proposées sur le site du Pow Wow permettent de compenser les pertes associées aux fonctions biologiques.

2.4.4 Conclusion sur l'analyse fonctionnelle du site de compensation n°1

Les résultats de l'analyse du site du Pow Wow avant actions écologiques met en évidence des enjeux globalement faibles à modérés pour les fonctions biogéochimiques et les fonctions hydrologiques ; et modérés à forte pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Globalement, la localisation du site, à proximité du cours d'eau, favorise les fonctions hydrologiques. La rugosité du couvert végétal est également importante pour les capacités de ralentissements des écoulements et de rétention des sédiments. La valeur neutre du pH sur le site est favorable à l'assimilation végétale du phosphore. Enfin, les divers habitats présents sur le site et l'important réseau de corridors aquatiques dans le paysage sont favorables aux fonctions liées à la biodiversité.

Les actions de compensation écologiques prévoient la restauration 2,77 ha de zones humides comprenant la restauration de prairies mésohygrophiles à hygrophile, la restauration d'une mégaphorbiaie et l'implantation de fourrés arbustifs sous forme de haie.

Ces actions permettent l'obtention de gains significatifs sur les sous-fonctions d'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates, de séquestration du carbone, support des habitats et sur l'indicateur « Habitats hygrophile » suffisant pour garantir l'équivalence fonctionnelle des pertes engendrés par le projet de ZA de Steinbourg.

3 Stratégie de compensation

Ces gains permettent d'atteindre l'équivalence fonctionnelle pour les fonctions biogéochimiques et biologiques. Toutefois, la fonction hydrologique n'est pas compensée à équivalence, or il s'agit d'une fonction prioritaire au regard du SDAGE.

Les gains attendus et les équivalences obtenus grâce aux actions envisagées sur le site de compensation n°1 sont présentés sur les Figure 22, Figure 23 et Figure 24.



Site du Pow wow : Localisation des mesures compensatoires

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Site de compensation -

 Emprise du site de compensation

 Emprise des zones humides

Libellé des actions

 MC101 = Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles à hygrophiles de fauche

 MC102 = Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de friche et lutte contre le Solidage

 MC103 = Création de fourrés arbustifs épineux

 Décaissement sur 20 cm de profondeur





Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site du Pow wow : Projection des habitats restaurés à l'issue de la compensation

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Site de compensation -



Emprise de la zone humide

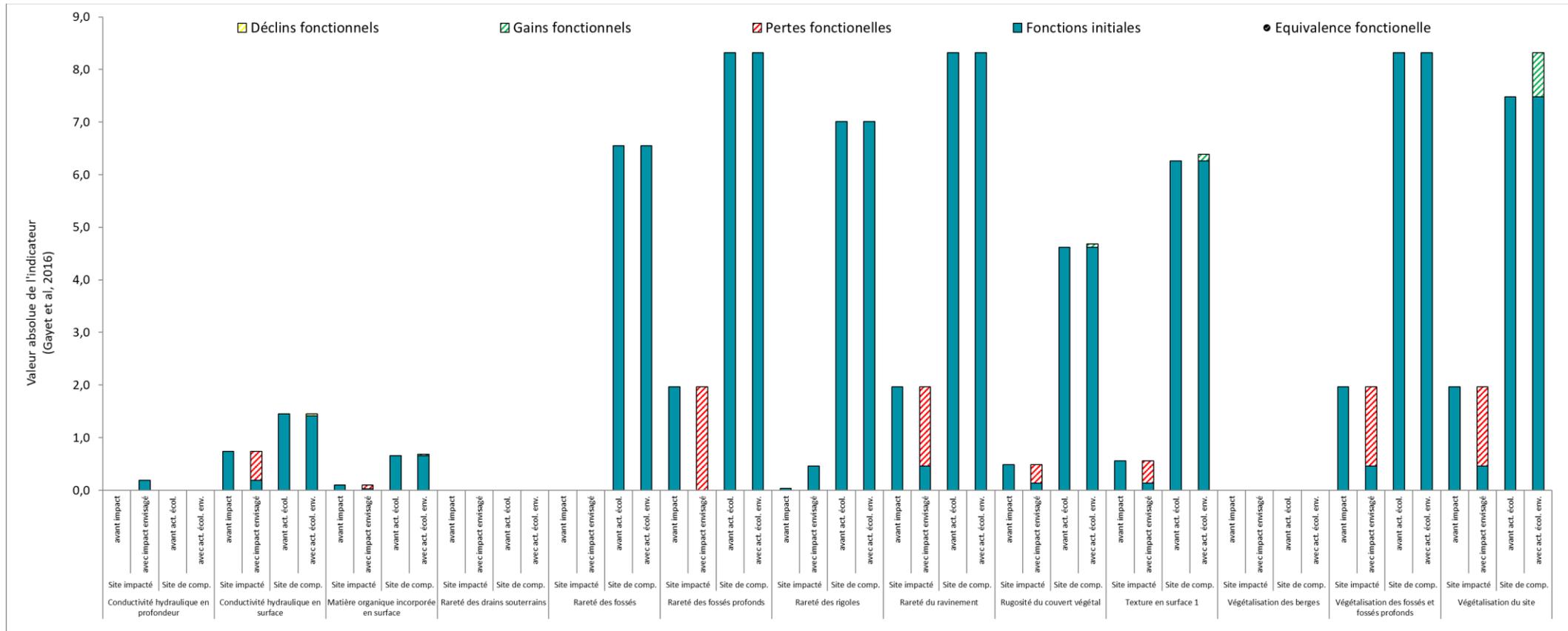
Libellé des habitats

-  Aulnaie-frênaie alluviale
-  Saulaie marécageuse
-  Prairie hygrophile de fauche
-  Prairie mésophile de fauche eutrophe
-  Roselière
-  Fourrés épineux
-  Mégaphorbiaie



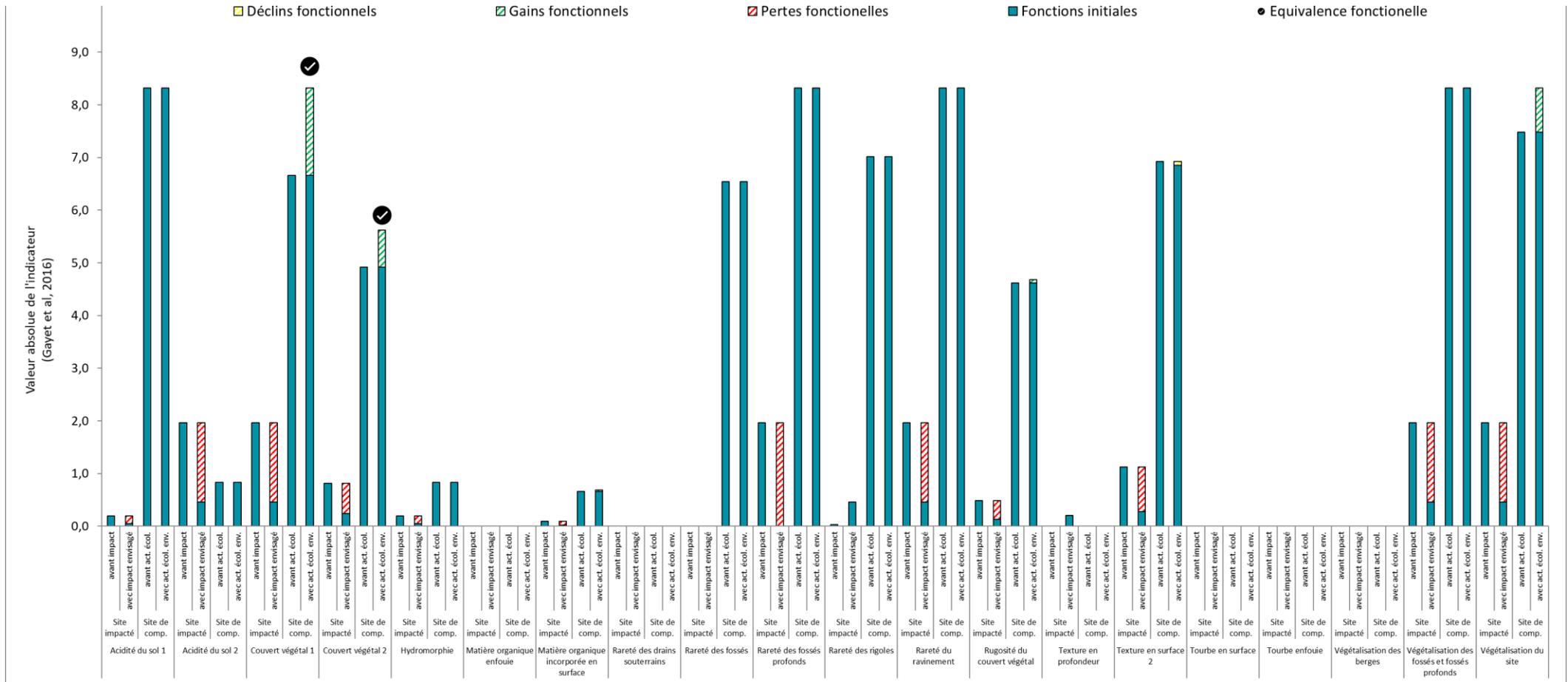
3 Stratégie de compensation

Figure 22 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles hydrologiques sur le site de compensation n°1 – Pow Wow



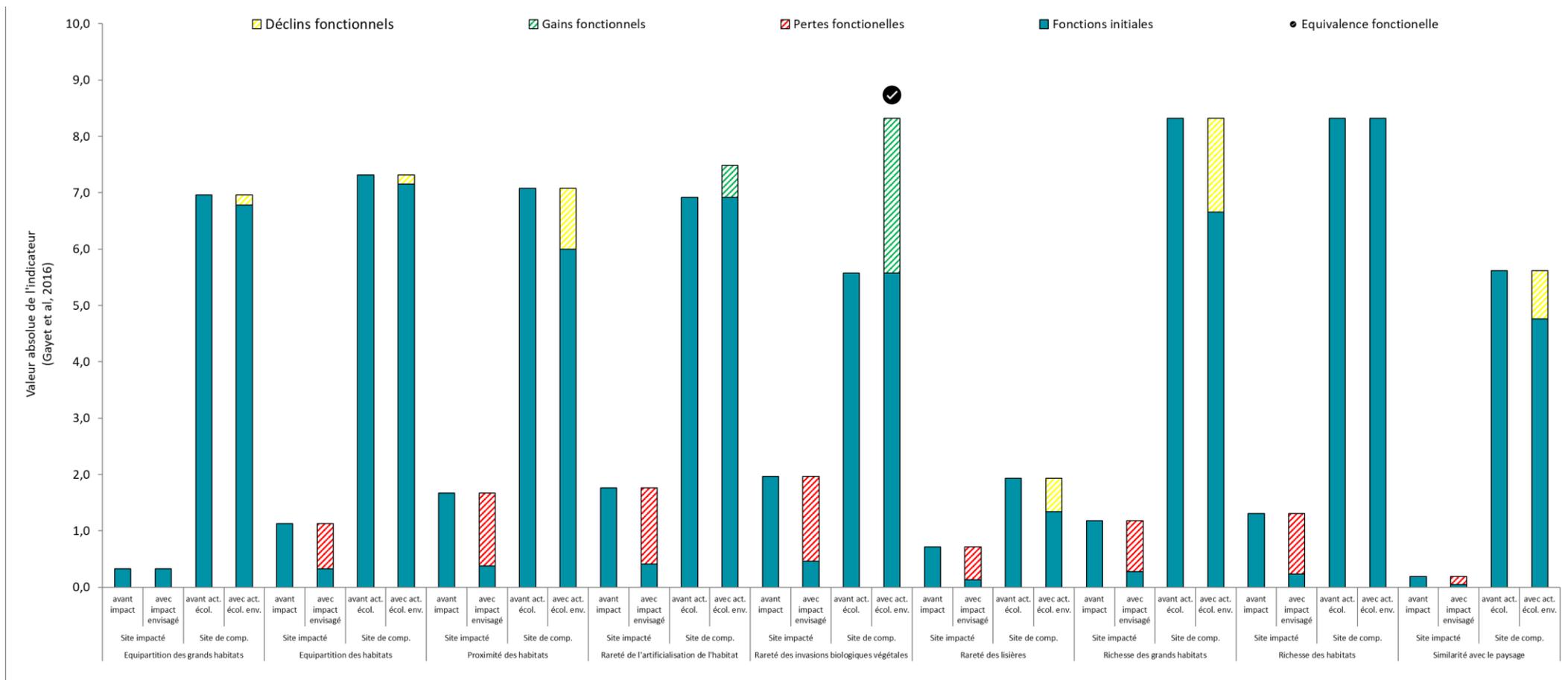
3 Stratégie de compensation

Figure 23 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles biogéochimiques sur le site de compensation n°1 – Pow Wow



3 Stratégie de compensation

Figure 24 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles biologiques sur le site de compensation n°1 – Pow Wow



3 Stratégie de compensation

3 Analyse du site de compensation n°2 : site C

3.1 Présentation des zones humides et méthodologie appliquée pour l'analyse des fonctionnalités

3.1.1 Présentation générale du site

Le site C se situe à environ 2,2 km du site du projet de la ZA, sur la commune de Steinbourg et a fait l'objet d'un prédiagnostic et d'une délimitation des zones humides en novembre 2021 dans le cadre de la mission Archipel (groupement Biotope/SAFER Grand Est/SAFER Ile-de-France) (rapport annexé au présent dossier).

Le site se trouve en bordure nord de la Zorn et est actuellement occupé par une monoculture intensive de maïs, bordé par une Aulnaie-Frênaie alluviale. Il ne s'insère dans aucun zonage réglementaire ou d'inventaire du patrimoine naturel mais il se situe dans un corridor écologique d'importance régional inscrit au SRCE d'Alsace.

En effet, la ripisylve constitue un enjeu certain au regard de la faune et de la flore en tant qu'habitats et corridor de déplacement. La culture toutefois présente des enjeux très faibles voir nul.

Des zones humides ont été identifiées sur le site et compte tenu des habitats présents, celles-ci remplissent plusieurs fonctions hydrologiques, géomorphologiques et biologiques.

3.1.2 Délimitation des zones humides

Critère « Végétation »

Le prédiagnostic effectués par Biotope me 04/11/20021, a permis d'identifier :

- 0,103 ha d'habitats caractéristiques de zones humides « H » selon le critère « Végétation » ;
- 0,835 ha d'habitats partiellement caractéristiques de zones humides « *pro parte* » nécessitant la réalisation de sondages pédologiques ;

Le tableau suivant (cf. Tableau 19) précise, pour chaque habitat caractéristique ou potentiellement caractéristique de zones humides les typologies de référence, la catégorie d'habitat humide au sens de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, la superficie/linéaire et le recouvrement sur l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 19 : Liste des habitats naturels caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides sur les sites de compensation

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Code EUNIS	Zone Humide	Surface / linéaire sur l'aire d'étude rapprochée	Recouvrement sur l'aire d'étude rapprochée
Aulnaie-frênaie alluviale	<i>Alnenion glutinoso - incanae</i>	44.3	G1.2	H	0,103 ha	11 %
Culture intensive	-	82.11	I1.1	pp	0,835 ha	89 %

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.*, 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.*, 2013).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « pp » => pro parte « NC » => non-caractéristique.

3 Stratégie de compensation

Le tableau suivant synthétise le type et les surfaces d'habitats caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 sur l'aire d'étude de projet.

Tableau 20 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation de 2008

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% de l'aire d'étude	Complément d'analyse
H.	0,103 ha	11 %	-
Pro parte / p.	10,599 ha	81,6 %	Réalisation de sondages pédologiques
NC	0,835 ha	89 %	
TOTAL	0,938 ha	100,00	

Critère « Sol »

Une expertise pédologique a été menée sur l'aire d'étude afin de compléter les informations apportées par la cartographie des habitats. Ainsi, 4 sondages pédologiques ont été réalisés au droit de l'aire d'étude rapprochée pour lesquels un complément d'analyse était nécessaire et pertinent.

Sur ces 4 sondages :

- 3 se sont révélés caractéristiques de zones humides (H) au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ;
- 1 s'est révélé non caractéristique (NC) de zones humides au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Au regard des analyses conduites en date du 04/11/2021, il est possible de conclure :

-
- Au total, **0,862 ha (91,89 %) de zones humides** ont été délimités à la suite de nos analyses des critères « végétations » et « sols ». La délimitation précise de ces espaces a été affinée à l'aide d'un complément d'analyse topographique.
 - De plus, **0,061 ha (8,21 %) de zones non humides** ont été identifiées à la suite de nos analyses des critères « végétations » et « sols ».
-

 Cf. Carte 34 : Site de compensation n°2 - Habitats naturels identifiés

 Cf. Carte 35 : Site de compensation n°2 - Typologie des habitats au regard de la réglementation de 2008 et résultat des sondages pédologiques

 Les habitats naturels pro parte et non caractéristiques de zones humides doivent faire l'objet de prélèvements pédologiques.

 Cf. Carte 36 : Site de compensation n°2 - Emprise des zones humides



Carte des habitats du site C

Identification de terrains compensatoires pour la restauration de zones humides - ZAC de Steinbourg (67)

Légende

Aire d'étude

Habitats

Aulnaies-Frênaies riveraines

Cultures





Carte des critères végétations et sols du site C

Identification de terrains
compensatoires pour la restauration
de zones humides - ZAC de
Steinbourg (67)

Légende

Aire d'étude

Habitats

Humide

Pro parte

Sondages

Humide

Non humide

Indéterminé





Carte des zones humides du site C

Identification de terrains
compensatoires pour la restauration
de zones humides - ZAC de
Steinbourg (67)

Légende

-  Aire d'étude
-  Zone humide



3 Stratégie de compensation

3.1.3 Méthodologie d'évaluation des fonctionnalités des zones humides de compensation

La méthode nationale a été mise en œuvre par Mathias ADAM, chargé d'étude botaniste, et Léa DELCURE, chef de projet. Le travail a consisté en une étude de caractérisation du site (remplissage du tableur d'évaluation à partir d'une analyse par SIG) et une étude de terrain réalisée le 04/11/2021 (analyse pédologique sur le site de compensation et vérification des éléments obtenus par analyse cartographique).

4 sondages pédologiques, nécessaires à la mise en œuvre de la méthode OFB, ont été réalisés sur les zones humides de compensation (présence de 1 ensemble homogène (Eunis 3) sur substrat géologique homogène).

3.2 Diagnostic des fonctions des zones humides du site de compensation n° 2 avant action écologique

3.2.1 Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

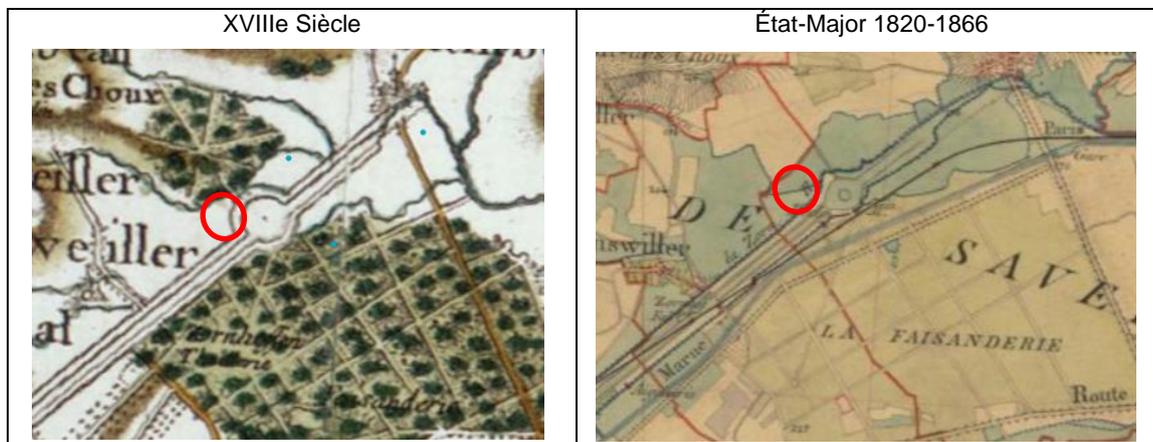
Caractéristiques physiques

Contexte historique

Depuis le début du 20^{ème} siècle, le site a toujours été à vocation agricole avec la présence de grandes cultures sur l'ensemble de sa surface. Dans les années 70, la Zorn a été légèrement déviée de son cours et la départementale D1404 est construite, venant ainsi modifier la délimitation de la parcelle qui restera ensuite inchangée.

Les boisement bordant la parcelle se développe essentiellement dans les années 90 en bordure de la Zorn et de la départementale et sont maintenus depuis.

Figure 25 : Histoire du site impacté par orthophotographie (source : <https://remonterletemps.ign.fr>)

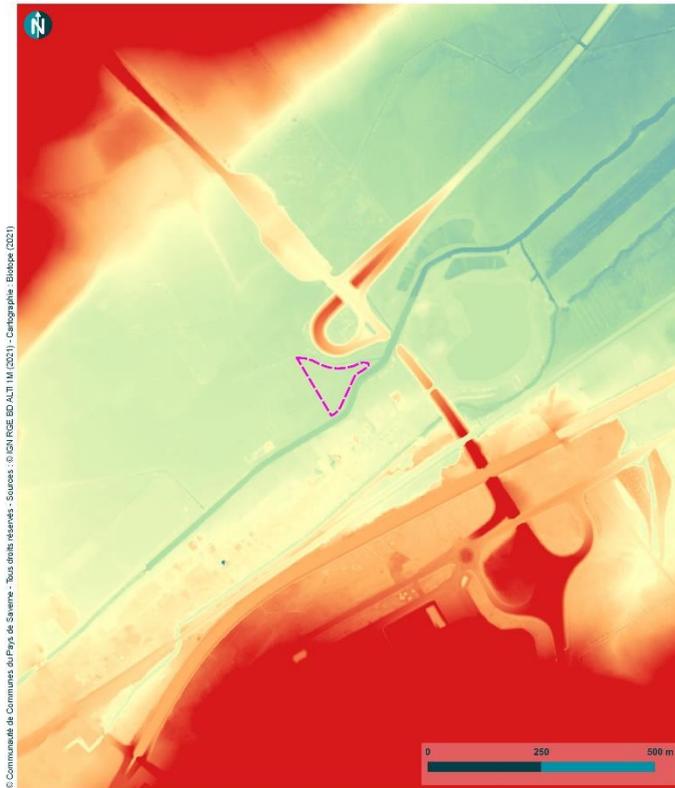


3 Stratégie de compensation



3 Stratégie de compensation

Contexte topographique



Le site C se trouve en berge nord de la Zorn, à 200 mètres en amont du plan d'eau des Rohan. Il est borné au nord par un fossé longeant le talus de l'embranchement autoroutier, et au sud par la Zorn elle-même. Localisé en fond de vallon, le site présente très peu de pente (0,3%). Le point le plus haut se situe à environ 176 mètres d'altitude, sur son flanc ouest, et le point le plus bas se situe à 175,6 mètres, à sa pointe Est.

Cf. Carte 37 : Site de compensation n°2 - Contexte topographique

À noter que les berges de la Zorn sont assez incisées (hauteur de 1,5 à 2 mètres).

La zone humide collecte donc les eaux pluviales en provenance des versant Est et Ouest avant de les déverser dans la Zorn.

Les débordements de la Zorn doivent être assez rares au regard de l'incision de ces berges.

Contexte géologique

Situé en berge de la Zorn, le site C repose essentiellement sur des alluvions récentes à actuelles des rivières vosgiennes sur la moitié ouest et dans une moindre mesure sur sa lisière sud, sur des alluvions de basses terrasses Riss à Würm (BRGM, 2012).



Carte 38 : Site de compensation n°2 - Contexte géologique

3 Stratégie de compensation

Contexte pédologique



D'après le référentiel pédologique d'Alsace (ARAA, 2015), les sols du site C sont constitués de fluvisols. Ces sols sont caractérisés par une granulométrie variable (argilo-limoneuse) faiblement caillouteuse et une hydromorphie très souvent fortement marquée.

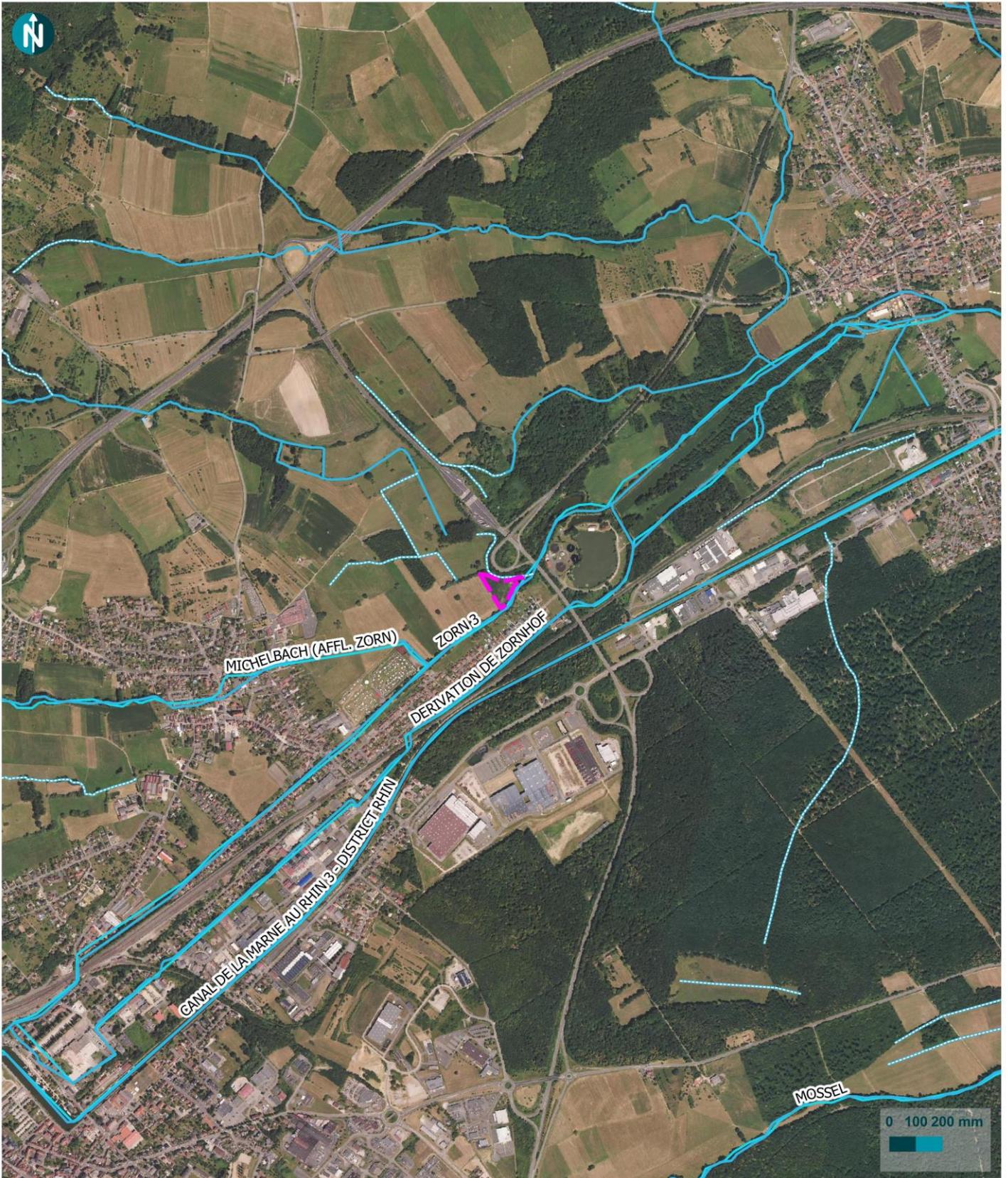
Les fluvisols, de par leur composition et la présence d'une nappe battante, peuvent ne pas présenter de traces d'hydromorphie bien que ceux-ci soient régulièrement engorgés.

Contexte hydrographique

Le site C se situe en berge gauche du cours d'eau de la Zorn dont les berges sont occupées par une ripisylve étroite au droit du site. La Zorn est assez incisée (berge de 1,5 m à 2m de haut) et large : ses débordements doivent être assez rares.

La Zorn présente un état écologique globalement moyen mais avec un état bon sur la plupart des indicateurs « Nutriments » excepté pour le phosphore (état moyen), et les polluants spécifiques (si l'on retire le paramètre déclassant de l'Arsenic dissous). (Source : [https://rhin-meuse.eaufrance.fr/resultats-QSUP?perimetre\[02043600\]](https://rhin-meuse.eaufrance.fr/resultats-QSUP?perimetre[02043600])).

Cf. Carte 40 : Site de compensation n°2 - Contexte hydrographique



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site C : Contexte hydrographique de la zone humide

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



Emprise de la zone humide



Cours d'eau permanent



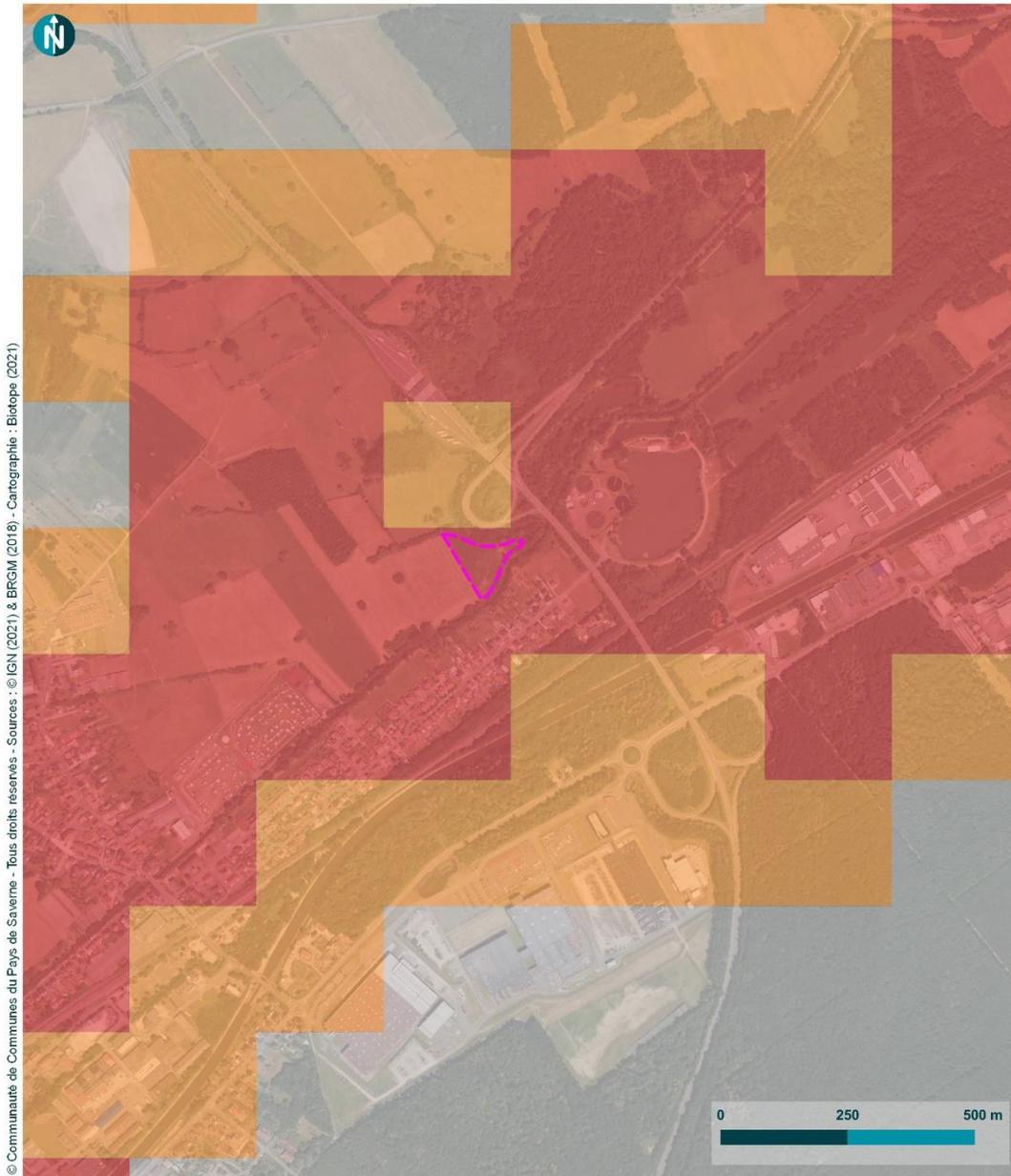
Cours d'eau intermittent

3 Stratégie de compensation

Sensibilité aux remontées de nappe

Le site de compensation n°2, du fait de sa situation alluviale, se situe au cœur d'une zone sensible au débordement de nappe.

Les zones humides présentes sont donc alimentées en partie par la nappe alluviale de la Zorn.



© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) & BRGM (2018) - Cartographie : Biotope (2021)



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site C : Risque de remontée de nappe au droit de la zone humide

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -

 Emprises de la zone humide

Risque de remontée de nappe

-  Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, fiabilité FAIBLE
-  Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, fiabilité FAIBLE
-  Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave, fiabilité FAIBLE



3 Stratégie de compensation

Zone tampon

La zone tampon de la zone humide impacté représente une surface de 2,417 ha et est végétalisée de façon permanente sur environ 67 % de sa surface. Aucun fossé ne parcourt le site ni la zone tampon. À noter toutefois que la frontière Nord de la zone tampon correspond à un fossé longeant le talus routier et se jetant dans la Zorn.



© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotope (2021)



-  Emprise de la zone humide
-  Zone tampon

Site C : Localisation de la zone tampon de la zone humide

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



3 Stratégie de compensation

Système hydrogéomorphologique du site d'étude et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

La zone humide impactée se situe à la confluence de la Zorn et de sa dérivation autour du plan d'eau des Rohan. Elle est rattachée aux masses d'eau « Zorn 3 » (FRCR176), « Dérivation du Zornhoff » (FRCR176) et dans une moindre mesure au « Canal de la Marne au Rhin 3 district Rhin » (FRCR8). Le site en connexion directe avec la Zorn malgré des berges assez incisées.

Au regard du contexte local présenté précédemment, la zone humide du site de compensation C est alimentée par les précipitations météoritiques recueillies par ruissèlement via les versants de la vallée alluviale de la Zorn. Elle est également alimentée via les remontés de la nappe alluviale de la Zinsel et peut occasionnellement être inondée lors de crue importante (probablement très rare).

Ainsi, elle marque son appartenance au système HGM de type **alluvial**.

La superficie de la zone contributive illustrée ci-après comprend le bassin versant de la Zorn en amont du site. Celle-ci couvre une superficie importante d'environ 20 942 ha. Elle se caractérise par une très faible densité de cultures (environ 3,3 %) et de prairies (environ 8,2 %) et une part importante de boisement (plus de 87 %). La part des surfaces construites est aussi assez importante (1,1 %). La densité d'infrastructures de transport est également importante (environ 10,6 km d'infrastructures de transport/100 ha). À noter toutefois qu'il s'agit essentiellement de petites infrastructures (chemins, sentiers).

Le linéaire d'infrastructures de transports représente une source de pollution non négligeable des masses d'eau, notamment à cause de l'autoroute présente à proximité du site de compensation, aussi la zone humide peut participer à l'épuration et à la rétention des eaux de ruissellement et de la Zorn en cas de débordement de nappe. Cette opportunité est renforcée par le caractère rectiligne de la Zorn en amont du site, peut propice au ralentissement des écoulements et à la rétention des sédiments par la Zorn elle-même. Cependant, la végétalisation assez importante de la zone tampon (67%, dû à la présence d'une ripisylve) limite l'opportunité d'expression de ces fonctionnalités pour le site de compensation.

Ainsi, les opportunités d'expression des fonctions **hydrologiques et biogéochimiques** sont globalement **faibles à modérées**.

Caractérisation du paysage et qualification des enjeux biologiques

Le paysage représente une surface d'environ 360,1 ha. Il est majoritairement composé de prairies (35 %), de boisements (30 %) et de zones bâties (25 %). Les cultures ne représentent que 3 % de la surface du paysage. La richesse des grands habitats témoigne de l'importance de la vallée de la Zorn et ses différents affluents pour les continuités écologiques alluviales.

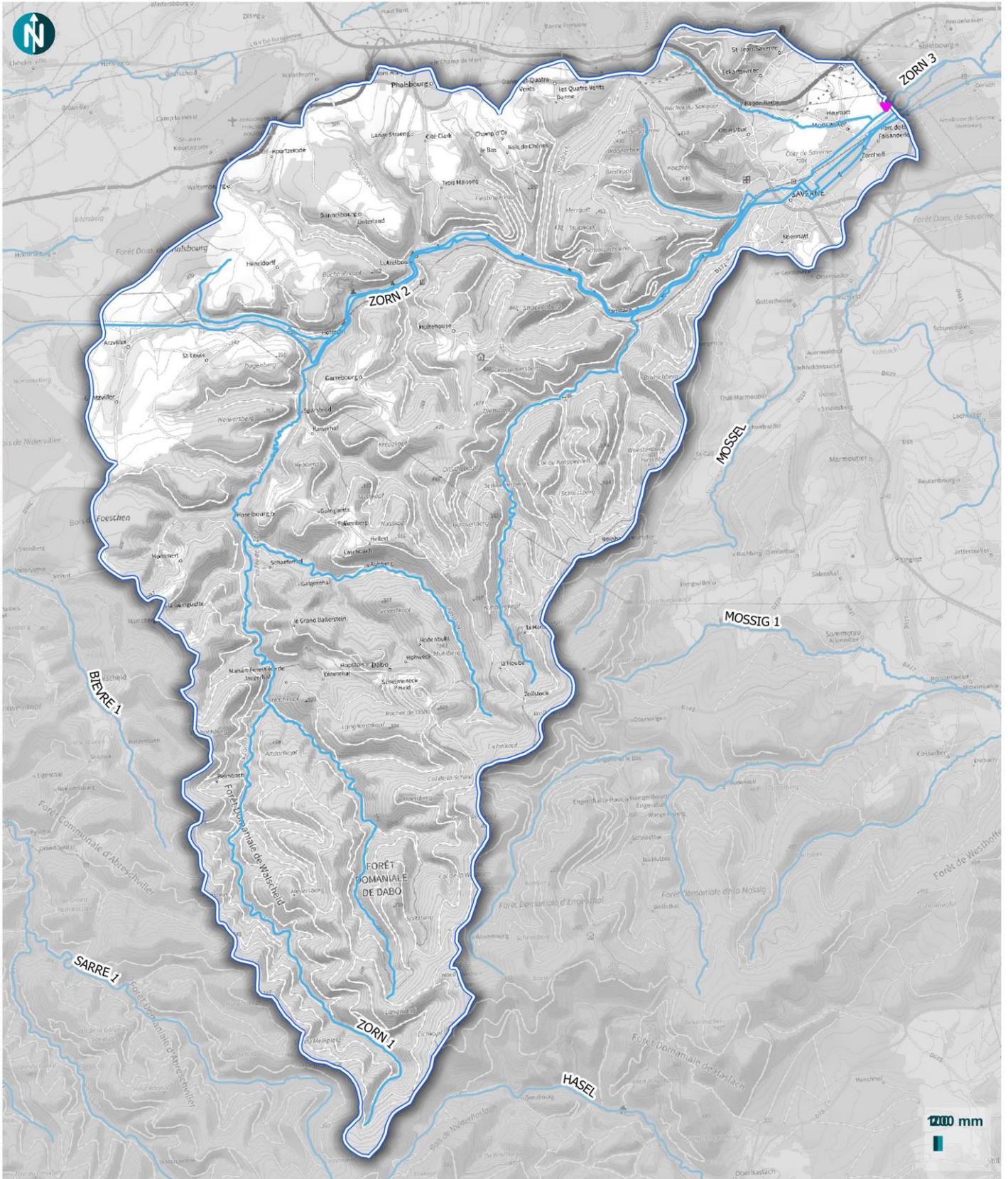
Les infrastructures de transports sont très présentes au sein du paysage ce qui représente autant de fragmentation des habitats (6,2 km/100 ha de grandes infrastructures et 3,4 km/100 ha de petites infrastructures). De plus, les corridors boisés sont assez réduits (0,7 km/100 ha) au sein du paysage ce qui traduit des continuités écologiques terrestres assez peu fonctionnelles à échelle locale.

Du point de vue des continuités aquatiques, la Zorn présente un réseau d'affluent assez important ce qui favorise la connectivité aquatique à échelle locale. De plus, plusieurs fossés végétalisés temporairement en eau sont également présents au sein du paysage et offrent un support d'habitat et de transit favorable pour une faune spécifique (odonates, amphibiens).

Ainsi, les opportunités d'expression des fonctions **biologiques** sont globalement **modérées**.

 **Cf. Carte 43 : Site de compensation n°2 - Localisation de la zone contributive**

 **Cf. Carte 44 : Site de compensation n°2 - Localisation du paysage**
Carte 28 : Site de compensation n°1 - Localisation du paysage



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES



Emprise de la zone humide



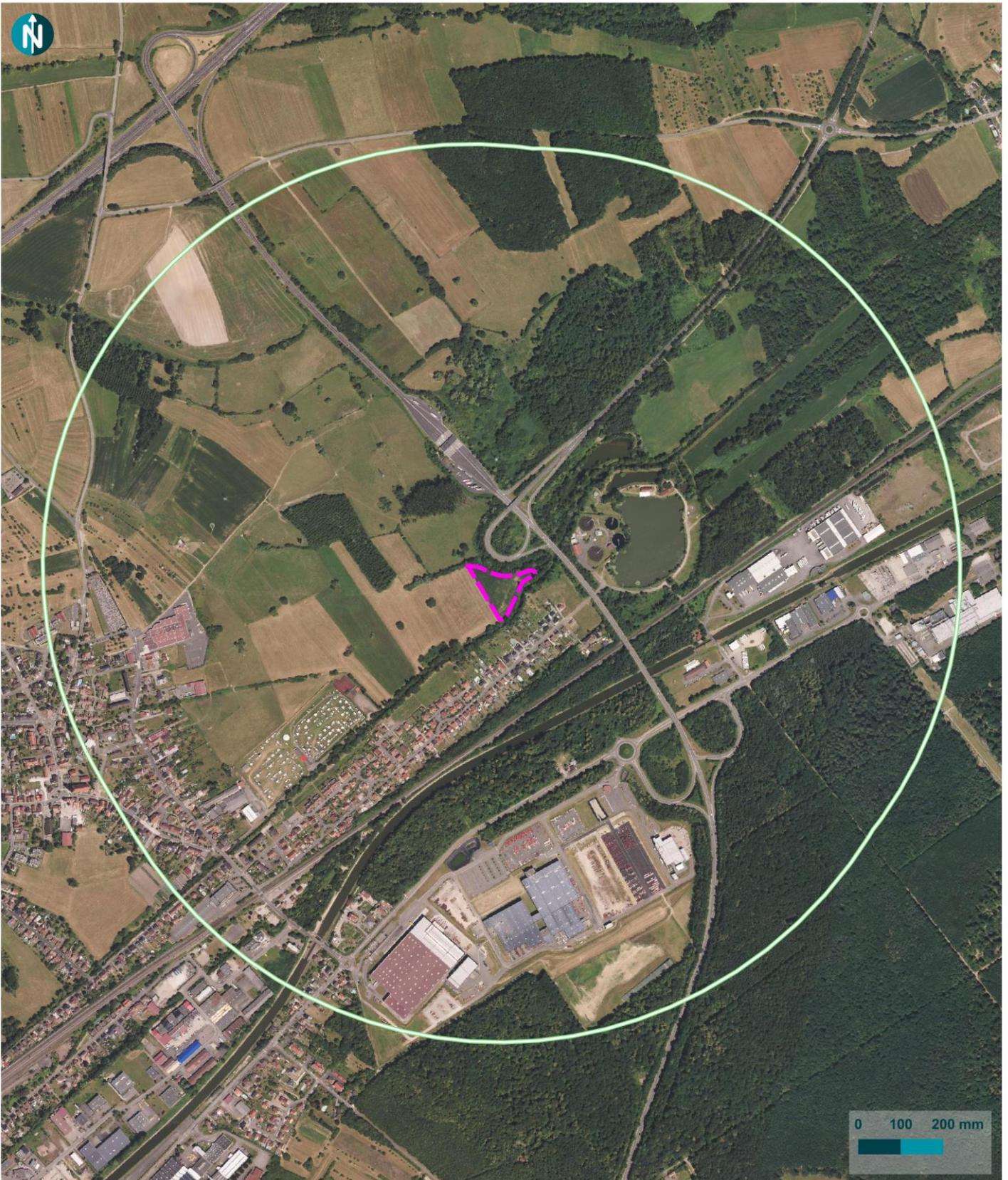
Zone contributive



Réseau hydrographique

Site C : Localisation de la zone contributive de la zone humide

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



-  Emprise de la zone humide
-  Paysage

Site C : Localisation du paysage de la zone humide

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Étude d'impact -



3 Stratégie de compensation

Synthèse des opportunités d'expression des fonctions sur le site de compensation n°2

D'après les éléments présentés ci-dessus, l'opportunité d'expression des fonctions est globalement faible à modérée pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques. Elle est en revanche modérée pour la fonction biologique.

Tableau 21 : Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – du site de compensation n°2

Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu
Fonctions hydrologiques	L'opportunité d'expression des fonctions hydrologiques est faible à modérée . Le site est en effet susceptible de participer à la rétention des sédiments et au ralentissement des ruissellements issus de sa zone contributive, d'autant plus que la Zorn présente un tracé assez rectiligne. Toutefois, le couvert végétal de la zone tampon et l'incision du lit mineur limitent l'opportunité d'expression de ces fonctions.
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est globalement faible à modéré . En effet, la qualité des eaux connue étant moyenne, le site peut jouer un rôle dans l'épuration des eaux. Ce rôle est toutefois limité par la végétalisation assez importante de
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est modérée . En effet, bien que la richesse en grands habitats soit importante et que le site se situe sur l'axe d'un corridor d'importance régionale inscrit au SRCE, l'important réseaux de transport au sein du paysage et la faible quantité de corridors boisés limitent l'opportunité n'expression des fonctions associées aux continuités écologiques.

3.2.2 Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Fonctions hydrologiques

La présence d'une culture engendre une absence de végétation permanente. La rugosité du couvert végétal et sa hauteur sont considérées comme clairsemé car le site n'est en culture qu'une partie de l'année et connaît des périodes d'assolement de plusieurs mois suivant la moisson.

Cela induit une très faible capacité d'expression des sous-fonctions de ralentissement des ruissèlements et de rétention des sédiments. Celles-ci sont accomplies essentiellement grâce au sol mais elles restent très peu exprimées (granulométrie intermédiaire aussi bien en surface qu'en profondeur).

La faible conductivité hydraulique en surface, due à la présence de limons notamment, suggère une faible capacité de recharge de la nappe au niveau du site.

Le niveau d'expression des fonctions **hydrologiques** du site est **faible**.

Fonctions biogéochimiques

Comme pour les fonctions hydrologiques, l'absence de végétation permanente induit une faible capacité d'expression des fonctions biogéochimiques (capacité de stockage du carbone et assimilation végétation de l'azote et des orthophosphates).

La très faible hydromorphie, l'absence d'horizon humifère suggèrent une sous-fonction de dénitrification des nitrates plutôt faible, malgré une texture en surface et en profondeur assez favorable.

3 Stratégie de compensation

Le pH du sol à tendance acide est favorable à l'adsorption et à la précipitation du phosphore.

La présence d'un pH neutre sur l'ensemble du site est favorable à l'assimilation végétale des orthophosphates.

Le niveau d'expression des fonctions **biogéochimiques** du site sont **globalement faibles**.

Fonctions biologiques

Actuellement, le site se compose d'un seul habitat : la culture.

La capacité d'expression de la fonction de support des habitats pour la faune et la flore est donc faible.

De plus, la culture est assez isolée au sein du paysage, dominé par des prairies et des boisements.

Les capacités vraisemblables d'expression des **fonctions biologiques** sont donc **faibles**.

3.2.3 Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant action écologique sur le site de compensation n°1

Les résultats de l'analyse soulignent des enjeux globalement faible pour l'ensemble des fonctions de la zone humide du fait de la présence d'une culture intensive sur le site.

Le tableau n°23 ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 22 : Site de compensation n°2 - Comparatif des capacités intrinsèques (propre) à exprimer les fonctions par rapport aux opportunités d'expression des fonctions

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zone humide = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Interprétation BIOTOPE			
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Faible à modérée	Faible
	Recharge des nappes	NA	Faible
	Rétention des sédiments	Faible à modérée	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Faible à modérée (phosphore)	Faible
	Assimilation végétale de l'azote		Faible
	Adsorption, précipitation du phosphore		Modérée
	Assimilation végétale des orthophosphates		Faible
	Séquestration du carbone	Na	Faible
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Modérée	Faible
	Connectivité		Faible

Légende : Niveau faible / modéré / fort qualifiant la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone

3 Stratégie de compensation

humide. NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode

3.3 Actions écologiques envisagées sur le de site de compensation n°2

Le chapitre précédent a mis en évidence l'existence d'impacts résiduels significatifs sur la destruction de zones humides (cf. chapitre 2 : Analyse des fonctionnalités des zones humides du site impacté).

Les objectifs de compensations sont de privilégier la compensation fonctionnelle à la compensation surfacique pour établir le respect du principe d'équivalence écologique.

À ces fins, les compensations devront porter préférentiellement sur les zones humides :

- Dans le même bassin versant de la masse d'eau ;
- Un contexte proche de celui des zones humides impactées ;
- Des zones humides de type alluviale.

Tableau 23 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées

Zones humides	Système HGM	Masse d'eau	Surface de zones humides (ha)	Surface de zones humides impactées (ha)	Surface de zone humide restaurée <i>in situ</i> (ha)	Besoin compensatoire (ha)
ZA de l'aérodrome de Steinbourg	Alluvial	FRCR176 – Zorn 3 ; FRCR190 – Mossel ; FRCR8 – Canal de la Marne au Rhin 3 – district Rhin	1,963 ha	1,963	0,461	1,502

Les actions de compensation prévues ont pour finalités de restaurer et/ou conserver des habitats humides, également favorables à la reproduction et à l'alimentation du Cuivré des marais, des oiseaux des milieux semi-ouverts et buissonnant comme la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune et des amphibiens comme la Grenouille agile. Il s'agit de :

- Prairies de fauches plus ou moins humides ;
- Fourrés arbustifs, des haies, des bosquets ;
- Boisements humides (saussaies marécageuses, aulnaie-frênaie alluviale) ;
- Roselières ;
- Friches.

Ces habitats seront gérés de façon extensive et adaptée à la phénologie des espèces ciblées (fauche et taille tardive, création et entretien de fourrés, etc.).

Concernant les zones humides, ces actions visent à désartificialiser la parcelle cultivée pour :

- Recréer des habitats naturels diversifiés pour améliorer la rugosité du couvert végétal ;
- Engager une gestion conservatoire, favorable au maintien des habitats naturels et des fonctions des zones humides du site ; et afin dans limiter la fermeture.

Ces actions ont également pour objectif de mutualiser la compensation « espèces protégées » avec la compensation « zones humides » lorsque cela est envisageable.

3 Stratégie de compensation

3.3.1 Détails des mesures à réaliser par type d'action

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des mesures de compensation prévues sur le site C. Chaque mesure est ensuite présentée sous forme de fiche-action.

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
MC201	Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles de fauche par conversion de cultures
MC202	Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de cultures
MC203	Création de fourrés arbustifs épineux

3 Stratégie de compensation

MC101	Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles de fauche par conversion de cultures <i>Parcelle 67478000370016</i>
Objectifs	<p>L'objectif de cette mesure est de convertir la culture présente en prairie de fauche présentant un gradient d'hydromorphie afin de diversifier les structures végétales et maximiser la capacité d'accueil du site.</p> <p>Au regard de la texture assez sableuse du sol, un décaissement de 20 cm de profondeur est nécessaire afin de permettre l'implantation d'une végétation hygrophile et mésohygrophile. À noter qu'une distance de sécurité sera établie par rapport au poteau électrique présent sur le site afin de ne pas déstabiliser ses fondations.</p> <p>La gestion de la prairie sera également adaptée aux sensibilités des espèces cibles notamment le Cuivré des marais qui est l'espèce la plus sensible.</p> <p>De cette façon, la fonctionnalité des zones humides présentes sur le site seront améliorées tant sur leur fonctionnalité hydrologique (rétention des sédiments et ralentissement des ruissèlements) que biogéochimiques (assimilation de l'azote et des orthophosphates) et biologiques (support des habitats).</p>
Communautés biologiques visées	<p>Oiseaux, insectes, zones humides.</p>
Localisation	<p>Parcelles cultivées, friche hydrocline et prairie mésophile de fauche.</p> <p>Carte 45 : Site de compensation n°2 - Localisation de la mesure MC201</p>  <p>© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Biotope (2021)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="539 1720 817 1960" style="width: 45%;">  <p>Pays de Saverne COMMUNAUTÉ DE COMMUNES</p> <p>Site C : MC201 : Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles de fauche par conversion de cultures</p> <p>Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Site de compensation -</p> </div> <div data-bbox="842 1747 1300 1848" style="width: 45%;"> <p>Emprise des zones humides</p> <p>Actions</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Restauration de prairie mésohygrophile de fauche (conversion de la culture) Décaissement sur 20 cm de profondeur </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>

3 Stratégie de compensation

MC101 Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles de fauche par conversion de cultures Parcelle 67478000370016					
Acteurs	<p>Restauration initiale en phase travaux : CCPS en tant que maître d'ouvrage, Prestataire en charge de la Maîtrise d'œuvre écologique, Entreprise travaux pour les décaissements ; exploitant agricole pour les semis (en cours d'étude)</p> <p>Gestion et entretien de la prairie : exploitant agricole et suivi par l'AMO écologique opérateur de compensation</p>				
Action de restauration	<p>Préparation du sol :</p> <p>Le travail du sol permettra de préparer un lit de semence fin, débarrassé de tout résidu culture ou autres végétaux, et légèrement tassé à l'aide de rouleaux.</p> <p>Le terrain sera travaillé de façon à créer des microreliefs ce qui favorisera l'implantation d'une plus grande diversité d'espèces floristiques. Ainsi, sur les parties basses du terrain, un léger décaissement du sol (environ 20 cm) sera effectué ce qui favorisera l'implantation d'espèces hygrophiles et mésohygrophiles.</p> <p>Les terres excavées seront évacuées en dehors du site et revalorisées.</p> <p>Un ou plusieurs faux-semis permettront une levée des adventices et une meilleure réussite du semis de prairie.</p> <p>Semis de la prairie :</p> <p>La proportion de semis devra être comprise entre 25 et 30 kg par hectare. Le semis sera réalisé à l'aide du semoir, avec les bottes du semoir relevées ou à la volée, à une profondeur de 1 cm maximum. Les semis directs ou en ligne sont à proscrire. Un mélange régulier des graines dans la trémie permettra d'homogénéiser le semis. Suite au semis, un léger tassement de la terre devra être effectué. La composition floristique des semis sera adaptée aux conditions édaphiques des parcelles et aux besoins des espèces cibles.</p> <p><u>Composition du semi-mésohygrophile (sous-alliance phytosociologique visées = <i>Colchico autumnalis</i> – <i>Arrhenatherenion elatioris</i>) :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Espèces de graminées</th> <th>Espèces de plantes à fleurs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>) ; • Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Colchique d'automne (<i>Colchicum autumnale</i>) ; • Oseille crépue (<i>Rumex crispus</i>) ; • Oseille commune (<i>Rumex acetosa</i>) ; • Potentille rampante (<i>Potentilla reptans</i>) ; • Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>) ; • Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule acre (<i>Ranunculus acris</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Grande pimprenelle (<i>Sanguisorba officinalis</i>). </td> </tr> </tbody> </table> <p>La présence de <i>Rumex sp.</i> est essentielle à la reproduction du Cuivré des marais (alimentation des larves). Les plantes à fleurs comme la Grande pimprenelle, la Cardamine des prés, les trèfles sont également importants car elles constituent une bonne source d'alimentation pour les imagos (=individus adultes).</p> <p>Les semis devront être réalisés à la fin du mois d'août.</p> <p>Entretien lors de la première année :</p> <p>Du fait de la faible portance des sols la première année d'implantation de la prairie, il est conseillé de privilégier la fauche la première année afin de maîtriser la prolifération des adventices.</p> <p>En cas de portance suffisante et de développement important de la végétation pendant la première année, un fauchage à l'automne permettra aux graminées de parfaire leur système racinaire avant l'hiver et limitera leur compétition avec les légumineuses et autres espèces de diversification.</p>	Espèces de graminées	Espèces de plantes à fleurs	<ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>) ; • Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Colchique d'automne (<i>Colchicum autumnale</i>) ; • Oseille crépue (<i>Rumex crispus</i>) ; • Oseille commune (<i>Rumex acetosa</i>) ; • Potentille rampante (<i>Potentilla reptans</i>) ; • Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>) ; • Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule acre (<i>Ranunculus acris</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Grande pimprenelle (<i>Sanguisorba officinalis</i>).
Espèces de graminées	Espèces de plantes à fleurs				
<ul style="list-style-type: none"> • Laiche hérissée (<i>Carex hirta</i>) ; • Fétuque des prés (<i>Schedonorus pratensis</i>) ; • Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) ; • Agrostide stolonifère (<i>Agrostis solonifera</i>) ; • Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>) ; • Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Colchique d'automne (<i>Colchicum autumnale</i>) ; • Oseille crépue (<i>Rumex crispus</i>) ; • Oseille commune (<i>Rumex acetosa</i>) ; • Potentille rampante (<i>Potentilla reptans</i>) ; • Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>) ; • Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>) ; • Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>). • Renoncule acre (<i>Ranunculus acris</i>) ; • Silène fleur de coucou (<i>Silene flos cuculi</i>) ; • Grande pimprenelle (<i>Sanguisorba officinalis</i>). 				
Actions d'entretien	<p>Les actions d'entretien devront garantir le bon développement de la végétation et le bon accomplissement du cycle biologique des espèces s'y reproduisant, notamment le Cuivré des marais (cf. mesure MC101 pour le détail concernant l'écologie du Cuivré des marais).</p>				

3 Stratégie de compensation

MC101	Restauration et entretien de prairies mésohygrophiles de fauche par conversion de cultures <i>Parcelle 67478000370016</i>
	<p>Ainsi, la mesure prévoit la réalisation d'une fauche tardive à partir de fin-septembre / début-octobre chaque année.</p> <p>La fauche devra être réalisée selon la méthodologie suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faucher à 10-12 centimètres du sol (pour préserver la faune qui vit au pied des plantes ainsi que les rosettes de certaines plantes, autres que les plus résistantes). • Pour chaque zone identifiée, effectuer une fauche centrifuge : en partant du centre pour permettre aux animaux de fuir vers l'extérieur. <div data-bbox="395 566 1123 936"> </div> <p>Figure 26 : Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope</p> <p>Les rémanents de fauche seront exportés et aucun intrant (engrais) ne sera apporté ;</p> <p>Les actions d'entretien des prairies restaurées seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation.</p> <p>Les engins devront être équipés de pneus larges à basse pression afin de ne pas provoquer un tassement des sols hygromorphes au niveau des prairies humides.</p> <p>L'entretien sera effectué par le propriétaire du site comme spécifié dans la convention établit entre la CCPS et le propriétaire.</p> <p>Les actions d'entretien seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation, et fonction de la météo.</p>
<p>Indications sur le coût</p>	<p>Coûts estimatifs liés aux actions de restauration :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Coûts estimatifs des semis</u> : 1,5 €/m², soit 6 750 € environ pour 0,455 ha de prairie. • <u>Coûts estimatifs des travaux de terrassement</u> : 30 €/m³, soit environ 25 800 € pour la création de 0,434 ha sur 20 cm de profondeur. <p>Coûts estimatifs liés aux actions d'entretien :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Fauche tardive annuelle par l'exploitant agricole</u> : 750 €/ha soit 677 €/an soit 20 310 € pour 30 ans (ce coût couvre l'intégralité de la parcelle et donc les coût d'entretien de la mégaphorbiaie, MC202) ; • <u>Indemnité pour perte agricole</u> : Barème Chambre d'Agriculture d'Alsace, pour du maïs non irrigué à 110 qtx / ha = 2 145 € / ha ; à intégrer sur l'ensemble de la superficie parcellaire : 1 935 € pour 2022 <p>→ <u>Coût total : 55 045 € dont 32 550 € de restauration, 10 125 € de gestion et 1 935 € d'indemnité agricole.</u></p>
<p>Suivi à mettre en place</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'évolution des habitats ; • Suivi et assistance durant les actions de restauration.
<p>Mesures associées</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MCS01 : Suivi et assistance écologique en phase chantier compensatoire • MCS02 : Suivi de l'efficacité des mesures et l'évolution de la biodiversité

3 Stratégie de compensation

MC202	Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de cultures <i>Parcelle 67478000370016</i>
Objectifs	<p>Restaurer des zones favorables à l'alimentation des oiseaux (Pie-grièche écorcheur) et du Cuivré des marais (imagos) et éliminer le Solidage du Canada.</p> <p>Au regard de la texture assez sableur du sol, un décaissement de 20 cm de profondeur est nécessaire afin de permettre l'implantation d'une végétation hygrophile et mésohygrophile.</p> <p>La mégaphorbiaie constituera un refuge pour la faune lors des fauches des prairies adjacentes.</p> <p>De plus, la densité et la hauteur du couvert végétal (>1m) permettra une amélioration significative des fonctionnalités hydrologiques (ralentissement des ruissèlements, rétention des sédiments), biogéochimique (assimilation des nitrates et des orthophosphates) et biologiques (support des habitats, diminution de l'artificialisation des habitat et diminution des invasions biologiques) de la zone humide.</p>
Communautés biologiques visées	<p>Cortèges faunistiques et floristiques inféodés aux bosquets/fourrés/haies (Oiseaux des milieux semi-ouverts, Chiroptères, insectes, reptiles)</p>
Localisation	 <p>© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2021) - Cartographie : Eietope (2021)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="523 1635 805 1870" style="text-align: center;">  <p>Pays de Saverne COMMUNAUTÉ DE COMMUNES</p> <hr/> <p>Site C : MC202 : Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de cultures</p> <p>Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Site de compensation -</p> </div> <div data-bbox="837 1657 1212 1769"> <p>Actions</p> <ul style="list-style-type: none"> Restauration d'une mégaphorbiaie (conversion de la culture) Décaissement sur 20 cm de profondeur </div> <div data-bbox="1189 1803 1284 1870" style="text-align: right;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">Carte 46 : Site de compensation n°2 - Localisation de la mesure MC202</p>
Acteurs	<p>CCPS, FARB, AMO écologue</p>

3 Stratégie de compensation

MC202	Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de cultures Parcelle 67478000370016		
<p>Action de restauration</p>	<p><u>Implantation d'une mégaphorbiaie alluviale :</u></p> <p><u>Préparation du sol :</u></p> <p>Le travail du sol permettra de préparer un lit de semence fin, débarrassé de tout résidu culture ou autres végétaux, et légèrement tassé à l'aide de rouleaux.</p> <p>Le terrain sera travaillé de façon à créer des microreliefs ce qui favorisera l'implantation d'une plus grande diversité d'espèces floristiques. Ainsi, sur les parties basses du terrain, un léger décaissement du sol (environ 10-20 cm) sera effectué ce qui favorisera l'implantation d'espèces hygrophiles.</p> <p>Les terres excavées seront disposées sur la partie haute de la parcelle, en dehors des zones humides présentes, afin de créer de nouveaux microreliefs, notamment au niveau des haies buissonnantes qui seront implantées en bordure des parcelles.</p> <p>Un ou plusieurs faux-semis permettront une levée des adventices et une meilleure réussite du semis de prairie.</p> <p><u>Semis de la mégaphorbiaie :</u></p> <p>Des semis seront réalisés afin de reconstituer une mégaphorbiaie alluviale proche de l'association <i>Valeriano repentis - Cirsietum oleracei</i> (Mégaphorbiaie à Cirses des maraîchers et à Valériane rampante).</p> <p>La proportion de semis devra être comprise entre 25 et 30 kg par hectare. Le semis sera réalisé à l'aide du semoir, avec les bottes du semoir relevées ou à la volée, à une profondeur de 1 cm maximum. Les semis directs ou en ligne sont à proscrire. Un mélange régulier des graines dans la trémie permettra d'homogénéiser le semis. Suite au semis, un léger tassement de la terre devra être effectué. La composition floristique des semis sera adaptée aux conditions édaphiques du terrain.</p> <p>Les semis devront être réalisés à la fin du mois d'août. Ils seront composés des essences suivantes :</p> <table border="1" data-bbox="403 1021 970 1433"> <thead> <tr> <th data-bbox="403 1021 970 1084">Espèces de plantes à fleurs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="403 1084 970 1433"> <ul style="list-style-type: none"> • Cirse maraîcher (<i>Cirsium oleraceum</i>) ; • Reine-des-prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) ; • Épilobe à grande fleurs (<i>Epilobium hirsutum</i>) ; • Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>) ; • Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>) ; • Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>) ; • Menthe aquatique (<i>Mentha aquatica</i>) ; • Laiche distique (<i>Carex disticha</i>) ; • Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>) ; • Liseron des haies (<i>Convolvulus sepium</i>). </td> </tr> </tbody> </table>	Espèces de plantes à fleurs	<ul style="list-style-type: none"> • Cirse maraîcher (<i>Cirsium oleraceum</i>) ; • Reine-des-prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) ; • Épilobe à grande fleurs (<i>Epilobium hirsutum</i>) ; • Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>) ; • Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>) ; • Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>) ; • Menthe aquatique (<i>Mentha aquatica</i>) ; • Laiche distique (<i>Carex disticha</i>) ; • Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>) ; • Liseron des haies (<i>Convolvulus sepium</i>).
Espèces de plantes à fleurs			
<ul style="list-style-type: none"> • Cirse maraîcher (<i>Cirsium oleraceum</i>) ; • Reine-des-prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) ; • Épilobe à grande fleurs (<i>Epilobium hirsutum</i>) ; • Valériane officinale (<i>Valeriana officinalis</i>) ; • Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>) ; • Salicaire commune (<i>Lythrum salicaria</i>) ; • Menthe aquatique (<i>Mentha aquatica</i>) ; • Laiche distique (<i>Carex disticha</i>) ; • Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>) ; • Liseron des haies (<i>Convolvulus sepium</i>). 			
<p>Action d'entretien</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à une fauche tardive tous les 2-3 ans à partir du mois de septembre-octobre ; • Faucher à 10-20 centimètres du sol (pour préserver la faune qui vit au pied des plantes ainsi que les rosettes de certaines plantes, autres que les plus résistantes). • Effectuer une fauche centrifuge : en partant du centre pour permettre aux animaux de fuir vers l'extérieur (cf. Figure 20). • Les rémanents de fauche seront exportés et aucun intrant (engrais) ne sera apporté ; <p>Les actions d'entretien seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation, et fonction de la météo.</p> <p>L'entretien sera effectué par le propriétaire du site comme spécifié dans la convention établit entre la CCPS et le propriétaire.</p>		
<p>Estimation des coûts</p>	<p>Coûts estimatifs liés aux actions d'aménagements :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Coûts estimatifs des semis</u> : 1,5 €/m², soit 3 750 € environ pour 0,253 ha de mégaphorbiaie. • <u>Coûts estimatifs des travaux de terrassement</u> : 30 €/m³, soit environ 15 000 € pour un décaissement en lisière de la ripisylve sur 20 cm de profondeur (0,25 ha). 		

3 Stratégie de compensation

MC202		Restauration d'une mégaphorbiaie par conversion de cultures <i>Parcelle 67478000370016</i>	
	<p>Coûts estimatifs liés aux actions d'entretien : Coûts déjà intégrés dans la fiche précédente par une indemnités globale sur l'ensemble de la parcelle (cf. MC201)</p> <p><u>Coût total : 18 750 € de restauration</u></p>		
Suivis à mettre en place	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'évolution des habitats ; • Suivi et assistance durant les actions de restauration 		
Mesures associées	<p>MC2S01 : Suivi et assistance écologique en phase chantier compensatoire</p> <p>MC2S02 : Suivi de l'efficience des mesures et l'évolution de la biodiversité</p>		

3 Stratégie de compensation

MC203	Création de fourrés arbustifs épineux Parcelle 67478000420152
Objectifs	<p>Créer des zones favorables de nidification et de refuges aux espèces des cortèges semi-ouverts et buissonnants et notamment la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune.</p> <p>Une espace devra être maintenu sous la ligne électrique afin de permettre les interventions de l'exploitant.</p> <p>Cette mesure améliorera également la capacité de stockage du carbone de la zone humide et participera au ralentissement des ruissèlements et à l'épuration des eaux.</p>
Communautés biologiques visées	<p>Cortèges faunistiques et floristiques inféodés aux bosquets/fourrés/haies (Oiseaux des milieux semi-ouverts, Chiroptères, insectes, reptiles)</p>
Localisation	 <p>© Communauté de Communes du Pays de Saverne - Tous droits réservés - Saverne, © IGN (2021) - Cartographie: Biotope (2021)</p> <p>Pays de Saverne COMMUNAUTÉ DE COMMUNES</p> <p>Site C : MC203 : Création de fourrés arbustifs épineux</p> <p>Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg - Site de compensation -</p> <p>Actions</p> <ul style="list-style-type: none"> Emprise des zones humides Création de fourrés épineux <p>biotope</p> <p>Carte 47 : Site de compensation n°2 - Localisation de la mesure MC203</p>
Acteurs	<p>CCPS, exploitants, AMO écologue</p>
Action de création	<p><u>Espèces implantées :</u></p> <p>De novembre à mars.</p> <p>Ces fourrés seront implantés sous forme d'une haie arbustive d'environ 10 mètres de large et 120 mètres de long en limite Ouest du site de compensation.</p> <p>Afin de garantir un intérêt pour la faune et une bonne résistance de cet habitat, plusieurs espèces arbustives seront plantées présentant des hauteurs entre 2 et 8 mètres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) ; • Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>) ;

3 Stratégie de compensation

MC203

Création de fourrés arbustifs épineux Parcelle 67478000420152

- Aubépine épineuse (*Crataegus laevigata*) ;
- Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) ;
- Églantier (*Rosa canina*) ;
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ;
- Troène commun (*Ligustrum vulgare*) ;
- Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) ;
- Sureau noir (*Sambucus nigra*).

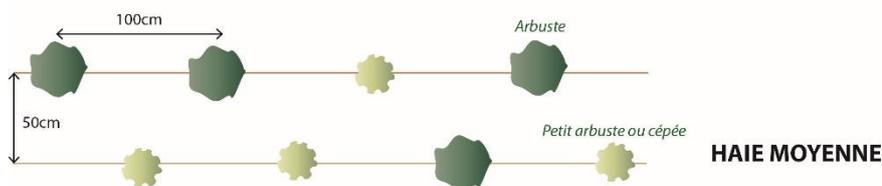
Les arbustes seront plantés sur plusieurs rangées afin d'obtenir une haie d'environ 10 mètres de large (environ 1 plant/0,5 m²)

Figure 27 : Schéma d'implantation de la haie.

Plantation :

La plantation s'effectuera avec de jeunes plants forestiers en racines nues ou en godets en mélange, par bouquets de 2 à 4 plants de la même espèce (et selon une densité de 0,5 pces/m² pour les arbustes), de manière à produire les surfaces les plus hétérogènes possibles. La plantation s'effectuera comme suit :

- Un travail du sol sera réalisé par griffage, fraisage et épierrage. Ce travail du sol veillera à ne pas mélanger la couche de terre végétale à la terre inerte en place.
- Une fois le sol en place et travaillé (hersage), la première opération est la mise en jauge des plants sitôt réception. Le plant est installé dans une jauge faite d'un mélange sableux humide et recouvert



d'une couche de terre légèrement tassée, les racines ne devant pas rester au contact de l'air.

- La seconde opération est l'habillage : raccourcissement de la chevelure racinaire et, par équilibre une taille de la ramure aérienne. L'habillage doit particulièrement veiller à supprimer les racines trop à l'horizontal, remontantes, s'entrecroisant ou abîmées ou taille des racines.
- La troisième opération est le pralinage. Le pralin est une mixture liquide composée généralement de 1/3 de terre végétale, 1/3 de compost et 1/3 d'argile, l'argile aidant à l'adhérence) sur l'ensemble des racines.
- La dernière étape consiste à planter en guidant les racines vers le bas et en recouvrant la fosse de terre.

Il est recommandé de choisir des plants en provenance de pépinière locale (label végétal local par exemple) afin que les plants soient adaptés aux conditions pédoclimatiques du site ce qui augmentera les chances de succès de la plantation.

Accessoires de plantation :

- Tuteur bipode en châtaigner : chaque plantation sera accompagnée par la fourniture et la mise en place d'un tuteur bipode en châtaigner écorcé (ou toute autre essence dont les caractéristiques seront similaires en termes de rendu et de résistance dans le temps), hauteur 2m50, diamètre 8cm. Les pieux seront réunis par une planchette en châtaigner de 10cm de largeur et de 1cm d'épaisseur. Les liens seront en caoutchouc ajustable et non blessant.
- Protection anti-rongeurs - manchons biodégradables : Des protections anti-rongeurs ou manchons biodégradables seront installés systématiquement sur chaque arbuste et arbre plantés (manchons anti-rongeur - 1 par plant – biodégradable, fabriqué à partir de matière organique, dimensions 0, 30 x 0,60 mètre de couleur verte). Le manchon sera fixé au sol par 3 tuteurs en bambou de hauteur 0,90m.

3 Stratégie de compensation

MC203	Création de fourrés arbustifs épineux Parcelle 67478000420152
	et de Diam. 8/10. Ils seront enfoncés de 0,3 m minimum et dépasseront de 0,60 m du sol. Ils seront maintenus au sol par la pose d'agrafes métalliques.
Action d'entretien	<p><u>Entretien suite à la plantation :</u> Une fois la plantation réalisée, un entretien devra être effectué les 3 premières années afin de maximiser les chances de succès des plantations. L'entretien consistera dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Le désherbage au droit des plantations ; ● L'arrosage avec à minima un passage par mois entre avril et septembre, ● La fauche extensive avec maximum 2 passages par an entre les bosquets, ● La taille de formation des jeunes plantations. <p><u>Entretien de gestion</u> L'objectif étant de constituer une haie diversifiée favorable à la nidification des oiseaux et notamment la Pie-grièche écorcheur, il sera nécessaire de gérer les haies et bosquets de façon à maintenir la présence de différentes strates (herbacées et arbustives) et ne pas laisser le milieu se refermer complètement. Il est préconisé de procéder à un rabattage partiel des fourrés (10% du fourré par intervention) tous les 3 ans ou plus selon les résultats du suivi écologique. Ces interventions seront réalisées entre le mois d'octobre et le mois de mars (afin de respecter les périodes de floraison, fructification, mise-bas, éclosion et nidification). L'usage de gyrobroyeur et d'épareuse sera prohibée afin de ne pas endommager la haie. Il sera préféré l'utilisation d'outil permettant une coupe franche tels que le lamier à couteaux, le sécateur hydraulique ou le lamier à scie. Les actions d'entretien seront adaptées au besoin en fonction de l'évolution de la végétation, relevé grâce au suivi écologique des actions de compensation, et fonction de la météo.</p>
Estimation des coûts	<p>Coûts estimatifs liés aux actions de création des fourrés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Coûts de fourniture des plants (H=60-80 cm) : 10 € l'unité ● Coûts de plantation : 10 € l'unité <p>➔ Environ 650 plants sont nécessaires ce qui correspond à un coût de 13 000 € (travail du sol, achat de plants et plantation inclus).</p> <p>Coûts estimatifs liés aux actions d'entretien :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Taille de formation : 23 € / m linéaire soit 2 760 € ; ● Recepape : pris en charge par la CCPS (non-chiffré). <p>➔ <u>Coût total : 15 760 € (hors entretien non-chiffré)</u></p>
Suivis à mettre en place	<ul style="list-style-type: none"> ● Suivi de l'évolution des fourrés (présence de différents stades d'évolution d'une fruticée, absence d'espèces invasives, ...) ● Suivi et assistance durant les actions d'aménagement ; ● Suivi de la présence et évolution de l'avifaune des milieux semi-ouverts
Mesures associées	<p>MCS01 : Suivi et assistance écologique en phase chantier compensatoire MCS02 : Suivi de l'efficacité des mesures et l'évolution de la biodiversité</p>

3 Stratégie de compensation

3.3.2 Bilan des mesures compensatoires

La superficie totale concernée par les actions écologiques sur la zone humide est de 0,83 hectares.

Le tableau ci-dessous présente les objectifs de la compensation sur le site n°2 en termes de surfaces d'habitats restaurés au sein des zones humides grâce aux mesures présentées précédemment.

Tableau 24 : Bilan des surfaces d'habitats restaurés sur le site de compensation n°2

Intitulé des habitats	Code EUNIS	Surface (ha)
Prairie mésohygrophile de fauche	E2.221	0,45 ha
Mégaphorbiaie	E5.4	0,25 ha
Fourrés arbustifs épineux	F3.11	0,13 ha

 Cf. Carte 48 : Site de compensation n°2 – Présentation des mesures compensatoires

 Cf. Carte 49 : Site de compensation n°2 - Projection des habitats restaurés à l'issue de la compensation

3.4 Évaluation des gains fonctionnels avec la mise en œuvre des actions de compensation

3.4.1 Fonctions hydrologiques

Un gain de 0,4 fois la perte est observée pour la sous-fonction de ralentissement des ruissèlements et de rétention des sédiments grâce à l'amélioration de la rugosité du couvert végétal.

La rétention des sédiments est aussi améliorée grâce à la création d'une végétation permanente sur l'intégralité du site (gain de 0,6 fois la perte), l'implantation d'une végétation plus haute (fourrés arbustifs) et l'augmentation de l'épaisseur de l'épisolum humifère (gain de 0,2 fois la perte).

Aucun gain n'est attendu sur la sous-fonction de recharge de nappe.

L'implantation d'une végétation permanente diversifiée sur le site permet d'obtenir des gains significatifs pour les fonctions hydrologiques sans pour autant permettre l'équivalence fonctionnelle (la surface concernée étant trop faible).

3.4.2 Fonctions biogéochimiques

Un gain de 0,4 à 0,6 fois la perte est observée pour la majorité des sous-fonction vis-à-vis de la végétalisation du site, de la rugosité du couvert végétal et de la matière organique incorporée en surface. Ces différents paramètres permettent de favoriser l'augmentation de la durée de passage de l'eau au sein de la zone humide et donc le phénomène de rétention des nutriments.

Par ailleurs, grâce à l'implantation de fourrés arbustifs et l'export des résidus de fauche, un gain de 0,9 fois la perte est attendu pour la sous-fonction de séquestration du carbone (gain de 0,9 fois la perte).

La restauration de prairie et de mégaphorbiaies ainsi que l'implantation d'une haie arbustive permettent l'obtention de gains significatifs sur la fonction biogéochimique mais ne permet pas d'atteindre l'équivalence fonctionnelle du fait de la faible superficie du site.

3.4.3 Fonctions biologiques

Un gain de 0,2 à 0,9 fois la perte est attendu pour la sous-fonction de support des habitats, notamment grâce à la désartificialisation du site et une diversification harmonieuse des habitats (Coef d'équipartition des habitats = 0,89).

3 Stratégie de compensation

Un gain, avec équivalence (2 fois la perte), est également attendu sur la sous-fonction de connexion des habitats grâce à une plus grande similarité du site avec le paysage.

De plus, un gain de 2,29 fois la perte est attendu pour le critère « Habitats hygrophiles ».

Les actions compensatoires proposées sur le site C permettent de compensation compenser les pertes associées aux fonction biologiques.

3.4.4 Conclusion sur l'analyse fonctionnelle du site de compensation n°2

Les résultats de l'analyse du site C mettent en évidence des enjeux globalement faible pour l'ensemble des fonctions de la zone humide du fait de la présence exclusive d'une culture intensive sur le site.

Les actions de compensation écologiques prévoient la restauration 0,83 ha de zones humides comprenant la conversion de la culture en prairie mésohygrophile, mégaphorbiaie et fourrés arbustifs.

Ces actions permettent l'obtention de gains significatifs sur l'ensemble des fonctions mais seul les gains sur les fonctions biologiques sont suffisant pour atteindre l'équivalence fonctionnelle. En effet, le site C présente une superficie trop restreinte pour garantir l'équivalence sur l'ensemble des fonctions.

Les gains attendus et les équivalences obtenus grâce aux actions envisagées sur le site de compensation n°2 sont présentés sur les Figure 28, Figure 29 et Figure 30.

4 Mesures de suivi et maîtrise foncière de la compensation

4.1 Mesures de suivi

Des mesures de suivi seront réalisés sur l'ensemble des sites de compensation afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures et afin de vérifier leur efficacité et leur pérennité. Ce suivi permettra également de mettre en place des mesures correctives au besoin.

MCS01 Suivi et assistance écologique en phase chantier compensatoire	
Objectif(s)	Afin de garantir le respect des préconisations des mesures de compensation de restauration et de création, un suivi des chantiers sera effectué par un écologue.
Mesures associée	MC101, MC102, MC103, MC201, MC202, MC203
Acteurs	CCPS, AMO Écologue
Modalités de mise en œuvre	<p>L'ingénieur-écologue interviendra en appui à l'ingénieur environnement du chantier en amont et durant les actions de restauration et de création d'habitat afin de s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures soient respectées et mises en œuvre :</p> <p>Phase préliminaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux) ; • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à intégrer dans le règlement d'organisation de chantier et à destination des entreprises en charge des travaux ;

3 Stratégie de compensation

MCS01 Suivi et assistance écologique en phase chantier compensatoire	
	<ul style="list-style-type: none"> Assistance dans l'élaboration des conventions avec les propriétaires et exploitants du foncier. <p>Phase travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Vérification du respect des mesures de compensation et assistance aux entreprises ou acteurs en charge de la mise en œuvre des mesures ; Proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines mesures en fonction des enjeux et problématiques rencontrés. Comptes-rendus de suivi écologique réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.
Indications sur le coût	<ul style="list-style-type: none"> Coût unitaire d'un passage d'un écologue + rapport : 950 euros HT Coût estimatif d'un suivi et d'une assistance en phase chantier : Environ 10 000 euros / an HT (5 passages sur le site)

MCS02 Suivi de l'efficience des mesures et l'évolution de la biodiversité	
Objectif(s)	Afin de garantir l'efficacité des mesures préconisées dans le cadre de ce dossier, il est indispensable de réaliser des suivis réguliers de leurs effets. Dans le cas où les résultats de ces suivis seraient non concluants, de nouvelles mesures devront être envisagées.
Communautés biologiques visées	Oiseaux du cortège des milieux ouverts/semi-ouverts, chiroptères, insectes, reptiles, amphibiens, mammifères terrestres
Localisation	Sur l'ensemble du site de compensation
Acteurs	CCPS, AMO Écologue
Modalités de mise en œuvre	<p>L'atteinte de l'objectif de cette mesure passe par deux principaux points :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le suivi d'indicateurs pertinents pour chaque mesure. ✓ Mise à jour des mesures de compensation en fonction des résultats. <p>Suivis des habitats :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sur l'ensemble des sites de compensation, cartographie fine des habitats, de leurs évolution et états de conservation. Propositions d'adaptation du fauchage et entretien des habitats ; Ces suivis seront réalisés entre avril et juin à n+1, n+2, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans. <p>Suivis des reptiles :</p> <ul style="list-style-type: none"> Prospection à vue. Détermination et localisation de toutes les espèces sur l'ensemble des sites de compensation. Ces différents suivis seront basés sur des analyses qualitatives, quantitatives et spatiales. Trois passages au printemps (mai-juin) permettront d'appréhender les différentes espèces et l'évolution des populations sur la durée du suivi. Ces suivis seront réalisés à n+1, n+2, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans. <p>Suivis de l'avifaune nicheuse :</p> <ul style="list-style-type: none"> Suivi général par indices ponctuels d'abondance et visualisation directe sur le site de compensation (milieux ouverts, milieux buissonnants). Deux passages annuels mi-avril et fin mai sont nécessaires pour entrevoir les populations d'oiseaux nicheurs précoces et tardifs Ces différents suivis seront basés sur des analyses qualitatives, quantitatives et spatiales. Ces suivis seront réalisés à n+1, n+2, n+3, n+5, n+8, n+10 puis tous les 5 ans. <p>Suivis des mammifères terrestres :</p>

3 Stratégie de compensation

MCS02	Suivi de l'efficacité des mesures et l'évolution de la biodiversité																																																																																																																					
	<ul style="list-style-type: none"> • Identification à vue. Recherche d'indices de présence (empreintes, marquages territoriaux, excréments, ...). Prospections concentrées sur les espèces protégées ainsi que la grande faune. Détermination et localisation de toutes les espèces sur l'ensemble des sites de compensation. • Un passage au printemps (mai-juin) permettra d'appréhender les différentes espèces et l'évolution des populations sur la durée du suivi. • Ces suivis seront réalisés à n+1, n+2, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans. <p>Suivis des amphibiens :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 passages pour la prospection diurne et nocturne durant la migration des amphibiens entre février et avril ; • Ces suivis seront réalisés à n+1, n+2, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans. <p>Suivis des insectes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prospection à vue et recherche de larves ou d'œufs. Détermination et localisation de toutes les espèces sur l'ensemble des sites de compensation. • Ces différents suivis seront basés sur des analyses qualitatives, quantitatives et spatiales. • Trois passages entre mai et septembre permettront d'appréhender les différentes espèces et l'évolution des populations sur la durée du suivi. • Ces suivis seront réalisés à n+1, n+2, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans. • <p>Tableau 25 : Périodes recommandées pour l'inventaire de la faune et de la flore et des zones humides</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Janvier</th> <th>Février</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juillet</th> <th>Août</th> <th>Septembre</th> <th>Octobre</th> <th>Novembre</th> <th>Décembre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pédologie</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Habitats naturels & flore</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Amphibiens</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Reptiles</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Entomofaune</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Avifaune</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Mammifères terrestres</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Chiroptères</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Analyse des gains fonctionnels sur les zones humides :</p> <p>Les mesures de compensation sur les zones humides ont pour objectif d'améliorer les fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique des zones humides présentes sur les sites de compensation. Afin de confirmer l'obtention des gains fonctionnels, il conviendra d'effectuer l'analyse des fonctions après la mise en œuvre des mesures via la méthode nationale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 analyse à n+5, n+15 et n+30 		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Pédologie													Habitats naturels & flore													Amphibiens													Reptiles													Entomofaune													Avifaune													Mammifères terrestres													Chiroptères												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre																																																																																																										
Pédologie																																																																																																																						
Habitats naturels & flore																																																																																																																						
Amphibiens																																																																																																																						
Reptiles																																																																																																																						
Entomofaune																																																																																																																						
Avifaune																																																																																																																						
Mammifères terrestres																																																																																																																						
Chiroptères																																																																																																																						
Estimation des coûts	<ul style="list-style-type: none"> • Coût unitaire d'un passage d'un écologue + rapport : 950 euros HT • Coûts estimatifs des inventaires faune-flore : 10 000 euros HT pour une année d'inventaire soit 90 000 € pour la réalisation de 9 inventaires sur 29 ans • Coûts estimatifs de l'analyse des gains fonctionnels sur les zones humides : 3 000 € l'analyse soit 12 000 € pour 3 analyses. • Coûts estimatifs de l'animation, du pilotage et de la vérification auprès de l'exploitant agricole des bonnes pratiques de gestion (suivis, informations et accompagnement, adaptation des pratiques si besoin, suivi administratif et financier) : 2 000 € / an, sur 29 ans = 58 000 € <p>→ Coût total : 160 000 €</p>																																																																																																																					

3 Stratégie de compensation

4.2 Maitrise foncière

Afin de garantir la pérennité et la sécurisation des obligations compensatoires portés par la CCPS, un projet de partenariat conventionné entre la CCPS et les différents propriétaires des parcelles visées par la compensation (cf. Annexe 12 et 13).

Ces partenariats s'étendront sur toute la durée d'entretien du site c'est-à-dire sur une durée de 30 ans à compter du début de mise en œuvre des travaux de restauration.

Site de compensation	Références cadastrales		Propriétaires	État d'avancement des conventions
	Section	N°		
Site du Pow Wow	42	200 151 202 203 204 488	Commune de Steinbourg	En cours de signature
Site C	F	16	M. FESSEL	En cours de signature



Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site C : Localisation des mesures compensatoires

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Site de compensation -



Emprises de la zone humide

Libellé des actions



Création de fourrés épineux



Restauration de prairie mésohygrophile de fauche (conversion de la culture)



Restauration d'une mégaphorbiaie (conversion de la culture)





Pays de Saverne
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

Site C : Projection des habitats restaurés à l'issue de la compensation

Projet de création d'une ZA sur la commune de Steinbourg
- Site de compensation -



Emprises de la zone humide

Libellé des habitats



Mégaphorbiaie



Fourrés arbustifs épineux



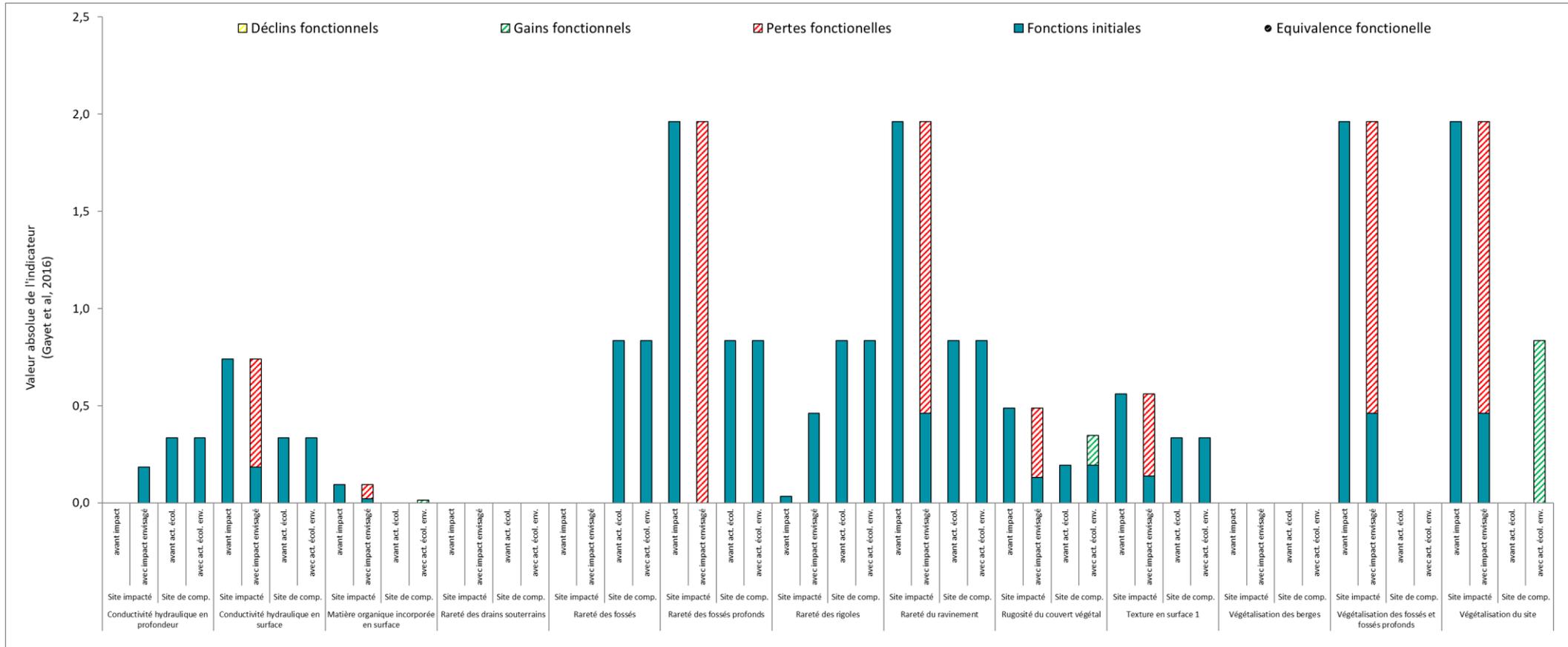
Prairie mésohygrophile fauchée



biotope

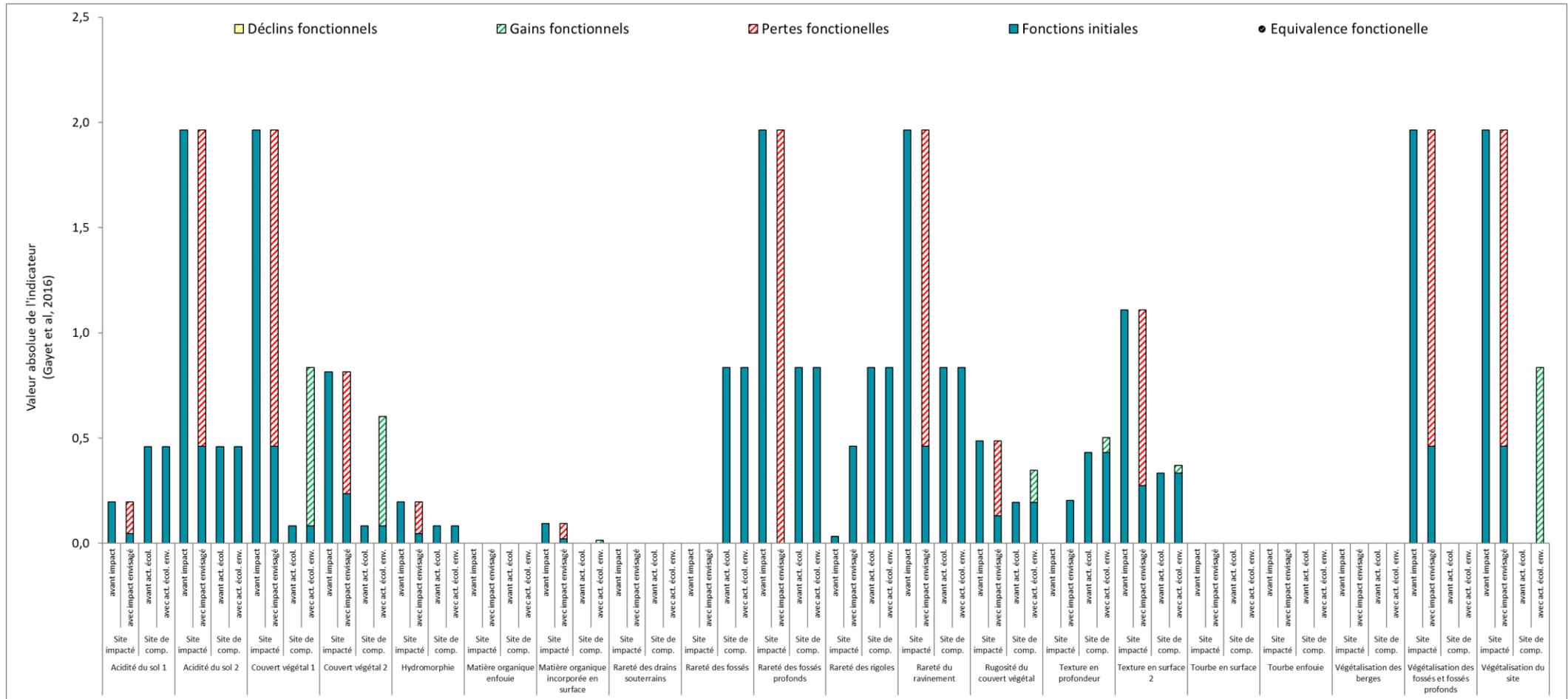
3 Stratégie de compensation

Figure 28 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles hydrologiques sur le site de compensation n°2 – Site C



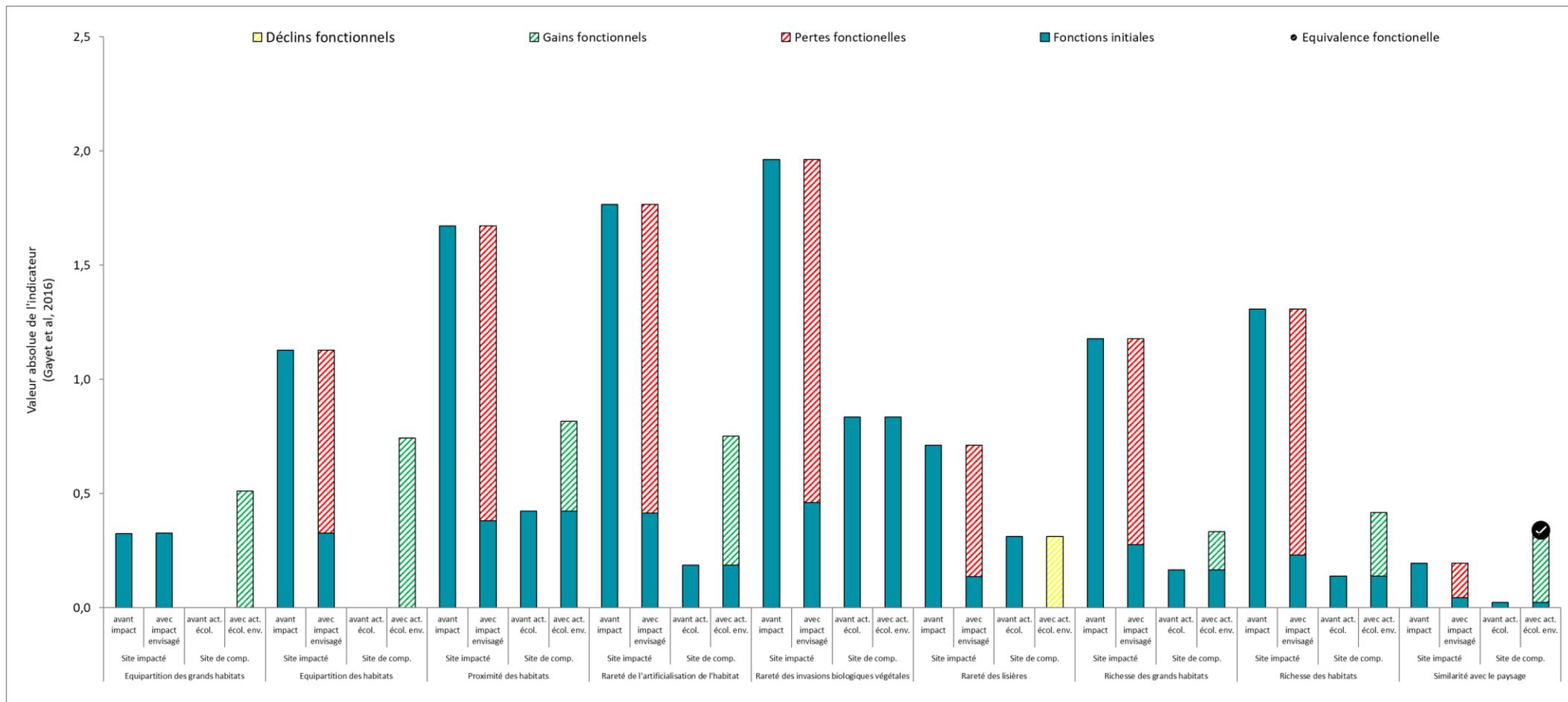
3 Stratégie de compensation

Figure 29 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles biogéochimiques sur le site de compensation n°2 – Site C



3 Stratégie de compensation

Figure 30 : Présentation graphique des gains et des équivalences fonctionnelles biologiques sur le site de compensation n°2 – Site C



4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Projet de création d'une ZA sur
la commune de Steinbourg (67)
Communauté de communes du
Pays de Saverne
Mars 2022



4

Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

1 Principe d'équivalence fonctionnelle

À l'issu de la mise en œuvre de la méthode et de l'élaboration des états projetés - avec impact envisagé - et - avec mesures de compensation envisagées -, il s'agit de vérifier que les mesures compensatoires répondent au principe de :

- **Proximité géographique** : selon le SDAGE Rhin-Meuse, les mesures compensatoires doivent s'appliquer en priorité dans le même bassin-versant de la masse d'eau que le site impacté. Elles doivent par ailleurs porter sur une zone présentant des caractéristiques physiques et anthropiques similaires (Onema et al. 2016, annexe 52) ;
- **Additionnalité** : les mesures doivent engendrer un gain au moins équivalent aux pertes fonctionnelles identifiées ;
- **Équivalence fonctionnelle** : les mesures doivent cibler les mêmes composantes de milieu que celles détruites (habitats et fonction).

De plus, dans le cas où ces éléments ne seraient pas respectés, un coefficient surfacique de compensation au moins égal à 2 devra être proposé.

La méthode nationale permet d'aboutir à un premier diagnostic :

- Le diagnostic de contexte de site. Celui-ci permet de vérifier le principe de proximité géographique (compensation sur le même bassin-versant de masse d'eau) ;
- Le diagnostic fonctionnel permet quant à lui de s'assurer de l'obtention d'une équivalence fonctionnelle sur certains indicateurs ciblés selon les modalités précisées par la méthode AFB

Le tableau ci-dessous rappelle le besoin compensatoire :

Tableau 26 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées

Zones humides	Système HGM	Masse d'eau	Surface de zones humides (ha)	Surface de zones humides impactées (ha)	Surface de zone humide restaurée <i>in situ</i> (ha)	Besoin compensatoire (ha)
ZA de l'aérodrome de Steinbourg	Alluvial	FRCR176 – Zorn 3 ; FRCR190 – Mossel ; FRCR8 – Canal de la Marne au Rhin 3 – district Rhin	1,963 ha	1,963	0,461	1,502

Le tableau ci-dessous récapitule les surfaces de compensation prévues sur les deux sites de compensation.

Tableau 27 : Récapitulatif des surfaces de compensation mobilisées

Site impacté	Besoin compensatoire	Système HGM	Masse d'eau	Sites de compensation	Surface de compensation ZH (ha)	Système HGM	Masse d'eau
BER8	1,502 ha	Alluvial	FRCR176 – Zorn 3 ; FRCR190 – Mossel ; FRCR8 – Canal de la Marne au Rhin 3 – district Rhin	Site n°1	2,768 ha	Alluvial	FRCR181 - Zinsel du Sud ; FRCR176. - Zorn 3
				Site n°2	0,835 ha		FRCR176. - Zorn 3 ; FRCR176 -Dérivation du Zornhoff ; FRCR8 - Canal de la Marne au Rhin 3 district Rhin

4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

La mise en œuvre de l'ensemble des mesures de compensation présentées dans les chapitres précédents permettra de restaurer près de 3,6 ha de zones humides. Le tableau ci-dessous synthétise les surfaces restaurées, créées et améliorées à l'échelle des deux sites de compensation.

Tableau 28 : Synthèse des surfaces d'habitats restaurées.

Intitulé des habitats	Surfaces restaurées		TOTAL
	Site n°1	Site n°2	
Fourrés arbustifs épineux	0,34 ha	0,13 ha	0,47 ha
Prairies hygrophiles à mésohygrophiles	1,46 ha	0,45 ha	1,91 ha
Mégaphorbiaies	0,97 ha	0,25 ha	1,22 ha
TOTAL	3,6 ha		

2 Respect du principe de proximité géographique

Le tableau suivant présente le diagnostic de contexte obtenu par le biais de la méthode OFB sur les différents sites étudiés (XX).

Tableau 29 : Contexte géographique des zones humides impactées et du site de compensation.
Évaluation du respect du principe de proximité géographique.

Critères	Site impacté	Site de compensation 1	Site de compensation 2	Conforme ?
Superficie du site	1,502 ha	8,319 ha	0,835 ha	✓
Appartenance à la même masse d'eau	FRCR176 - ZORN 3, FRCR190 - MOSSEL et FRCR8 - Canal de la Marne au Rhin 3 - district Rhin	FRCR176 - ZORN 3 et FRCR181 - ZINSEL SUD	FRCR176. - Zorn 3 ; FRCR176 -Dérivation du Zornhoff ; FRCR8 - Canal de la Marne au Rhin 3 district Rhin	✓
Pressions anthropiques similaires dans la zone contributive	ZC : 47 831 ha Surface cultivée : 12,2 % Surface enherbée : 16,4 % Surfaces construites : 1,1% Linéaire d'infrastructure : 9,8 km/100 ha	ZC : 17 205 ha Surface cultivée : 14,6 % Surface enherbée : 19,6 % Surfaces construites : 0,8% Linéaire d'infrastructure : 9,6 km/100 ha	ZC : 20 943 ha Surface cultivée : 3,3 % Surface enherbée : 8,2 % Surfaces construites : 1,1% Linéaire d'infrastructure : 10,6 km/100 ha	≈
Paysages similaires	Similarité 394,4 C Eaux de surface : 1% G Boisements, forêts et autres habitats boisés : 47% I Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés : 35% Prairie : 8% F Landes, fourrés et toundras : 2% J Zones bâties : 7%	Similarité 459,4 C Eaux de surface : 1% G Boisements, forêts et autres habitats boisés : 12% I Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés : 30% Prairie : 40% F Landes, fourrés et toundras : 5% J Zones bâties : 7% H Habitats continentaux sans végétations : 4%	Similarité 360,1 C Eaux de surface : 3 % G Boisements, forêts et autres habitats boisés : 30% I Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés : 3% Prairie : 35% F Landes, fourrés et toundras : 4% J Zones bâties : 25%	≈
Même système hydrogéomorphologique	Alluvial	Alluvial	Alluvial	✓

4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Habitats	E3.4 Prairies de fauche hygrophile à mésohygrophile (100%)	<p>G1.2 : Forêt riveraine mixte des plaines inondables et forêt galeries mixtes (26,56%)</p> <p>F3.1 Fourrés tempérés (4,03%)</p> <p>E5.4 Lisières et prairies humides ou mouilleuses à grandes herbacées et à fougères (11,64%)</p> <p>E3.4 Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses (6,14%)</p> <p>E2.2 prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (33,42%)</p> <p>C3.2 Roselières et formation de bordure à grands héliophytes autres que les roseaux (3,78%)</p> <p>F9.2 Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix (14,43%)</p>	<p>F3.1 Fourrés tempérés (15,1%)</p> <p>E5.4 Lisières et prairies humides ou mouilleuses à grandes herbacées et à fougères (30,3%)</p> <p>E3.4 Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses (54,6%)</p>	
----------	--	--	---	---

D'après ces différents éléments, le diagnostic de contexte est respecté sur l'appartenance à la même masse d'eau, le système hydrogéomorphologique et le paysage. Concernant les pressions anthropiques et les habitats, le diagnostic de contexte est presque similaire. La réglementation du SDAGE est également respecté en termes de ratio surfacique mais pas d'équivalence fonctionnelle.

La méthode nationale peut être mise en œuvre afin de vérifier si les principes d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle, nécessaires à la recevabilité des mesures, sont respectés.

3 Respect du principe d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

3.1 Définition du ratio fonctionnel

La valeur attribuée au ratio fonctionnel en fonction de la faisabilité des mesures et du temps pour obtenir les résultats escomptés est fixé à 1 dans le cadre de ce projet.

L'observations de terrain sur la recolonisation de milieux à proximité, la capacité d'ensemencement naturel par la faune et la flore, la présence de la nappe affleurante (données bibliographiques), permet d'apporter les preuves de la faisabilité, de la réussite, de la temporalité effective de la mesure et de la pérennité pour que ce ratio soit égal à 1.

4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

3.2 Présentation des résultats

Note importante quant à l'évaluation de l'équivalence fonctionnelle :

La FAQ sur la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (mise à jour du 12/11/2019) indique :

« Dans le cadre d'un projet d'aménagement, les gains fonctionnels issus des actions écologiques déployées dans le cadre de la séquence ERC ne peuvent pas être obtenus simultanément sur tous les indicateurs. En effet, la nature des interactions entre les fonctions dans les zones humides est complexe. Certaines fonctions peuvent être maximisées simultanément, alors que d'autres fonctions peuvent être maximisées au détriment d'autres.

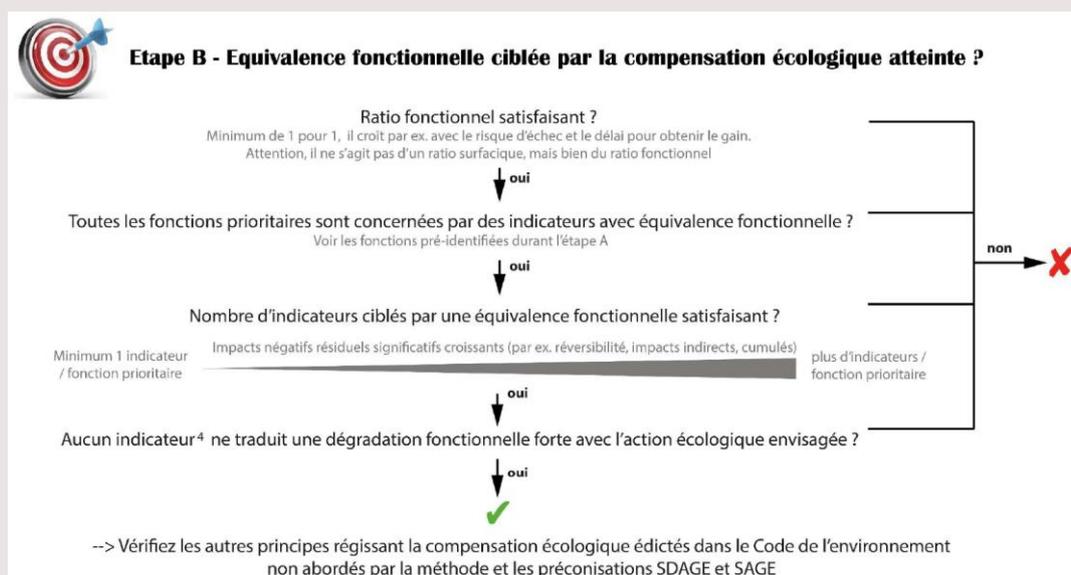
De plus, par nature, tous les sites, même les plus proches géographiquement sont différents. Le site de compensation avant action écologique a déjà son propre fonctionnement et il est donc impossible de créer une copie carbone du site impacté via l'action écologique.

Observer une équivalence fonctionnelle au regard de l'ensemble des indicateurs donc impossible pour un même projet d'aménagement. Il s'agit donc pour les parties prenantes intervenant dans la mise en œuvre de la séquence ERC (1) d'identifier les fonctions associées à de forts enjeux sur le territoire et (2) de vérifier que l'équivalence fonctionnelle est bien atteinte à l'issue de la mise en œuvre de la séquence ERC sur des indicateurs pertinents associés à ces fonctions. La validité des actions écologiques reste dans tous les cas à l'appréciation des parties prenantes intervenant dans la mise en œuvre de la séquence ERC.

[...]

« Selon la réglementation régissant la séquence Éviter-Réduire-Compenser, le projet d'aménagement d'un maître d'ouvrage doit présenter le moindre impact sur l'environnement à un coût raisonnable étant donné les enjeux en présence. La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides permet de partager des éléments généraux pour cibler les fonctions sur lesquelles requérir une équivalence fonctionnelle dans le cadre d'une opération de compensation écologique. »

Le schéma ci-dessous présente le principe général de l'évaluation de l'équivalence fonctionnelle.



4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Pour rappel, la zone humide impactée par le projet de Steinbourg présente des enjeux globalement faibles pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques et faibles à modérés pour les fonctions biologiques.

Ainsi, conformément à la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, la compensation devra cibler en priorité les **fonctions biologiques**, puis les **fonctions hydrologiques** (eu égard aux attentes du SDAGE Rhin-Meuse) et dans une moindre mesure les fonctions biogéochimiques.

Les indicateurs ciblés pour l'évaluation des équivalences fonctionnelles sont donc :

- Pour les **fonctions hydrologiques** : la végétalisation du site, la rugosité du couvert végétal, la matière organique incorporée en surface ;
- Pour les **fonctions biogéochimiques** : la végétalisation du site, la rugosité du couvert végétal, la matière organique incorporée en surface ;
- Pour les **fonctions biologiques** : la végétalisation du site, la rareté de l'artificialisation et la rareté des invasions biologiques, la richesse en habitats et l'indicateur « habitats hygrophiles ».

L'équivalence fonctionnelle est évaluée à l'échelle des deux sites de compensation proposés. Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des pertes et gains attendus par sous-fonctions sur les différents sites étudiés ainsi que les conclusions quant aux équivalences fonctionnelles atteintes.

Au regard des gains fonctionnels attendus grâce aux différentes actions écologiques prévues sur les deux sites de compensation, l'équivalence fonctionnelle est atteinte à minima pour 1 indicateur par fonction.

L'équivalence est amplement atteinte pour la fonction de support des habitats, fonction prioritaire ciblée par la compensation.

L'équivalence est également atteinte pour l'ensemble des sous-fonctions biogéochimiques et pour une sous-fonction hydrologique.

Concernant les fonctions biologiques, prioritaires au regard des exigences du SDAGE Rhin-Meuse, seul un indicateur est à l'équivalence ce qui est le strict minimum attendu. Cependant, l'obtention des gains est dépendant de l'état des sites de compensation choisis, les actions écologiques étant déjà optimisées au maximum sur les deux sites afin de garantir l'équivalence pour les fonctions biologiques.

4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Tableau 30 : Transposition des pertes, gains et équivalences par sous-fonction pour le site impacté et le site de compensation respectivement

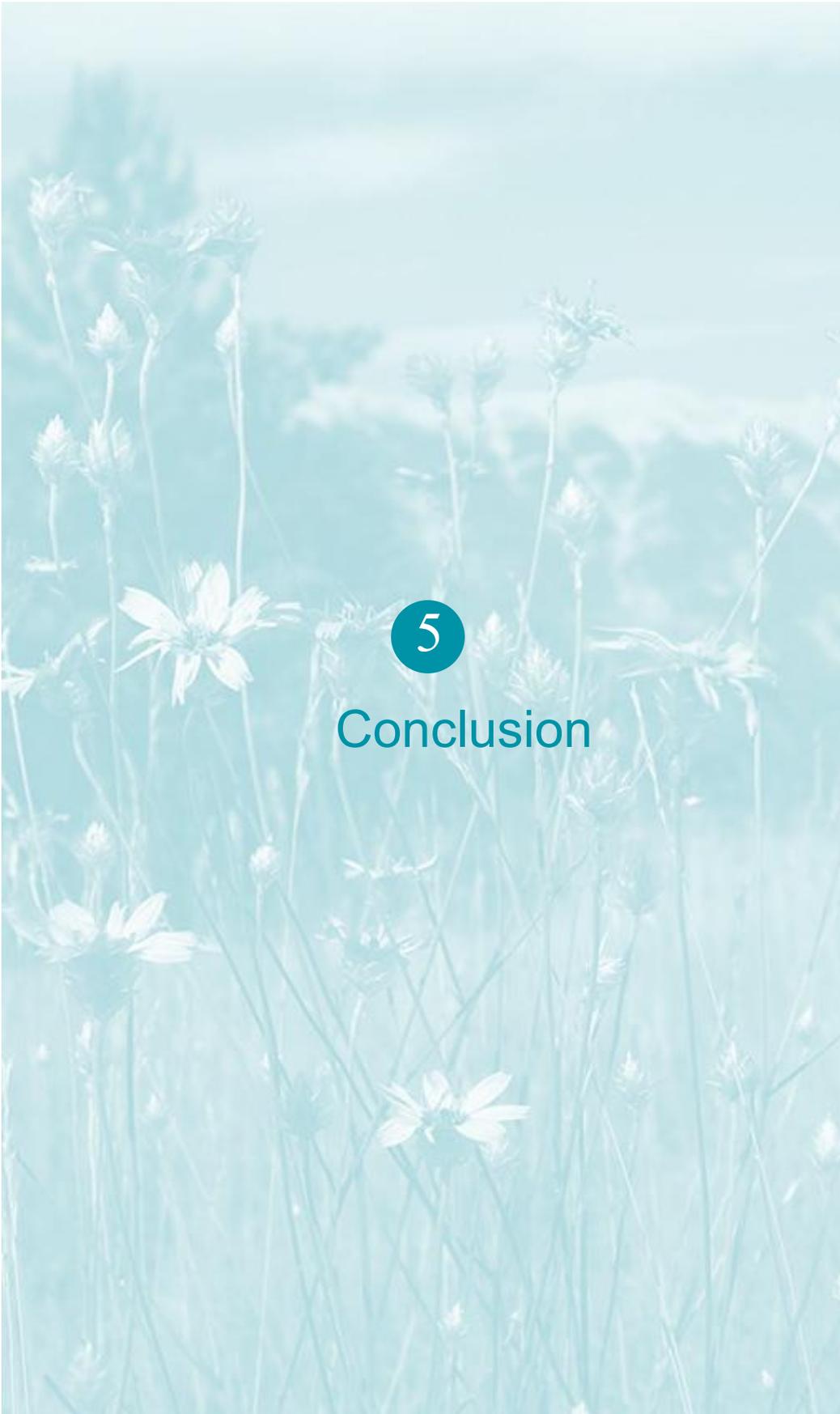
Sous-fonctions	Nombre d'indicateurs	Indicateurs	Paramètres	Indicateurs absolus				Ratio d'équivalence fonctionnelle	Equivalence
				Perte	Gain Site de compensation n°1 = Pow Wow	Gain Site de compensation n°2	GAINS TOTAUX		
Ralentissement des ruissellements	4	Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	0,36	0,06	0,15	0,21	0,60	Grâce à la conversion des cultures en prairies, la rugosité du couvert végétal est accrue permettant un meilleur ralentissement des ruissellements. Toutefois, les gains ne sont pas suffisants pour garantir l'équivalence pour cette sous-fonction.
		Rareté des rigoles	Rigoles	-0,43	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des fossés	Fossés	0,00	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	1,96	0,00	0,00	0,00	NC	
Recharge des nappes	8	Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	0,55	-0,04	0,00	-0,04	0,00	La compensation visant essentiellement la restauration d'habitats, aucune modification de la texture du sol n'est prévue aussi la sous-fonction de recharge des nappes n'est donc pas évalué dans le calcul de l'équivalence fonctionnelle.
		Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	NE	NE	0,00	NE	NE	
		Rareté des rigoles	Rigoles	-0,43	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des fossés	Fossés	0,00	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	1,96	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	NE	NE	NE	NE	NC	
Rétention des sédiments	10	Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	1,50	0,84	0,84	1,68	1,12	La conversion des cultures en fourrés et prairies permet d'améliorer la sous-fonction de rétention des sédiments grâce à la mise en place d'un couvert végétal permanent, plus dense et plus haut. La rugosité et la végétalisation du site sont ainsi améliorées et l'épisolum humifère devrait être plus important. L'équivalence fonctionnelle est donc atteinte pour cette sous-fonction (gain de 0,31 à 1,12 fois la perte).
		Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	0,36	0,06	0,15	0,21	0,60	
		Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	NE	NE	NE	NC	NC	
		Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	0,07	0,03	0,01	0,04	0,55	
		Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	0,42	0,13	0,00	0,13	0,31	
		Rareté des rigoles	Rigoles	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Rareté des fossés	Fossés	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	1,96	0,00	0,00	0,00	NC	
		Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	1,50	0,00	NE	NE	NC	
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	1,50	0,00	0,00	0,00	NC			

4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Sous-fonctions	Nombre d'indicateurs	Indicateurs	Paramètres	Indicateurs absolus				Ratio d'équivalence fonctionnelle	Equivalence
				Perte	Gain Site de compensation n°1 = Pow Wow	Gain Site de compensation n°2	GAINS TOTAUX		
Dénitrification des nitrates	14	Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	1,50	0,84	0,84	1,68	1,12	<p>La conversion des cultures en fourrés et prairies permet d'améliorer la sous-fonction de dénitrification des nitrates grâce à la mise en place d'un couvert végétal permanent, plus dense et plus haut.</p> <p>La rétention accrue de l'eau et des sédiments grâce à la végétation ainsi que l'augmentation de l'hydromorphie et de l'épaisseur de l'épisolum humifère permettent d'améliorer la sous-fonction de dénitrification des nitrates (gain de 0,21 à 1,12 fois la perte).</p> <p><u>L'équivalence fonctionnelle est donc atteinte pour cette sous-fonction.</u></p>
		Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	0,36	0,06	0,15	0,21	0,60	
		Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	NE	NE	NE	NC	NC	
		Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	0,07	0,03	0,01	0,04	0,55	
		Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	NE	NE	0,00	NC	NC	
		Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	0,85	-0,07	0,04	-0,04	0,00	
		Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	NE	NE	0,07	NE	NC	
		Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	0,15	0,03	0,00	0,03	0,21	
		Rareté des rigoles	Rigoles	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Rareté des fossés	Fossés	0,00	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	1,96	0,00	0,00	0,00	NC	
		Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	1,50	0,00	0,00	0,00	NC	
Assimilation végétale de l'azote	12	Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	1,50	0,84	0,84	1,68	1,12	<p>La capacité d'assimilation dépend de l'apport azoté et du type d'habitat naturel présent. La vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement est également un facteur important.</p> <p>La conversion des cultures en prairies et l'implantation des fourrés arbutif permettent de ralentir les ruissellement et augmenter la capacité d'assimilation de l'azote par les zones humides de compensation.</p> <p>A noter également que l'absence d'apport et l'export des résidus de fauche diminuera la quantité d'azote apporté sur la zone humide (gains de 0,55 à 1,60 fois la perte)</p> <p><u>L'équivalence fonctionnelle est donc atteinte pour cette sous-fonction.</u></p>
		Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	1,50	1,65	0,75	2,41	1,60	
		Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	0,36	0,06	0,15	0,21	0,60	
		Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	NE	NE	NE	NC	NC	
		Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	0,07	0,03	0,01	0,04	0,55	
		Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	NE	NE	0,00	NE	NC	
		Rareté des rigoles	Rigoles	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Rareté des fossés	Fossés	0,00	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	1,96	0,00	0,00	0,00	NC	
		Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	1,50	0,00	NE	NE	NC	
		Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	NE	NE	NE	NC	NC	
		Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	1,50	0,00	0,00	0,00	NC	
Adsorption, précipitation du phosphore	10	Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	1,50	0,84	0,84	1,68	1,12	<p>Le phosphore peut être stocké de manière relativement pérenne dans les sédiments lorsqu'il se combine à d'autres ions (principalement fer, aluminium, calcium). Le comportement du phosphore dépend des différents facteurs physico-chimiques et hydrologiques.</p> <p>La réduction des apports et l'export des résidus de fauche permettra de diminuer la quantité de phosphore apporté sur les sites de compensation.</p> <p>De plus, la capacité de rétention des eaux et des sédiments, accrue par l'augmentation du couvert végétal (conversion des cultures en prairies, mégaphorbiale et fourrés), est également favorable à l'adsorption du phosphore (gain de 0,60 à 1,12 fois la perte).</p> <p><u>L'équivalence fonctionnelle est donc atteinte pour cette sous-fonction.</u></p>
		Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	0,36	0,06	0,15	0,21	0,60	
		Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	NE	NE	NE	NC	NC	
		Acidité du sol 2	pH	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Rareté des rigoles	Rigoles	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Rareté des fossés	Fossés	0,00	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	1,96	0,00	0,00	0,00	NC	
		Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	1,50	0,00	NE	NE	NC	
		Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	NE	NE	NE	NC	NC	
		Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	1,50	0,00	0,00	0,00	NC	

4 Vérification du respect des principes de proximités géographique, d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Sous-fonctions	Nombre d'indicateurs	Indicateurs	Paramètres	Indicateurs absolus				Ratio d'équivalence fonctionnelle	Equivalence
				Perte	Gain Site de compensation n°1 = Pow Wow	Gain Site de compensation n°2	GAINS TOTAUX		
Assimilation végétale des orthophosphates	11	Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	1,50	0,84	0,84	1,68	1,12	Le phosphore du sol est largement assimilé au cours de la période de croissance végétative (notamment au printemps) mais, comme l'azote, il est rapidement libéré lors de la sénescence des tissus. Son stockage est donc temporaire et dépend des formations végétales (vitesse d'absorption, biomasse totale, durée de vie des organes) mais également des conditions abiotiques locales (pH du sol, temps de rétention de l'eau dans la zone humide). La conversion des cultures en prairies, mégaphorbiaies et l'implantation de fourrés arbustifs permet donc d'améliorer l'assimilation végétale des orthophosphates (gains de 0,60 à 1,60 fois la perte). L'équivalence fonctionnelle est donc atteinte pour cette sous-fonction.
		Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	1,50	1,65	0,75	2,41	1,60	
		Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	0,36	0,06	0,15	0,21	0,60	
		Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	NE	NE	NE	NC	NC	
		Acidité du sol 1	pH	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Rareté des rigoles	Rigoles	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Rareté des fossés	Fossés	0,00	0,00	0,00	0,00	NC	
		Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	1,96	0,00	0,00	0,00	NC	
		Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	1,50	0,00	NE	NE	NC	
		Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	NE	NE	NE	NC	NC	
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	1,50	0,00	0,00	0,00	NC			
Séquestration du carbone	6	Couvert végétal 2	Type de couvert végétal	0,58	0,70	0,52	1,22	2,11	L'implantation de haies et de fourrés arbustif permettra d'améliorer la sous-fonction de séquestration du carbone (stockage dans le bois dans l'épislum humifère). Le léger décaissement du terrain permettra d'augmenter l'hydromorphie des sols. L'équivalence fonctionnelle est atteinte pour cette sous-fonction.
		Matière organique incorporée en surface	Epislum humifère	0,07	0,03	0,01	0,04	0,55	
		Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	NE	NE	0,00	NC	NC	
		Tourbe en surface	Horizons histiques	0,00	0,00	0,00	0,00	NC	
		Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis	0,00	0,00	0,00	0,00	NC	
		Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	0,15	0,03	0,00	0,03	0,21	
Support des habitats	7	Richesse des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	0,90	-1,66	0,17	-1,50	perte	Les actions écologiques prévues sur les sites de compensation visent à restaurer des zones humides plus fonctionnelles. Ceci est traduit par l'augmentation importante de la proportion en habitats hygrophile (gain de 5,54 fois la perte). Inversement proportionnel, la proportion d'habitat non-hygrophile décroît (du à la conversion des cultures et des friches), cependant cela ne constitue par une perte fonctionnelle pour autant car les habitats restaurés présentent plus d'intérêt pour la faune et la flore. De plus, les actions de lutte contre le Solidage du Canada sur le site de compensation n°1 permettent d'améliorer l'indicateur "rareté des invasions biologiques" (gain de 1,83 fois la perte). En résumé, les actions permettront de diversifier les habitats naturels sur les sites de compensation et offriront des habitats qualitativement plus intéressants pour la faune et la flore. A noter que cette notion de qualité des habitats n'est pas traduite dans la méthode nationale d'évaluation des fonctions biologique. L'équivalence fonctionnelle est donc atteinte pour cette sous-fonction.
		Equipartition des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	0,00	-0,17	0,51	0,34	perte	
		Richesse des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	1,08	0,00	0,28	0,28	0,26	
		Equipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	0,80	-0,16	0,74	0,58	0,72	
		Habitats hygrophiles	Habitats EUNIS niveau 3	0,31	1,35	0,35	1,70	5,54	
		Habitats non-hygrophiles	Habitats EUNIS niveau 3	1,20	-1,35	-0,35	-1,70	perte	
		Rareté des lisières	Habitats EUNIS niveau 3	0,58	-0,59	-0,31	-0,90	perte	
		Rareté de l'artificialisation de l'habitat	Habitats EUNIS niveau 3	1,35	0,57	0,56	1,13	0,84	
		Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives	1,50	2,75	0,00	2,75	1,83	
Connexion des habitats	2	Proximité des habitats	Habitats EUNIS niveau 1	1,29	-1,09	0,39	-0,69	perte	La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides ne met pas en avant de gains global pour la sous-fonction de "connexion des habitats". Pour autant, l'implantation de fourrés et la conversion des cultures en prairies ou mégaphorbiaies seront favorables au déplacement des espèces faunistiques, d'autant que les sites de compensation se situent le long de corridors écologiques importants (Zorn et Zinsel).
		Similarité avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1	0,15	-0,86	0,30	-0,56	perte	



5

Conclusion

5 Conclusion

La création de la ZA de l'aérodrome de Steinbourg s'inscrit dans la stratégie de développement économique de la Communauté de communes de Saverne.

Il est prévu de rationaliser la consommation foncière en regroupant les artisans dans une logique de « village d'artisans » sur une parcelle d'environ 2 Ha avec mutualisation des espaces (accès, stationnement, densification et spécialisation des locaux).

Le projet impactera l'ensemble de la zone humide évaluée. Grâce à des actions de restauration de zone humide au sein du corridor écologique, **0,461 ha de zone humide sera restaurée, réduisant ainsi la surface détruite à 1,502 ha.**

Tableau 31 : Rappel des objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées

Zones humides	Système HGM	Masse d'eau	Surface de zones humides (ha)	Surface de zones humides impactées (ha)	Surface de zone humide restaurée <i>in situ</i> (ha)	Besoin compensatoire (ha)
ZA de l'aérodrome de Steinbourg	Alluvial	FRCR176 – Zorn 3 ; FRCR190 – Mossel ; FRCR8 – Canal de la Marne au Rhin 3 – district Rhin	1,963 ha	1,963	0,461	1,502

Les résultats soulignent des enjeux globalement faibles pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques et modérés pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

La localisation du site, à distance des cours d'eau de la Zorn et du Mossel, est limitante pour l'expression des fonctions hydrologiques et biogéochimiques. La faible rugosité du couvert végétal est également un facteur limitant à l'expression des fonctions de ralentissements des écoulements et de rétention des sédiments. La valeur acide du pH sur le site est favorable à l'adsorption et précipitation du phosphore. Enfin, les divers habitats présents sur le site et l'important réseau de corridors aquatiques dans le paysage sont favorables aux fonctions liées à la biodiversité.

Au regard des impacts résiduels sur les zones humides, le projet de Steinbourg est soumis à autorisation au titre de la rubrique 3. 3. 1. 0 de la loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques.

Conformément à la réglementation du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021, des mesures compensatoires doivent être mise en œuvre afin de garantir l'absence de perte fonctionnelle. Celles-ci devront être mises en œuvre sur des sites présentant le même fonctionnement hydrogéomorphologique, à savoir de type alluvial, situé dans le bassin versant de la même masse d'eau que le site impacté, à savoir le bassin versant de la Zorn en amont de Dettwiller (67) et devront couvrir à minimal la même superficie que les impacts résiduels (1,502 ha).

Au regard des enjeux identifiés, les mesures compensatoires devront cibler en priorité les fonctions biologiques et dans une moindre mesure les fonctions hydrologiques et biogéochimiques. Toutefois, eut égard aux exigences du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021, les fonctions hydrologiques doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Les fonctions à cibler sur le site de compensation sont donc hydrologique, biologique et biogéochimique.

2 sites de compensation sont mobilisés afin de satisfaire aux exigences de la réglementation et de la méthode.

Le tableau ci-dessous récapitule les surfaces de compensation prévues sur les deux sites de compensation.

5 Conclusion

Tableau 32 : Récapitulatif des surfaces de compensation mobilisées

Site impacté	Besoin compensatoire	Système HGM	Masse d'eau	Sites de compensation	Surface de compensation ZH (ha)	Système HGM	Masse d'eau
BER8	1,502 ha	Alluvial	FRCR176 – Zorn 3 ; FRCR190 – Mossel ; FRCR8 – Canal de la Marne au Rhin 3 – district Rhin	Site n°1	2,768 ha	Alluvial	FRCR181 - Zinsel du Sud ; FRCR176. - Zorn 3
				Site n°2	0,835 ha		FRCR176. - Zorn 3 ; FRCR176 -Dérivation du Zornhoff ; FRCR8 - Canal de la Marne au Rhin 3 district Rhin

La mise en œuvre de l'ensemble des mesures de compensation présentées dans les chapitres précédents permettra de restaurer près de 3,6 ha de zones humides. Le tableau ci-dessous synthétise les surfaces restaurées, créées et améliorées à l'échelle des deux sites de compensation.

Tableau 33 : Synthèse des surfaces d'habitats restaurés.

Intitulé des habitats	Surfaces restaurées		TOTAL
	Site n°1	Site n°2	
Fourrés arbustifs épineux	0,34 ha	0,13 ha	0,47 ha
Prairies hygrophiles à mésohygrophiles	1,46 ha	0,45 ha	1,91 ha
Mégaphorbiaies	0,97 ha	0,25 ha	1,22 ha
TOTAL	3,6 ha		

Les résultats obtenus par la méthode indiquent que le principe de proximité géographique est strictement respecté.

Concernant l'équivalence fonctionnelle et l'additionnalité, celle-ci est également atteinte pour l'ensemble des fonctions avec toutefois une faiblesse concernant les fonctions hydrologiques.

En effet, seul un indicateur permet d'atteindre l'équivalence fonctionnelle pour la sous-fonction de rétention des sédiments ce qui est le strict minimum attendu par la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Les mesures de compensation étant déjà optimisées au maximum sur les deux sites de compensation identifiés afin de garantir l'équivalence fonctionnelle pour les fonctions biologiques (fonctions prioritaires), l'obtention de gains supplémentaires pour les fonctions hydrologiques n'est pas possible sur ces sites.

La proposition d'un autre site de compensation permettrait d'augmenter les gains fonctionnels totaux, toutefois, au regard des efforts d'évitement, de réduction et de compensation déjà effectués par la Communauté de Communes du Pays de Saverne et de la dureté foncière locale (cf. chapitre 31.2.2), **aucun effort de compensation supplémentaire n'est envisageable.**

Par ailleurs, il convient de préciser que la surface de zones humides restaurées représente 240% de la surface impactée ce qui satisfait la disposition T3 – 07.4.5 – D5 du SDAGE Rhin-Meuse (ratio surfacique).

Ainsi au regard des gains fonctionnels attendus par le programme de compensation proposé et au regard de la surface d'habitat restauré (240% de la surface impactée), le projet satisfait la réglementation du SDAGE ainsi que la doctrine nationale sur la séquence ERC et la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides.



6

Bibliographie

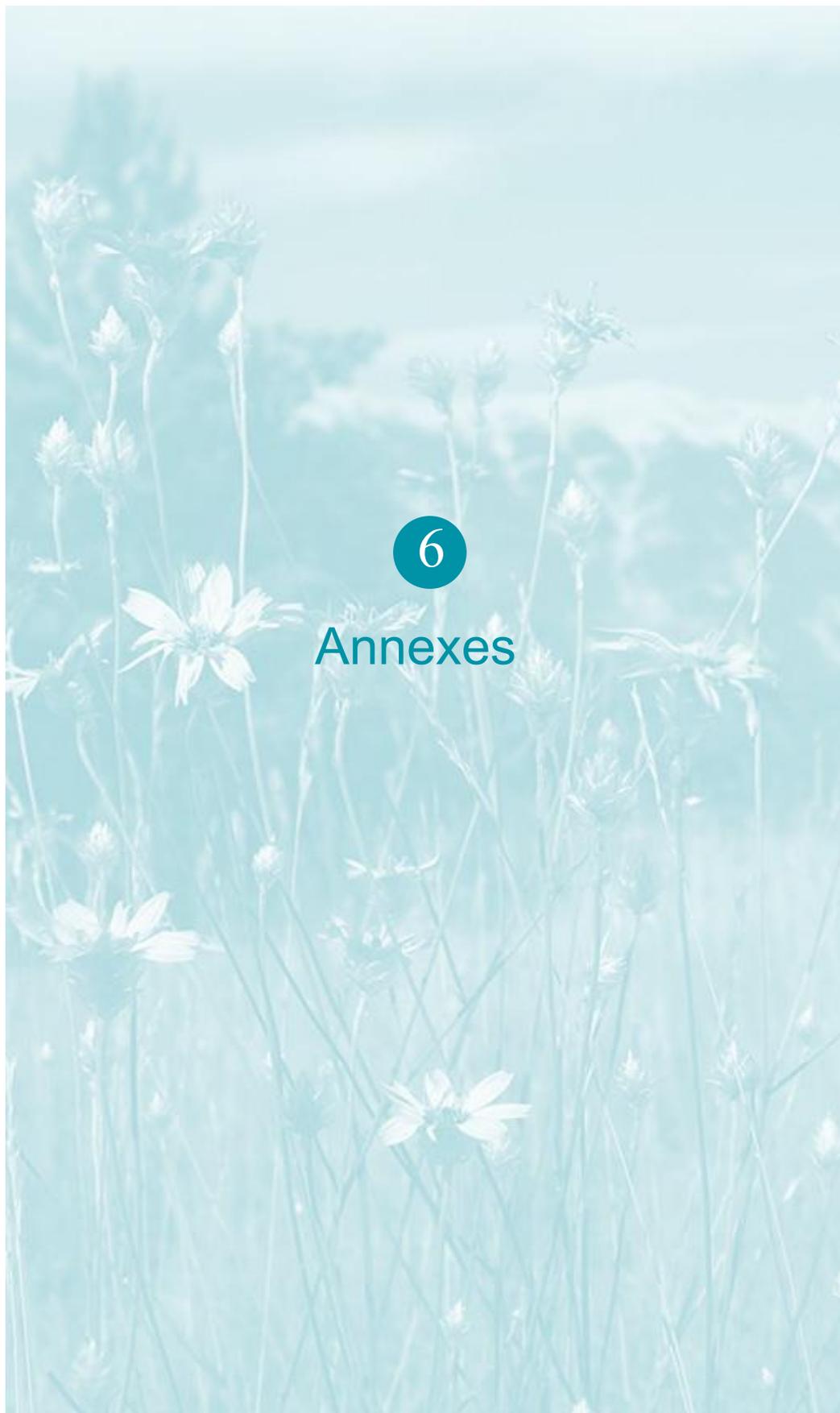
6 Bibliographie

1 Bibliographie

- ✓ AFAC - Agroforesteries, 2015. Les haies.
- ✓ BISSARDON M. & GUIBAL L. 1997. Corine Biotope – Typologie d'habitats. Version française. ENGREF, 175p.
- ✓ CERESA, 2018. Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère, 254p.
- ✓ CERESA, 2018. Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides - Itinéraire 68 : Gestion des formations herbacées et semi-ligneuses par fauche ou broyage, 10 pages.
- ✓ GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT JC., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G. 2016. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, 190p.
- ✓ ODONAT/IMAGO, 2005. Diagnostic écologique pour le document d'objectif Rhin Ried Bruch de l'Andlau – Tome 3 : Les lépidoptères, Fiche espèces : le Cuivré des marais, 14 p.
- ✓ CBFC - ORI, 2014 . Fiche technique : Aide à la gestion et l'entretien des biotopes à Cuivré des marais, 5 pages
- ✓ CEREMA, 2021. Les passages à faune – Préserver et restaurer les continuités écologiques avec les infrastructure linéaire de transport, 304 page

2 Webographie

- ✓ BRGM [Internet]. [consulté le 26/10/2021]. Disponible sur <https://www.brgm.fr/>
- ✓ Eau France [Internet]. [Consulté le 26/10/2021]. Disponible sur <https://rhin-meuse.eaufrance.fr>
- ✓ Géoportail [Internet]. [Consulté le 26/10/2021]. Disponible sur <https://www.geoportail.gouv.fr/>
- ✓ IGN [Internet]. [Consulté le 26/10/2021]. Disponible sur <https://www.ign.fr/>
- ✓ INPN [Internet]. [Consulté le 26/10/2021]. Disponible sur <https://inpn.mnhn.fr/acceuil/index>
- ✓ Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et Reptiles de Suisse : <http://www.karch.ch/>
- ✓ Amphibtec : <http://www.amphibtec.ch/>



6

Annexes

Annexe 1 : Tableau des sondages pédologiques (en bleu les relevés utilisés pour l'analyse des fonctions zones humides)

N°	Date	Profondeur (cm)	Redox min	Redox max	Reduc min	Reduc max	Tourbe min	Tourbe max	Remanié	Drainant	Sol	Caract. humide	Commentaires	Auteur
Site impacté														
1	20/11/19	30	15						Oui	Non	Vb	H	jonchaie, argilo-limoneux, pH 4,5	BIOTOPE
2	20/11/19	100	20						Oui	Non	Vb	H	limono-argileux	BIOTOPE
3	20/11/19	80	10						Non	Non	Vb	H	limoneux, devenant caillouteux	BIOTOPE
4	20/11/19	100	10						Non	Non	Vb	H	Limoneux jusqu'à 20, limono-sableux au-delà, déferrification à 50 cm	BIOTOPE
5	20/11/19	80	20						Non	Non	Vb	H	Limoneux, déferrification à 35 cm	BIOTOPE
6	20/11/19	60	20						Non	Non	Vb	H	Limoneux, déferrification à 40 cm	BIOTOPE
7	20/11/19	60	15						Non	Non	Vb	H	Limono-argileux, puis limoneux, déferrification à 40 cm	BIOTOPE
8	20/11/19	120	5						Non	Non	Vb	H	Limono-sableux, puis sableux entre 30 cm et 50 cm, puis limono-sableux, déferrification à 60 cm	BIOTOPE
9	20/11/19	60	40						Non	Non		NZH	Limoneux, déferrification à 40 cm	BIOTOPE
10	20/11/19	60	25						Non	Non	IVd	ZH	Limoneux, forte trace de déferrification à 40 cm	BIOTOPE
11	20/11/19	15							Oui	Non	Ind.	NZH	Refus de tarière à 15 cm	BIOTOPE
12	12/06/19										IVc	NZH		NOX
13	12/06/19										IVc	NZH		NOX
14	12/06/19										IIIb	NZH		NOX
15	12/06/19										IVc	NZH		NOX
16	12/06/19											NZH		NOX
17	12/06/19										Va	ZH		NOX
18	12/06/19										Vb	ZH		NOX
19	12/06/19										NZH	NZH		NOX
20	12/06/19											NZH		NOX

4 Annexes

21	12/06/19											NZH		NOX
22	12/06/19											NZH		NOX
23	12/06/19											NZH		NOX
24	12/06/19											NZH		NOX
25	12/06/19									V		ZH		NOX
26	12/06/19									04 - Vc		ZH		NOX
27	12/06/19									Vc		ZH		NOX
28	12/06/19											NZH		NOX
29	12/06/19									V		ZH		NOX

Annexe 2 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site impacté avant et avec impacts

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'Indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'Indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Le couvert végétal															
Végétalisation du site	41	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Couvert vég. permanent très important (100 %). Couvert vég. permanent très important (100 %).										
Couvert végétal 1	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent. Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent.										
Couvert végétal 2	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Couverts intermédiaires. Couverts intermédiaires.										
Rugosité du couvert végétal	56	...le couvert végétal est absent ou principalement bas	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Couvert végétal majoritairement bas. Couvert végétal majoritairement bas.										
Les systèmes de drainage															
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Densité de rigoles très importante (173 m/ha). Absence de rigoles.										
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Densité de fossés très importante (469 m/ha). Densité de fossés très importante (694 m/ha).										
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence de fossés profonds. Densité de fossés profonds très importante (304 m/ha).										
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés. Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.										
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout. Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										
L'érosion															
Rareté du ravinement	66	... la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	... il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence de ravinement. Absence de ravinement.										
Végétalisation des berges	71 et 72	... la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	... la part du linéaire de berges végétalisée ou stabilisée par des aménagements est très importante	Avant impact Avec impact envisagé Après impact											

4 Annexes

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Retardement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
L'érosion															
Rareté du ravinement	66	... la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	... il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence de ravinement. Absence de ravinement.										
Végétalisation des berges	71 et 72	... la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	... la part du linéaire de berges végétalisée ou stabilisée par des aménagements est très importante	Avant impact Avec impact envisagé Après impact											
Le sol															
Acidité du sol 1	73	... le pH moyen du sol est très acide ou très basique	... le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Sol généralement très acide ou très basique. Sol généralement très acide ou très basique.										
Acidité du sol 2	73	... le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	... le pH moyen du sol est très acide ou très basique	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Sol généralement très acide ou très basique. Sol généralement très acide ou très basique.										
Matière organique incorporée en surface	73	... l'épisolum humifère en surface est absent ou très peu épais	... l'épisolum humifère en surface est très épais	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Episolum humifère très mince (moy.=5 cm). Episolum humifère très mince (moy.=5 cm).										
Matière organique enfouie	73	... il n'y a pas d'horizon humifère enfoui ou très peu épais	... l'horizon humifère enfoui est très épais	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site. Absence d'horizon humifère enfoui.										
Tourbe en surface	73	... il n'y a pas d'horizon histique ou très peu épais et/ou très décomposé	... l'horizon histique est épais et peu décomposé	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).										
Tourbe enfouie	73	... il n'y a pas d'horizon histique enfoui ou très peu épais et/ou très décomposé	... l'horizon histique enfoui est épais et peu décomposé	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).										
Texture en surface 1	73	... la texture est principalement limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse et/ou sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Granulométrie intermédiaire. Granulométrie intermédiaire.										
Texture en surface 2	73	... la texture est principalement sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Granulométrie intermédiaire. Granulométrie intermédiaire.										
Texture en profondeur	73	... la texture est principalement sableuse entre 30 et 120 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Texture en profondeur non renseignée dans tout le site. Granulométrie intermédiaire.										
Conductivité hydraulique en surface	73	... la conductivité hydraulique est très réduite entre 0 et 30 cm de profondeur	... la conductivité hydraulique est très importante entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Faible conductivité hydraulique en surface. Faible conductivité hydraulique en surface.										
Conductivité hydraulique en profondeur	73	... la conductivité hydraulique est très réduite entre 30 et 120 cm de profondeur	... la conductivité hydraulique est très importante entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site. Faible conductivité hydraulique en profondeur.										
Hydromorphie	75	... l'hydromorphie est très réduite (traits rédoxiques)	... l'hydromorphie est très élevée (traits histiques)	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Très faible hydromorphie. Très faible hydromorphie.										

4 Annexes

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Les habitats															
Richesse des grands habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très important	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	3 grands habitats. 3 grands habitats.										
Equipartition des grands habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Equitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E=0,17). Equitabilité de répartition des grands habitats élevée (E=0,71).										
Proximité des habitats	77, 78	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très isolées des autres unités d'habitats similaires	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très proches des autres unités d'habitats similaires	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Très faible isolement des habitats (dist. moy. 0,1 km). Très faible isolement des habitats (dist. moy. 0,2 km).										
Similarité avec le paysage	22, 39	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très différente	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très similaire	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,1). Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,1).										
Richesse des habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très important	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	4 habitats. 3 habitats.										
Equipartition des habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 3 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 3 est similaire à celle des autres	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Equitabilité de répartition des habitats assez réduite (E=0,57). Equitabilité de répartition des habitats élevée (E=0,71).										
Rareté des lisières	76	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très importantes	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très réduites	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Forte densité de lisières (562,4 m/ha). Forte densité de lisières (622,6 m/ha).										
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	39, 57 et 58	... les perturbations anthropiques sont extrêmes	... les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes.	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes. Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes.										
Rareté des invasions biologiques végétales	55	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est élevée	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est réduite ou absente	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence d'esp. vég. inv. Absence d'esp. vég. inv.										

4 Annexes

Annexe 3 : Tableau des sondages pédologiques sur le site de compensation n°1 (en bleu les relevés utilisés pour l'analyse des fonctions zones humides)

N°	Date	Profondeur (cm)	Redox min	Redox max	Reduc min	Reduc max	Remanié	Drainant	Sol	Caract. humide	Commentaires	Auteur
3	28/02/2020	120	60	80	80	120	Non	Non	10 - NZH	NZH	-	BIOTOPE
4	28/02/2020	120	20	80	80	120	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
5	28/02/2020	120	5	120	-	-	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
6	28/02/2020	120	5	12	-	-	Non	Non	04 - Vc	H	Présence de cailloux	BIOTOPE
7	28/02/2020	120	20	120	-	-	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
8	29/02/2020	120	5	80	80	120	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
9	29/02/2020	120	5	80	80	120	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
10	29/02/2020	120	5	80	80	120	Non	Non	01 - IVd	H	-	BIOTOPE
12	28/02/2020	120	25	120	-	-	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
13	28/02/2020	120	20	120	-	-	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
14	29/02/2020	120	10	120	-	-	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
15	28/02/2020	25	-	-	-	-	Non	Non	Ind.	Ind.	Refus de tarière en dessous de 25 cm, présence de cailloux	BIOTOPE
16	28/02/2020	70	25	70	-	-	Non	Non	Ind.	H	-	BIOTOPE
17	28/02/2020	120	25	120	-	-	Non	Non	03 - Vb	H	-	BIOTOPE
18	29/02/2020	120	20	60	-	-	Non	Non	10 - NZH	NZH	Quelques traces rédoxiques observées à partir de 20 cm jusqu'à 60 cm. Profondeur du prélèvement est de 1m 20.	BIOTOPE
20	29/02/2020	120	20	120	-	-	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
21	29/02/2020	120	30	90	90	120	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE
22	29/02/2020	30	-	-	-	-	Non	Non	Ind.	Ind.	Refus de tarière à partir de 30 cm.	BIOTOPE
23	29/02/2020	120	50	80	-	-	Non	Non	10 - NZH	NZH	Quelques traces rédoxiques observées à partir de 50 cm qui ne s'intensifient pas en profondeur jusqu'à 1m 20.	BIOTOPE
24	29/02/2020	120	20	120	-	-	Non	Non	04 - Vc	H	-	BIOTOPE

4 Annexes

Annexe 4 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation n°1 avant et avec actions écologiques

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'Indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'Indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Le couvert végétal															
Végétalisation du site	41	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Couvert vég. permanent très important (90 %). Couvert vég. permanent très important (100 %).										
Couvert végétal 1	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent. Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent.										
Couvert végétal 2	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Couverts intermédiaires. Couverts intermédiaires.										
Rugosité du couvert végétal	56	...le couvert végétal est absent ou principalement bas	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Couvert végétal intermédiaire. Couvert végétal intermédiaire.										
Les systèmes de drainage															
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Densité de rigoles très réduite (28 m/ha). Densité de rigoles très réduite (28 m/ha).										
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Densité de fossés assez réduite (60 m/ha). Densité de fossés assez réduite (60 m/ha).										
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence de fossés profonds. Absence de fossés profonds.										
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés. Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.										
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout. Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										

4 Annexes

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Retardement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
L'érosion															
Rareté du ravinement	66	... la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	... il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence de ravinement. Absence de ravinement.										
Végétalisation des berges	71 et 72	... la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	... la part du linéaire de berges végétalisée ou stabilisée par des aménagements est très importante	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique											
Le sol															
Acidité du sol 1	73	... le pH moyen du sol est très acide ou très basique	... le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Sol généralement ni acide ni basique. Sol généralement ni acide ni basique.										
Acidité du sol 2	73	... le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	... le pH moyen du sol est très acide ou très basique	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Sol généralement ni acide ni basique. Sol généralement ni acide ni basique.										
Matière organique incorporée en surface	73	... l'épisolum humifère en surface est absent ou très peu épais	... l'épisolum humifère en surface est très épais	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Episolum humifère très mince (moy.=8 cm). Episolum humifère très mince (moy.=9 cm).										
Matière organique enfouie	73	... il n'y a pas d'horizon humifère enfoui ou très peu épais	... l'horizon humifère enfoui est très épais	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site. Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site.										
Tourbe en surface	73	... il n'y a pas d'horizon histique ou très peu épais et/ou très décomposé	... l'horizon histique est épais et peu décomposé	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).										
Tourbe enfouie	73	... il n'y a pas d'horizon histique enfoui ou très peu épais et/ou très décomposé	... l'horizon histique enfoui est épais et peu décomposé	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).										
Texture en surface 1	73	... la texture est principalement limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse et/ou sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Granulométrie intermédiaire. Granulométrie intermédiaire.										
Texture en surface 2	73	... la texture est principalement sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Granulométrie très fine. Granulométrie très fine.										
Texture en profondeur	73	... la texture est principalement sableuse entre 30 et 120 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Texture en profondeur non renseignée dans tout le site. Texture en profondeur non renseignée dans tout le site.										
Conductivité hydraulique en surface	73	... la conductivité hydraulique est très réduite entre 0 et 30 cm de profondeur	... la conductivité hydraulique est très importante entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Très faible conductivité hydraulique en surface. Très faible conductivité hydraulique en surface.										
Conductivité hydraulique en profondeur	73	... la conductivité hydraulique est très réduite entre 30 et 120 cm de profondeur	... la conductivité hydraulique est très importante entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site. Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site.										
Hydromorphie	73	... l'hydromorphie est très réduite (traits rédoxiques)	... l'hydromorphie est très élevée (traits histiques)	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Très faible hydromorphie. Très faible hydromorphie.										

Arrêté des fonctions zoologiques impactées et des zones de compensation

4 Annexes

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Retardement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Les habitats															
Richesse des grands habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très important	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	5 grands habitats. 4 grands habitats.										
Equipartition des grands habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Equitabilité de répartition des grands habitats très élevée (E=0,84). Equitabilité de répartition des grands habitats très élevée (E=0,82).										
Proximité des habitats	77, 78	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très isolées des autres unités d'habitats similaires	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très proches des autres unités d'habitats similaires	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Très faible isolement des habitats (dist. moy. 0,1 km). Faible isolement des habitats (dist. moy. 0,3 km).										
Similarité avec le paysage	22, 39	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très différente	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très similaire	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Habitats assez similaires au paysage (coef. sim.=0,68). Habitats assez différents du paysage (coef. sim.=0,57).										
Richesse des habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très important	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	7 habitats. 7 habitats.										
Equipartition des habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 3 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 3 est similaire à celle des autres	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Equitabilité de répartition des habitats très élevée (E=0,88). Equitabilité de répartition des habitats très élevée (E=0,86).										
Rareté des lisières	76	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très importantes	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très réduites	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Forte densité de lisières (678 m/ha). Très forte densité de lisières (740,5 m/ha).										
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	39, 57 et 58	... les perturbations anthropiques sont extrêmes	... les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes.	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes. Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes.										
Rareté des invasions biologiques végétales	55	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est élevée	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est réduite ou absente	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Emprise d'esp. inv. vég. réduite (10 %). Absence d'esp. vég. inv.										

Annexe 5 : Tableau des sondages pédologiques sur le site de compensation n°2 (en bleu les relevés utilisés pour l'analyse des fonctions zones humides)

N°	Date	Profondeur (cm)	Redox min	Redox max	Reduc min	Reduc max	Remanié	Drainant	Sol	Caract. humide	Commentaires	Auteur
1	04/11/2021	120	25	60	-	-	Non	-	Vb	H	Limono-sableux jusqu'à 120 cm de profondeur ; pH = 5	BIOTOPE
2	04/11/2021	120	45	120	-	-	Non	-	NZH	NZH	Limono-sableux jusqu'à 120 cm de profondeur ; pH = 5	BIOTOPE
3	04/11/2021	120	17	120	-	-	Non	-	Vb	H	Limoneux jusqu'à 10 cm de profondeur, puis limono-sableux jusqu'à 40 cm et limono-argileux jusqu'à 120 cm; pH = 5	BIOTOPE
4	04/11/2021	120	18	120	-	-	Non	-	Ind.	Ind.	Limono-sableux jusqu'à 60 cm de profondeur puis limono-argileux jusqu'à 120 cm; pH = 5	BIOTOPE

4 Annexes

Annexe 5 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation n°2 avant et avec actions écologiques

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'Indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'Indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Végétalisation du site	41	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence de couvert vég. permanent. Couvert vég. permanent très important (100 %).										
Couvert végétal 1	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Couvert principalement clairsemé ou muscinal. Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent										
Couvert végétal 2	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Couvert principalement clairsemé ou muscinal. Couverts intermédiaires.										
Rugosité du couvert végétal	56	...le couvert végétal est absent ou principalement bas	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Couvert végétal majoritairement bas. Couvert végétal intermédiaire.										
Les systèmes de drainage															
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence de rigoles. Absence de rigoles.										
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence de fossés. Absence de fossés.										
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence de fossés profonds. Absence de fossés profonds.										
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Non renseigné, pas de fossés et fossés prof. Non renseigné, pas de fossés et fossés prof.										
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout. Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										

4 Annexes

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Retardement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Absorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
L'érosion															
Rareté du ravinement	66	... la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	... il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence de ravinement. Absence de ravinement.										
Végétalisation des berges	71 et 72	... la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	... la part du linéaire de berges végétalisées ou stabilisées par des aménagements est très importante	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique											
Le sol															
Acidité du sol 1	73	... le pH moyen du sol est très acide ou très basique	... le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Sol généralement assez acide ou assez basique. Sol généralement assez acide ou assez basique.										
Acidité du sol 2	73	... le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	... le pH moyen du sol est très acide ou très basique	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Sol généralement assez acide ou assez basique. Sol généralement assez acide ou assez basique.										
Matière organique incorporée en surface	73	... l'épisolum humifère en surface est absent ou très peu épais	... l'épisolum humifère en surface est très épais	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence d'épisolum humifère. Episolum humifère très mince (moy.=2 cm).										
Matière organique enfouie	73	... il n'y a pas d'horizon humifère enfoui ou très peu épais	... l'horizon humifère enfoui est très épais	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence d'horizon humifère enfoui. Absence d'horizon humifère enfoui.										
Tourbe en surface	73	... il n'y a pas d'horizon histique ou très peu épais et/ou très décomposé	... l'horizon histique est épais et peu décomposé	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).										
Tourbe enfouie	73	... il n'y a pas d'horizon histique enfoui ou très peu épais et/ou très décomposé	... l'horizon histique enfoui est épais et peu décomposé	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).										
Texture en surface 1	73	... la texture est principalement limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse et/ou sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Granulométrie intermédiaire. Granulométrie intermédiaire.										
Texture en surface 2	73	... la texture est principalement sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Granulométrie intermédiaire. Granulométrie intermédiaire.										
Texture en profondeur	73	... la texture est principalement sableuse entre 30 et 120 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Granulométrie intermédiaire. Granulométrie intermédiaire.										
Conductivité hydraulique en surface	73	... la conductivité hydraulique est très réduite entre 0 et 30 cm de profondeur	... la conductivité hydraulique est très importante entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Faible conductivité hydraulique en surface. Faible conductivité hydraulique en surface.										
Conductivité hydraulique en profondeur	73	... la conductivité hydraulique est très réduite entre 30 et 120 cm de profondeur	... la conductivité hydraulique est très importante entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Faible conductivité hydraulique en profondeur. Faible conductivité hydraulique en profondeur.										
Hydromorphie	73	... l'hydromorphie est très réduite (traits rédoxiques)	... l'hydromorphie est très élevée (traits histiques)	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Très faible hydromorphie. Très faible hydromorphie.										

4 Annexes

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'Indicateur et l'Intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'Indicateur et l'Intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Retardissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Les habitats															
Richesse des grands habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très important	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	1 grand habitat. 2 grands habitats.										
Equipartition des grands habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Equitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E=0). Equitabilité de répartition des grands habitats élevée (E=0,61).										
Proximité des habitats	77, 78	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très isolées des autres unités d'habitats similaires	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très proches des autres unités d'habitats similaires	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Assez fort isolement des habitats (dist. moy. 0,5 km). Très faible isolement des habitats (dist. moy. 0 km).										
Similarité avec le paysage	22, 39	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très différente	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très similaire	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,03). Habitats très différents du paysage (coef. sim.=0,39).										
Richesse des habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très important	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	1 habitat. 3 habitats.										
Equipartition des habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 3 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 3 est similaire à celle des autres	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Equitabilité de répartition des habitats très réduite (E=0). Equitabilité de répartition des habitats très élevée (E=0,89).										
Rareté des lisières	76	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très importantes	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très réduites	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Forte densité de lisières (552,1 m/ha). Très forte densité de lisières (954,5 m/ha).										
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	39, 57 et 58	... les perturbations anthropiques sont extrêmes	... les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes.	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Fortes perturbations anthropiques. Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes.										
Rareté des invasions biologiques végétales	55	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est élevée	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est réduite ou absente	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée Après action écologique	Absence d'esp. vég. inv. Absence d'esp. vég. inv.										

4 Annexes

Annexe 7 : Biotope, 2021. Définition de l'enveloppe géographique de recherche foncière – Note méthodologique

Voir dossier des annexes

Annexe 8 : Biotope, 2020. Prédiagnostic écologique des sites de compensation – Outil d'aide à la décision à destination du maître d'ouvrage

Voir dossier des annexes

Annexe 9 : LPO, 2020. Problématique de préservation des amphibiens sur la futures ZAC de Steinbourg – Note synthétique

Voir dossier des annexes

Annexe 10 : Biotope, 2021. Prédiagnostic écologique d'une site visé pour la compensation des zones humides – Outil d'aide à la décision à destination du maître d'ouvrage

Voir dossier des annexes

Annexe 11 : Visite de sites sur les communes de Steinbourg, Ernolsheim-lès-Saverne et Monswiller (67) – Compte-rendu de terrain

Voir dossier des annexes

Annexe 12 : Protocole d'accord pour la mise en place d'un programme de compensation pour la restauration de zones humides dans le cadre du projet de zone d'activité de Steinbourg (projet de convention du site de compensation n°2)

Voir le dossier des annexes

4 Annexes

Annexe 13 : Projet de convention de partenariat entre la Communauté de Commune de Saverne et la commune de Steinbourg concernant la mise en œuvre des mesures de compensation sur le site de compensation n°1 (Pow Wow)

Voir dossier des annexes

Annexe 14 : Projet de convention entre la Communauté de communes du Pays de Saverne et M. FESSEL concernant la mise en œuvre des mesures de compensation sur le site de compensation n°2 (site C)

Voir le dossier des annexes



Siège social :
22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze
Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr

