



Travaux de restauration sur le parement amont des écluses de Gambsheim

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE VOLET 2 – ETUDE D'INCIDENCES

Voies navigables de France



Travaux de restauration sur le parement amont des écluses de Gamsheim

Voies navigables de France

Dossier d'Autorisation Environnementale – Volet 2 – Etude d'incidences

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI PAR	APPROUVÉ PAR	DATE
A	Première diffusion	TFR/FFX	MHT	13/12/23

ARTELIA Villes et Territoires – Agence Alsace Lorraine
21 rue de la Haye 67300 SCHILTIGHEIM – TEL 03 88 04 04 00

SOMMAIRE

A. ETAT INITIALE DE L'ENVIRONNEMENT	8
1. TERRE, SOL, EAU, AIR ET CLIMAT	9
1.1. Topographie	9
1.2. Géologie	9
1.3. Occupation du sol.....	10
1.4. Les eaux souterraines	10
1.4.1. Description des nappes d'eau souterraine	10
1.4.2. Aléa de remontée de nappe	14
1.4.3. Qualité des eaux souterraines	14
1.5. Les eaux superficielles	17
1.5.1. Réseau hydrographique	17
1.5.2. Qualité des eaux superficielles	18
1.5.3. Quantité des eaux superficielles.....	21
1.6. Qualité de l'air.....	23
1.7. Le climat.....	23
1.7.1. Températures	23
1.7.2. Précipitations.....	24
1.7.3. Ensoleillement	25
1.7.4. Vents	25
1.8. SYNthèse des enjeux TERRE, SOL, eau, aire et climat	25
2. BIODIVERSITÉ.....	26
2.1. Périmètres écologiques	26
2.1.1. Périmètres de protections concernés	26
2.1.1.1. Natura 2000	30
2.1.1.2. ZNIEFF	31
2.1.1.3. Site RAMSAR	31
2.1.1.4. Réserve de Chasse et de Faune Sauvage	32
2.1.2. Trame verte et bleue.....	32
2.1.2.1. Généralités et trames régionales.....	32

2.1.2.2. Trames locales	34
2.2. Habitat naturel, faune et flore	37
2.2.1. Habitats naturels	38
2.2.2. Flore	42
2.2.3. Faune	45
2.2.3.1. Faune aquatique	45
2.2.3.2. Insecte	46
2.2.3.3. Amphibiens	48
2.2.3.4. Reptiles	48
2.2.3.5. Oiseaux	48
2.2.3.6. Mammifères (hors chiroptères).....	53
2.2.3.7. Chiroptères	53
2.2.4. Synthèse des enjeux faune-flore-habitats biologiques	53
2.3. Zones humides	55
2.3.1. Occupation du sol	55
2.3.2. Zonages de zones humides	56
2.3.3. Inventaires des zones humides.....	57
2.3.3.1. Analyse du critère « végétation ».....	57
2.3.3.2. Analyse du critère « sol »	58
2.3.3.3. Analyse piézométrique.....	58
2.4. Synthèse des enjeux biodiversité	59
3. PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE	63
3.1. Patrimoine culturel, historique et architectural	63
3.2. Contexte paysager.....	63
4. POPULATION ET SANTÉ HUMAINE	65
4.1. Les risques naturels	65
4.1.1. Le risque inondation par débordement de cours d'eau	65
4.1.2. Risque sismique	65
4.1.3. Phénomène retrait gonflement des argiles	66
4.2. Sites et sols pollués	66
4.3. Démographie.....	67
4.4. Ressource en eau	67
4.5. Synthèse des enjeux liés aux populations et santé humaine....	69

B.	EVALUATION DES INCIDENCES	70
1.	INCIDENCES DU PROJET.....	71
1.1.	Incidence sur la ressource en eau	71
1.1.1.	Incidence sur les eaux souterraines et le captage d'eau potable	71
1.1.2.	Incidence sur les eaux superficielles	71
1.1.3.	Incidence sur le risque d'inondation	72
1.2.	Incidence sur le milieu humain	72
1.3.	Incidence sur le milieu naturel.....	72
2.	MESURES MISES EN PLACE	75
2.1.	Mesures sur la ressource en eau.....	75
2.1.1.	Eau souterraines	75
2.1.2.	Eau superficielle.....	76
2.2.	Mesures sur le milieu humain.....	77
2.3.	Mesures Biodiversité.....	77
2.3.1.	Mesures d'évitement	77
2.3.2.	Mesures de réduction	79
2.4.	Mesures d'accompagnement	86
3.	IMPACTS RÉSIDUELS.....	90
3.1.	Habitats et flore	90
3.2.	Zones humides	90
3.3.	Faune	90
3.3.1.	Insectes	90
3.3.2.	Amphibiens	91
3.3.3.	Reptiles	91
3.3.4.	Oiseaux.....	91
3.3.5.	Mammifères terrestres	92
3.3.6.	Chiroptères.....	92
3.4.	Conclusion.....	92
4.	COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	93

4.1.	Comptabilité du projet avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhin Meuse	93
4.2.	Compatibilité avec le SAGE III – Nappe -Rhin	94
4.3.	Compatibilité avec les dispositions du Plan de Gestion du Risque d'Inondation mentionné à l'Article L. 566-7 du Code de l'Environnement.....	96
4.4.	Compatibilité du projet avec le PLUi du PAYS RHENAN.....	96
5.	INCIDENCES NATURA 2000	99
6.	SYNTHÈSE DES INCIDENCES	100
C.	METHODOLIGIE	108
1.	MÉTHODE D'ACQUISITION DES DONNÉES BIODIVERSITÉ... ..	109
1.1.	Ressources bibliographiques consultées.....	109
1.2.	Prospections de terrain	109
1.2.1.	Effort d'inventaire.....	109
1.3.	Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées	110
2.	MÉTHODE D'ÉVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES	111
3.	DÉTERMINATION ZONES HUMIDES.....	112
3.1.	Délimitation de la végétation humide	112
3.2.	Délimitation des sols humides.....	112
	ANNEXES	115
	A - Note technique – synthèse des enjeux – Biotope, juin 2022	115
	B - Demande de dérogation espèces protégées – Biotope, octobre 2023	115
	ANNEXE A NOTE TECHNIQUE – SYNTHÈSE DES ENJEUX – BIOTOPE, JUIN 2022	116
	ANNEXE B DEMANDE DE DÉROGATION ESPÈCES PROTÉGÉES – BIOTOPE, OCTOBRE 2023	117

TABLEAUX

Tableau 1 - Qualité des eaux souterraines.....	15
Tableau 2- Etat écologique du Rhin à Gamsheim.....	19
Tableau 3 - Etat Chimique du Rhin à Gamsheim.....	20
Tableau 4- Synthèse de l'enjeu lié à la terre, sol, eau, aire et climat.....	25
Tableau 5- Périmètres d'inventaire et de protection du patrimoine naturel remarquable à proximité du projet.....	29
Tableau 6 – Habitats naturels présents sur l'aire d'étude rapprochée (source : biotope, juin 2022).....	38
Tableau 7 – Caractérisation des habitats identifiés au droit du projet.....	41
Tableau 8 - Caractérisation de la flore présente au droit du projet.....	44
Tableau 9 - Résultats de la pêche électrique en aval de l'écluse de Gamsheim (DUBOST Environnement, 06/05/2019).....	45
Tableau 10- Caractérisation des espèces d'insectes patrimoniales au droit du projet.....	47
Tableau 11- Caractéristique des espèces d'oiseaux patrimoniales au droit du projet.....	50
Tableau 12- Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de la zone d'étude rapprochée, source : BIOTOPE - 2019.....	53
Tableau 13 - Synthèse des typologies d'habitats relevés selon la réglementation.....	58
Tableau 14- Hiérarchisation des enjeux écologiques au droit du projet.....	60
Tableau 15- Synthèse de l'enjeu lié à la population et santé humaine.....	69
Tableau 16- surfaces impactées (source: Biotope, juin 2022).....	73
Tableau 17- ME01 – Délimitation des emprises chantier pour éviter toute extension (source: Biotope, juin 2022).....	78
Tableau 18 - MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue (source: Biotope, juin 2022).....	80
Tableau 19- MR02 - Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité écologique.....	81
Tableau 20- Réduction des risques de pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux (source: Biotope, juin 2022).....	82
Tableau 21- MR04 – Limiter la pollution des zones humides et cours d'eau en phase chantier (source: Biotope, octobre 2023).....	83
Tableau 22- MR05 - Restauration de la pelouse sur dalle calcicole après travaux(source : Biotope, octobre 2023).....	84
Tableau 23- MR06 - Pêche de sauvegarde des mollusques en amont des travaux (source: Biotope, octobre 2023).....	86
Tableau 24- MA01 - Prélèvement de pieds d'Euphorbe de Séguier puis replantation à la suite des travaux (source: Biotope, octobre 2023).....	87
Tableau 25- MS01 - Suivi écologique de la pelouse sur dalle calcicole et de la population d'Euphorbe de Séguier (source: Biotope, octobre 2023).....	88
Tableau 25- MS02 - Suivi écologique du Gomphe à pattes jaunes (source: Biotope, octobre 2023).....	89
Tableau 26 - Dispositions du SDAGE Rhin-Meuse concernées.....	93
Tableau 27- Dispositions du SAGE III Nappe Rhin concernées.....	94
Tableau 28- Objectifs du PGRI 2022-2027 du District du Rhin et de la Meuse.....	96
Tableau 29 - Synthèse des incidences globales.....	100
Tableau 30- Bases de données et personnes ressources consultés - volet biodiversité (source: Biotope, octobre 2023).....	109
Tableau 31- Méthodes utilisées pour établir l'état initial de la biodiversité (source: biotope, octobre 2023).....	110

FIGURES

Figure 1- Données altimétriques de la zone d'étude (source : Topographic-map).....	9
Figure 2 - Occupation du sol, source : Corine Land Cover 2018.....	10

Figure 3- Sens d'écoulement de la nappe et profondeur (source : APRONA)	11
Figure 4- Cartographie des différents aquifères d'Alsace (source : Agence de l'eau Rhin Meuse)	12
Figure 5 - Fiche descriptive de la masse d'eau souterraine CG001 (source : BRGM)	13
Figure 6 - Synthèse du risque inondation par remontée de nappe (source : BRGM)	14
Figure 7-Réseau hydrographique à proximité de la zone d'étude (source : Géoportail modifié)	18
Figure 8 – Débits moyens mensuels à la station du Rhin à Strasbourg, calculés à partir des données de 2008 à 2023 (source : hydro.eaufrance).....	22
Figure 9 - Débits moyens mensuels à la station du Rhin en Allemagne [Plittersdorf], calculés à partir des données de 2013 à 2023 (source : hydro.eaufrance)	22
Figure 10 - Répartition des indices et des polluants déterminant l'indice en % dans le Bas-Rhin en 2019..23	
Figure 11- Ensoleillement et températures moyennes, (source : Météo France, station de Strasbourg-Entzheim)	24
Figure 12- Normales de précipitations, (source : Météo France, station de Strasbourg-Entzheim)	24
Figure 13-Zonages règlementaires du patrimoine nature à proximité de la zone d'étude (source : Biotope, juin 2022)	27
Figure 14 – Autres zonages du patrimoine naturel (source : Biotope, juin 2022)	28
Figure 15-Trame verte et bleue Alsace	33
Figure 16-Réservoirs de biodiversité du SRCE d'Alsace au droit du site de projet (source : Biotope, juin 2022)	35
Figure 17-Sous-trame de la Trame verte et bleue du SRCE d'Alsace (source : biotope, juin 2022)	36
Figure 18- Aires d'étude des inventaires biodiversités (source : biotope, juin 2022).....	37
Figure 19- Habitats naturels au droit du site de projet – zone de travaux (source : biotope, juin 2022)	39
Figure 20- Habitats naturels au droit du site de projet – base vie et zone de stockage (source : biotope, juin 2022)	40
Figure 21- Localisation des espèces floristiques remarquables au droit du site de projet (source : Biotope, juin 2022)	43
Figure 22 - Localisation des espèces d'insecte patrimoniales au droit du projet (source : biotope, 2019)	46
Figure 23- Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales au droit du projet (source : Biotope, juin 2022)	49
Figure 24 -Synthèse des enjeux à proximité de la zone d'étude, source : Biotope – 2019	55
Figure 25- Zones humides à proximité de la zone d'étude	56
Figure 26 –Zonages zone humides à proximité de la zone d'étude	57
Figure 27 - Synthèse des enjeux au droit du projet (source : biotope, juin 2022)	62
Figure 28- Monuments historiques au droit de la zone d'étude (source Monumentum.fr)	63
Figure 29- Berges du Rhin à Gamsheim.....	64
Figure 30-Plan de prévention des risques d'inondation du bassin versant de la Moder à Gamsheim	65
Figure 31-Carte de l'aléas retrait gonflement des argiles au droit de la zone d'étude, (source : Géorisques)	66
Figure 32- Sites BASIAS et BASOL, (Source : BRGM)	67
Figure 33 - -Périmètres de protection de captage d'eau potable à Gamsheim (source : ARS – 2021)	68
Figure 33 - -Impact des travaux sur l'habitat « pelouse calcicole sur dalle »	74
Figure 34- Zonage du PLUi PAYS RHENAN au droit de la zone d'étude (source : geoportail-urbanisme.gouv.fr).....	97
Figure 35- Carte de synthèse des orientations du PADD (source : PLUi PAYS RHENAN)	98
Figure 36- zonages règlementaires du patrimoine naturel (source: Biotope, octobre 2023)	99
Figure 37 - Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeux spécifiques (source: Biotope, octobre 2023)	111
Figure 38- Schéma issu de l'Annexe IV de la circulaire de janvier 2010 : « Illustration des caractéristiques des sols de zones humides. » - © GEPPA (1995).	113
Figure 39- Démarche de prospection de terrain à partir de la limite supposée de la zone humide (source : Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides - © MEDDE (2013).	114



A. ETAT INITIALE DE L'ENVIRONNEMENT

1. TERRE, SOL, EAU, AIR ET CLIMAT

1.1. TOPOGRAPHIE



Figure 1- Données altimétriques de la zone d'étude (source : Topographic-map)

Le secteur d'études appartient à la plaine du Rhin, correspondant à la zone d'affaissement du fossé Rhénan. L'altitude du périmètre d'étude varie entre 124 et 138 m. En effet, les travaux sont prévus sur les berges du Rhin (niveau le plus bas), entourée de chemins en hauteurs, anciennes protection de crues.

1.2. GEOLOGIE

La géologie de l'Alsace se décline en quatre grandes unités géologiques : le fossé rhénan, bordé à l'Ouest par le massif des Vosges et les collines sous-vosgiennes, au Sud par le Jura alsacien. La zone d'étude se situe dans le contexte géologique du fossé Rhénan. Le fossé rhénan est une étroite dépression d'une quarantaine de kilomètres de large sur près de 300 km de long, de Bâle au Sud à Francfort au Nord. C'est un fossé d'effondrement cénozoïque de type rift qui scinde les unités du substratum varisque et sa couverture mésozoïque selon une direction orientée Nord - Nord-Est. Le fond de cette dépression constitue la plaine d'Alsace. Elle sépare de manière symétrique la Forêt-Noire et le massif vosgien. Le bassin d'âge tertiaire est modelé par le Rhin au quaternaire et limité par des failles.

Les formations géologiques présentes à l'affleurement correspondent aux alluvions rhénanes du quaternaire (Holocène). Elles se caractérisent par un mélange de graviers, de sables et de limons.

Ces alluvions peuvent localement atteindre des épaisseurs importantes (entre 100 et 200 m), l'épaisseur des alluvions diminuant au fur et à mesure que l'on s'éloigne du Rhin.

La zone d'études se situe dans le contexte géologique du fossé Rhénan.

Les formations géologiques présentes à l'affleurement correspondent aux alluvions rhénanes du quaternaire qui peuvent localement atteindre des épaisseurs importantes (entre 100 et 200 m).

1.3. OCCUPATION DU SOL

Le site étudié se trouve sur les berges du Rhin à Gamsheim, au droit d'une zone non urbanisée. L'image ci-dessous représente l'occupation du sol au droit de la zone étudiée.

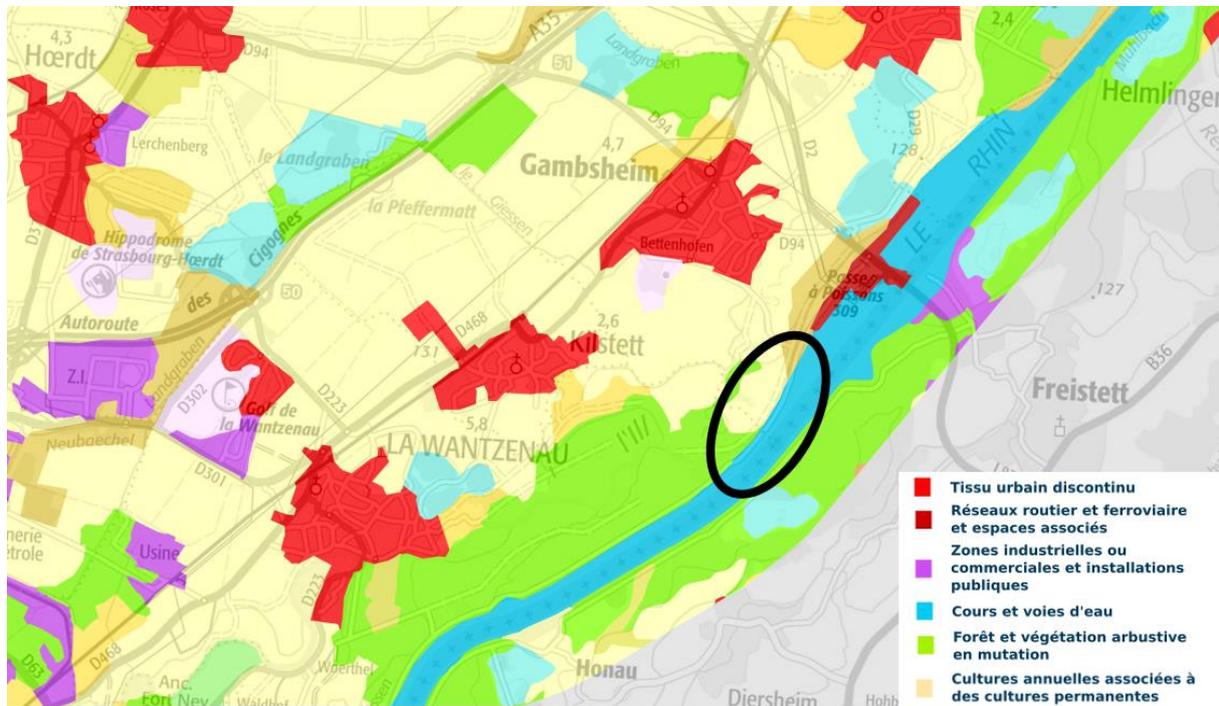


Figure 2 - Occupation du sol, source : Corine Land Cover 2018

1.4. LES EAUX SOUTERRAINES

1.4.1. Description des nappes d'eau souterraine

Le site se situe au-dessus de la nappe phréatique rhénane dite « la nappe d'Alsace », principale ressource en eau potable de la Région Alsace. Elle constitue l'une des ressources en eau les plus importantes en Europe. La quantité d'eau stockée, pour sa seule partie alsacienne, est estimée à environ 35 milliards de m³. Elle assure la satisfaction de 75% des besoins en eau domestique, plus de 50% des besoins en eau industrielle, et la quasi-totalité de l'eau d'irrigation.

Les graviers, qui composent en partie les alluvions rhénanes, sont très perméables.

A l'échelle régionale, l'écoulement de la nappe se fait sensiblement en direction nord-est mais l'influence du Rhin et des nombreuses gravières est importante en bordure du fleuve. Lors des périodes de hautes-eaux, au début de l'été, le Rhin alimente la nappe. Lors des périodes de basses eaux, à la fin de l'automne, la nappe est drainée par le fleuve. Le battement saisonnier de la nappe peut atteindre les 2 m d'amplitude en bordure du Rhin (ce battement s'atténue lorsqu'on s'éloigne). Par ailleurs, la nappe est caractérisée comme affleurante, elle est donc très peu profonde.

Localement, la présence des différents ouvrages hydroélectriques peut modifier les influences du Rhin sur la nappe des alluvions.

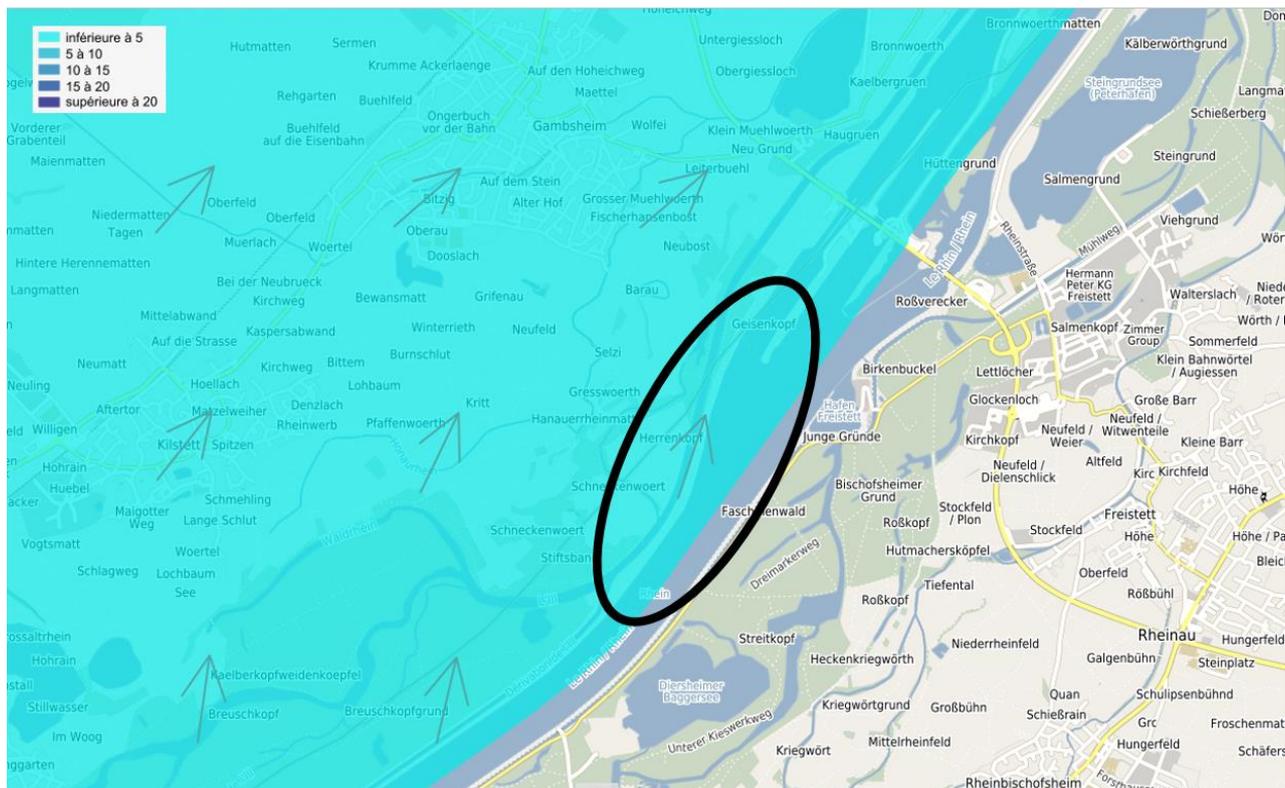


Figure 3- Sens d'écoulement de la nappe et profondeur (source : APRONA)

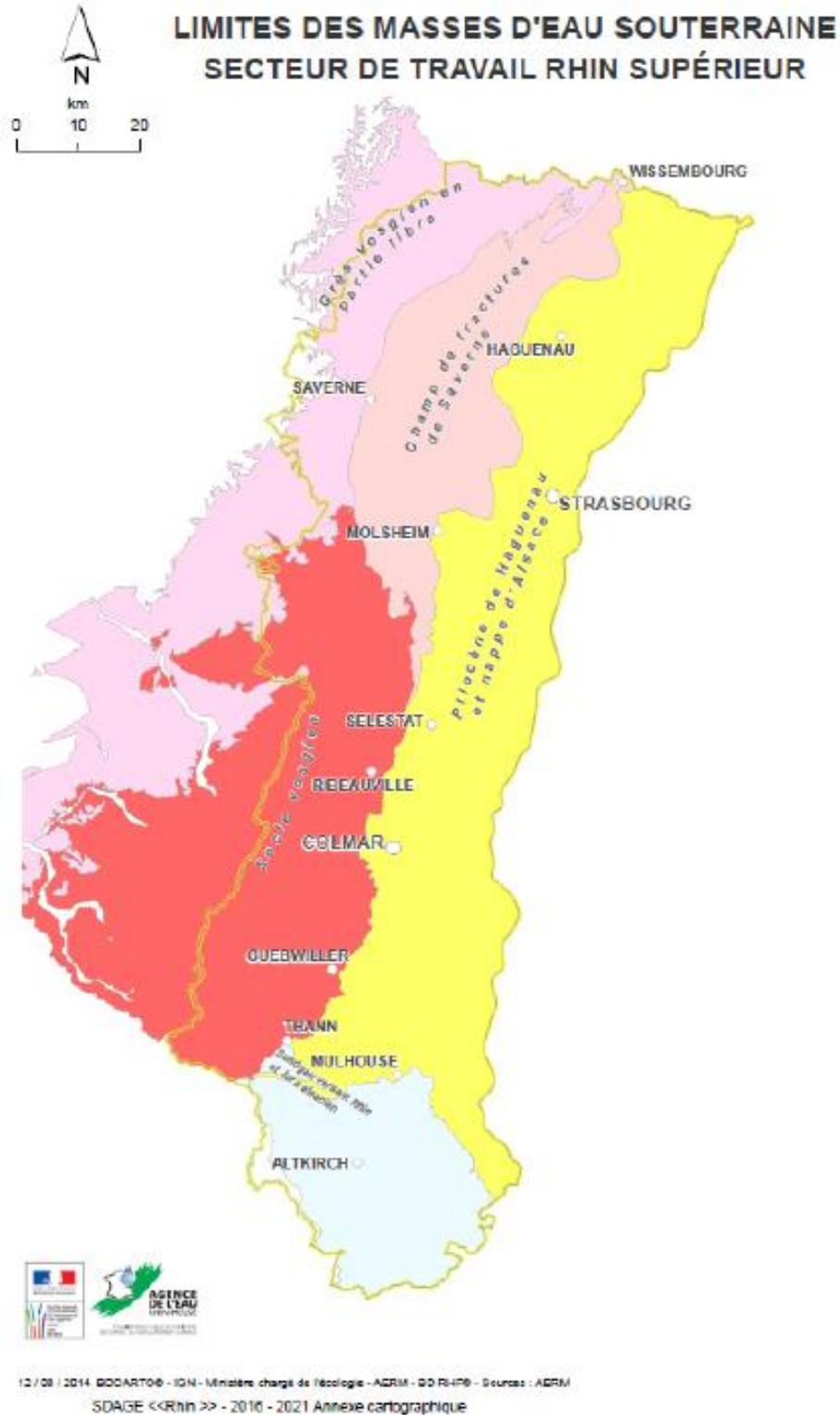


Figure 4- Cartographie des différents aquifères d'Alsace (source : Agence de l'eau Rhin Meuse)

La nappe des alluvions rhénanes correspond à la masse d'eau souterraine « Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace » identifiée par le BRGM.

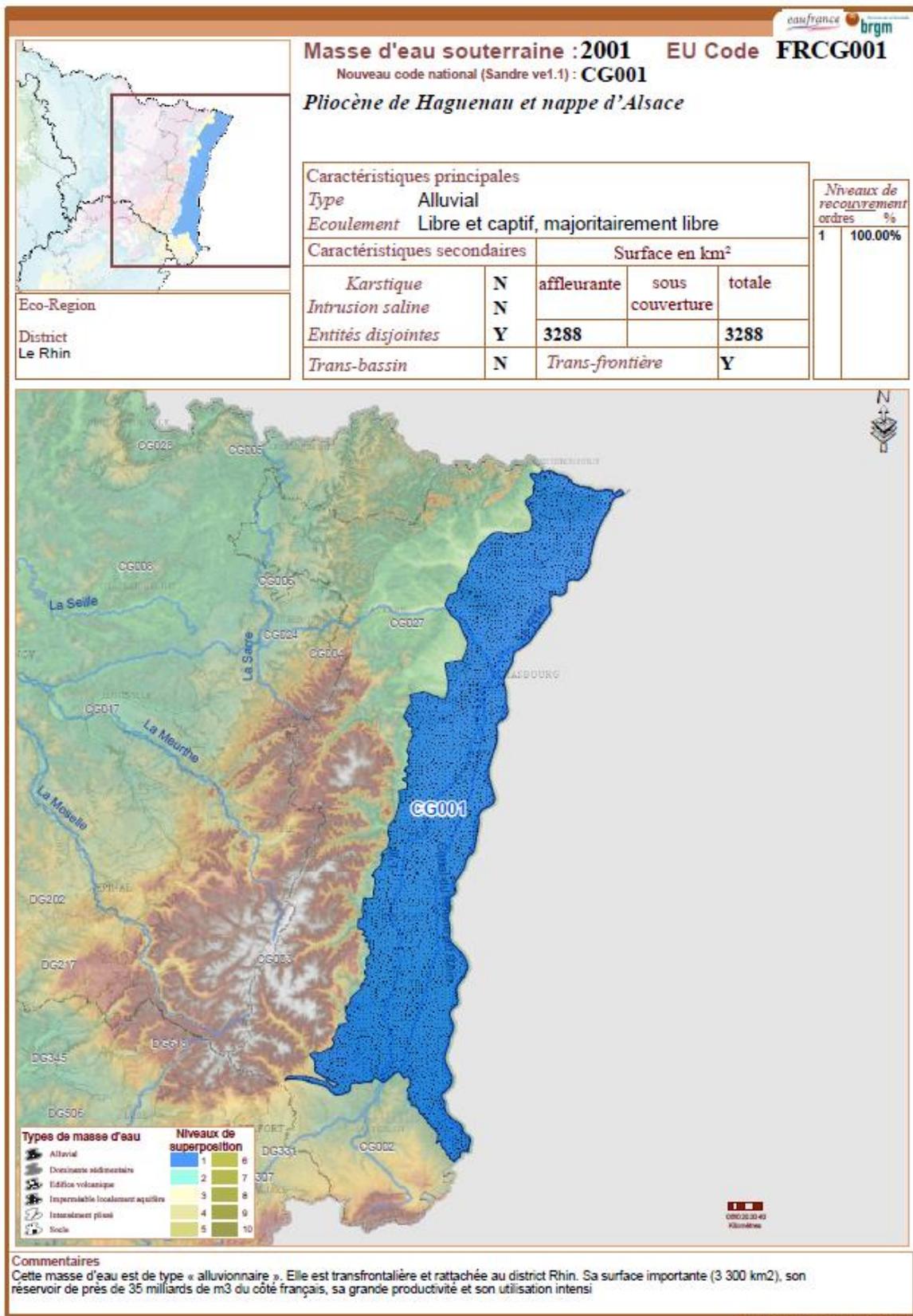


Figure 5 - Fiche descriptive de la masse d'eau souterraine CG001 (source : BRGM)

1.4.2. Aléa de remontée de nappe

Au droit du projet, le risque d'inondation par remontée de nappe est absent.

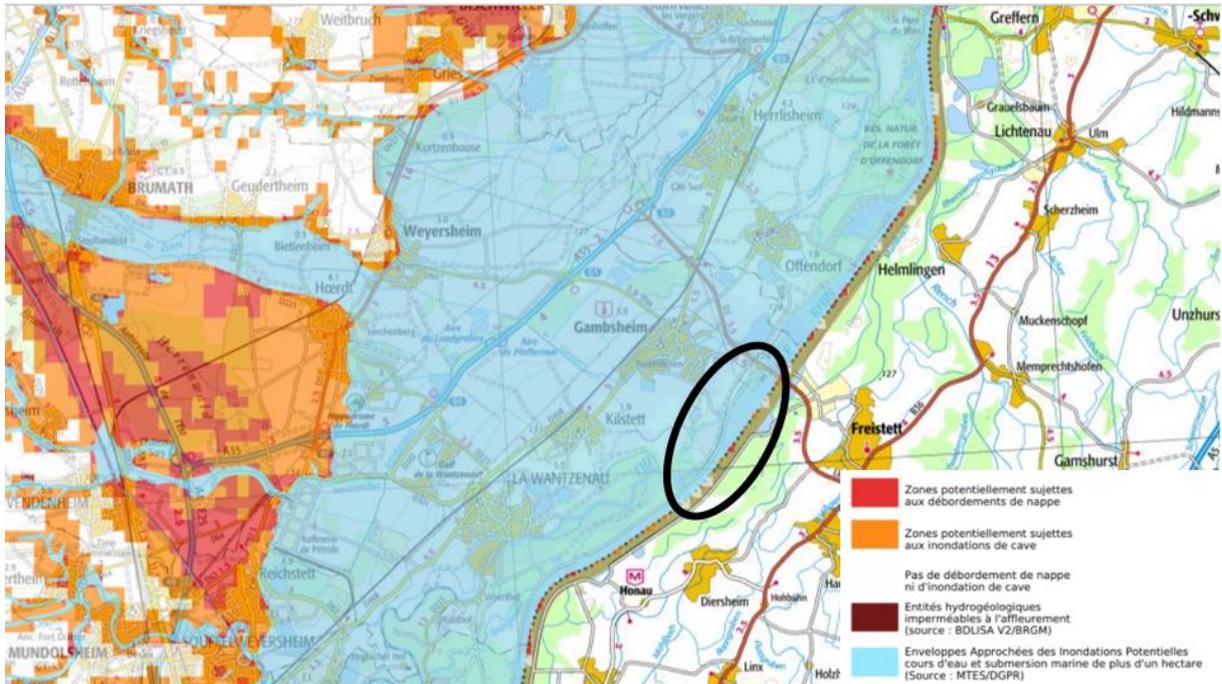


Figure 6 - Synthèse du risque inondation par remontée de nappe (source : BRGM)

1.4.3. Qualité des eaux souterraines

Le site du projet est concerné par la masse d'eau Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace (code masse d'eau CG101). Une station de surveillance de la qualité des eaux est disponible au niveau du forage de Gamsheim à l'ouest du site : Forage 1 de Gamsheim – 02348X0021

Les données de qualité sont présentées ci-dessous :

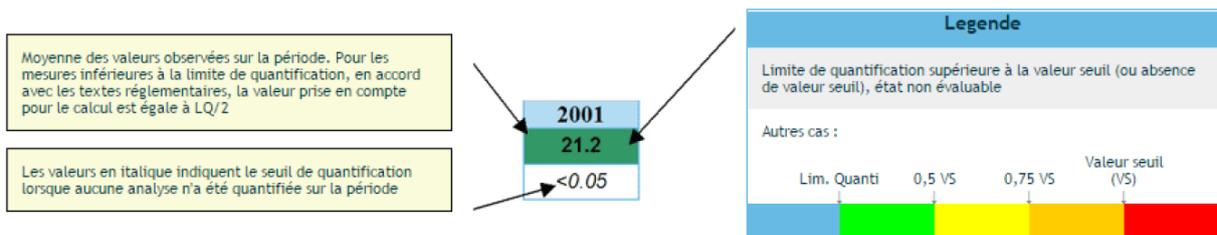


Tableau 1 - Qualité des eaux souterraines

Moyennes annuelles par paramètre	Valeur seuil	Année(s)											
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2015-2019	
Nitrates (mg(NO3)/L)	50	-	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somme des pesticides totaux (µg/L)	0.5	-	<0.001	-	-	-	<0.001	-	<0.001	-	0.02	-	-
- Atrazine déséthyl (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	0.009	-	-
- Atrazine (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	0.011	-	-
- Terbutylazine déséthyl , Thiaflumide , Metconazole , Tébuconazole , Bromacil , Oxadiazon , Terbutylazine , Simazine , Linuron , Isoproturon , Flusilazole , Fenpropimorphe , Diuron , Cyanazine , Chlortoluron (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.005	-	-
- 2,6-Dichlorobenzamide (µg/L)	0.1	-	<0.05	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.005	-	-
- AMPA , Glyphosate (µg/L)	0.1	-	<0.05	-	-	-	<0.05	-	<0.05	-	<0.05	-	-
- Nicosulfuron (µg/L)	0.1	-	<0.1	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.005	-	-
- Heptachlore époxyde endo trans , Heptachlore époxyde exo cis (µg/L)	0.03	-	<0.002	-	-	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.005	-	-
- Métalaxyl (µg/L)	0.1	-	<0.05	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.02	-	-
- Fenpropidine (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.01	-	-
- Diquat (µg/L)	0.1	-	<0.1	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.02	-	-
- Sulcotrione (µg/L)	0.1	-	<0.03	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.02	-	-
- Tébutame , Alachlore (µg/L)	0.1	-	<0.01	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.005	-	-
- Napropamide (µg/L)	0.1	-	<0.04	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.005	-	-
- Dicamba (µg/L)	0.1	-	<0.03	-	-	-	<0.03	-	<0.03	-	<0.03	-	-
- Propazine (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.02	-	-
- Mécoprop , 2,4-MCPA (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.03	-	<0.03	-	<0.005	-	-
- Hexachlorocyclohexane gamma , Hexachlorocyclohexane delta , Hexachlorocyclohexane bêta , Hexachlorocyclohexane alpha (µg/L)	0.1	-	<0.001	-	-	-	<0.005	-	<0.02	-	<0.005	-	-
- Somme Heptachlore époxyde cis/trans (µg/L)	0.1	-	<0.002	-	-	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.005	-	-
- Heptachlore (µg/L)	0.03	-	<0.005	-	-	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.005	-	-
- Dieldrine (µg/L)	0.03	-	<0.003	-	-	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.005	-	-
- 2,4-D , Bentazone (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.03	-	<0.03	-	<0.02	-	-
- Atrazine déisopropyl (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.02	-	-
- Aminotriazole (µg/L)	0.1	-	<0.05	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.03	-	-
- Aldrine (µg/L)	0.03	-	<0.001	-	-	-	<0.01	-	<0.01	-	<0.005	-	-
- Ethylenethiouree (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.1	-	-
- Chlormequat , Chlorure de choline , Trinexapac-ethyl , Méso-trione , fosetyl-aluminium , Metsulfuron méthyle , Oryzalin (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.02	-	-
- Boscalid , Pyraclostrobrine , Flumioxazine , Fludioxonil , TEFLUTHRINE , AZOXYSTROBINE , Difénoconazole , Acétochlore , Diflufenicanil , Epoxiconazole , Aclonifène , Cyproconazole , Diméthénamide , Métazachlore , Oxadixyl , Propyzamide , Lénacile , Diméthomorphe , Cyprodinil , Pendiméthaline , Métribuzine , Métolachlore total , Métamitrone , Ethofumésate , Diméthoate , Deltaméthrine , Cymoxanil , Chloridazone , Carbendazime , Lambda-cyhalothrine , Prosulfocarbe (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.005	-	-
- Spiroxamine , Prosulfuron , Isoxaflutole , Cyperméthrine , Bifénox (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	<0.005	-	-
- Oxamyl , Phenmédiophame (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.02	-	-
- Métaldéhyde , Fluroxypyr , Dichlorprop (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.03	-	<0.02	-	<0.02	-	-

- Dichlobenil (µg/L)	0.1	-	<0.05	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.005	-
- Glufosinate (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.05	-	<0.05	-	<0.05	-
- Chlorothalonil, Prochloraz, Iprodione, Folpel (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	<0.01	-
- Triclopyr (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.03	-	<0.03	-	<0.02	-
- Bromoxynil (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.03	-	<0.03	-	<0.005	-
- Chlorpyrifos-éthyl (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.01	-	<0.02	-	<0.005	-
- Captane (µg/L)	0.1	-	<0.5	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.01	-
- Fenoxaprop, Thiocloprid, Triflurosulfuron-méthyl, Propamocarbe hydrochloride, Fluazinam, Trifloxystrobine, Diméthachlore, Quinmerac, Quinoxifène, Clomazone, Anthraquinone, Amidosulfuron, Thifensulfuron méthyl, Imidaclopride, Ethidimuron, Imazaméthabenz, Norflurazone, Tetraconazole, Chlorpyrifos-méthyl, Pirimicarbe, Mercaptodiméthur, Pyriméthanyl, Fluvalinate-tau (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.005	-
- Prothioconazole (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.05	-
- Triticonazole, mepiquat, dithianon, Bromadiolone, 2-hydroxy atrazine, Clopyralide, Propiconazole, Diclofop-méthyl (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-
- Méfénoxam (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.05	-	<0.02	-	-	-
- Dichlorimide, Fenhexamid, Oxyfluorène, Imazaméthabenz-méthyl, Pyridate (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.01	-
- Ethepon (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	-
- Endosulfan, Endosulfan B, Endosulfan A (µg/L)	0.1	-	<0.005	-	-	-	<0.01	-	-	-	-	-
- Thirame (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<0.02	-	<0.1	-
- Thiophanate-méthyl (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	-	<0.05	-
- Methamidophos (µg/L)	0.1	-	<0.02	-	-	-	<0.02	-	-	-	-	-
- Ioxynil (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<0.03	-	<0.005	-
- Carbofuran (µg/L)	0.1	-	<0.01	-	-	-	<0.02	-	-	-	-	-
- Isothiocyanate de méthyle (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	<0.05	-
- Betacyfluthrine, Florasulam, Iodosulfuron méthyl, fenoxaprop-éthyl, Alpha-cyperméthrine, Piclorame, Meptyldinocap, Bénomyl (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	-	-	-
- Dichlorprop-P, Mécoprop-P (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.03	-	-	-	-	-
- Ofurace, fénoxycarbe, Fenbuconazole, Tolyfluanide, Hexazinone, Phoxime, Chlorfenvinphos, Méthabenzthiazuron, Dichlorvos (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.02	-	-	-	-	-
- Pentachlorobenzène, Trifluraline, Hexachlorobenzène, Endrine, Azinphos méthyl (µg/L)	0.1	-	-	-	-	-	<0.01	-	-	-	-	-
- Pentachlorophénol (µg/L)	9	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	-	-	-
- Méthomyl (µg/L)	0.1	-	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Somme des Hexachlorocyclohexanes (µg/L)	-	-	-	-	-	-	<0.005	-	<0.02	-	<0.005	-
- Paraquat (µg/L)	0.1	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Moyennes annuelles par paramètre	Valeur seuil	Année(s)										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2015-2019
Sulfates (mg(SO4)/L)	250	-	30.6	-	-	-	29.6	-	28.8	-	28.3	-
Chlorures (mg(Cl)/L)	200	-	43	-	-	-	39	-	36	-	38	-
Arsenic (µg(As)/L)	10	-	<1	-	-	-	<1	-	0.28	-	0.3	-
Ammonium (mg(NH4)/L)	0.5	-	<0.03	-	-	-	<0.01	-	0.02	-	<0.01	-
Cadmium (µg(Cd)/L)	5	-	<0.2	-	-	-	<0.025	-	<0.01	-	<0.01	-
Trichloroéthylène (µg/L)	10	-	<0.2	-	-	-	<0.2	-	<0.1	-	<0.5	-
Tétrachloroéthylène (µg/L)	10	-	<0.2	-	-	-	<0.2	-	<0.1	-	<0.5	-

Les données disponibles (source : SIERM) pour cette station montrent que les concentrations des différents produits sont toutes inférieures aux valeurs seuil, voire inférieures à la limite de quantification. **La qualité des eaux souterraines est donc bonne.**

1.5. LES EAUX SUPERFICIELLES

1.5.1. Réseau hydrographique

- Le Rhin

Le Rhin est un fleuve d'une longueur totale de 1233 km. Son bassin versant couvre environ 185 000 km² dont environ 23 500 km² en France (avec ses affluents).

Il prend ses sources dans les Alpes suisses. La première source est située dans le massif du Saint-Gothard et est issue du lac de Tuma à 2341m d'altitude. Elle donne naissance au Rhin antérieur. La seconde source naît au pied du glacier du Paradis dans le massif de l'Adula à 2216 m d'altitude et alimente le Rhin postérieur. A Reichenau, sur la frontière autrichienne, les deux torrents se rejoignent pour constituer le Rhin alpin qui, quelques 200 km plus en aval, débouche dans le lac de Constance sur la frontière germano-suisse. Le Rhin quitte la Suisse à Bâle et devient ensuite franco-allemand jusqu'à Lauterbourg. Son tracé s'inscrit ensuite totalement en Allemagne puis aux Pays-Bas à partir de Nimègue. Le Rhin se jette dans la mer du Nord par trois bras qui forment le delta néerlandais.

D'un point de vue hydrologique, le lac de Constance joue un rôle de réservoir tampon et le Rhin, à sa sortie, a un débit relativement constant. Ses affluents aval, et notamment la Thur, la Täss, la Reuss, l'Aar, qui l'alimentent en débits torrentiels, contribuent à la formation de crues rapides. Du fait de l'origine alpine du Rhin et de ses affluents, le Rhin alpin et le Haut-Rhin ont un régime hydrologique en crue caractérisé par de faibles apports d'eau des glaciers en période hivernale mais par la formation de crues importantes lors de la remontée de l'isotherme 0°C au-dessus de 1500 m, entraînant une fonte massive des neiges, qui se combine avec des précipitations importantes. Le Rhin supérieur se caractérise principalement par des crues de printemps dues aux mêmes phénomènes et connaît son régime de hautes eaux entre mai et juillet en lien avec la fonte des neiges d'altitude et des glaciers. A hauteur du territoire alsacien, le Rhin a un régime hydrologique qualifié de « nivo-glaciaire ».

Les aménagements hydroélectriques du Rhin, après la première guerre mondiale et jusqu'au milieu des années 1970, ont conduit à un endiguement généralisé et continu du fleuve depuis l'aval de Bâle et jusqu'à la dernière chute aménagée à hauteur d'Iffezheim, et ont sensiblement réduit le linéaire du fleuve et surtout amputé très fortement son champ d'expansion des crues de part et d'autre de son cours en plaine d'Alsace. Ces aménagements ont conduit d'une part à une accélération de la vitesse de propagation des crues et d'autre part à réduire l'effet de laminage des débits et des volumes de crues par la mobilisation du champ naturel d'expansion des crues.

En situation de crue, au-delà de 2800 m³ c'est le Vieux-Rhin qui reçoit la majorité du débit du Rhin.

- Le canal de l'Ill au Rhin

L'Ill est le principal affluent alsacien du Rhin. Elle prend sa source dans le Jura alsacien et parcourt ensuite la plaine alsacienne jusqu'à sa confluence avec le Rhin, en rive gauche, à l'aval des ouvrages de Gamsheim. L'Ill irrigue les grandes agglomérations alsaciennes : Mulhouse, Colmar, Sélestat et Strasbourg. Son linéaire est de l'ordre de 223 km et son bassin versant représente environ 4 760 km². L'Ill reçoit en rive gauche des affluents vosgiens et notamment la Largue, la Doller, la Thur, la Lauch, la Fecht, le Giessen, l'Andlau, l'Ehn, la Bruche, et en rive droite le Thalbach dans le Sundgau et un réseau de cours d'eau phréatique tout au long de sa traversée de la plaine d'Alsace.

Le régime de l'Ill est pluvio-océanique (hautes eaux en hiver et au printemps et basses eaux en été et à l'automne). Avant son arrivée dans Strasbourg, au niveau d'Erstein, l'Ill est reliée à un canal de décharge et un canal d'alimentation qui régule son débit. Ce dispositif permet de contrôler le débit de l'Ill en amont de Strasbourg.

Les crues de l'Ill se déchargent, via le canal de décharge, en amont de Strasbourg au PK 277 du Rhin.

Dans la traversée de l'agglomération de Strasbourg, l'Ill est régulée par plusieurs ouvrages hydrauliques.

Le canal de dérivation de l'Ill est situé à proximité immédiate de la zone d'étude.

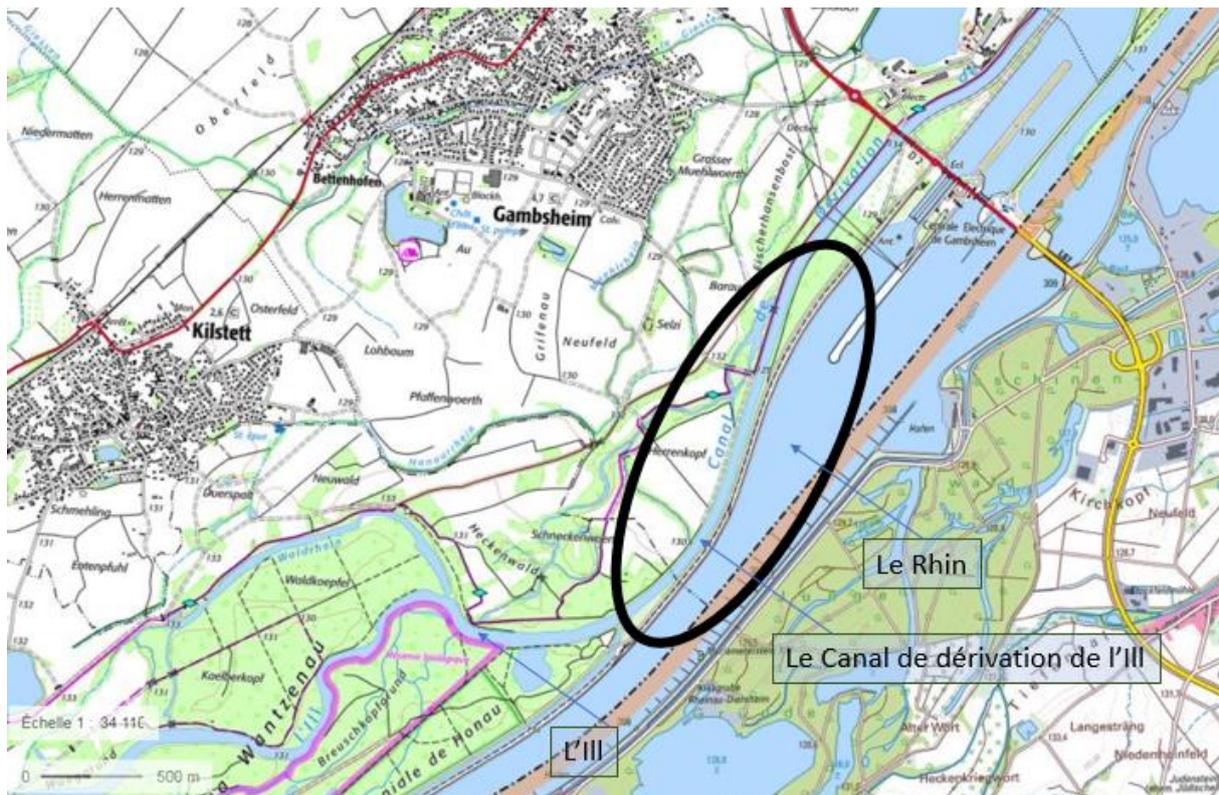


Figure 7-Réseau hydrographique à proximité de la zone d'étude (source : Géoportail modifié)

1.5.2. Qualité des eaux superficielles

Une station d'observation de la qualité du Rhin se trouve au niveau de la centrale électrique de Gamsheim. Le Rhin est soumis à un objectif de bon potentiel écologique pour l'année 2021 et de bon état chimique pour l'année 2027.

Les résultats disponibles sur le site du SIERM pour les années de 2010 à 2019 sont les suivants :

Tableau 2- Etat écologique du Rhin à Gamsheim

Paramètres	Année(s)										Etat écologique 2017-2019	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2017-2019	Classes d'état
Invertébrés (IBGN ou IBGN équivalent)	9	5	2	6	3	6	7	7			7	Biologie
Diatomées (BD 2007)	15	16.1	15	15	14.9	14.6	14.4	14.3	14.9	14.5	14.6	
Poissons (IPR)	4.5	12.1	6.2	24.3	9.8	9.8	36					
Macrophytes (IBMR)		7.3	7.6			8.2	8		7.4		7.4	
Température (P90, °C)	21.2	20.8	21.8	23	21.4	22.8	22.5	22.8	26.2	22.8	24.3	Température
pH (min)	8	7.95	8.05	8.05	7.9	8	8	8	8	8	8	Acidification
pH (max)	8.25	8.25	8.3	8.35	8.2	8.3	8.2	8.3	8.4	8.3	8.3	
Conductivité (P90, µS/cm)	465	450	411	419	380	397	393	403	391	366	388	salinité
Chlorures P90 (mg Cl/l)	29	25	20	22	16.1	19.7	18.6	21.6	21	19	21	
Sulfates P90 (mg SO4/l)	31	32	29	28	26.7	28.2	27.6	27.7	30	28	28	
O ₂ dissous (P10, mgO ₂ /l)	9.4	7.9	6.8	7.4	8.4	8.7	8.6	8.5	8.9	7.7	8.3	Bilan de l'oxygène
Tx Sat, O ₂ (P10, %)	96	86	79	78	87	94	90	91	91.5	89	89.6	
DBO5 (P90, mg O ₂ /l)	<3	3	3	1.9	1.2	1.7	1.9	1.4	1.4	2.1	1.7	
Carb. Org. (P90, mg C/l)	2.7	2.2	2.8	2.8	1.9	1.8	2	2	2.2	2.1	2.1	
Phosphates (P90, mg PO ₄ ³⁻ /l)	0.11	0.13	0.12	0.082	0.1	0.09	0.09	0.09	0.076	0.069	0.079	Nutriments
Phosphore total (P90, mg P/l)	0.17	0.16	0.09	0.06	0.046	0.036	0.037	0.04	0.05	0.04	0.04	
Ammonium (P90, mg NH ₄ ⁺ /l)	0.13	0.11	0.11	0.1	0.06	0.08	0.07	0.09	0.089	0.079	0.089	
Nitrites (P90, mg NO ₂ ⁻ /l)	0.12	0.16	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09	0.11	0.1	0.08	0.1	
Nitrates (P90, mg NO ₃ ⁻ /l)	9	8.5	7.7	7.9	6.8	7.3	7.4	8.3	7.6	7.1	8	
Chlortoluron (moy, µg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0038	<0.002	<0.02	Polluants spécifiques
Oxadiazon (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
Thiabendazole (moy, µg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.002	<0.02	
2,4 D (moy, µg/L)	0.00242	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.002	<0.02	
2,4 MCPA (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0033	0.003	<0.02	
Arsenic dissous (moy, µg/L)	<1	1.08	<1	0.76	0.77	0.5	0.8	0.83	0.75	0.77	0.79	
Chrome dissous (moy, µg/L)	<1	<1	<1	0.108	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.069	0.149	<0.5	
Cuivre dissous (moy, µg/L)	1.3	1.28	1.23	0.83	0.88	0.86	0.97	0.96	0.8	1.02	0.93	
Zinc dissous (moy, µg/L)	3.5	3.6	3.2	2.63	2.62	1.29	<1	<1	2.07	2.54	1.52	
Métazachlore (moy, µg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.002	<0.002	<0.005	
Aminotriazole (moy, µg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
Nicosulfuron (moy, µg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	
AMPA (moy, µg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	0.083	0.047	0.077	0.068	0.073	0.092	0.05	0.07	
Glyphosate (moy, µg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	0.049	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	0.033	<0.02	<0.02	
Diflufenicanil (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.005	
Tébuconazole (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	
Bentazone (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0033	0.0036	<0.02	
Cyprodinil (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.005	
Imidaclopride (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
Iprodione (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
Azoxystrobine (moy, µg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.002	<0.02	
Toluene (moy, µg/L)	<1	<1	<0.5	<0.5	<1	<1	<1	<1	<0.1	<0.1	<1	
Phosphate de tributyle (moy, µg/L)	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	0.0054	0.0058	0.0059	<0.005	<0.01	<0.01	<0.01	
Biphényle (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
Boscalid (moy, µg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.002	<0.02	
Métaldéhyde (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	0.0235	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
Chlorprophame (moy, µg/L)	<0.1	<0.1	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
Xylène (moy, µg/L)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Linuron (moy, µg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	
Chlordécone (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.005	
Pendiméthaline (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.005	

Etat/Potentiel écologique

	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais
	Non déterminé / Inconnu

Tableau 3 - Etat Chimique du Rhin à Gamsheim

Paramètre (code sandre) Moyenne / maximum annuel en µg/l	Année(s)											Norme de qualité environnementale (µg/l)	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2017-2019		
Alachlore	MOY	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.005	0.3
	MAX	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.005	0.7
Anthracène	MOY	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0005	<0.0005	<0.01	0.1
	MAX	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.001	0.0008	<0.01	0.1
Atrazine	MOY	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.00233	<0.002	<0.02	0.6
	MAX	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.004	0.005	<0.02	2
Benzène	MOY	<1	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	<0.2	<0.5	10
	MAX	<1	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	<0.2	<0.5	50
Cadmium	MOY	<1	<1	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.15
	MAX	<1	<1	0.1	0.12	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.9
Tétrachl. Carbone	MOY	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	12
	MAX	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	
C10-13-chloroalcanes	MOY	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.1	<0.15	<0.1	<0.1	<0.15	<0.15	<0.15	0.4
	MAX	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.1	<0.15	<0.1	<0.1	<0.15	<0.15	<0.15	1.4
Chlorfenvinphos	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02	0.1
	MAX	<0.05	0.07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02	0.3
Chlorpyrifos-éthyl	MOY	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.03
	MAX	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
Somme drines	MOY	0	0	0	0	0	0	0				0	0.01
	MAX	0	0	0	0	0	0	0				0	0.05
DDT total	MOY					0	0	0				0	0.025
	MAX					0	0	0				0	
DDT 44'	MOY	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
	MAX	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
Dichloroéthane 12	MOY	<1	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	10
	MAX	<1	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	
Dichlorométhane	MOY	<10	<10	<0.5	<0.5	<5	<5	<5	<5	<4.5	<4.5	<5	20
	MAX	<10	<10	<0.5	<0.5	<5	<5	<5	<5	<4.5	<4.5	<5	
Di(2-ethylhexyl)phthalate	MOY	0.169	<0.5	<0.5	<0.5	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.2	<0.2	<0.4	1.3
	MAX	0.46	0.98	0.61	<0.5	<0.4	<0.4	0.42	<0.4	<0.2	<0.2	<0.4	
Diuron	MOY	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0038	0.00254	<0.02	0.2
	MAX	<0.02	0.07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.006	0.004	<0.02	1.8
Endosulfan	MOY	0	0	0	0	0	0	0				0	0.005
	MAX	0	0	0	0	0	0	0				0	0.01
Fluoranthène	MOY	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.00271	0.00222	<0.005	0.063
	MAX	0.034	<0.01	0.013	0.063	0.008	0.008	0.005	0.007	0.0055	0.0038	0.007	0.12
Hexachlorobenzène	MOY	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.05
	MAX	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
Hexachlorobutadiène	MOY	<0.1	<0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.6
	MAX	<0.1	<0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
HCH alpha+beta+delta+gamma	MOY	0	0	0	0.00032	0	0	0				0	0.02
	MAX	0	0	0	0.008	0	0	0				0	0.04
Isoproturon	MOY	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.002	<0.02	0.3
	MAX	<0.02	0.03	0.04	0.05	<0.02	<0.02	0.024	<0.02	0.002	<0.002	<0.02	1
Plomb	MOY	<0.4	<0.4	<0.4	0.129	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.1	1.2
	MAX	<0.4	1.2	0.4	2	0.06	0.06	0.19	0.06	0.12	0.45	0.45	14
Mercure	MOY	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.07
	MAX	<0.05	<0.05	0.09	0.076	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.01	0.01	0.02	2
Naphtalène	MOY	<0.01	<0.05	0.058	<0.05	<0.005	<0.005	0.0053	0.006	<0.005	0.0055	0.005	130
	MAX	0.016	<0.05	1.1	0.062	0.01	0.013	0.014	0.016	0.0066	0.0243	0.0243	4
Nickel	MOY	1.31	0.75	<1	1.21	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.279	0.239	<0.5	34
	MAX	2	2	2	10.9	0.8	1	0.6	<0.5	0.73	0.56	0.73	0.3
4-nonylphenols	MOY		<0.02	0.107	0.042	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.02	<0.02	<0.1	2
	MAX		0.16	0.78	0.17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.025	<0.02	<0.1	0.1
para-tert-Octylphenol	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03	0.007
	MAX	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03	
Pentachlorobenzène	MOY	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.4
	MAX	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1
Pentachlorophénol	MOY	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.02	<0.02	<0.06	0.0017
	MAX	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.02	<0.02	<0.06	0.27
Benzo(a)pyrène	MOY	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	0.00032	0.00069	0.00061	0.00062	<0.001	<0.001	<0.001	0.017
	MAX	0.02	<0.005	<0.005	0.028	0.0034	0.0043	0.0026	0.0029	0.0064	0.0013	0.0064	0.27
Benzo(b)fluoranthène	MOY	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	0.00115	0.00081	0.00085	0.00085	0.00105	<0.001	<0.001	0.017
	MAX	0.019	<0.005	<0.005	0.0035	0.0051	0.0041	0.0033	0.0029	0.0037	0.0047	0.0047	

Benzo(g,h,i)pérylène	MOY	<0.01	<0.01	0.00227	0.00226	0.0009	0.00069	0.00067	0.00056	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
	MAX	0.016	<0.01	0.0204	0.032	0.004	0.0037	0.0016	0.0019	0.0022	0.0026	0.0026	0.0082
Simazine	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.002	<0.02	1
	MAX	<0.05	0.05	<0.02	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.002	<0.002	<0.02	4
Tétrachloroéthylène	MOY	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	10
	MAX	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	10
Trichloréthylène	MOY	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	10
	MAX	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	10
Tributyletain+	MOY	<0.002	<0.002	6.1E-5	<5.0E-5	<6.0E-5	<6.0E-5	<6.0E-5	<6.0E-5	<5.0E-5	<5.0E-5	<6.0E-5	0.0002
	MAX	<0.002	<0.002	0.00035	0.00015	<6.0E-5	9.0E-5	9.0E-5	<6.0E-5	<5.0E-5	0.00014	0.00014	0.0015
Trichlorobenzène total	MOY	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.4
	MAX	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.4
Chloroforme	MOY	<1	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.5
	MAX	<1	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.5
Trifluraline	MOY	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.03
	MAX	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.03
Aclonifène	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.015	<0.015	<0.015	0.12
	MAX	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.001	0.0034	<0.001	0.0011	<0.015	<0.015	<0.015	0.12
Bifénox	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.004	<0.0036	<0.005	0.04
	MAX	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.004	<0.0036	<0.005	0.04
Cyperméthrine	MOY	<0.05	<0.05	<0.005	<0.005	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	0.00008
	MAX	<0.05	<0.05	<0.005	<0.005	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	0.0006
Dichlorvos	MOY	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.00025	<0.00025	<0.00025	<0.00025	<0.005	<0.005	<0.005	0.0006
	MAX	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.00025	<0.00025	<0.00025	<0.00025	<0.005	<0.005	<0.005	0.0007
Dicofol	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.0003	<0.0004	0.0013
	MAX	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.0003	<0.0004	0.0013
Irgarol (Cybutrine)	MOY					<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0005	<0.0005	<0.0025	0.0025
	MAX					<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0005	<0.0005	<0.0025	0.016
Quinoxifène	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.005	0.15
	MAX	<0.05	<0.05	<0.02	0.03	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.005	2.7
Somme 6 PBDE (Diphényléthers bromés)	MOY							0				0	0.14
	MAX							0				0	0.14
Somme de 3 Hexabromocyclododécanes (HBCDDs)	MOY							0				0	0.0016
	MAX							0				0	0.5
Sulfonate de perfluorooctane	MOY							0.00252	0.0054	0.0035	0.0037		0.00065
	MAX							0.0063	0.0317	0.0082	0.0317		36
Terbutryne	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.002	<0.02	0.065
	MAX	<0.05	<0.05	<0.02	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.002	<0.002	<0.02	0.34

Classification de l'état chimique

	Bon
	Mauvais
	Non déterminé / Inconnu

L'indice invertébrés du Rhin à Gamsheim est médiocre, ce qui rend son état biologique ainsi que son état écologique médiocre également. Entre 2017 et 2019, l'état chimique du Rhin est bon, sauf pour l'indice Sulfonate de perfluorooctane dont les moyennes sont supérieures aux normes de qualité environnementale.

1.5.3. Quantité des eaux superficielles

Les stations d'observation du Rhin les plus proches de la zone d'étude sont :

- La station du Rhin à Strasbourg (A061 0050), localisée à environ 11 km à l'amont.
- La station du Rhin en Allemagne [Plittersdorf] (A355 0050), localisée à environ 33 km à l'aval.

Les débits moyens mensuels sont présentés sur les figures suivantes.

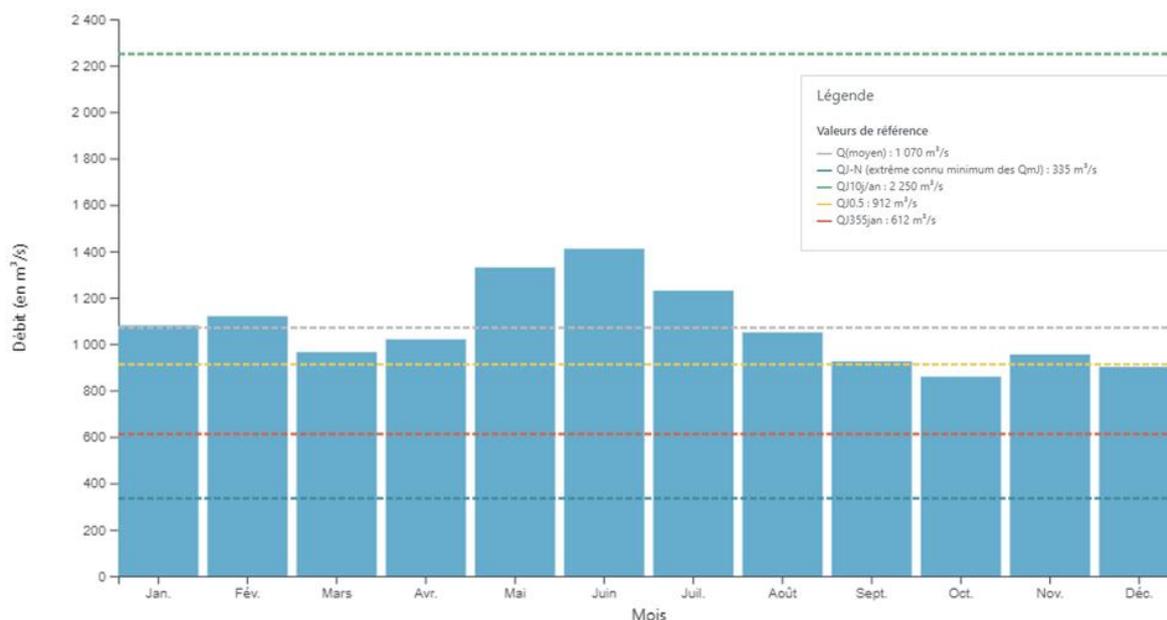


Figure 8 – Débits moyens mensuels à la station du Rhin à Strasbourg, calculés à partir des données de 2008 à 2023 (source : hydro.eaufrance)

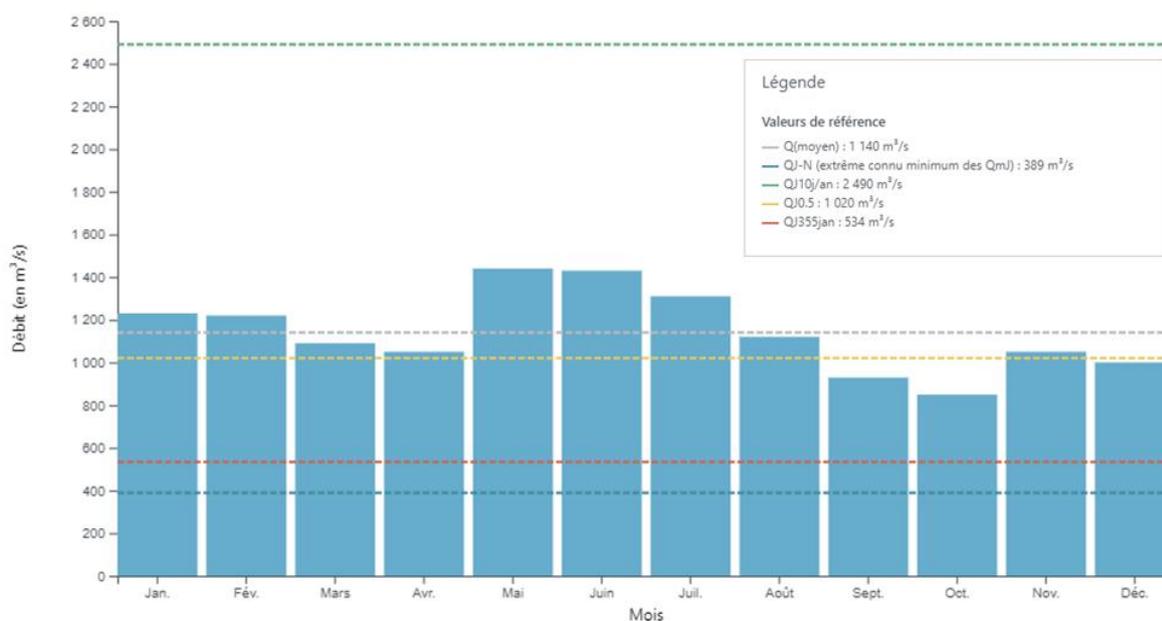


Figure 9 - Débits moyens mensuels à la station du Rhin en Allemagne [Plittersdorf], calculés à partir des données de 2013 à 2023 (source : hydro.eaufrance)

Le débit moyen annuel du Rhin aux stations est respectivement de 1 070 m³/s à l'amont 1 140 m³/s à l'aval sur la période d'observation.

Les débits minimale et maximale observées, les deux stations confondues, sont de 335 m³/s et 3 810 m³/s.

1.6. QUALITE DE L'AIR

En Alsace, les informations sur la qualité de l'air sont disponibles auprès de l'ATMO Grand-Est, une association agréée par le ministère en charge de l'environnement pour la surveillance réglementaire de la qualité de l'air dans la région Grand Est. Elle assure cette mission grâce à un dispositif de mesure et des outils de modélisation. Elle informe les autorités, les populations et les médias sur les niveaux de pollution. Elle alerte les services de l'Etat et le grand public en cas de pic de pollution. ATMO Grand Est conseille les collectivités dans leurs démarches environnementales, sensibilise les citoyens et promeut une approche transversale Air-Climat-Energie et Santé en s'appuyant notamment sur les inventaires air-climat-énergie qu'elle réalise.

Dans son bilan annuel datant de 2019, l'ATMO analyse la qualité de l'air dans le Bas-Rhin.

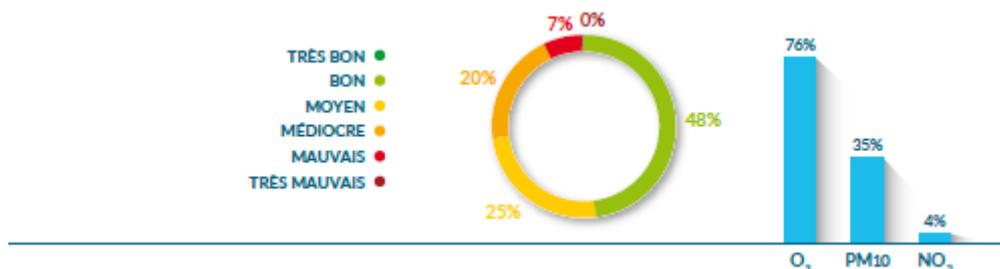


Figure 10 - Répartition des indices et des polluants déterminant l'indice en % dans le Bas-Rhin en 2019

De manière générale, les indices sont très bons. Toutefois, le trafic routier à proximité de l'Eurométropole et plus particulièrement l'autoroute Strasbourgeoise ont un impact négatif que la qualité de l'air pour le critère dioxyde d'azote (NO₂).

1.7. LE CLIMAT

Le climat de la zone d'étude est de type semi-continentale, caractérisé par une grande amplitude de température. Les précipitations sont irrégulières et peu abondantes. Elles sont conformes à la moyenne nationale : la normale annuelle 1981-2010 est de 665 mm pour 115 jours de précipitations à Strasbourg-Entzheim.

Les données météorologiques sont fournies par Météofrance pour la période de 1924 à 2021.

1.7.1. Températures

L'amplitude thermique moyenne annuelle est de 18,3°C, l'une des plus élevées en France.

Les températures les plus basses s'observent lors des mois de décembre à février avec des températures moyennes de l'ordre de 1.8 à 2.8°C. Le nombre de jours de gel se situe entre 14 et 16 par mois pour la période hivernale.

Les mois les plus chauds se situent de juin à août. La température moyenne mensuelle est de 18.1°C pour juin à 20.1°C pour juillet. Le nombre de jours considérés comme chauds (à partir de 25°C) est important : 17 en juillet, 16 en août.

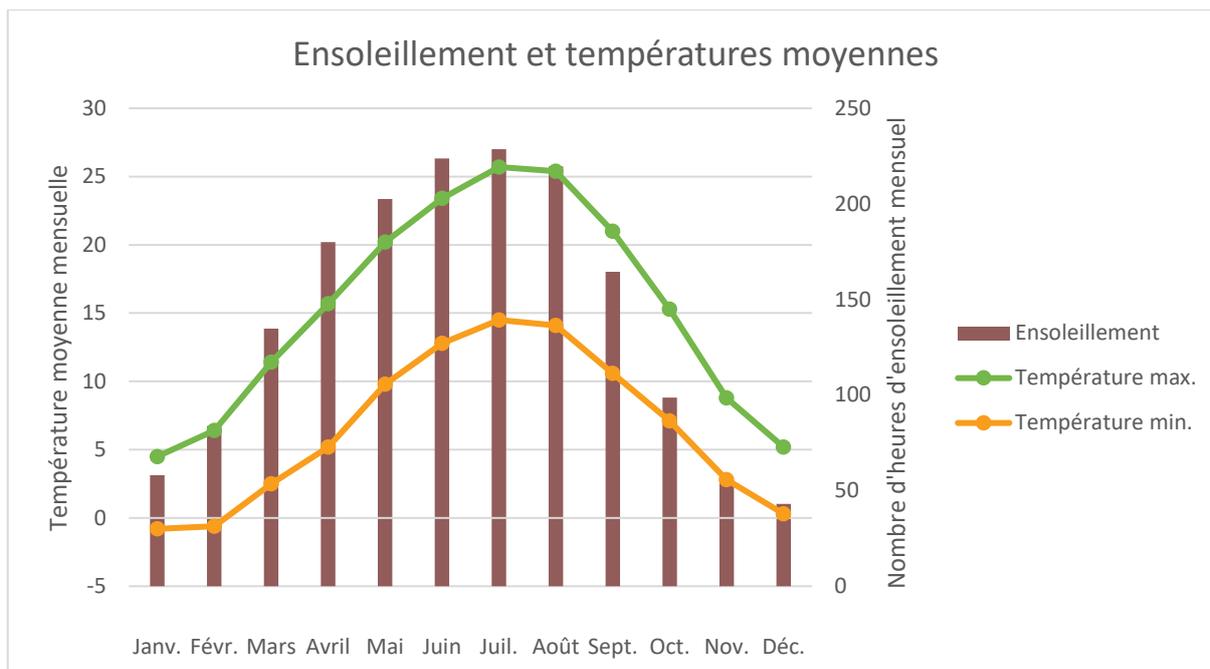


Figure 11- Ensoleillement et températures moyennes, (source : Météo France, station de Strasbourg-Entzheim)

1.7.2. Précipitations

Le régime pluviométrique se caractérise par son irrégularité.

Les précipitations moyennes mensuelles sont de l'ordre de 55 mm. Les mois les plus arrosés s'observent en été, principalement les mois de mai et juin, compte tenu de l'intensité des averses orageuses.

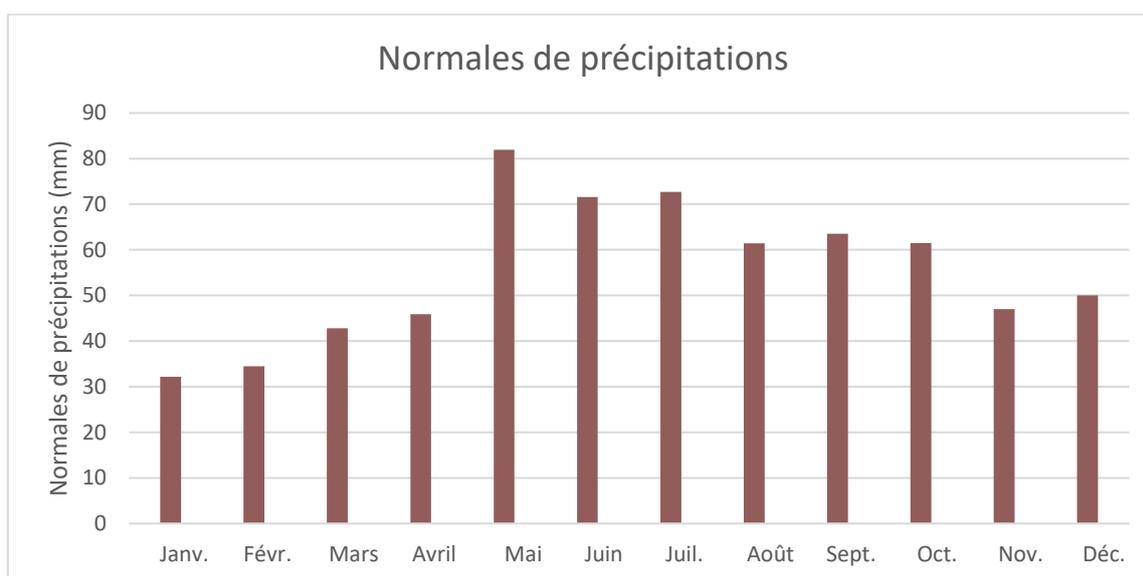


Figure 12- Normales de précipitations, (source : Météo France, station de Strasbourg-Entzheim)

Pour la station météorologique de référence de Strasbourg-Entzheim, la plus forte précipitation enregistrée entre 1924 et 2021 est de 66.3 mm le 20 juillet 2014.

1.7.3. Ensoleillement

La durée d'ensoleillement annuelle moyenne entre 1924 et 2021 est de 1693 heures. L'ensoleillement maximal est atteint de juin à août, avec des durées mensuelles d'ensoleillement de 220 à 230 heures.

1.7.4. Vents

La vitesse moyenne du vent au droit de la zone d'étude est de 2.9 m/s (=10.5 km/h). Environ 30 jours par an, des rafales de plus de 16 m/s (=58 km/h) sont observées. Une fois par an, des rafales de plus de 28 m/s (=100 km/h) sont observées.

Le climat général de la zone d'étude, semi-continentale, ne met en évidence aucune contrainte particulière pour la réalisation des travaux.

1.8. SYNTHÈSE DES ENJEUX TERRE, SOL, EAU, AIRE ET CLIMAT

Tableau 4- Synthèse de l'enjeu lié à la terre, sol, eau, aire et climat

THEMATIQUE	ENJEU	DETAIL
Topographie	NUL	<ul style="list-style-type: none"> Projet localisée en plaine rhénane Site relativement plat, sur les digues du Rhin
Géologie	NUL	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'alluvions rhénans
Occupation du sol	FAIBLE	<ul style="list-style-type: none"> Projet en berge du Rhin, en milieu non urbanisé Présence de cultures et forêt à proximité : milieu naturel Les berges sont artificielles
Eaux souterraines	FAIBLE	<ul style="list-style-type: none"> Présence de la nappe phréatique rhénane : « nappe d'Alsace » La nappe n'est pas affleurante au droit du projet Projet intégré à la masse d'eau souterraine « Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace », en bon état écologique et chimique
Eaux superficielles	MOYEN	<ul style="list-style-type: none"> Le projet est situé en berge du Rhin Le Rhin présente un mauvais état écologique sur le secteur Le débit moyen du Rhin est d'environ 1 100m²/s sur le secteur Risque inondation par débordement du Rhin
Qualité de l'air	NUL	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'aire relativement bonne sur le Bas-Rhin
Climat	NUL	<ul style="list-style-type: none"> Le climat de la zone d'étude est de type semi-continentale Pas de contraintes particulières

Niveau de l'enjeu : = Nul = Faible = Moyen = Fort

2. BIODIVERSITE

Ce chapitre a vocation à appréhender et décrire de la manière la plus exhaustive possible l'ensemble des éléments relatifs à la biodiversité. Les données exploitées pour la rédaction de ce chapitre proviennent de diverses sources de données. Une part importante du contenu est issue de l'expertise du bureau d'étude Biotope, qui a réalisé les relevés faune flore et habitats ainsi que les analyses associées pour appréhender les enjeux biodiversités. Le rapport complet produit par biotope, « note technique – synthèse des enjeux écologiques et analyse succincte des impacts », produit en juin 2022, est présent en **annexe A** du présent rapport.

2.1. PERIMETRES ECOLOGIQUES

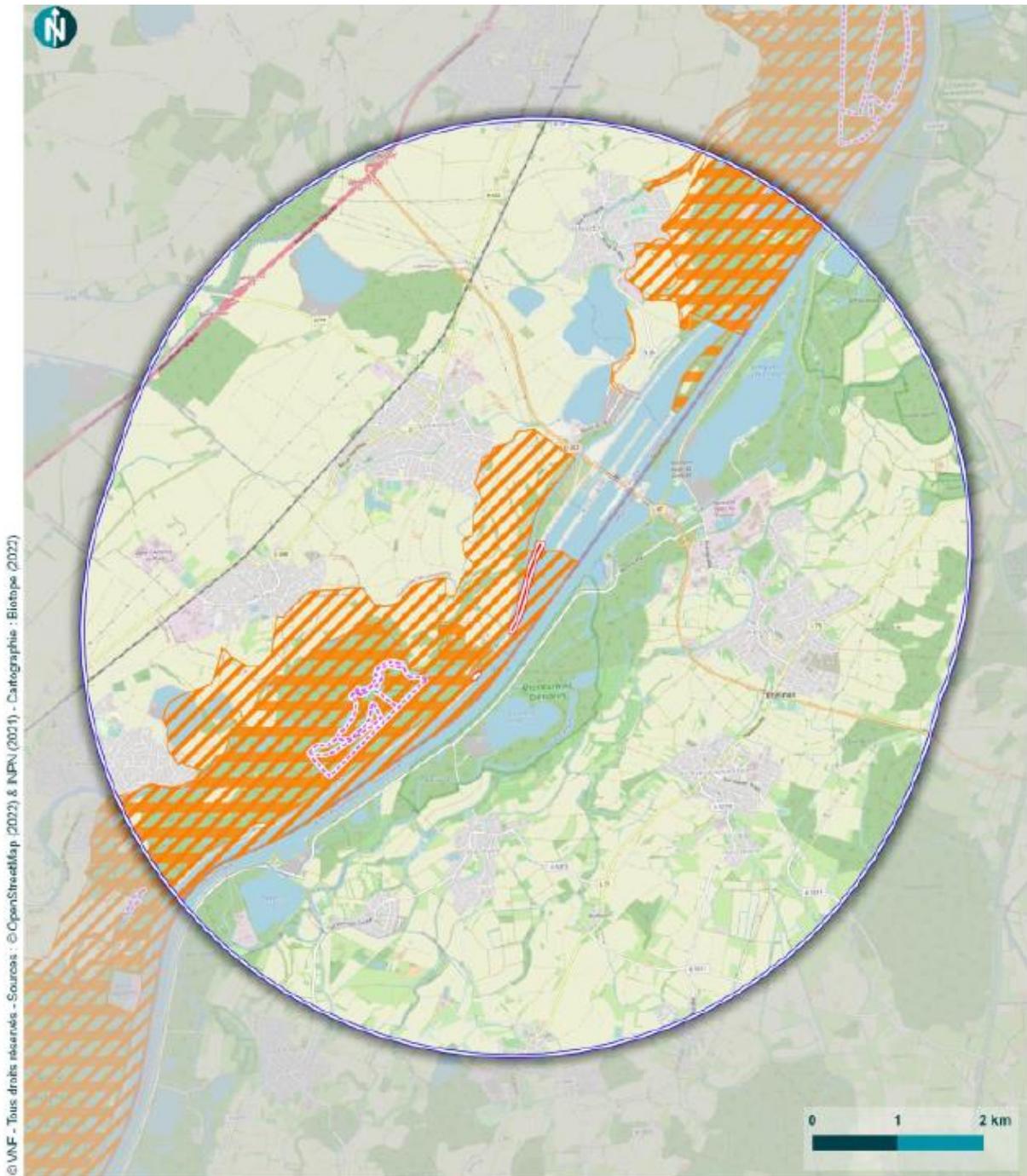
2.1.1. Périmètres de protections concernés

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Ces zones sont identifiées via un inventaire lancé en 1982 par le ministère de l'Environnement. Ces zones offrent différentes perspectives améliorant la connaissance du patrimoine naturel national et fournissant aux différents décideurs un outil d'aide à la prise en compte de l'environnement dans l'aménagement du territoire. De plus, cet inventaire est devenu aujourd'hui un des éléments majeurs de la politique de protection de la nature. Il doit être consulté dans le cadre de projets d'aménagement du territoire tels que les documents d'urbanisme, la création d'espaces protégés, l'élaboration de schémas départementaux de carrière.

Il existe deux types de ZNIEFF : Les ZNIEFF de type I et les ZNIEFF de type II. Le premier type constitue des secteurs caractérisés par leur intérêt biologique remarquable et doit faire l'objet d'une attention particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion. Le second type constitue des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes et doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement.

De plus, la démarche Natura 2000 privilégie la recherche collective et une gestion équilibrée et durable des espaces en prenant en compte les préoccupations écologiques et sociales suivantes :

- Les activités humaines et les projets d'infrastructure sont possibles en site Natura 2000. Pour éviter les activités préjudiciables à la biodiversité, les projets susceptibles d'avoir des incidences sur les espèces et habitats protégés doivent être soumis à évaluation préalable ;
- Au quotidien, la gestion des sites Natura 2000 relève d'une démarche participative des acteurs du territoire. Un comité de pilotage définit pour chaque site des objectifs de conservation et des mesures de gestion qui sont ensuite mis en œuvre sous forme de chartes et des contrats cofinancés par l'Union européenne.



© VNF - Tous droits réservés - Sources : © OpenStreetMap (2022) & INPN (2021) - Cartographie : Biotopie (2022)

vnf
Voies navigables de France

Zonages réglementaire du patrimoine naturel

Projet de restauration du parement amont des écluses de Gambenheim (67)

Périmètres

-  Aire d'étude éloignée
-  Aire d'étude rapprochée

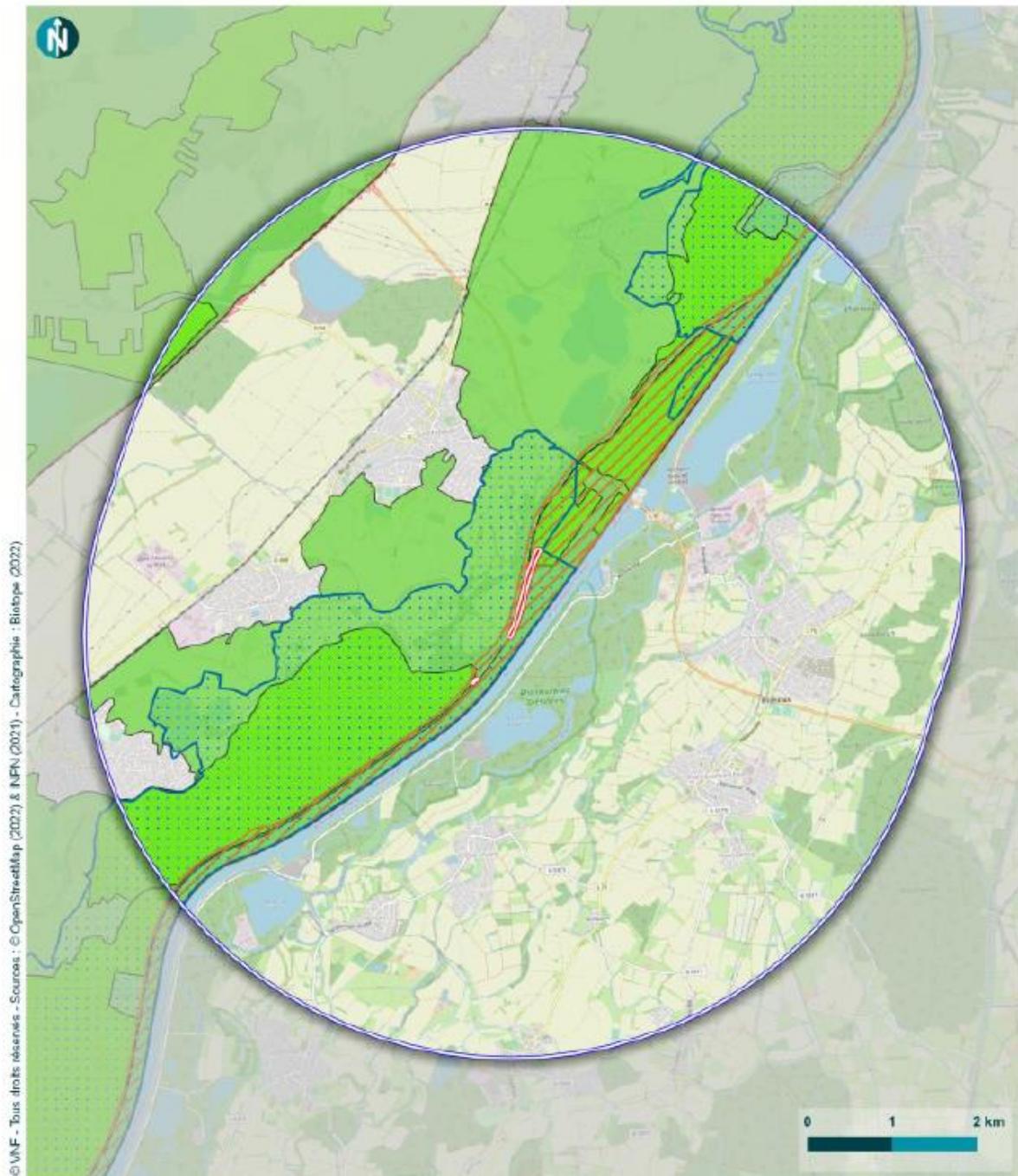
Zonages réglementaires

-  Zone Spéciale de Conservation (N2000)
-  Zone de Protection Spéciale (N2000)
-  Réserves biologiques



Figure 13-Zonages réglementaires du patrimoine nature à proximité de la zone d'étude (source : Biotopie, juin 2022)





© VNF - Tous droits réservés - Sources : © OpenStreetMap (2022) & NPN (2021) - Cartographie : Biotopie (2022)



Autres zonages du patrimoine naturel

Projet de restauration du parement amont des écluses de Gamsheim (67)

<p>Périmètres</p> <ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude éloignée Aire d'étude rapprochée 	<p>Zonages d'inventaire</p> <ul style="list-style-type: none"> ZNIEFF de type I 	<p>Autres zonages</p> <ul style="list-style-type: none"> ZNIEFF de type II Site RAMSAR Réserve de Chasse et Faune Sauvage
--	---	--



Figure 14 – Autres zonages du patrimoine naturel (source : Biotopie, juin 2022)

Le site concerné par les travaux est localisé au sein ou à proximité de périmètres de protection de type ZNIEFF ou Natura2000. Ces périmètres sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5- Périmètres d'inventaire et de protection du patrimoine naturel remarquable à proximité du projet

Type de zonage	Identifiant	Intitulé	Date du dernier arrêté	Superficie	Distance au projet
Sites Natura 2000					
Site Natura 2000 - Zone de protection spéciale (ZPS)	FR4201797	Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruche	30/09/2008	20 162 ha	300 m
Site Natura 2000 : Zone spéciale de conservation (ZSC)	FR4211811	Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg	06/01/2005	8 816 ha	Interceptée
Réserves naturelles					
Réserve Biologique	FR2400132	La Wantzenau	09/09/1994	19,5	1,1 km
Réserve Naturelle Nationale (RNN)	FR3600185	Massif forestier de la Robertsau et de la Wantzenau	27/07/2020	710	4,9 km
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)					
ZNIEFF de type 2 (ZNIEFF 2)	420014522	Ancien lit majeur du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg	23/11/2010	13 331 ha	Interceptée
	420014521	Cours du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg	23/11/2010	1 149 ha	Interceptée
	420030289	Ried Nord	27/06/2014	10 828	4,5 km
ZNIEFF de type 1 (ZNIEFF 1)	420007042	Îlots du Rhin à Gamsheim	23/11/2010	168 ha	Interceptée
	420030458	Forêt Rhénane de la Wantzenau	26/06/2014	556 ha	560 m
	420007033	Forêts rhénanes de Offendorf à Neuhaeusel, et cours inférieur de la Moder	26/06/2014	2 014 ha	2 km
	420030284	Ried de l'Erbsenhuebel à Weyersheim	27/06/2014	123 ha	4,8 km
	420030002	Forêt rhénane de la Robertsau	26/06/2014	666 ha	4,9 km
Autres zonages du patrimoine naturel					
Réserve de Chasse et de Faune Sauvage	-	Réserve de Chasse et de Faune Sauvage RHIN	04/12/2007	4 135 ha	Interceptée
Site RAMSAR	FR7200025	Rhin supérieur / Oberrhein	05/09/2008	22 212 ha	Interceptée

Plus de 90 % de l'aire d'étude rapprochée de confortement des berges est incluse dans le site N2000 « Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg ». Par ailleurs, l'intégralité de l'aire d'étude rapprochée est comprise au sein du site RAMSAR « Rhin supérieur / Oberrhein » ainsi que les ZNIEFF 2 « Ancien lit majeur du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg » (420014522) et « Cours du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg » (420014521) et la ZNIEFF 1 « Îlots du Rhin à Gamsheim » (420007042).

Les chapitres ci-dessous visent à détailler les caractéristiques des sites naturels dans lesquels s'inscrit le site de projet.

2.1.1.1. Natura 2000

Le projet est intégré au site Natura 2000 « Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg » (identifiant FR 4211811) et est localisé à moins de 500 m du site Natura 2000 « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » (identifiant FR 4201797).

La **ZPS « Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg »**, recouvrant une superficie de 8 816 hectares, a été désigné pour les nombreuses espèces d'oiseaux (aquatiques notamment) qui le fréquentent, avec pour la plupart une forte capacité de déplacement. 90 % de l'aire d'étude rapprochée est concerné par cette ZPS. Les populations du site N2000 sont susceptibles d'être concernées par le projet.

Le Rhin a un attrait particulier pour les oiseaux d'eau. Ainsi, il sert d'étape aux oiseaux dans leur migration vers le sud et accueille en hiver des milliers d'anatidés (13% des populations hivernantes en France).

Cette partie du Rhin située entre Lauterbourg et Strasbourg est désignée en tant que ZICO car :

- 12 espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux sont nicheuses : la Cigogne blanche, le Blongios nain, la Bondrée apivore, le Busard des roseaux, le Martin pêcheur, le Milan noir, la Mouette mélanocéphale, le Pic noir, le Pic cendré, le Pic mar, le Gorge-bleu et la Pie grièche écorcheur.
- 42000 oiseaux d'eau sont hivernants sur le Rhin. on citera le Canard chipeau (400-700i), le Fuligule milouin (2500-7000i) et le Fuligule morillon (10000-20000i) dont les effectifs sont particulièrement remarquables.
- De nombreuses espèces s'arrêtent lors de leur migration : Plongeon arctique, Plongeon catmarin, Grèbe esclavon...

L'importance ornithologique de la vallée du Rhin dépend de la qualité des sites de nidification existants mais aussi de l'accueil réservé aux nombreuses espèces migrant vers le sud. Ceci implique une gestion particulière des milieux afin d'offrir des conditions optimales.

La **ZSC « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin »**, recouvrant une superficie de 20 162 hectares, est concernée par le projet par la présence de l'île du Rhin faisant partie du site Natura 2000 et recouvrant 7,5 % de l'aire rapprochée. Ce site a été désigné pour plusieurs habitats notamment humides et aquatiques, ainsi que pour plusieurs espèces animales comme le Castor d'Europe (Castor fiber), des poissons et des amphibiens. Les populations du site N2000 sont susceptibles d'être concernées par le projet.

Le site comporte trois grands ensembles : la bande rhénane, le Ried de l'III et celui du Bruch de l'Andlau.

L'enjeu patrimonial majeur de la bande rhénane réside dans la conservation des dernières forêts alluviales qui sont à la fois très productives et de grande complexité structurelle. Ces forêts figurent parmi les boisements européens les plus riches en espèces ligneuses.

Le Rhin lui-même, les bras morts du fleuve, alimentés par les eaux phréatiques, les dépressions occupées de mares, constituent autant de milieux de vie de grand intérêt où se développent une flore et une faune variés, aujourd'hui rares.

Il subsiste quelques prairies tourbeuses à Molinie bleues, marais calcaires à laiches et prés plus secs à Brome érigé.

Le Ried central était l'un des plus grands marais européens et le plus grand des marais continentaux français. Il doit son existence à l'affleurement de la nappe phréatique rhénane et une partie de ses caractéristiques aux débordements de l'III.

Sa désignation est justifiée pour la préservation des forêts alluviales, en particulier l'aulnaie-frênaie, qui connaît là un développement spatial très important, les végétations aquatiques des giessens, mais également la grande diversité de prairies maigres, qui abritent une faune diversifiée d'insectes parmi lesquels figurent divers papillons de l'annexe II de la directive Habitats (par ex. Maculinea teleius, M. nausithous, etc.).

Ce secteur alluvial présente également un intérêt ornithologique remarquable (reproduction, hivernage et migration de nombreuses espèces) et est désigné sur la plus grande partie de sa surface en zone de protection spéciale.

L'installation d'espaces protégés tout le long du cours du Rhin a permis d'enrayer la destruction du patrimoine naturel alluvial engagée depuis le XIXème siècle et qui a trouvé son paroxysme dans les années 1960. Fortement dépendant des fluctuations de la nappe phréatique, le secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch est **très sensible à tout aménagement hydraulique visant à stabiliser le cours du fleuve**.

La plaine du Rhin est d'une grande vitalité économique : zones industrielles, commerciales et villages se succèdent. Les pressions foncières sont en conséquence très importantes ; outre les effets directs sur les milieux, elles ont pour effet le cloisonnement du site.

Au vu de la proximité du site vis-à-vis de ces sites Natura 2000, une évaluation des incidences Natura 2000 est réalisée, détaillé dans le chapitre 5 du présent document.

2.1.1.2. ZNIEFF

Le projet est intégré aux ZNIEFF suivantes :

- ZNIEFF 2 « Ancien lit majeur du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg » (420014522)
- ZNIEFF 2 « Cours du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg » (420014521) ;
- ZNIEFF 1 « Ilots du Rhin à Gamsheim » (420007042).

La **ZNIEFF 2 « Ancien lit majeur du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg »** recouvre une superficie de 13 331 hectares. Ce site comporte essentiellement des zones agricoles, des forêts et des éléments structurants tels des haies, des roselières et des zones humides qui présentent un intérêt particulier comme habitat tampon ou comme corridor écologique pour diverses espèces. La connectivité écologique d'habitats d'intérêt patrimonial est ainsi assurée grâce à ce site. Le site abrite des habitats d'espèces très caractéristiques du Rhin Supérieur. Il comporte en grande partie le lit historique du fleuve et des habitats qui y sont associés. Il joue un rôle important de connexion et de corridor pour les échanges des populations.

La **ZNIEFF 2 « Cours du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg »** recouvre une superficie de 1 149 hectares. Ce site correspond au cours du Rhin en tant que milieu aquatique. Le site joue un rôle important pour la continuité avec des zones voisines. La connectivité écologique d'habitats d'intérêt patrimonial est ainsi assurée grâce à ce site. Le site abrite des habitats d'espèces très caractéristiques du Rhin Supérieur. Il joue un rôle clé pour l'écoulement libre du fleuve.

La **ZNIEFF 1 « Ilots du Rhin à Gamsheim »** recouvre une superficie de 168 hectares. Ce site est marqué par les aménagements du Barrage de Gamsheim. Les digues y abritent des plantes et des animaux inféodés à des milieux secs ou à humidité alternée typique de substrats graveleux. Les ilots en aval du barrage fonctionnent comme les anciens bancs de gravier du Rhin et accueillent nombre d'espèces d'oiseaux nicheurs qui trouvent dans les zones aquatiques rhénanes voisines de bonnes conditions de nourrissage. Ce site est également inscrit au titre de la Directive Oiseaux (ZPS).

2.1.1.3. Site RAMSAR

La zone de projet est intégrée au site RAMSAR « Rhin supérieur / Oberrhein » (identifiant FR7200025), d'une superficie de 22 413 hectares. Le régime hydrologique a été fortement réglementé au XIXe siècle et le site se compose de nombreuses zones naturelles différentes telles que des forêts marécageuses reliques et des prairies, mais également des habitats artificiels tels que des décharges, des canaux et des terres agricoles. Le site abrite un grand nombre d'espèces protégées au niveau international telles que *Bufo calamita*, *Castor fibre*, *Lutra lutra* et *Myotis myotis*, et offre des habitats de nidification, de repos et d'hivernage à de nombreux oiseaux. En effet, chaque année, une moyenne de 55 000 oiseaux migrateurs s'y arrêtent. Le Rhin abrite également des espèces de poissons migrateurs telles que le saumon (*Salmo salar*), l'alose (*Alosa alosa*), la truite fario (*Salmo trutta*), la Lamproie (*Lampetra fluviatilis*) et l'anguille (*Anguilla anguilla*). La navigation, les sports nautiques, l'agriculture et les centrales hydroélectriques ne sont que quelques-unes des principales utilisations du territoire. La canalisation et la déforestation pourraient représenter de sérieuses menaces pour la région.

2.1.1.4. Réserve de Chasse et de Faune Sauvage

Le projet est intégré à la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage du RHIN, recouvrant une superficie de 4 135 hectares. Sur ce site, plans d'eau et canaux construits par l'homme côtoient des écosystèmes rhénans relictuels. Le site, anciennement réserve de chasse et faune sauvage, a été reconnu comme réserve nationale à compter de février 2021.

La réserve offre une mosaïque de milieux, entre cours d'eau et leur ripisylve, roselières et forêts inondées à saules et peupliers qui abritent une grande diversité d'espèces animales et végétales.

Le Rhin accueille en moyenne 50 000 oiseaux d'eau chaque année, le site est donc un point important pour les oiseaux d'eau hivernants comme le Canard colvert, l'Oie des moissons ou le Fuligule milouin.

De nombreux oiseaux nicheurs tel que le Faucon hobereau et plusieurs espèces d'amphibiens (Grenouille de Lessona, Sonneur à ventre jaune, Triton crêté, Rainette verte, etc.) ont également été dénombrés.

Au niveau de la flore, on y trouve des espèces qui affectionnent les vallées fluviales comme la Violette élevée et de nombreuses orchidées.

2.1.2. Trame verte et bleue

2.1.2.1. Généralités et trames régionales

La Trame verte et bleue est une mesure phare du Grenelle Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques.

La Trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, d'assurer leur survie, et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

Les continuités écologiques correspondent à l'ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments (corridors écologiques) qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales. La Trame verte et bleue est ainsi constituée des réservoirs de biodiversité et des corridors qui les relie.

Le schéma régional de cohérence écologique est l'outil de mise en œuvre de la trame verte et bleue régionale. Cette politique a pour ambition de concilier la préservation de la nature et le développement des activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique des territoires.

Elle identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue), pour :

Favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats ;

Préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique.

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) d'Alsace a été adopté suite à la délibération du Conseil Régional du 21 novembre 2014 et par arrêté préfectoral n°2014/92 du 22 décembre 2014.

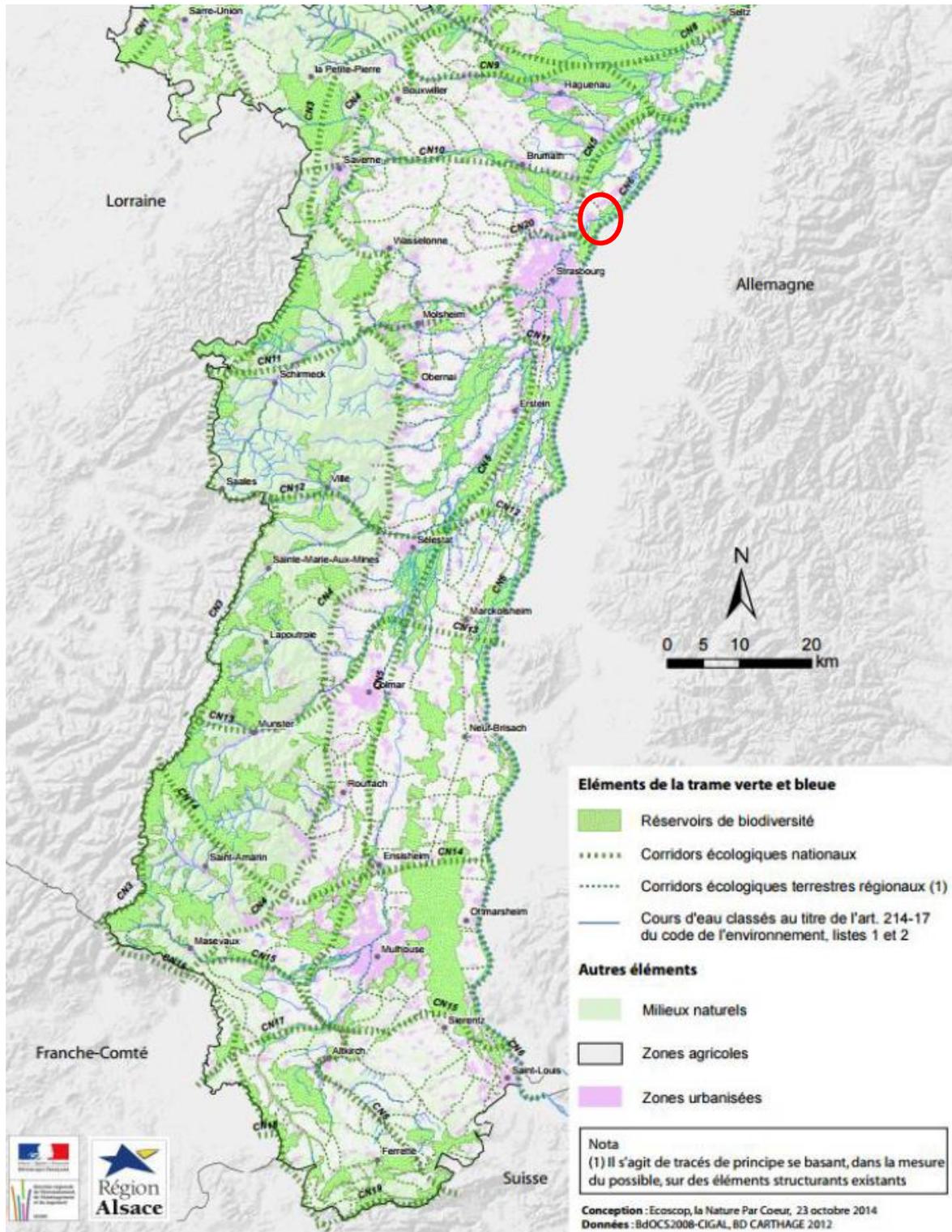


Figure 15-Trame verte et bleue Alsace

Le Rhin constitue un corridor écologique national. De plus, la zone d'étude se situe à proximité d'un réservoir de biodiversité. Ces réservoirs constituent des espaces dans lequel la biodiversité, rare ou commune, menacée ou non, est la plus riche et la mieux représentée. Il s'agit d'un lieu où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où une taille suffisante des habitats naturels assure leur fonctionnalité.

Le Rhin (et les terrasses rhénanes associées) constitue un corridor écologique national. Les corridors écologiques sont des voies de déplacement pour la faune et la flore assurant les connexions entre des réservoirs de biodiversité.

Il constitue en effet :

- Un axe prioritaire pour la migration des poissons amphihalins ;
- Un axe de migration de l'avifaune : axe reliant la péninsule ibérique à la frontière franco-allemande ;
- Un axe couloir rhodanien, vallée du Doubs, plaine d'Alsace, nord de l'Allemagne (continuité milieux ouverts thermophiles).

2.1.2.2. Trames locales

En étudiant la trame verte et bleue à l'échelle du projet, on peut voir que le site recoupe les éléments suivants :

- Le réservoir de biodiversité « RB 29 – Bande rhénane Schiltigheim – Fort Louis » d'une superficie de 5 079 ha. Il est composé de plusieurs milieux différents comme des milieux ouverts humides, des forêts alluviales et boisements humides, prairies, cultures annuelles et vignes, etc. Plusieurs espèces sont présentes au sein de ce réservoir : Sonneur à ventre jaune, Castor d'Eurasie, Muscardin, Chevêche d'Athéna, Hypolaïs icterine, Agrion de Mercure Azuré des paluds, etc. (Annexe 8 du SCR d'Alsace 2014) ;
- Un corridor écologique de la sous-trame herbacée correspondant aux abords immédiats de la berge. L'aire d'étude rapprochée fait partie intégrante de ce corridor.

Les cartes suivantes permettent d'illustrer ces éléments de la Trame Verte et Bleue :



Périmètres

- Aire d'étude rapprochée
- Réservoirs de biodiversité RE29

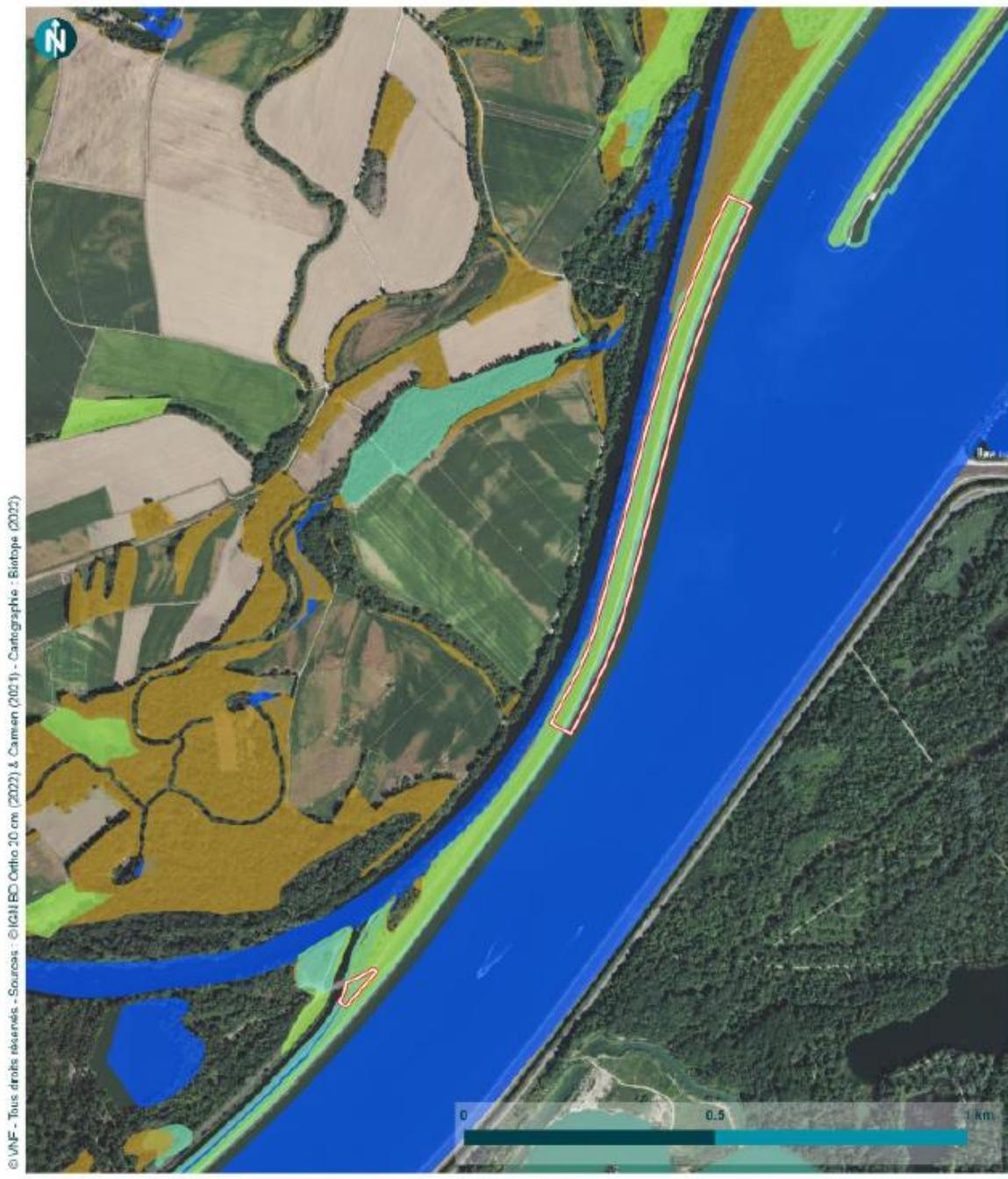
Réservoirs de biodiversité du SRCE d'Alsace

Projet de restauration du parement amont des écluses de Gamsheim (67)



Figure 16-Réservoirs de biodiversité du SRCE d'Alsace au droit du site de projet (source : Biotope, juin 2022)





© VNF - Tous droits réservés - Sources : © IGN BD Ortho 20 cm (2022) & Camen (2011) - Cartographie : Biotopie (2022)



Sous-trame de la Trame verte et bleue du SRCE d'Alsace
Projet de restauration du parement amont des écluses de Gamsheim (67)

Périmètres

- Aire d'étude rapprochée

Sous-trames vertes

- Sous-trames herbacées
- Sous-trames herbacées humides
- Sous-trames boisées

- Sous-trames boisées humides

Sous-trames bleue

- Sous-trames des milieux aquatiques

Éléments fragmentants

- Zones urbaines



Figure 17-Sous-trame de la Trame verte et bleue du SRCE d'Alsace (source : biotope, juin 2022)

2.2. HABITAT NATUREL, FAUNE ET FLORE

Ce paragraphe vise à détailler les espèces et habitats présents sur le site ainsi que le niveau d'enjeux associé. Les données utilisées sont issues des inventaires faune-flore-habitats biologiques réalisés en 2019 par Biotope pour le compte de VNF dans le cadre du projet d'opération de dragage aux abords des ouvrages de Gamsnheim, complété d'une visite de terrain réalisée par Biotope en janvier 2022. Le rapport fourni par Biotope 2022 se trouve en [annexe A](#) du rapport.

Les inventaires ont été réalisés à différentes échelles pour appréhender au mieux les enjeux du secteur. Les inventaires fins de terrains sont notamment réalisés au droit de l'aire d'étude immédiate et rapprochée. Une étude globale des habitats et espèces a été menée à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

La figure suivante localise les secteurs inventoriés et leur dénomination.

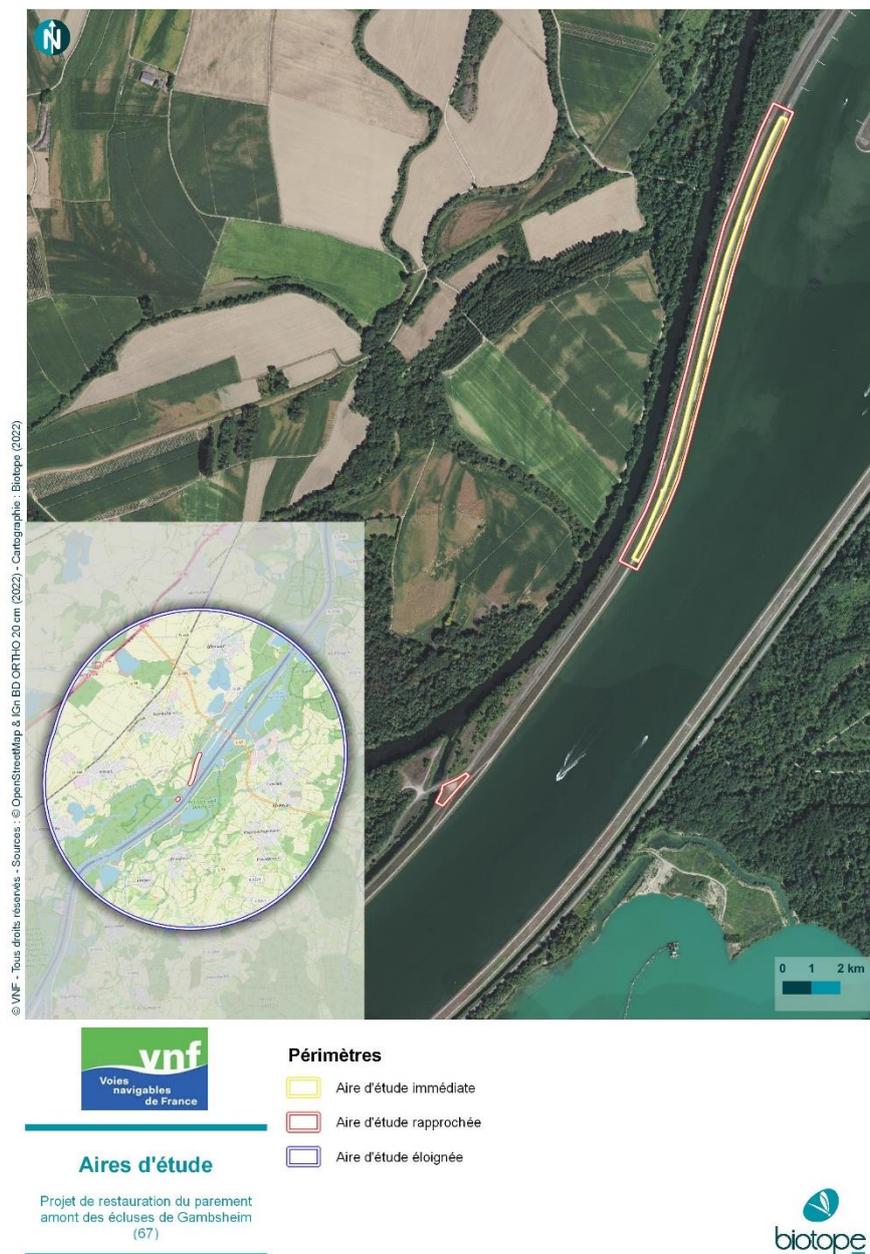


Figure 18- Aires d'étude des inventaires biodiversités (source : biotope, juin 2022)

2.2.1. Habitats naturels

L'expertise des habitats naturels réalisée en 2019 a permis d'identifier plusieurs grands types de milieux :

- Habitats aquatiques et humides ;
- Habitats ouverts, semi-ouverts ;
- Habitats forestiers ;
- Habitats artificialisés.

Parmi les habitats identifiés en 2019, l'aire d'étude rapprochée de la présente étude inclue les habitats suivants :

- 3,1 ha de pelouse mésophile calcicole à acidiclinales du Mesobromion erecti ;
- 0,9 ha d'une part de l'actuelle aire d'étude correspond au Rhin ;
- 0,5 ha au chemin de service bordant le Rhin.

De manière globale, l'aire d'étude rapprochée présente un caractère plutôt artificialisé et semi-naturel de par sa localisation sur la digue du Rhin.

Le tableau ci-dessous présente les principaux habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée, relatifs aux habitats naturels.

Tableau 6 – Habitats naturels présents sur l'aire d'étude rapprochée (source : biotope, juin 2022)

	
<p align="center">Pelouses mésophiles calcicoles <i>Mesobromenion erecti</i> 2,73 ha Code Corine : 34.322 / Code Natura 2000 : 6210</p>	<p align="center">Pelouses sur dalles <i>Sedo albi – Scleranthetea biennis</i> 0,73 ha Code Corine : 34.1</p>
<p>Végétation sur le versant de la digue, dominée par une graminée : le Brome érigé (<i>Bromopsis erecta</i>). On y retrouve aussi le Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>), la petite Pimprenelle (<i>Poterium sanguisorba</i>), la Centaurée du Rhin (<i>Centaurea stoebe</i>) et la Laïche glauque (<i>Carex flacca</i>).</p>	<p>Ce milieu se développe sur les substrats grossiers aux abords de la route de service. La faible rétention en eau du sol et les conditions dessiccantes en été limitent le développement des espèces prairiales au profit des espèces saxicoles comme les Orpins (<i>Sedum album</i> & <i>Sedum acre</i>). Quelques espèces mésoxérophiles s'intègrent aussi au cortège : la Potentille printanière (<i>Potentilla verna</i>), la Centaurée du Rhin (<i>Centaurea stoebe</i>) ou l'Hippocrévide à toupet (<i>Hippocrepis comosa</i>).</p>
<p>Cet habitat est d'intérêt communautaire, son état de conservation sur l'aire d'étude est considéré comme Bon.</p>	
<p>La gestion actuelle semble se limiter à deux à trois fauche par an.</p>	
<p align="center">Végétations annuelles hyperpiétinées <i>Polygono arenastri – Poetalia annuae</i> 0,08 ha Code Corine : 87.2 ZH : Non caractéristique (NC)</p>	<p align="center">Eaux courantes Aucune correspondance phytosociologique 0,97 ha</p> <p>Correspond au Rhin. Aucune végétation n'a été observée durant la phase de prospection.</p>
<p>Végétation basse sur sols tassés par les engins de chantiers, on y retrouve notamment la Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>), le Pâturin annuel (<i>Poa annua</i>), le Plantain majeur (<i>Plantago major</i>) et le Chénopode blanc (<i>Chenopodium album</i>).</p>	
<p align="center">Route de service Aucune correspondance phytosociologique 0,60 ha</p> <p>Correspond à la route de service longeant le Rhin.</p>	<p align="center">Zone non végétalisée - mur « pare-vague ». Aucune correspondance phytosociologique 0,40 ha</p> <p>Cette zone est à ce jour une surface bétonnée jouant le rôle de « pare-vague ».</p>

Les cartes ci-dessous présentent les habitats naturels présents à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.



© VNF - Tous droits réservés - Sources : © IGN BD ORTHO 20 cm (2022) - Cartographie : Biotope (2022)

vnf
Voies navigables de France

Cartographie des habitats naturels
- planche 1/2 -
Projet de restauration du parement
amont des écluses de Gamsheim
(67)

Périmètres

Aire d'étude rapprochée

Libellé des habitats naturels

- Pelouses mésophiles calcicoles
- Pelouses sur dalle
- Végétations annuelles hyperpiétinées
- Route de service
- Zone non végétalisée
- Eaux courantes.



Figure 19- Habitats naturels au droit du site de projet – zone de travaux (source : biotope, juin 2022)





vnf
Voies navigables de France

Cartographie des habitats naturels
- planche 2/2 -
Projet de restauration du parement amont des écluses de Gamsheim (67)

Périmètres		Libellé des habitats naturels	
	Aire d'étude rapprochée		Pelouses mésophiles calcicoles
			Pelouses sur dalle
			Végétations annuelles hyperpiétinées
			Route de service
			Zone non végétalisée
			Eaux courantes.



Figure 20- Habitats naturels au droit du site de projet – base vie et zone de stockage (source : biotope, juin 2022)

Les habitats présents au sein de l'aire d'étude rapprochée sont artificiels et à enjeux nul à faible. Ils correspondent à la route de service, à la pelouse sur dalle et ses abords et au mur « pare-vague ». Seule la Pelouse mésophile calcicole, identifiée comme Habitat d'intérêt communautaire, est identifié enjeu moyen.

Le tableau ci-dessous permet de récapituler les enjeux et caractéristiques des habitats identifiés.

Tableau 7 – Caractérisation des habitats identifiés au droit du projet

Nom	Rattachement phytosociologique	Typologie Corine Biotope	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone humide	ZNIEFF	LRR	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Pelouses mésophiles calcicoles	<i>Mesobromenion erecti</i>	34.222	E1.262	6210	NC	-	EN	Très fort	<p>Végétation sur le versant de la digue, dominée par une graminée : le Brome érigé (<i>Bromopsis erecta</i>). On y retrouve aussi le Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>), la petite Pimprenelle (<i>Poterium sanguisorba</i>), la Centaurée du Rhin (<i>Centaurea stoebe</i>) et la Laïche glauque (<i>Carex flacca</i>). Cet habitat abrite une population importante de Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>) et d'Euphorbe de Seguier (<i>Euphorbia seguieriana</i>), toutes deux protégées régionalement.</p> <p>Du fait du caractère anthropique de cet habitat, celui-ci n'est pas considéré comme d'intérêt communautaire, ce qui explique la diminution de son enjeu contextualisé.</p> <p>Bon état de conservation</p>	Moyen
Pelouses sur dalles calcicole	<i>Sedo albi</i> – <i>Scleranthetea biennis</i>	34.1	E1.11	-	NC	-	DD	Faible	<p>Ce milieu se développe sur les substrats grossiers aux abords de la route de service. La faible rétention en eau du sol et les conditions dessiccantes en été limitent le développement des espèces prairiales au profit des espèces saxicoles comme les Orpins (<i>Sedum album</i> & <i>Sedum acre</i>). Quelques espèces mésoxérophiles s'intègrent aussi au cortège :</p> <p>La Potentille printanière (<i>Potentilla verna</i>), la Centaurée du Rhin (<i>Centaurea stoebe</i>) ou l'Hippocrépide à toupet (<i>Hippocrepis comosa</i>). Cet habitat abrite une population importante d'Euphorbe de Séguier (<i>Euphorbia seguieriana</i>).</p> <p>Bon état de conservation</p>	Faible
Eaux courantes	Aucune correspondance phytosociologique	-	C2.4	-	p (A)	-	-	Négligeable	<p>Correspond au Rhin. Aucune végétation n'a été observée durant la phase de prospection.</p> <p>Etat de conservation non évalué</p>	Négligeable
Route de service	Aucune correspondance phytosociologique	-	J4.2	-	NC (I)	-	-	Nul	<p>Correspond à la route de service longeant le Rhin.</p> <p>Etat de conservation non évalué</p>	Nul
Zone non Végétalisée – mur « pare-vague ».	Aucune correspondance phytosociologique	-	-	-	NC (I)	-	-	Nul	<p>Cette zone est à ce jour une surface bétonnée jouant le rôle de « pare-vague ».</p> <p>Etat de conservation non évalué</p>	Nul

2.2.2. Flore

Les données issues du site du Conservatoire Botanique d'Alsace (CBNA), consultées le 31 janvier 2022, précisent que Gamsheim compte plusieurs espèces patrimoniales bénéficiant d'une protection nationale comme l'œillet superbe (*Dianthus superbus*) et la Violette élevée (*Viola eliator*) ou d'une protection régionale : l'Ail anguleux (*Allium angulosum*), la Centaurée jaune tardive (*Blackstonia acuminata*), la Blackstonia perfoliée (*Blackstonia perfoliata*), la Dactylorhize incarnat (*Dactylorhiza incarnata*), les Euphorbes des marais (*Euphorbia palustris*) et de Seguier (*Euphorbia seguieriana*), l'Epipactis des Marais (*Epipactis palustris*), la Fétuque de Duval (*Festuca duvalii*), l'Hottonie des Marais (*Hottonia palustris*), la Morène (*Hydrocharis morsus-ranae*), l'Inule des fleuves (*Inula britannica*), la Minuartie hybride (*Minuartia hybrida*), l'Ophioglosse commun (*Ophioglossum vulgatum*), Faux-pistachier (*Staphylea pinnata*), la Stellaire des marais (*Stellaria palustris*), les Violettes à feuilles de pêcher (*Viola persicifolia*) et naine (*Viola pumila*).

D'autres espèces patrimoniales ne bénéficiant d'aucune protection sont à noter : la Laîche paradoxale (*Carex appropinquata*), la Pesse vulgaire (*Hippuris vulgaris*) et le Trèfle jaunâtre (*Trifolium ochroleucon*).

Au cours des investigations botaniques menées en 2019, 148 espèces végétales ont été recensées. Parmi elles, 3 espèces sont patrimoniales dont 1 protégée :

- l'Euphorbe de Séguier (*Euphorbia seguieriana*) – protégée et quasi-menacée en Alsace (NT) ;
- la Muscari à toupet (*Muscari comosum*) – espèce en danger d'extinction en Alsace (EN) ;
- l'Anthriscus commun (*Anthriscus caucalis*) – espèce quasi-menacée en Alsace (NT).

Ces espèces ont été observées en 2019 hors de l'aire d'étude rapprochée de la présente étude.

6 espèces exotiques envahissantes ont également été recensées.

Lors des inventaires réalisés en 2022 (hiver et été), une espèce végétale patrimoniale et protégée a été observée sur les Pelouses sur dalles : l'**Euphorbe de Séguier** (*Euphorbia seguieriana*) – quasi-menacée en Alsace. 2 012 individus ont été recensés juste sur l'emprise des travaux.

La **Blackstonie perfoliée** (*Blackstonia perfoliata*) a bien été observée dans la pelouse sur les pentes de la digue en contre-bas du chemin, aucun individu ne figure sur l'emprise des futurs travaux.

Pour ce qui est des espèces exotiques végétales envahissantes, deux espèces ont été observées : la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). La dynamique de la Vergerette n'est pas préoccupante sur ces milieux xérophiles. Seul un individu de Robinier a été observé dans les enrochements au sud du site.

Les enjeux associés à la flore sont considérés comme fort au sein de l'aire d'étude rapprochée.

La carte ci-après localise les espèces remarquables recensées sur l'aire d'étude rapprochée.

Le tableau ci-après détail le niveau d'enjeu des espèces identifiées.



© VNF - Tous droits réservés - Sources : © IGN BD ORTHO 20 cm (2022) - Cartographie : Biotope (2022)



Localisation des espèces floristiques remarquables

Projet de restauration du parement amont des écluses de Gamsheim (67)

Périmètres

Aire d'étude rapprochée

Espèces patrimoniales et protégées

Euphorbe de Séguier

Espèces exotiques envahissantes

▲ Robinier faux-acacia



Figure 21- Localisation des espèces floristiques remarquables au droit du site de projet (source : Biotope, juin 2022)



Tableau 8 - Caractérisation de la flore présente au droit du projet

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées								
Euphorbe de Séguier <i>Euphorbia seguieriana</i>	-	PR	LC	NT	Oui	Moyen	L'espèce se retrouve majoritairement dans les champs sablonneux, bords de chemins, friches, digues et berges bien drainées des rivières. Les habitats favorables sont principalement les pelouses basophiles médio-européennes occidentales, mésoxérophiles. Plus de 2 500 individus ont été recensés sur l'aire d'étude rapprochée dont 2 012 individus au sein de l'aire d'étude immédiate (pelouse sur dalle) et environ 500 individus dans la pelouse mésophile calcicole.	Fort
Blackstonie perfoliée <i>Blackstonia perfoliata</i>	-	PR	LC	VU	Oui	Fort	L'espèce se retrouve majoritairement sur des lieux temporairement humides comme des endroits caillouteux, des prés marécageux, des talus et dunes jusqu'à 1 500 m, et préfère les sols calcaires. L'espèce affectionne généralement les habitats de types annuels des tonsures mésohygrophiles, et habitats basophiles. La Blackstonie perfoliée a été observée sur les pelouses en pente de la digue de l'aire d'étude rapprochée (environ 300 individus), mais pas sur l'aire d'étude immédiate.	Fort

Légende :

France : statut de protection. PN : Protection Nationale (annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire)

Région : PR : Protection Régionale en Alsace (Arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995.).

LRN : liste rouge nationale : liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes

LRR : liste rouge régionale : liste rouge de la flore vasculaire d'Alsace (CBA, 2014) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes.

EEE : Liste des espèces végétales exotiques envahissantes du Grand-Est (Duval et al., 2020)

2.2.3. Faune

2.2.3.1. Faune aquatique

2.2.3.1.1. Mollusques

Le Rhin est connu pour abriter des espèces de bivalves comme la Mulette renflée (*Unio tumidus*), les anodontes (*Anodonta anatina* et *cygnea*) et la patrimoniale Anodonte comprimée (*Pseudanodonta complanata*). D'anciennes données de Grande Mulette (*Margaritifera auricularia*) existent sur le Rhin comme dans beaucoup de grands fleuves européens. Elle ne subsiste aujourd'hui que dans neuf rivières de l'Ouest de la France et dans une rivière en Espagne. La Mulette épaisse (*Unio crassus*), espèce protégée, est connue sur le bassin du Rhin.

Les travaux récurrents de dragage opérés sur le Rhin ne permettent probablement pas la présence de population vivante. Aucun inventaire n'a cependant été réalisé pour vérifier ce point.

Les enjeux associés aux mollusques sont considérés comme **faibles** au sein de l'aire d'étude.

2.2.3.1.2. Crustacés

Selon le Formulaire Standard de Données (FSD) du site Natura 2000 « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » (FR4201797), l'Écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) est présente au sein de cette Zone Spéciale de Conservation (aire d'étude à 90% au sein de cette ZPS). Cette espèce protégée au niveau national est en danger critique, selon la liste rouge des Écrevisses d'Alsace (2015).

L'artificialisation du Rhin au droit de l'aire d'étude rapprochée n'est pas favorable à la présence de cette espèce. Aucun inventaire n'a été réalisé concernant ce groupe d'espèces.

Les enjeux associés aux crustacées sont considérés comme **faibles** au sein de l'aire d'étude.

2.2.3.1.3. Poissons

Les résultats de l'échantillonnage piscicole mené le 06/05/2019 à l'aval de l'écluse de Gamsheim sont fournis dans le tableau suivant.

Tableau 9 - Résultats de la pêche électrique en aval de l'écluse de Gamsheim (DUBOST Environnement, 06/05/2019)

Espèces	Code	Effectifs	Densité (ind/100m ²)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100m ²)	% du poids
Gobie à tâche noire	GTN	306	24,5	72,5	928,4	74,3	6,3
Ablette	ABL	57	4,6	13,5	325,9	26,1	2,2
Gardon	GAR	29	2,3	6,9	309,1	24,7	2,1
Anguille	ANG	11	0,9	2,6	1242,6	99,4	8,4
Chevaie	CHE	6	0,5	1,4	100,8	8,1	0,7
Perche	PER	4	0,3	0,9	100,6	8,0	0,7
Aspe	ASP	3	0,2	0,7	6791,3	543,3	46,0
Gobie demi-lune	GDL	3	0,2	0,7	4,2	0,3	0,0
Brème bordelière	BRB	1	0,1	0,2	15,9	1,3	0,1
Gobie de Kessler	GKS	1	0,1	0,2	23,3	1,9	0,2
Silure	SIL	1	0,1	0,2	4933,2	394,7	33,4
TOTAL poissons	11 espèces	422	33,8	100	14775,2	1182	100

Les berges présentes au sein de l'aire d'étude sont peu propices à la reproduction des poissons, elles représentent ainsi **un enjeu très faible** pour les poissons.

2.2.3.2. Insecte

La pelouse calcaire présente au sein de l'aire d'étude rapprochée, principalement localisée sur le coteau ouest de la digue, est attractive pour les insectes et notamment pour une espèce patrimoniale, l'Azuré bleu céleste (*Lysandra bellargus*). Cette espèce quasi-menacée à l'échelle régionale (IMAGO, 2014) ne représente toutefois qu'un enjeu faible car elle reste commune en Alsace.

Les berges du Rhin sont quant à elles attractives pour le Gomphe à pattes jaunes (*Styrulus flavipes*), considéré comme présent sur l'aire d'étude rapprochée. Cette espèce est protégée à l'échelle nationale, Vulnérable à l'échelle régionale (MORATIN, 2014), et est considérée comme une espèce d'intérêt communautaire (annexe 4 de la directive européenne « Habitats »). Il représente un enjeu fort sur l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude représente donc globalement un enjeu faible exceptée au niveau des berges qui représentent un enjeu fort durant la période d'émergence des larves du Gomphe à pattes jaune (entre juillet et août).



Figure 22 - Localisation des espèces d'insecte patrimoniales au droit du projet (source : biotope, 2019)

Tableau 10- Caractérisation des espèces d'insectes patrimoniales au droit du projet

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude	Enjeu contextualisé
		Europe	France	LRN	LRR	ZNIEFF	Rareté			
Gomphe à pattes jaunes	<i>Styrulus flavipes</i>	LC	PN	LC	VU	Oui	TR	Fort	L'ensemble du linéaire des berges du Rhin, bien qu'artificialisées peuvent être utilisées par le Gomphe à pattes jaunes lors de son émergence. Par ailleurs, des larves peuvent être présentes sur les secteurs de berges dégradées (galets et cailloux).	Fort
Azuré bleu-céleste	<i>Lysandra bellargus</i>	-	-	LC	NT	Oui	AC	Moyen	Non-observé sur l'aire d'étude, l'espèce est considérée comme présente sur la pelouse mésophile calcicole qui peut lui servir d'habitat de reproduction et d'alimentation.	Faible

Légende :

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012) & chapitre libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure

LRR : La Liste rouge des Odonates menacés en Alsace (MORATIN R., 2014) // La Liste Rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace (IMAGO, 2014): EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

Dét. ZNIEFF : Espèces déterminantes supplémentaires pour la modernisation des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Alsace (DREAL Strasbourg, 2011)

Niveau de rareté : Moratin R. (coord.), 2016 - Atlas préliminaire des Odonates d'Alsace. Faune-Alsace document n°2 : 95 p. Document numérique.: TR : Très rare ; AC : commun

2.2.3.3. Amphibiens

Lors des inventaires en période hivernale, aucun individu ou habitats favorables à leur reproduction ou leur hivernage n'a été répertorié au sein de l'aire d'étude.

Cette aire d'étude ne présente que des milieux secs, sans point d'eau favorable à la reproduction des amphibiens, les berges du Rhin étant trop abruptes et le courant trop violent. Il n'y a pas de secteur essentiel au bon accomplissement du cycle de vie des espèces citées dans la bibliographie.

De plus, aucun habitat favorable à l'hivernage des amphibiens (fourrés, boisements) n'est présent sur l'aire d'étude rapprochée. Seules des individus en transit d'espèce assez mobiles et ubiquistes pourraient fréquenter ponctuellement l'aire d'étude rapprochée en provenance d'habitats d'hivernage à proximité (Grenouille commune, Grenouille rieuse, Crapaud commun).

Le site représente donc **un enjeu négligeable** pour les amphibiens.

2.2.3.4. Reptiles

Les prospections ont été réalisées lors de la période hivernale qui est défavorable à l'observation des reptiles (hivernage). Les inventaires n'ont pas permis de contacter des espèces de reptile sur l'aire d'étude. La bibliographie permet de cibler les espèces potentiellement présentes.

L'aire d'étude rapprochée est principalement composée de zones à végétation rase et de zones non végétalisées. Ces secteurs sont attractifs pour les espèces thermophiles comme le Lézard des murailles, la Couleuvre helvétique ou le Lézard des souches, qui peuvent utiliser ces habitats pour leur thermorégulation et leur alimentation.

Toutefois, l'absence de buissons et la distance avec les boisements bordant le cours d'eau de l'Ill rendent l'aire d'étude rapprochée peu favorable à la réalisation du cycle complet de ces espèces (absence d'habitats favorables à l'hivernage ou à la reproduction). De plus, les fissures et enrochements au bord du Rhin sont inondés très régulièrement, limitant fortement l'installation de reptiles.

L'aire d'étude rapprochée représente donc un enjeu **faible** pour les reptiles

2.2.3.5. Oiseaux

Lors des inventaires de janvier 2022, 19 espèces d'oiseaux ont été contactées sur l'aire d'étude ou à proximité dont 13 protégées à l'échelle nationale et 11 considérées comme patrimoniales en Alsace.

Aucune de ces espèces patrimoniales ne réalise son cycle de vie complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les espèces observées lors de la visite de janvier 2022 fréquentent préférentiellement les cours d'eau et les boisements bordant l'aire d'étude rapprochée pour leur alimentation, transit et repos. En dehors de la pelouse calcaire du coteau de la digue, l'aire d'étude rapprochée est presque intégralement dépourvue de végétation. Elle est donc très peu attractive pour l'avifaune, qui l'utilise principalement en transit ou pour s'alimenter.

Une seule espèce, non observée lors du passage sur site mais mentionnée dans la bibliographie, pourrait nicher sur le site : le Petit Gravelot. Toutefois, le passage régulier de véhicule de service et de pêcheurs rend peu probable l'installation de ce petit limicole.

Compte-tenu de ces éléments, l'aire d'étude ne représente qu'un enjeu **faible** pour l'avifaune, quelle que soit la saison (hivernage, migration ou reproduction).



© VNF - Tous droits réservés - Sources : © IGN BD ORTHO 20 cm (2022) - Cartographie : Biotope (2022)



Observations d'espèces d'oiseaux patrimoniales

Projet de restauration du parement amont des écluses de Gamsheim (67)

Périmètres

 Aire d'étude rapprochée

Espèces patrimoniales et protégées

-  Chardonneret élégant
-  Chevalier guignette
-  Goéland leucopnée
-  Grand Cormoran
-  Mouette rieuse

-  Pipit spioncelle
-  Tarin des aulnes
-  Verdier d'Europe

Espèces patrimoniales non-protégées

-  Canard chipeau
-  Fuligule milouin
-  Fuligule morillon



Figure 23- Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales au droit du projet (source : Biotope, juin 2022)

Les niveaux d'enjeux des espèces identifiées dans la bibliographie sont présentés dans le tableau ci-dessous.



Tableau 11- Caractéristique des espèces d'oiseaux patrimoniales au droit du projet

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude	Enjeu contextualisé
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Canard chipeau	<i>Mareca strepera</i>	LC	-	LC	N : CR M : NA H : NA	Oui	Majeur	Espèce affectionnant les étendues d'eau profondes : étangs, lacs et marais mais aussi les eaux courantes à débit lent présentant une végétation rivulaire dense. En période de nidification : Le Rhin et ses berges au sein de l'aire d'étude rapprochée ne sont pas favorables à sa reproduction (absence de végétation rivulaire et courant violent).	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 4 individus recensés lors du passage en janvier 2022.	Faible
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	VU	-	VU	N : CR M : NA H : NA	Oui	Majeur	L'espèce fréquente les marais, les étangs, les cours d'eau calme aux berges bien végétalisées. En période de nidification : Le Rhin et ses berges au sein de l'aire d'étude rapprochée ne sont pas favorables à sa reproduction (absence de végétation rivulaire et courant violent).	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 19 individus recensés lors du passage en janvier 2022.	Faible
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	LC	-	LC	N : VU M : NA H : NA	Oui	Fort	En période de reproduction, l'espèce recherche les grandes surfaces en eau calme pourvues de végétation rivulaire. En hiver, elle se retrouve sur une plus grande variété d'habitats dont des cours d'eau calme. En période de nidification : Le Rhin et ses berges au sein de l'aire d'étude rapprochée ne sont pas favorables à sa reproduction (absence de végétation rivulaire et courant violent).	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 75 individus recensés lors du passage en janvier 2022.	Faible
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	-	PN	LC	N : VU M : NA H : NA	Oui	Fort	L'espèce se reproduit sur les berges graveleuses et sableuses des rivières et des plans d'eau peu végétalisée. En période de nidification : Les berges du Rhin peuvent constituer des habitats de nidifications favorables au Petit gravelot, toutefois, les fauches d'entretien mise en œuvre par VNF (en juin et octobre) intervienne au cœur de la période de nidification. Cette perturbation rend la berge impropre à la nidification du Petit gravelot.	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. Aucun individu n'a été observé lors des expertises 2022 mais l'espèce est considérée comme présente en période internuptiale.	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	PN	VU	N : LC M : NA H : NA	-	Faible	En période de nidification : Espèce se reproduisant dans des milieux boisés peu denses comme des alignements d'arbres, des petits bosquets, les parcs et les jardins. Aucun élément arboré n'est présent au sein de l'aire d'étude aussi l'espèce n'est présente qu'en transit ou en alimentation. Espèce non-observée mais considérée comme présente en transit et en alimentation.	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Espèce migratrice partant ou arrivant en France en septembre/octobre. L'espèce utilise alors les milieux de cultures en halte migratoire et en hivernage. Aucun élément arboré n'est présent au sein de l'aire d'étude aussi l'espèce n'est présente qu'en transit ou en alimentation. 1 individu a été observé en janvier 2022.	Faible
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	LC	PN	NT	N : RE	-	Majeur	Espèce fréquentant les berges des étangs et des cours d'eau, elle préfère les bancs de galet aux rives sablonneuses. En période de nidification : Les berges du Rhin sont trop sèches pour être favorable au Chevalier guignette en période de reproduction, de plus les fauches d'entretien mise en œuvre par VNF (en juin et octobre) intervienne au cœur de la période de nidification, rendant le site impropre à la nidification. Espèce non-observée mais considérée comme présente en transit et en alimentation.	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude	Enjeu contextualisé
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 2 individus observés en janvier 2022.	Faible
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	LC	PN	LC	N : VU	-	Fort	Espèce fréquentant une grande diversité de milieux associés à la présence de grandes surfaces en eau (étang, cours d'eau, réservoirs, etc.) En période de nidification : Les berges du Rhin ne sont pas favorables à la nidification du Goéland leucopnée, l'espèce préférant les berges abruptes et peu fréquentées par l'Homme. Espèce non-observée mais considérée comme présente en transit et en alimentation.	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 1 individu observé en janvier 2022.	Faible
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	PN	LC	N : NT	Oui	Moyen	Espèces fréquentant les berges des étangs, lacs et grands cours d'eau, il niche dans les falaises ou des arbres riverains. En période de nidification : Aucun élément arboré n'est présent au sein de l'aire d'étude aussi l'espèce n'est présente qu'en transit ou en alimentation.	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 1 individu observé en janvier 2022.	Faible
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	LC	PN	NT	N : EN	-	Moyen	La Mouette rieuse se reproduit en bordure des marais, étangs et lacs. Elle hiverne dans des milieux variés (côtes, marais salants mais également villes et parcs avec de l'eau). En période de nidification : Aucun élément arboré n'est présent au sein de l'aire d'étude aussi l'espèce n'est présente qu'en transit ou en alimentation.	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 1 individu observé en janvier 2022.	Faible
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	LC	PN	LC	N : CR	Oui	Très fort	Le Pipit de spioncelle se reproduit dans les prairies et pelouses rocailleuses agrémentées de quelques buissons et arbres. En hiver, il préfère la proximité de l'eau et se retrouve au bord des cours d'eau, des plans d'eau, des bassins de lagunage... En période de nidification : Aucun élément arboré n'est présent au sein de l'aire d'étude, aussi l'espèce n'est présente qu'en transit ou en alimentation.	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 1 individu observé en janvier 2022.	Faible
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	LC	PN	LC	N : CR	Oui	Très fort	L'espèce apprécie particulièrement les boisements de résineux (sapinière, pinèdes et mélèzin mais se retrouve aussi dans les boisements de feuillus (Aulnaie, bétulaie). En période de nidification : Aucun élément arboré n'est présent au sein de l'aire d'étude aussi l'espèce n'est présente qu'en transit ou en alimentation.	Faible
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 3 individus observés en janvier 2022.	Faible
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	LC	PN	VU	N : LC	-	Faible	Oiseaux des milieux arborés ouverts feuillus ou mixtes, il recherche des arbres et des arbustes pas trop denses pour sa reproduction. En période de nidification : Aucun élément arboré n'est présent au sein de l'aire d'étude aussi l'espèce n'est présente qu'en transit ou en alimentation.	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude	Enjeu contextualisé
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
							Non applicable	En période internuptiale : Le Rhin constitue une zone de transit, de repos et d'alimentation pour les individus hivernants et migrateurs. 1 individu observé en janvier 2022.	Faible

Légende :

An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux » / Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos. / Listes rouges : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; RE : Éteint régionalement. / LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) / LRR : La Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés en Alsace (LPO Alsace, 2014) : N : Nicheur ; M : Migrateur ; H : Hivernant / Dét. ZNIEFF : Espèces déterminantes supplémentaires pour la modernisation des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Alsace (DREAL Strasbourg, 2011)

2.2.3.6. Mammifères (hors chiroptères)

Aucune espèce n'a été contactée lors du passage réalisé sur l'aire d'étude rapprochée en janvier 2022.

L'absence de buissons et de boisements ainsi que la distance entre l'aire d'étude et l'Ill rendent l'aire d'étude peu attractive pour les espèces de mammifères terrestres citées dans la bibliographie. Le Hérisson d'Europe pourrait également fréquenter le site occasionnellement lors de ses déplacements mais l'absence d'éléments boisés rend l'aire d'étude défavorable à sa reproduction et son hivernage.

Le Castor d'Eurasie est présent sur le Rhin mais n'est pas susceptible de fréquenter l'aire d'étude rapprochée pour son alimentation ou sa reproduction compte-tenu de l'absence de boisement.

Aucune espèce remarquable ne fréquente l'aire d'étude, ainsi **les enjeux écologiques sont faibles**, quelle que soit la saison.

2.2.3.7. Chiroptères

L'aire d'étude prospectée en janvier 2022 ne présente aucun gîte potentiel. En effet, aucun arbre ou bâtiment n'est présent sur le site, et les rares fissures sur les berges bétonnées du Rhin sont inondées très régulièrement à cause des remous créés par les embarcations, et donc non favorables aux chiroptères. Le site n'est donc possiblement utilisé que ponctuellement par des individus en chasse ou en transit.

L'aire d'étude n'est pas indispensable à la réalisation du cycle de vie complet des chiroptères par conséquent, **l'enjeu est faible**.

2.2.4. Synthèse des enjeux faune-flore-habitats biologiques

Le tableau suivant constitue la synthèse des enjeux donnée par la société Biotope. Les résultats présentés dans cette partie ne tiennent pas compte de la zone inventoriée plus au sud qui n'a pas été retenue dans le projet.

Tableau 12- Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de la zone d'étude rapprochée, source : BIOTOPE - 2019

Groupe biologique étudié	Enjeux écologiques dur l'aire d'étude rapprochée - Description	Evaluation du niveau d'enjeu écologique
Habitats naturels	Présence de 4 habitats d'intérêt communautaire, dont 3 prioritaires. En dehors de ces habitats d'intérêt et des habitats humides, le site est artificialisé	Globalement moyen à localement très fort
Flore	148 espèces végétales recensées. 7 espèces patrimoniales, dont 1 protégée (Euphorbe de Séguier) 6 espèces exotiques envahissantes	Globalement moyen à fort

Insectes	<p>Odonates : Richesse faible : 11 espèces recensées sur l'aire d'étude. La majorité est plutôt commune et non menacée en Alsace. 1 espèce considérée comme hautement patrimoniale et protégée : le Gomphe à pattes jaunes. Inventaires trop précoces pour être exhaustifs.</p>	Faible à fort
	<p>Lépidoptères : Richesse plutôt faible, seulement 17 espèces recensées sur l'aire d'étude. 1 espèce patrimoniales contactée sur un talus thermophile : l'Azuré bleu céleste. Inventaires trop précoces pour être exhaustifs</p>	Faible à moyen
	<p>Orthoptères : Richesse faible, 4 espèces recensées sur l'aire d'étude. Inventaires trop précoces pour être exhaustifs</p>	Faible
	<p>Coléoptères saproxyliques : seulement 3 espèces très communes</p>	Faible
Faune aquatique (poissons)	<p>11 espèces recensées, dont 3 représentant un enjeu écologique (Anguille, Aspe et Silure) Des linéaires d'enrochements et de plages de galets constituent d'éventuelles zones de frayères, de repos et de nourrissage.</p>	Faible à moyen
Amphibiens	<p>Diversité faible : 1 espèce observée au sein de l'aire d'étude et une supplémentaire considérée comme présente. Ces espèces sont communes et non menacées en France.</p>	Faible
Reptiles	<p>Diversité moyenne : quatre espèces recensées sur l'aire d'étude dont deux considérées comme présentes. Espèces toutes communes et non menacées en France (sauf le Lézard agile, classé quasi menacé en France).</p>	Faible à moyen
Mammifères terrestres (hors chiroptères)	<p>Diversité faible : 12 espèces recensées sur l'aire d'étude. Espèces communes et non menacées en France à l'exception du Castor d'Eurasie, espèce considérée comme hautement patrimoniale.</p>	Faible

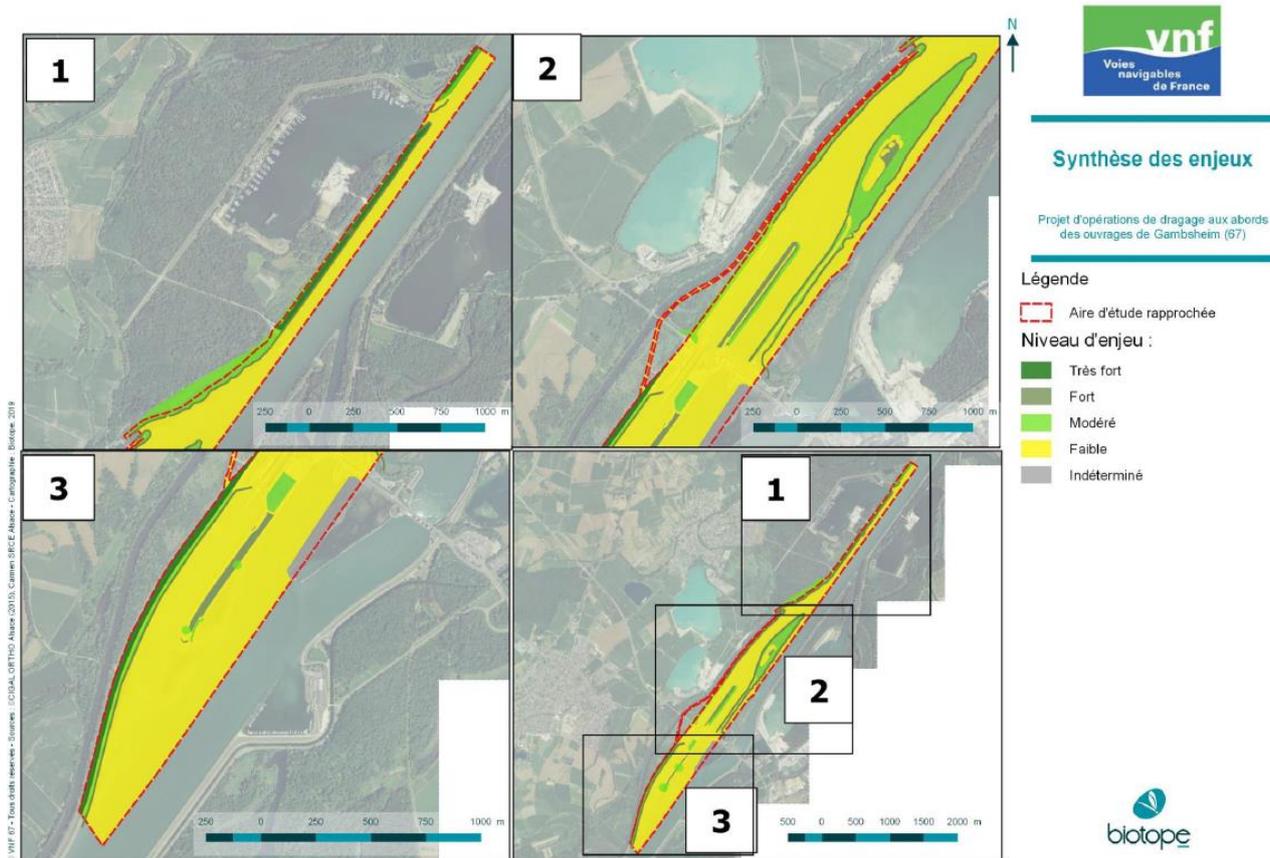


Figure 24 -Synthèse des enjeux à proximité de la zone d'étude, source : Biotope – 2019

La zone d'étude correspond à des berges artificialisées. **L'enjeu est donc faible.**

2.3. ZONES HUMIDES

2.3.1. Occupation du sol

Les zones humides représentent des terrains, exploités ou non, inondés ou gorgés d'eau de façon permanente ou temporaire. La végétation présente dans les zones humides est le plus souvent hygrophile.

Le site étudié se trouve à proximité immédiate d'eaux de surfaces. De plus, il se trouve proche de la forêt de la Wantzenau, également classée zone humide. La figure ci-dessous illustre la proximité du site avec les zones humides.

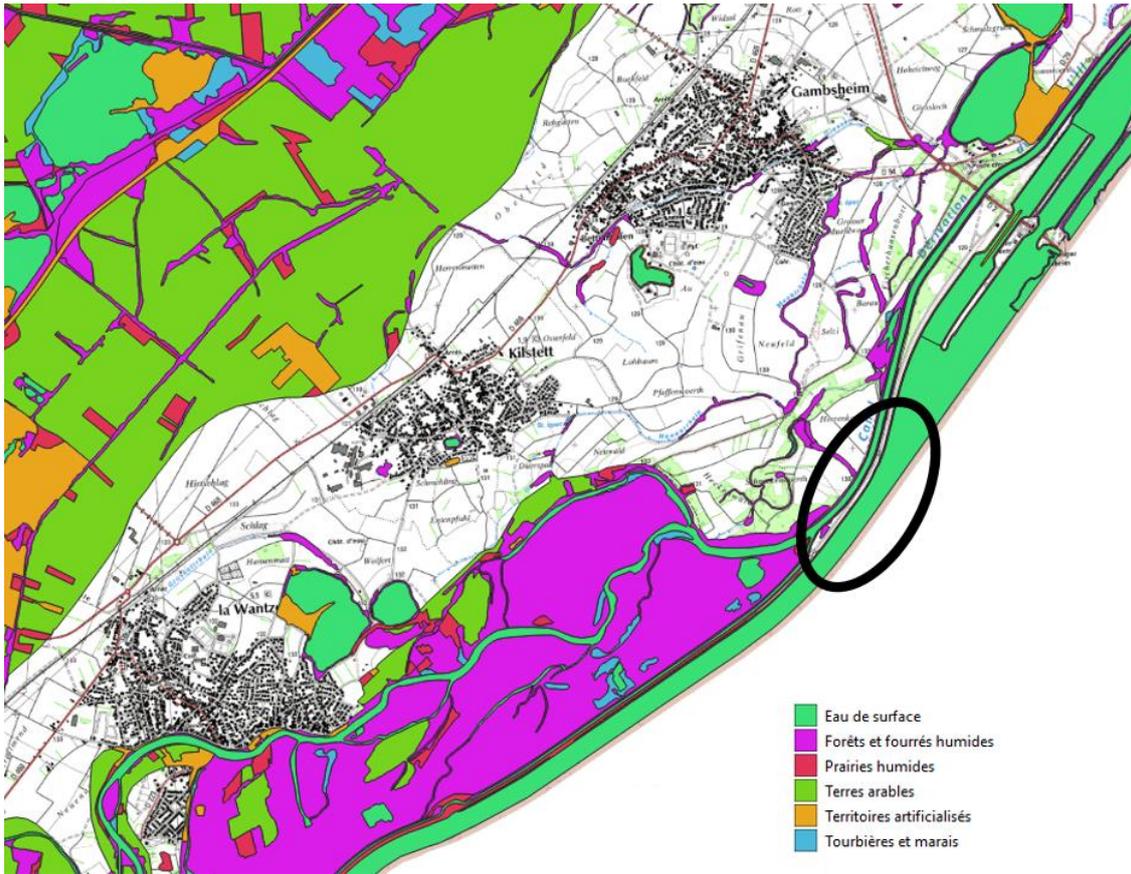


Figure 25- Zones humides à proximité de la zone d'étude

2.3.2. Zonages de zones humides

Le caractère humide d'un site peut également être appréhendé par la prise en compte des zonages de zones humides identifiées dans les SDAGE et SAGE, ainsi que les sites Ramsar et les zones à dominances humides.

Des zones à dominantes humide (ZDH) ont été répertoriées par l'ancienne région Alsace en 2008 via une technique d'interprétation d'images aériennes et satellitaires. Cette cartographie décrit les potentialités de présence des zones humides et constitue donc une première information de base et d'alerte. Ces données ne sont toutefois pas suffisantes pour satisfaire aux attentes réglementaires en matière de délimitation des zones humides.

De plus, le Rhin et sa plaine alluviale sont classés en site Ramsar, auquel est intégré le projet.

Les zones humides remarquables (ZHR) du SDAGE Rhin-Meuse abritent une biodiversité exceptionnelle et présentent un état écologique préservé a minima. Elles font ainsi l'objet de dispositions particulières dans le SDAGE Rhin-Meuse. Sur le territoire de Gamsheim, une ZHR est identifiée : « III – diffluence Steingiessen – confluence », zone humide linéaire de 17 kilomètres environ constituée par l'III, ses bordures de cours d'eau et sa plaine alluviale (code SDAGE : 67_AQUA_0081). En périphérie de l'extrémité sud du projet, se situe la zone humide remarquable « la Wantzenau », identifiée au SDAGE.

La figure suivante permet d'identifier et localiser les zonages caractéristiques des zones humides à proximité du projet.

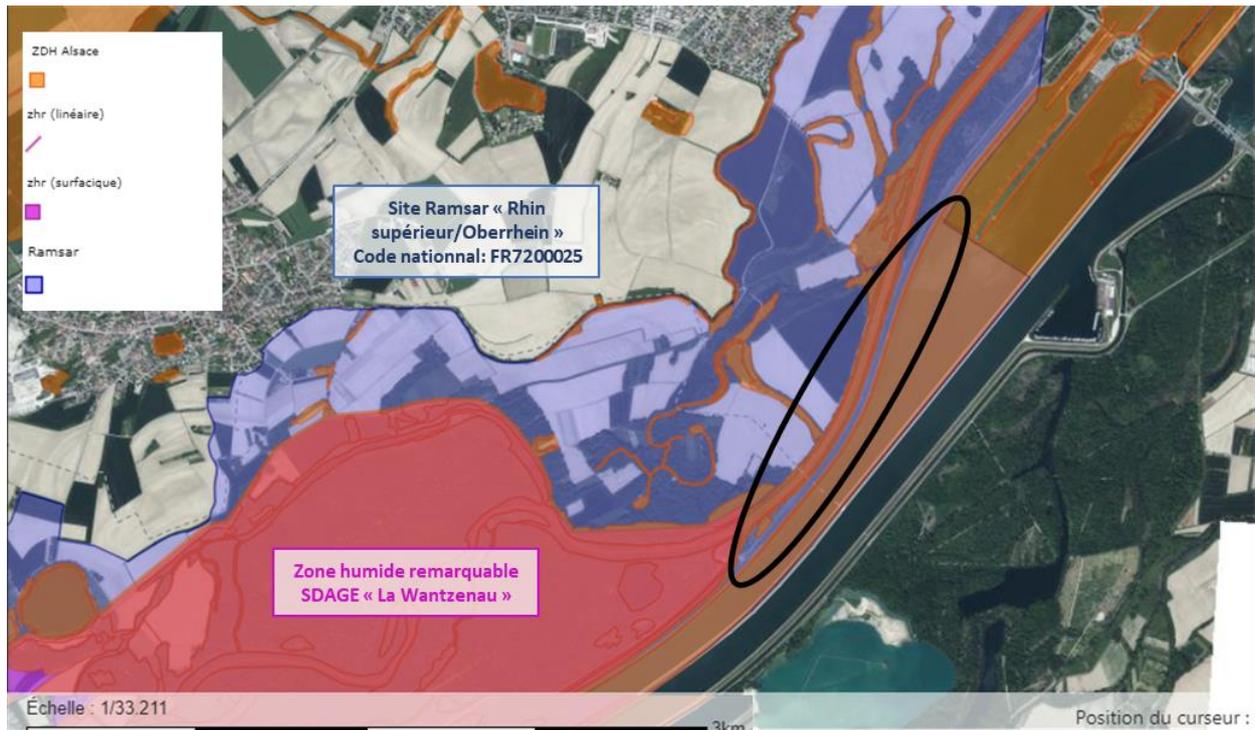


Figure 26 –Zonages zone humides à proximité de la zone d'étude

→ Ces données indiquent que le site de de projet est potentiellement localisé en zone humide.

2.3.3. Inventaires des zones humides

Pour préciser ces informations, des inventaires de zone humide ont été réalisés par le bureau d'étude biotope, sur le terrain, afin de préciser le caractère humide du site. Le rapport complet est présent en **annexe A**. La méthodologie employée est décrite dans le volet C. « Méthodologie » du présent rapport.

Selon le code de l'environnement, un espace peut être considéré comme zone humide par les critères suivants :

- Soit par des « habitats » caractéristiques des zones humides ;
- Soit par des espèces indicatrices des zones humides ;
- Soit par la correspondance de ses sols avec un ou plusieurs types pédologiques considérés comme humides.

2.3.3.1. Analyse du critère « végétation »

A partir du critère « végétation », trois typologies d'habitats ont émergés :

- Végétations non caractéristiques (V) ;
- Milieux aquatiques (A) ;
- Milieux imperméabilisés (I).

Les résultats des sondages réalisés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 - Synthèse des typologies d'habitats relevés selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Pro parte / p. (A) <i>Zone en eau permanente sans végétation</i>	0,97	14,35	Insondable et en dehors du cadre réglementaire <i>Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux</i>
Non caractéristique (V) <i>(Pelouses mésophiles calcicoles, pelouses sur dalles, végétation annuelles hyperpiétinées)</i>	4,77	70,57	Réalisation de sondages pédologiques non concluants
Non caractéristique (I) <i>Zone imperméabilisées (route, chemin, parking, zone bâtie)</i>	1,01	14,94	Insondable
TOTAL	6,76	100	

Suite à l'ensemble des différentes analyses (habitats au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié), l'aire d'étude est seulement concernée par des végétations non caractéristiques (70,57 % de la surface de l'aire d'étude), des milieux aquatiques (14,35 %) ou imperméabilisés (14,94%). Les milieux naturels en surface sont des habitats thermophiles et la **flore ne présente pas d'espèces caractéristiques de zone humide.**

2.3.3.2. Analyse du critère « sol »

Les sondages réalisés sur les zones de végétation n'ont pas été concluants de part une profondeur de sondage insuffisante. Les caractéristiques du sol ne permettent pas de réaliser des sondages profonds.

Une analyse géotechnique a également été réalisé par le bureau d'étude Hydrogéotechnique-Est en 2017. Les sondages ont permis d'identifier :

- Sable et de gravier jusqu'à 90 cm de profondeur ;
- Limons plus ou moins sableux et argileux apparaissent et se prolongent jusqu'à plus de 150 cm de profondeur.

Le sol ne peut, dans ce cas particulier, être utilisé comme critère décisif étant donné la nature de l'ouvrage. Ainsi, comme indiqué à l'article 1.1. 2 de l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008, « une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol ».

2.3.3.3. Analyse piézométrique

Pour compléter les sondages pédologiques, des relevés piézométriques ont été menés. Cette analyse montre un niveau relativement constant de la nappe qui est trop profonde pour permettre un engorgement caractéristique de zone humide.

Les données de profondeur de nappe fournies par l'observatoire de la nappe d'Alsace (Aprona) indiquent la présence d'une nappe à une profondeur inférieure à 5mètres. Des données piézométriques ont également été fournies par VNF, relevés aux piézomètres 308.159 A et 306.700 A qui se situent au plus proche de l'aire d'étude rapprochée et qui sont donc à même de fournir les données les plus représentatives des variations de la nappe au droit de l'aire d'étude rapprochée.

Les données piézométriques précisent que le toit de la nappe est situé à une cote entre 125.5 et 127.5 m NGF au droit de la zone de projet. Les données topographiques ont permis d'identifier la cote du terrain naturel, situé à 130 m NGF environ.

Des modélisations du niveau de nappe ont été réalisés et ont montré que la nappe se situe entre 9,1 et 11,36 mètres de profondeur, permettant de conclure en l'absence d'une nappe caractéristique de zone humide au droit des piézomètres.

Aucune variation saisonnière ne se distingue clairement, le niveau de la nappe reste relativement constant.

L'analyse des végétations a mis en évidence l'absence de végétations caractéristiques de zone humide. Les sondages pédologiques n'ayant pu trancher quant à la présence de sols hydromorphe du fait de refus de tarières, une analyse piézométrique et topographique a été réalisée. Cette analyse piézométrique met en évidence une nappe profonde (entre 9 et 11 mètres de profondeur) non caractéristique de zone humide. De plus, le caractère sableux du sol en surface conduit les eaux de surface à s'infiltrer, et le caractère plus argileux à quelques mètres restreint les phénomènes de remontés de nappe.

→ La prise en compte des niveaux de nappe, type de sol et de la végétation en place permettent de justifier l'absence de zone humide sur l'emprise du projet.

2.4. SYNTHÈSE DES ENJEUX BIODIVERSITÉ

Les principaux enjeux identifiés sur l'aire d'étude sont localisés sur la pelouse mésophile calcicole de par son intérêt communautaire et la présence potentielle de trois espèces floristiques à enjeu moyen à fort (Minuartie hybride, Euphorbe de Séguier et Blackstonie perfoliée). La berge est également favorable à l'émergence d'une espèce d'odonate à fort enjeu (Gomphe à patte jaune).

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des enjeux écologiques au droit du projet.

Tableau 14- Hiérarchisation des enjeux écologiques au droit du projet

Groupe	Description à l'échelle de l'aire d'étude	Enjeux
Périmètres écologiques	Le projet est situé dans : 1 ZPS, 2 ZNIEFFs de type II, 1 ZNIEFF de type I	Moyen
Trame Verte et Bleue	Projet à proximité d'un Réservoir de Biodiversité et fait partie de corridors écologiques.	Moyen
Zone humide	Projet dans des zones potentiellement humides et un site RAMSAR mais aucune végétation caractéristique de zone humide, nappe souterraine profonde bloquant le développement de zones humides. Aucune zone humide n'est donc présente au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Nul
Habitats naturels	La plupart des milieux rencontrés sur le site sont fortement anthropisés. La pelouse mésophile calcicole représente toutefois un intérêt communautaire et peut accueillir des espèces floristiques patrimoniales. Elle constitue un enjeu moyen.	Moyen
Flore	Deux espèces patrimoniales ont été recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée : - l'Euphorbe de Séguier sur la pelouse mésophile calcicole et la pelouse sur dalle (plus de 2 000 individus) ; - la Blackstonie perfoliée sur la pelouse mésophile calcicole (environ 300 pieds).	Fort localement
Faune aquatique	Les berges du Rhin au droit de l'aire d'étude sont très artificialisées donc peu propices à la plupart des espèces de faune aquatique, qu'il s'agisse des mollusques, des crustacés ou des poissons. De plus, les draguages réguliers limitent encore plus l'intérêt du tronçon pour la faune aquatique.	Faible
Insectes	Aucune espèce n'a été observée lors des expertises de terrain en 2022. La pelouse calcaire du coteau ouest de la digue est favorable à de nombreuses espèces d'insectes, dont une espèce patrimoniale à enjeu faible : l'Azuré bleu céleste. Les berges du Rhin, à pente relativement douce, sont également favorables à l'émergence des larves d'une espèce d'odonate à enjeu fort : le Gomphe à pattes jaunes. La période d'émergence de cette espèce a lieu en juillet/août. Par conséquent, les berges du Rhin représentent un enjeu fort du fait de la présence potentielle de cette espèce.	Fort sur la berge
Amphibiens	Aucune espèce n'a été observée lors des expertises de terrain en 2022. Les milieux présents sur l'aire d'étude rapprochée ne sont pas favorables à la reproduction des amphibiens et ne sont donc pas essentiels à l'accomplissement du cycle biologique de ce groupe. Seuls quelques individus peuvent possiblement fréquenter l'aire d'étude rapprochée ponctuellement, en transit.	Faible
Reptiles	Aucune espèce n'a été observée lors des expertises de terrain en 2022. L'ensemble des habitats de l'aire d'étude rapprochée sont favorables aux espèces thermophiles comme le Lézard des murailles ou le Lézard des souches pour leur alimentation et leur transit. Toutefois, l'absence de buissons et/ou d'enrochements non inondables rend le site défavorable à la réalisation du cycle de vie complet des reptiles.	Faible

	L'aire d'étude n'est donc favorable que pour des individus en transit ou en alimentation.	
Oiseaux	<p>Étant donné la période où l'aire d'étude a été prospectée, la diversité observée sur l'aire d'étude est relativement faible : 19 espèces d'oiseaux ont été contactées sur l'aire d'étude et sa proche périphérie dont : 13 sont protégées et 11 espèces sont patrimoniales.</p> <p>A cette saison, la majorité des espèces observées appartiennent aux cortèges des oiseaux de milieux humides et boisés, et fréquentent préférentiellement les cours d'eau et leur ripisylves en périphérie de l'aire d'étude.</p> <p>L'absence de végétation arbustive et arborée rend l'aire d'étude rapprochée peu attractive pour les oiseaux, quelle que soit la saison. Seules quelques espèces peuvent fréquenter le site en transit ou en alimentation. Le Petit Gravelot pourrait éventuellement s'y reproduire, mais la circulation régulière de véhicules de service et de pêcheur rend son installation peu probable.</p> <p>L'aire d'étude ne représente qu'un enjeu faible pour l'avifaune, quelle que soit la saison (hivernage, migration ou reproduction).</p>	Faible
Mammifères terrestres	<p>Aucune espèce n'a été observée lors des expertises de terrain en 2022.</p> <p>L'absence de végétation arbustive et arborée rend l'aire d'étude rapprochée peu attractive pour les mammifères terrestres. Seuls des individus en transit ou en alimentation peuvent fréquenter l'aire d'étude rapprochée. C'est par exemple le cas du Castor d'Eurasie ou du Hérisson d'Europe.</p>	Faible
Chiroptères	<p>Aucun gîte potentiel n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.</p> <p>L'aire d'étude peut servir de zone de transit et de zone de chasse uniquement.</p>	Faible

La carte présentée ci-dessous montre la répartition spatiale du niveau d'enjeu au droit du projet.



vnf
Voies navigables de France

Synthèse des enjeux

Projet de restauration du parement amont des écluses de Gamsheim (67)

Périmètres

Aire d'étude rapprochée

Synthèse des enjeux

- Faible
- Fort
- Très fort



Figure 27 - Synthèse des enjeux au droit du projet (source : biotope, juin 2022)

3. PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE

3.1. PATRIMOINE CULTUREL, HISTORIQUE ET ARCHITECTURAL

La Zone d'étude est localisée sur la commune de Gamsheim, sur laquelle aucun monument historique n'est recensé. Les monuments historiques les plus proches de la zone d'étude se trouvent à plusieurs kilomètres de la zone d'étude et ne concernent pas le Rhin.

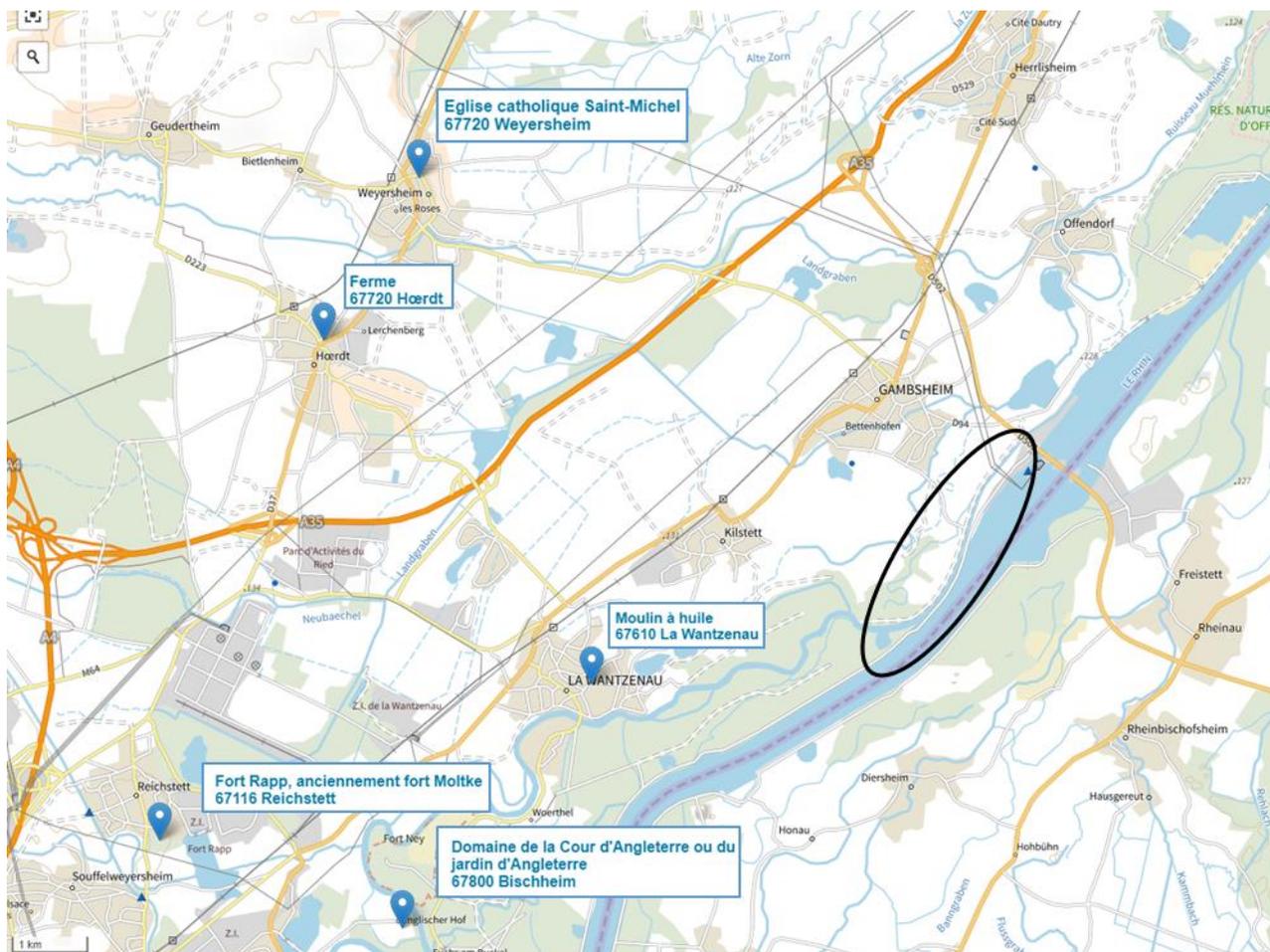


Figure 28- Monuments historiques au droit de la zone d'étude (source Monumentum.fr)

3.2. CONTEXTE PAYSAGER

Dans son ensemble, l'Alsace possède des paysages très contrastés, façonnés par des reliefs étagés entre les hautes Vosges et la plaine du Rhin, en passant par le piémont et les collines. Les influences climatiques multiples, la présence importante des milieux aquatiques, ainsi que la richesse des milieux naturels donnent à l'Alsace une grande variété de paysages et une biodiversité très développée. La diversité de ses sols favorise également l'essor d'activités agricoles variées.

Le paysage autour de la zone d'étude est typique de la bande Rhénane, composée forêts, d'espaces naturels, d'agriculture et de zones artificialisées.

La zone à proximité immédiate de la zone d'étude est composée de berges artificialisées, ainsi que de routes et chemins artificiels, utilisés pour les usages du barrage de Gamsheim ainsi que pour les touristes. De plus, la circulation des véhicules particuliers y est interdite.



Figure 29- Berges du Rhin à Gamsheim

4. POPULATION ET SANTE HUMAINE

4.1. LES RISQUES NATURELS

4.1.1. Le risque inondation par débordement de cours d'eau

La commune de Gamsheim est soumise à un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) par débordement de cours d'eau.

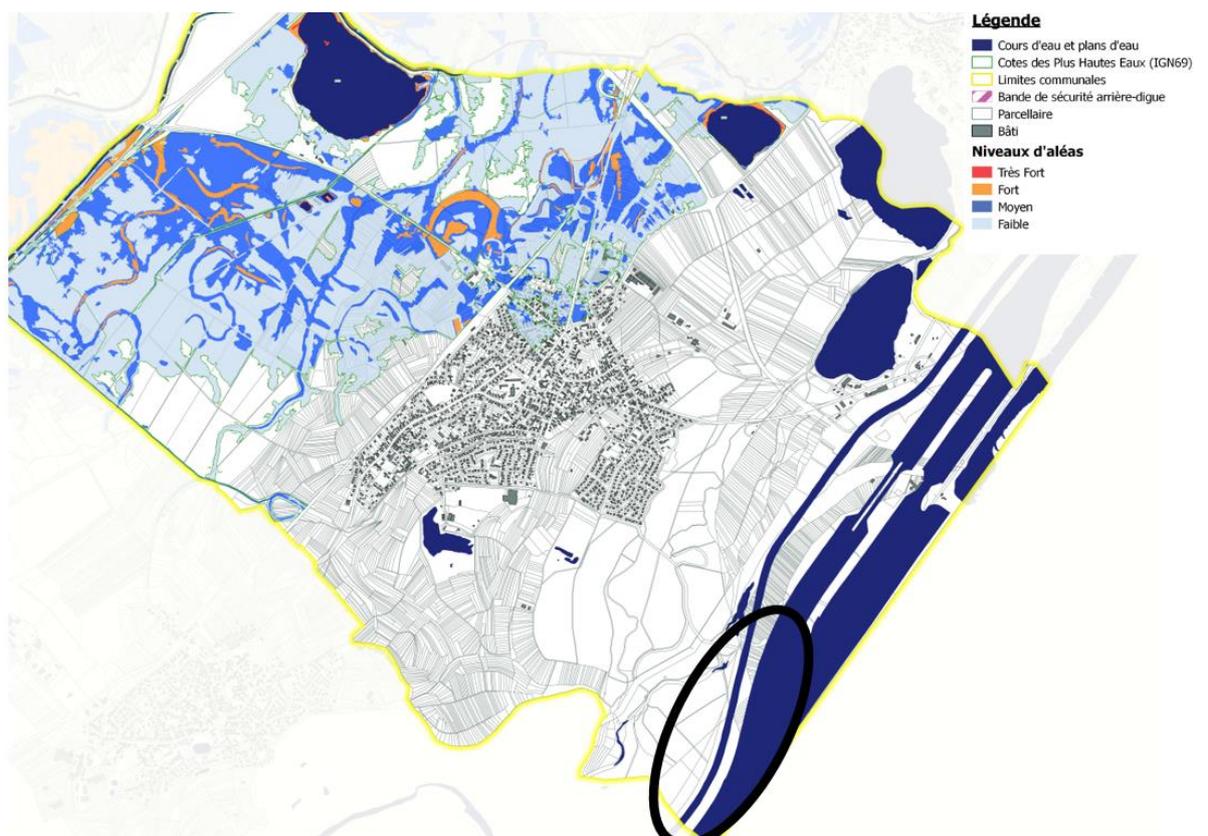


Figure 30-Plan de prévention des risques d'inondation du bassin versant de la Moder à Gamsheim

Le plan de zonage réglementaire est issu du croisement entre la carte d'aléa, qui indique la nature et l'intensité des risques naturels, et la carte des enjeux. Il permet la définition des mesures suivantes : interdiction ou autorisation, prescriptions d'aménagement, mesures de prévention, de protection et de sauvetage.

La zone d'étude n'est pas soumise au risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

4.1.2. Risque sismique

Le risque sur la zone d'étude est classé comme **modéré** au droit de la zone d'étude.

La commune de Gamsheim ne possède pas de plan de prévention des risques naturels et technologiques vis-à-vis du risque sismique.

4.1.3. Phénomène retrait gonflement des argiles

Sous l'effet de certaines conditions météorologiques (précipitations insuffisantes, températures et ensoleillement supérieurs à la normale), les horizons superficiels du sous-sol peuvent se dessécher plus ou moins profondément. Sur les formations argileuses, cette dessiccation se traduit par un phénomène de retrait, avec un réseau de fissures parfois très profondes. L'argile perd son eau et se rétracte, ce phénomène peut être accentué par la présence d'arbres à proximité. Lorsque ce phénomène se développe sous le niveau de fondations, la perte de volume du sol support génère des tassements différentiels pouvant entraîner des fissurations au niveau du bâti.

Sont particulièrement concernées les formations argileuses qui contiennent des minéraux argileux gonflants du groupe des smectites. Il a ainsi été réalisé une cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement du aux sous-sols argileux, selon une méthodologie mise au point par le BRGM.

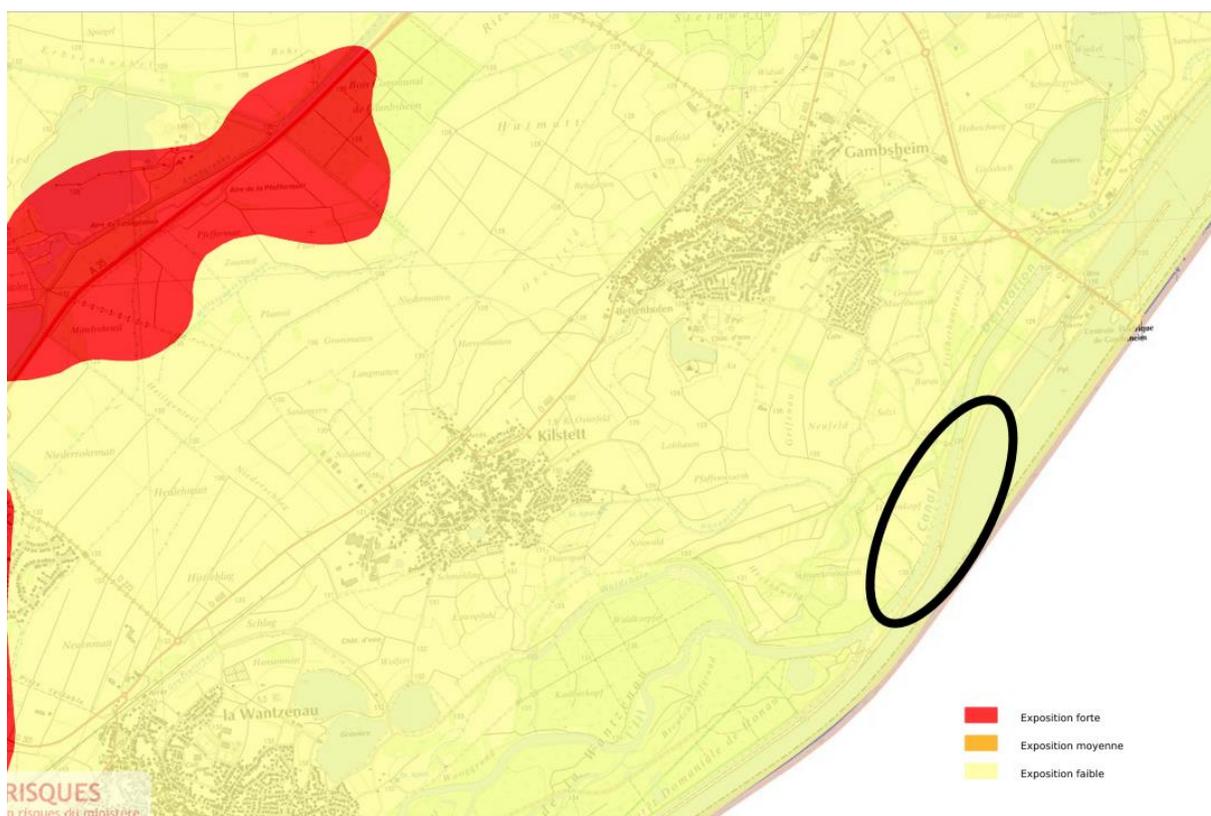


Figure 31-Carte de l'aléas retrait gonflement des argiles au droit de la zone d'étude, (source : Géorisques)

D'après la cartographie interactive de Géorisques, le site est soumis à **une exposition faible du risque de retrait / gonflement des argiles.**

4.2. SITES ET SOLS POLLUES

D'après le site InfoTerre, la zone d'étude concerne des berges. Aucun site BASOL ou BASIAS n'est relevé. Le site étudié n'est donc pas concerné par une pollution des sols antérieure car la zone ne comporte aucune ancienne installation industrielle.

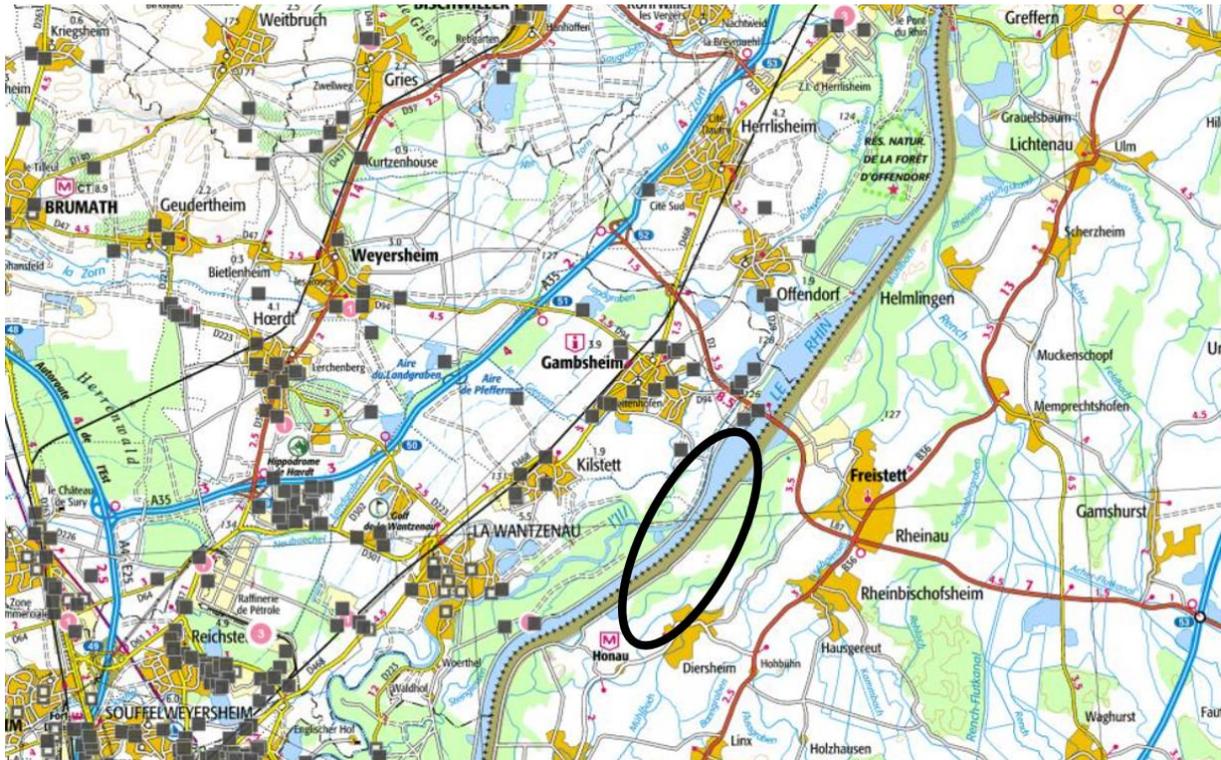


Figure 32- Sites BASIAS et BASOL, (Source : BRGM)

4.3. DEMOGRAPHIE

D’après le site de l’INSEE, en 2017, la population à Gamsheim était de 4 883. La répartition était de 281 hab/km².

Toutefois, la zone urbanisée se trouve à environ 1 kilomètre de la zone d’étude. La zone d’étude n’est pas urbanisée ni habitée.

4.4. RESSOURCE EN EAU

Il existe deux types de périmètre de protection des captages d’eau potable :

- Zone A (zone de protection rapprochée)

Dans cette zone, aucune construction ou installation produisant des eaux usées n’est admise, et, de manière générale, toute occupation ou utilisation du sol de nature à porter atteinte à la ressource en eau potable est interdite.

Parmi les activités interdites, on peut citer notamment :

- Le dépôt d’ordures ménagères, immondices,
- Tout déversement, écoulement, jet ou dépôt susceptible d’altérer la qualité des eaux,
- Les installations d’épuration d’eaux usées domestiques ou industrielles,
- L’épandage, l’infiltration ou l’injection d’eaux usées d’origine domestique ou industrielle,
- Les ouvrages de transport d’eaux usées d’origine domestique, qu’elles soient brutes ou épurées.

Sont également interdites l’implantation de canalisations transportant des hydrocarbures liquides ou tout autre produit liquide reconnu toxique ou susceptible de polluer la nappe, les installations de stockages d’hydrocarbures liquides.

Doivent être déclarés avant toute exécution, en vue de la fixation des conditions particulières de réalisation imposée pour la protection des eaux souterraines :

- L'ouverture et le remblaiement d'excavations susceptibles de mettre en cause la protection des eaux souterraines,
- Le camping et le caravaning,
- La construction ou la modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation,
- Le forage de puits.

• Zone B (zone de protection éloignée)

Dans cette zone, toute occupation et utilisation du sol doit faire l'objet d'une déclaration précisant les dispositions pour parer au risque de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau.

Parmi les activités interdites, on peut citer :

- Le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices de détritux, et d'une manière générale tout déversement, écoulement, jet ou dépôt susceptible d'altérer la qualité des eaux,
- Les installations collectives d'épuration d'eaux usées domestiques.
- De même qu'en zone A, des activités sont règlementées (liste non exhaustive) :
- Les installations individuelles d'épuration d'eaux usées domestiques,
- L'implantation ou la construction de tous établissements industriels, commerciaux ou agricoles qu'ils relèvent ou non de la législation sur les établissements classés,
- Les constructions superficielles ou souterraines lorsqu'il y est produit des eaux usées d'origine domestique,
- Les ouvrages de transport d'eaux usées d'origine domestique, qu'elles soient brutes ou épurées
- Le forage de puits,
- Le camping et le caravaning,
- La construction ou la modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation,
- Tout fait susceptible de porter atteinte à la qualité de l'eau, directement ou indirectement, doivent être déclarés. Il peut dans ce cas être interdit ou règlementé.

La figure suivante indique les captages d'eau potable de Gamsheim ainsi que les périmètres de protection associés.

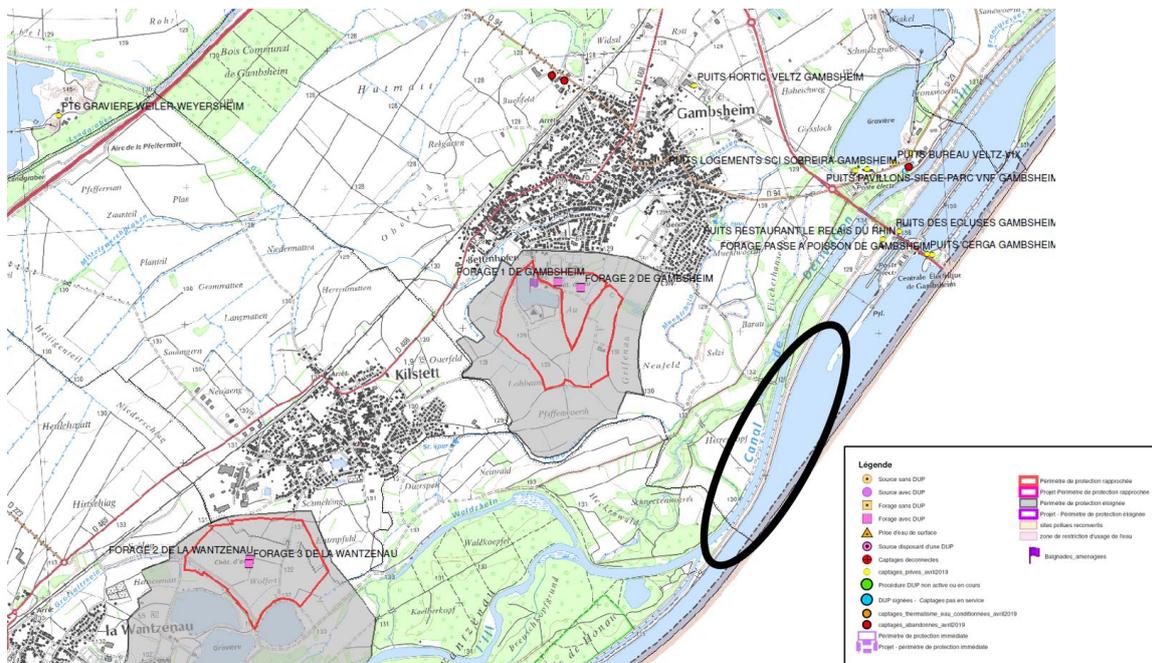


Figure 33 - Périmètres de protection de captage d'eau potable à Gamsheim (source : ARS – 2021)

La zone d'étude ne se trouve pas dans un périmètre de protection de captage d'eau potable.

4.5. SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX POPULATIONS ET SANTÉ HUMAINE

Tableau 15- Synthèse de l'enjeu lié à la population et santé humaine

THEMATIQUE	ENJEU	DETAIL
Risques naturels	FAIBLE	<ul style="list-style-type: none"> Le risque sismique est classé comme modéré. Le risque gonflement des argiles est faible Le site est soumis au risque inondation par remontée de cours d'eau. Le Rhin, de par ses débits, peut générer des crues importantes
Sites et sols pollués	NUL	<ul style="list-style-type: none"> Aucun site BASOL ou BASIAS n'est localisé à proximité du projet.
Démographie	NUL	<ul style="list-style-type: none"> Zone urbaine localisée à 1 kilomètre de la zone d'étude. Le secteur n'est pas urbanisé ni habitée
Ressource en eau	FAIBLE	<ul style="list-style-type: none"> Le projet n'est pas intégré à un périmètre de protection de captage d'eau potable Un captage souterrain se situe sur la commune de Gamsheim.

Niveau de l'enjeu :  = Nul  = Faible  = Moyen  = Fort



B. EVALUATION DES INCIDENCES

1. INCIDENCES DU PROJET

Les incidences potentielles et mesures associées décrites ci-dessous tiennent compte de l'état initial et des données concernant les travaux disponibles au moment de la réalisation du dossier loi sur l'eau.

1.1. INCIDENCE SUR LA RESSOURCE EN EAU

1.1.1. Incidence sur les eaux souterraines et le captage d'eau potable

Le projet ne se trouve pas en zone de protection de captage d'eau potable ni à proximité.

La nappe phréatique se trouve à moins de 5 mètres de profondeur au droit de la zone d'étude. Cependant, les aménagements projetés n'ont pas vocation à engendrer une pollution des eaux souterraines de par leur nature. Les protections de berges seront majoritairement constituées d'enrochements et les anciens revêtements de bitume, pouvant constituer une pollution, seront retirés.

■ En phase de travaux

Les risques de pollutions en phase de travaux sont liés à l'utilisation d'engins de chantier. Un mauvais entretien de ces derniers peut laisser échapper des fluides (huiles, liquides hydrauliques ou de refroidissement) très polluants pour la ressource en eau.

■ En phase d'exploitation

Aucune.

1.1.2. Incidence sur les eaux superficielles

■ En phase de travaux

Les risques de pollutions en phase de travaux sont liés à l'utilisation d'engins de chantier. Un mauvais entretien de ces derniers peut laisser échapper des fluides (huiles, liquides hydrauliques ou de refroidissement) très polluants pour les cours d'eau.

Il existe également un risque de pollution lié aux déchets de chantier, notamment lors du découpage de la berge en place pour la remplacer.

■ En phase d'exploitation

Dans la mesure où les travaux ont pour objet la remise en état d'une protection de berge existante, il n'y aura pas d'incidence supplémentaire en comparaison de la situation existante, notamment concernant les écoulements hydrauliques.

1.1.3. Incidence sur le risque d'inondation

- En phase de travaux

Aucune.

- En phase d'exploitation

Aucune.

1.2. INCIDENCE SUR LE MILIEU HUMAIN

- En phase de travaux

Certaines portions de promenade le long du Rhin seront fermées au public le temps des travaux. De plus, les travaux peuvent créer des nuisances sonores pour les promeneurs.

Les travaux seront réalisés suffisamment loin des zones d'habitations pour créer des nuisances.

- En phase d'exploitation

Aucune.

1.3. INCIDENCE SUR LE MILIEU NATUREL

- En phase de travaux

La destruction et la dégradation d'habitats et d'habitats d'espèces : les travaux prévoient le décaissement et/ou le remplacement d'environ 1 000 mètres de berges bitumineuses par une berge en matelas gabion. Cela risque de représenter une perte temporaire d'habitats d'espèce (durant les travaux) et une modification des habitats d'espèces à l'issue des travaux du fait du changement de la nature de la berge (gabion au lieu de bitume). De plus, le haut de berge sera décaissé sur 1 mètre de large afin d'ancrer les matelas gabions, ce qui peut constituer une perte ou une modification d'habitats d'espèces également.

Concernant l'emprise de stockage des matériaux, celui-ci engendrera une perte temporaire d'habitats pour la faune et la flore mais cette perte n'est que temporaire (3-4 mois maximum) et ne constitue pas une destruction permanente.

La perturbation et la destruction d'individus : les travaux engendreront du bruit et des vibrations qui pourraient induire des perturbations pour la faune, perturbations pouvant être néfastes durant les périodes de forte sensibilité des espèces (période de reproduction ou d'hivernage). De plus, la circulation des engins peut causer des collisions ou de la destruction d'individus.

La dégradation biochimique des milieux (pollutions) : les travaux peuvent être sources de pollutions aériennes (poussières), terrestres ou aquatiques (MES, hydrocarbures) en l'absence de dispositif de gestion de ces pollutions. Les travaux intervenant à proximité immédiate de milieux aquatiques (Le Rhin), les pollutions représentent un risque important de dégradation biochimique du Rhin, ce qui peut indirectement induire une mortalité de la faune et flore aquatique.

La dégradation des continuités écologiques : les travaux se trouvent sur un corridor écologique d'importance nationale (Le Rhin). La modification des berges est susceptible de dégrader leur fonctionnalités en tant que corridor.

Les travaux couvriront une surface de 1,45 ha sur les 5,51 ha de l'aire d'étude rapprochée.

Les travaux se dérouleront sur la berge et concerneront des zones en eau (0,57 ha), des pelouses sur dalles (0,35 ha) et des habitats anthropiques (0,45 ha). L'intégralité de la pelouse mésophile calcicole sera préservée dans le cadre du projet. Par ailleurs, la végétation annuelle hyperpiétinée ne sera impactée que temporairement pour le stockage des matériaux.

Tableau 16- surfaces impactées (source: Biotope, juin 2022)

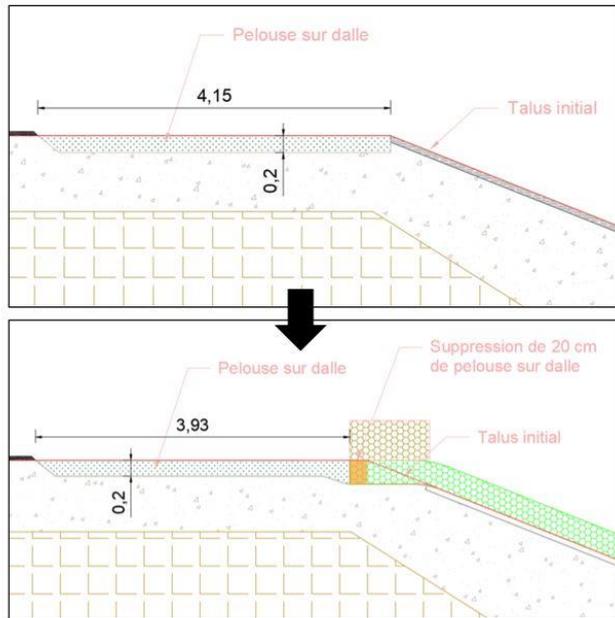
Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface recensée sur aire d'étude rapprochée	Surface impactée
Habitats aquatiques	Cours d'eau (Rhin)	0,97 ha	0,57 ha
	Pelouses mésophiles calcicoles	2,73 ha	0 ha
Habitats ouverts herbacés	Pelouses sur dalle	0,73 ha	0,35 ha
	Végétation annuelle hyperpiétinée	0,08 ha	0,08 ha
Habitats anthropiques	Route de service	0,6 ha	0,05 ha
	Zone non-végétalisée	0,4 ha	0,4 ha
Total		5,51 ha	1,45 ha

■ En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, aucun impact n'est attendu dans la mesure ou l'exploitation et la gestion des dépendances vertes ne sera pas différente de l'existant (2 fauches par an). En effet, l'entretien est indépendant de la rénovation des berges. Les travaux ont pour objet la remise en état d'une protection de berge déjà existante, il n'y aura pas d'incidence supplémentaire en comparaison de la situation existante.

L'habitat représentant l'enjeu le plus fort est la pelouse sur dalle. Un impact positif est attendu sur ce milieu en phase exploitation. En effet, on supprime une surface approximative de 100 m² de pelouse sur dalle suite à l'aménagement des tronçons A et AZ. Cependant, on a un gain de surface de plus de 300 m² de pelouse sur dalle suite à l'aménagement des tronçons D, F et G et au retrait de la surélévation en enrochements. Au global, on augmente donc la surface disponible de pelouse sur dalle après travaux de l'ordre de 200 m².

Tronçons A + AZ



Tronçons D + F + G

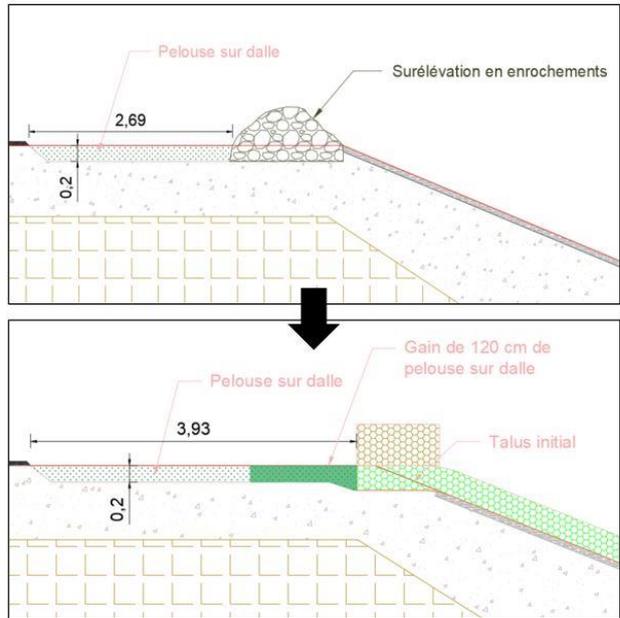


Figure 34 - Impact des travaux sur l'habitat « pelouse calcicole sur dalle »

2. MESURES MISES EN PLACE

Au vu des incidences identifiées, il est prévu de mettre en place différentes mesures d'évitement et de réduction des impacts dans le cadre du projet. La majorité des mesures concernent le milieu naturel et ont été établies avec le bureau d'étude Biotope. Les mesures proposées seront appliquées comme décrit dans le rapport de Biotope de juin 2022, présent en annexe A du présent rapport. Le présent chapitre reprend les éléments descriptifs des mesures énoncés dans le rapport.

2.1. MESURES SUR LA RESSOURCE EN EAU

2.1.1. Eau souterraines

▪ En phase de travaux

Pollution accidentelle :

- En cas de déversement accidentel de produit polluant sur le sol, les terrains souillés devront être instantanément excavés et évacués vers un centre de traitement agréé ;
- Tout incident ou accident susceptible de polluer la nappe phréatique survenant lors des phases de travaux devra être impérativement et immédiatement signalé à l'ARS 67, ainsi qu'au Service des Eaux de la Ville de Gamsheim.

Étanchéité des aires de chantier :

- Les opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier seront réalisées sur des aires étanches aménagées et munies d'un déshuileur, situées hors zone inondable. Les déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées ;
- Les produits dangereux (produits d'entretien des engins) seront stockés sur des rétentions couvertes, qui seront fermées en dehors des heures de fonctionnement du chantier pour éviter tout risque d'intrusion et de pollution suite à un acte de malveillance. Les zones de chantier seront par ailleurs interdites au public ;
- Les déchets produits par le chantier seront stockés dans des contenants spécifiques, si besoin sur rétention - tout dépôt sauvage sera interdit.

Autres mesures de chantier :

- Les aires de stockages, utilisées pour les produits dangereux et les déchets produits en phase travaux seront choisies de manière judicieuse ;
- Le matériel et les engins feront l'objet d'une maintenance préventive portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants ;
- Des consignes de sécurité spécifiques au chantier seront établies pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement ;
- Les matériaux utilisés pour les enrochements gabions seront purgés au maximum des fines qu'ils contiennent ;
- La mise en œuvre des enrochements se fera par pelle hydraulique et manuellement afin d'éviter des déversements depuis un camion benne ;
- Les matériaux seront exempts de matériaux de récupération pouvant contenir des éléments pouvant nuire à la qualité de l'eau.

▪ En phase d'exploitation

Aucune.

- ✓ **Sous réserve de l'application des mesures décrites ci-dessus, le projet aura donc une influence négligeable sur les eaux souterraines et les captages d'eau potable.**

2.1.2. Eau superficielle

▪ En phase de travaux

Réduction des risques de pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux – terrestres (MR03) :

Nettoyage et entretien des engins et matériel de chantier :

- Maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques). Vérifications Générales Périodiques (VGP) pour chaque engin, dont un contrôle technique en début de chantier, avant autorisation d'accès au chantier ;
- Présence d'une aire de lavage des engins. Les eaux de lavage seront traitées (décantées et déshuilées) avant d'être rejetées. Les déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées ;
- Étanchéification des aires d'entrepôts de matériaux, de ravitaillement, de lavage et interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées munies d'un déshuileur ;
- 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, retraitée.

Gestion des déchets sur le chantier :

- Sensibilisation générale des équipes en début de chantier ;
- Mise en place de dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, déchets non dangereux, déchets dangereux) ; Tous les déchets dangereux seront stockés dans un container étanche, et envoyés rapidement vers une filière de traitement adaptée (également avec BSD) ; Les rétentions seront couvertes et fermées en dehors des heures de fonctionnement du chantier pour éviter tout risque d'intrusion et de pollution suite à un acte de malveillance. Les zones de chantier seront par ailleurs interdites au public ;
- Évacuation des déchets par une filière adaptée à leur nature dans le respect de la réglementation en vigueur (Bordereau de Suivi des Déchets) ;
- Interdiction d'élimination des déchets par le feu ou par enfouissement.

Limiter la pollution des zones humides et cours d'eau en phase chantier (MR04) :

- En cas de déversement accidentel de produit polluant sur le sol ou dans le Rhin, les terrains souillés devront être instantanément excavés et évacués vers un centre de traitement agréé. Concernant les eaux du Rhin, un barrage filtrant anti-pollution sera installé permettant de retenir les débris et toute éventuelle pollution. Ainsi, les déchets liés au chantier pourront être traités et recyclés. Par ailleurs la seule source de pollution identifiée serait issue d'une fuite hydraulique des engins de chantiers ;
- Tout incident ou accident susceptible de polluer la nappe phréatique survenant lors des phases de travaux devra être impérativement et immédiatement signalé à l'ARS 67, ainsi qu'au Service des Eaux de la Ville de Gambenheim.

▪ En phase exploitation

Les travaux prévus ont pour but de remettre en état une protection déjà existante. Il n'y a donc pas d'incidences supplémentaires qui s'ajoutent à la situation antérieure.

2.2. MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN

- **En phase de travaux**

La fermeture de la zone de travaux permet de garantir la sécurité de tous.

Des panneaux d'information seront installés proposant des itinéraires de déviation afin de permettre le contournement du chantier.

- **En phase d'exploitation**

Aucune.

- ✓ **Sous réserve de l'application des mesures décrites ci-dessus, le projet aura donc une influence négligeable sur le milieu humain.**

2.3. MESURES BIODIVERSITE

2.3.1. Mesures d'évitement

Dans le cadre du projet, il est prévu de réaliser une mesure d'évitement majeure, consistant en la délimitation des emprises chantier pour éviter toute extension qui pourrait conduire à la destruction d'habitats et espèces à enjeux.

Le descriptif de la mesure est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17- ME01 – Délimitation des emprises chantier pour éviter toute extension (source: Biotope, juin 2022)

ME01	Délimitation des emprises chantier pour éviter toute extension
Nomenclature guide Thema CGDD	E2.1.a - Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
Objectif(s)	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).
Communautés biologiques visées	Tous les groupes
Localisation	En limite de chantier
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	<p>Cette mesure vise à éviter la dégradation ou la destruction accidentelle d'habitats préservés par le projet (pelouses mésophiles calcicoles et stations floristiques patrimoniales). Il s'agira de limiter l'emprise chantier au strict nécessaire, d'interdire la circulation et toutes dégradations dans les zones sensibles situées en dehors de la zone de chantier, par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un balisage, avant démarrage des travaux: barrières HERAS, grillage de signalisation orange, balisage adapté pour les zones de stockage... ; • Des panneaux explicatifs pourront être installés pour signifier l'intérêt de protéger ces zones afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain. • En complément, information du personnel de chantier sur les zones les plus sensibles à préserver; • Suivi du balisage (voir mesure MR01). <p>Les engins ne circuleront que sur les voiries existantes. La pelouse mésophile calcicole sera donc mise en défens afin de limiter sa dégradation et celle des espèces floristiques patrimoniales qui pourraient s'y développer.</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 (voiries existantes).</p> <p>Cette mesure sera appliquée pendant toute la phase chantier du projet.</p>



Figure 13 : Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (Source : © Biotope)



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

Gestion de la circulation des engins :

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.

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.

L'écologue en charge du suivi écologique du chantier sera chargé de veiller au respect de la bonne mise en œuvre de cette mesure sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et vérifiera ensuite régulièrement leur état.

Indications sur le coût	<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 1mx0.7m : 500€HT
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.

2.3.2. Mesures de réduction

L'application de mesures d'évitement n'étant pas suffisante pour supprimer les incidences, il est également prévu de mettre en place 4 mesures de réduction :

- Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ;
- Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité écologique ;
- Réduction des risques de pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux - terrestres ;
- Limiter la pollution des zones humides et cours d'eau en phase chantier ;
- Restauration de la pelouse sur dalle après travaux.

Les descriptions des différentes mesures de réduction sont détaillées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 18 - MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue (source: Biotope, juin 2022)

MR01 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. <p>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> <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.
Indications sur le coût	<ul style="list-style-type: none"> • Variable selon la durée du chantier et son
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation.
Mesures associées	Ensemble des mesures d'évitement et de réduction.



Tableau 19- MR02 - Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité écologique

MR02		Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité écologique																																																							
Nomenclature guide Thema CGDD	R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année																																																								
Objectif(s)	Limiter le risque de destruction d'individus ou la perturbation des espèces durant les phases clefs de leur cycle de vie, à savoir lors de leur phase de repos/hivernage ou lors de la reproduction.																																																								
Communautés biologiques visées	Insectes (Gomphe à patte jaune), flore (Euphorbe de Séguier)																																																								
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise chantier et projet.																																																								
Acteurs	Maitre d'ouvrage, Maitre d'œuvre, Coordinateur environnement, entreprise de travaux																																																								
Modalités de mise en œuvre	<p>La réalisation des travaux les plus lourds (terrassement des berges, travaux dans le lit mineur) peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction de certaines espèces.</p> <p>Les emprises des travaux constituent uniquement des habitats de transit voire d'alimentation pour la plupart des espèces faunistiques toutefois le Gomphe à patte jaune peut utiliser les berges lors de son émergence entre juillet et août.</p> <p>Par ailleurs, les pelouses présentes sur l'aire d'étude accueillent l'Euphorbe de Séguier, une espèce patrimoniale et protégée en Alsace. Cette espèce vivace fleurie entre avril et juillet.</p>																																																								
Indications sur le coût	Aucun surcoût, adaptation du planning travaux.																																																								
Planning	<p>Les travaux devront être réalisés en dehors de la période d'émergence du Gomphe à pattes jaune, soit en dehors du mois de juillet et du mois d'août. Cette période correspond également à la période de fructification de l'Euphorbe de Séguier, période à éviter également.</p> <p style="text-align: center;"><u>Tableau 18 : Planning d'intervention recommandé</u></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Groupe</th> <th>Janv.</th> <th>Fev.</th> <th>Mars</th> <th>Avr.</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juil.</th> <th>Août</th> <th>Sept.</th> <th>Oct.</th> <th>Nov.</th> <th>Dec.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flore</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Insectes</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #90EE90;"></td> <td>Intervention possible</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #FFD700;"></td> <td>Intervention possible sous condition</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #FF0000;"></td> <td>Intervention interdite</td> </tr> </tbody> </table>												Groupe	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Flore													Insectes														Intervention possible		Intervention possible sous condition		Intervention interdite
Groupe	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.																																													
Flore																																																									
Insectes																																																									
	Intervention possible																																																								
	Intervention possible sous condition																																																								
	Intervention interdite																																																								

Tableau 20- Réduction des risques de pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux (source: Biotope, juin 2022)

MR03	Réduction des risques de pollutions chroniques ou accidentelles en phase travaux
Nomenclature guide Théma CGDD	R2. 1. d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Objectif(s)	Réduire au maximum la dégradation des milieux naturels par pollution pendant la phase chantier.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats et des espèces (faune et flore)
Localisation	Emprise travaux et abords.
Acteurs	Cette mesure sera menée, sous la responsabilité du maître d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par les entreprises en charge des travaux
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. A noter que la technique d'intervention retenue sur les berges par VNF garantira l'absence de pollution des milieux aquatiques :</p> <p>Protection de la qualité de l'air : Pour limiter la production de matières en suspension, notamment lors des opérations de terrassement, les mesures prises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; • Échappement et taux de pollution des véhicules conformes aux normes ; • Interdiction d'élimination des déchets par le feu ; • 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>Nettoyage et entretien des engins et matériel de chantier :</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). Vérifications Générales Périodiques (VGP) pour chaque engin, dont un contrôle technique en début de chantier, avant autorisation d'accès au chantier ; • Présence d'une aire de lavage des engins. Les eaux de lavage seront traitées (décantées et déshuilées) avant d'être rejetées. • Étanchéification des aires d'entrepôts de matériaux, de ravitaillement, de lavage et 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 ; <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>Gestion des déchets sur le chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation générale des équipes en début de chantier ; • Mise en place de dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, déchets non dangereux, déchets dangereux) ; Tous les déchets dangereux seront stockés dans un container étanche, et envoyés rapidement vers une filière de traitement adaptée (également avec BSD) ; • Évacuation des déchets par une filière adaptée à leur nature dans le respect de la réglementation en vigueur (Bordereau de Suivi des Déchets) ; • Interdiction d'élimination des déchets par le feu ou par enfouissement. <p>Ces mesures seront à intégrer dans le cahier des clauses environnementales des DCE. Par ailleurs, l'écologue chantier devra s'assurer que ces prescriptions sont effectivement bien respectées sur le chantier et être force de proposition en partenariat avec les équipes chantier, dans le cas de contraintes spécifiques (techniques et/ou environnementales).</p>
Indications sur le coût	Coût intégré au coût global des travaux.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale en phase chantier

Tableau 21- MR04 – Limiter la pollution des zones humides et cours d'eau en phase chantier (source: Biotope, octobre 2023)

MR04 Limiter la pollution des zones humides et cours d'eau en phase chantier	
Nomenclature guide thema CGDD	R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Objectif(s)	Les travaux sont localisés sur et à proximité immédiate des milieux aquatiques, de ce fait l'assainissement au sein des emprises du chantier constitue un des enjeux majeurs en vue de la protection des milieux aquatiques. Il recherche deux objectifs principaux, à savoir en priorité de protéger les milieux aquatiques, des eaux venant des emprises du chantier, et chargées en matières en suspension (MES) et d'autre part de permettre aux équipes qui interviennent au sein des emprises de travailler dans de bonnes conditions.
Communautés biologiques visées	Le Rhin, Faune aquatique
Localisation	Ensemble des emprises du chantier/projet
Acteurs	Entreprises de travaux et Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p>Afin de retenir les débris et toutes éventuelles pollutions du Rhin, un barrage filtrant anti-pollution sera installé et déplacé au fur et à mesure de l'avancement des travaux.</p>  <p>Figure 19 : Exemple de barrage anti-pollution (source : barrage-antipollution.fr)</p>
Indications sur le coût	Coût intégré au coût global des travaux.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale en phase chantier

Tableau 22- MR05 - Restauration de la pelouse sur dalle calcicole après travaux(source : Biotope, octobre 2023)

MR05	Restauration de la pelouse sur dalle calcicole après travaux
Nomenclature guide Thema CGDD	R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
Objectif(s)	Restaurer la pelouse sur dalle calcicole ainsi que la population d'Euphorbe de Séguier à l'issue des travaux afin de garantir l'absence de perte de biodiversité.
Communautés biologiques visées	Pelouse sur dalle et cortège floristique et faunistique associés dont l'Euphorbe de Séguier.
Localisation	<p>En haut de la digue</p>  <p>© VNF, Euro-Arbo, Ineris - Euronorm - (S)MBO, CRPNC 20 Jan 2023, Cartographie - Biotope (2023)</p> <div data-bbox="387 1601 1225 1854">  <p>MR05 : Restauration de la pelouse sur dalle calcaire après travaux</p> <p>Projet de restauration du pavement amont des écluses de Gamsheim (67)</p> <p>Périmètres</p> <ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude rapprochée Emprises des travaux Restauration de la pelouse sur dalle  </div>

<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Lors des travaux, la bande de pelouse située entre la voirie et la berge sera impactée par le déplacement des véhicules de chantier. Une partie de cette pelouse sera également décaissée afin de pouvoir installer l'ancrage des matelas en gabions (cf. 3.2.1.3).</p> <p>Afin de restaurer le milieu à l'issue des travaux et favoriser la reprise de la végétation en particulier de l'Euphorbe de Séguier qui est présente en grand nombre sur la bande enherbée (environ 2 000 individus), il est prévu de procéder à une reconstitution du substrat et un ensemencement de la bande enherbée à l'issue des travaux.</p> <p>Le protocole retenu présenté ci-dessous a été élaboré sur la base des informations récoltées auprès du Conservatoire Botanique d'Alsace (échange téléphonique avec M. SIMLER, directeur du CBA, le 12/01/2023), le Conservatoire d'Espace Naturel Alsace (échange téléphonique avec M. SCHOENFELDER, chargé d'étude scientifique au CEN Alsace, le 12/01/2023) et M. TREIBER, expert botaniste ayant travaillé sur la restauration des digues du Rhin au sein de la réserve naturelle de l'Île de Rhinau (échanges téléphoniques le 12/01/2023 et rapport de suivi : Treiber, R & Blumenthal, J., 2016).</p> <p>D'après ces informations, il est possible de restaurer une pelouse maigre calcaire en 4 ans (comprenant l'Euphorbe de Séguier) en respectant les principes suivants :</p> <p><u>Restauration de substrat similaire à l'existant :</u></p> <p>Comme son nom l'indique, la pelouse sur dalle calcicole se développe sur des substrats grossiers calcaires. Les digues actuelles du Rhin sont constituées de remblai calcaire ce qui constitue un habitat de substitution pour ce type de végétation et notamment l'Euphorbe de Séguier (cf. chapitre 5). Il est donc important de reconstituer un substrat similaire favorable à cette flore :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur les berges et la zone d'ancrage des matelas gabions, les matériaux remis en place seront obligatoirement de natures calcaires. De plus, les matériaux extraits avant l'installation des ancrages seront replacés sur l'ancrage à l'issue des travaux (conservation des parties souterraine des plantes et de la banque de graines). Aucun apport de terre végétale ne sera effectué afin de maintenir le caractère xérophile du milieu. Ces contraintes seront inscrites dans le cahier des charges des entreprises en charge de la réalisation des travaux. • Sur la partie de la bande enherbée qui ne sera impactée que par le déplacement des engins de chantier, aucun décaissement ou apport de matériaux ne sera effectué de façon à conserver le substrat existant. Cela permettra également de favoriser la reprise de la végétation : en effet, la banque de graines présente dans le sol sera préservée et pourra se développer à l'issue des travaux. De plus, l'Euphorbe de Séguier étant une espèce vivace survivant en hiver via ses parties souterraines, l'absence de décaissement permettra d'éviter de détruire ou abimer les parties souterraines de la plante qui pourront ainsi se développer au printemps suivant. <p><u>Ensemencement par des graines locales :</u></p> <p>Afin de favoriser la reprise de la végétation à l'issue des travaux, le haut de berge sera ensemencé grâce à des semences provenant de la même pelouse sur dalle calcicole. La provenance locale des graines permet non seulement de s'assurer du succès de la germination des graines (les semences provenant de plants adaptés aux conditions pédoclimatiques locales) et de garantir la similarité du cortège floristique de la végétation restaurée par rapport à la végétation présente initialement.</p> <p>Les semences proviendront donc de la digue du Rhin elle-même et seront récoltées par brossage : les graines de la bande enherbée seront récoltées à maturité en amont des travaux (juillet-août) grâce à une brosse. Elles seront ensuite stockées au sec avant d'être semées sur les emprises travaux une fois ceux-ci finalisés (en hiver).</p> <p>La période de récolte du foin et des graines sera adaptée en fonction des conditions météorologiques et du développement de la végétation.</p> <p>Le site impacté sera le pourvoyeur principal en semences. Toutefois, si cela s'avère nécessaire, il sera possible de récolter des semences en dehors du site impacté sur le linéaire de digue plus en aval : en effet, l'Euphorbe de Séguier est présente sur tout le linéaire de la berge jusqu'au pont de Gamsheim (Biotope, 2019).</p> <p>À noter que la restauration de la végétation profitera également de l'ensemencement spontanée et naturelle en provenance des prairies et pelouses présentes à proximité des emprises travaux.</p> <p>Un rapport d'intervention sera produit et transmis aux services de l'État.</p> <p><u>Suivi de la flore :</u></p> <p>Afin de s'assurer du succès de la restauration écologique, un suivi de la flore sera effectué durant les années n+1, n+2, n+3, n+5 et n+10 à l'issue de travaux. Ce suivi consistera en la réalisation 2 passages par un expert</p>
--	--

	<p>botaniste : 1 en avril-mai et 1 en juin-juillet, durant lesquels seront réalisés un inventaire de la flore et une estimation du nombre de pied d'Euphorbe de Séguier au sein de l'emprise des travaux.</p> <p>Un bilan sera rédigé concluant au succès ou non de la restauration. Dans le cas où la restauration de la végétation ne se déroulerait pas comme prévu, de nouvelles actions de réensemencement pourront être effectuées afin d'obtenir un résultat satisfaisant.</p>
Indications sur le coût	<ul style="list-style-type: none"> • Coût de fauche : environ 1 000 euros/ha soit 1 000 euros pour 1,02 ha) • Coûts d'ensemencement (environ 1 journée de travail) : 600 euros
Mesures associées	<p>MR01 : Assistance environnementale en phase chantier ;</p> <p>MA01 : Prélèvement de pieds d'Euphorbe de Séguier puis replantation à la suite des travaux ;</p> <p>MS01 : Suivi écologique de la pelouse sur dalle calcicole et de la population d'Euphorbe de Séguier.</p>

Tableau 23- MR06 - Pêche de sauvegarde des mollusques en amont des travaux (source: Biotope, octobre 2023)

MR06	Pêche de sauvegarde des mollusques en amont des travaux
Nomenclature guide Thema CGDD	R2.1o – Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces
Objectif(s)	<p>Une partie des travaux auront lieu sur la partie immergée de la berge qui bien que bitumineuse donc peu favorable à la présence de mollusque, pourrait toutefois accueillir quelques espèces dans les fissures ou les quelques zones caillouteuses.</p> <p>L'objectif de la pêche de sauvegarde est de réduire le risque de destruction d'individu en prélevant et en relâchant les individus présents dans les emprises travaux.</p>
Communautés biologiques visées	Mollusques (Mulette renflée)
Localisation	Bas de berges, emprises travaux
Acteurs	Cette mesure sera menée, sous la responsabilité du maître d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par un écologue spécialisé en faune aquatique.
Modalités de mise en œuvre	<p>Les berges du Rhin sur le secteur des travaux sont globalement peu favorables à la faune aquatique : le revêtement bitumineux est défavorable à la plupart des espèces. Toutefois, certains secteurs des berges présentent des fissures et des zones de cailloux offrant des microhabitats qui pourraient accueillir des larves ou individus adultes. La Mulette renflée est recensée dans la bibliographie et est considérée comme présente sur les berges de l'aire d'étude rapprochée. La probabilité de présence reste faible car cette espèce est rare, mais il convient de prendre des dispositions afin d'éviter la destruction d'individus.</p> <p>Technique de pêche :</p> <p>Les berges seront parcourues à pied ou en plongée (apnée/hyperbare) en amont du début des travaux. Les individus identifiés seront capturés puis relâchés en amont des emprises travaux, dans le Rhin, sauf dans les cas où il s'agit d'espèces exotiques envahissantes.</p> <p>Les individus seront transportés dans de bonnes conditions (eaux oxygénées), bacs de stabulation de grand volume et équipés de couvercles.</p> <p>Un rapport de pêche sera produit et communiqué aux services de l'États. Celui-ci présentera la localisation de la zone de pêche, les opérateurs, le matériels utilisés, les dates et conditions de pêche et une synthèse des résultats de pêche.</p>

2.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Il est proposé 3 mesures d'accompagnement et de suivi :

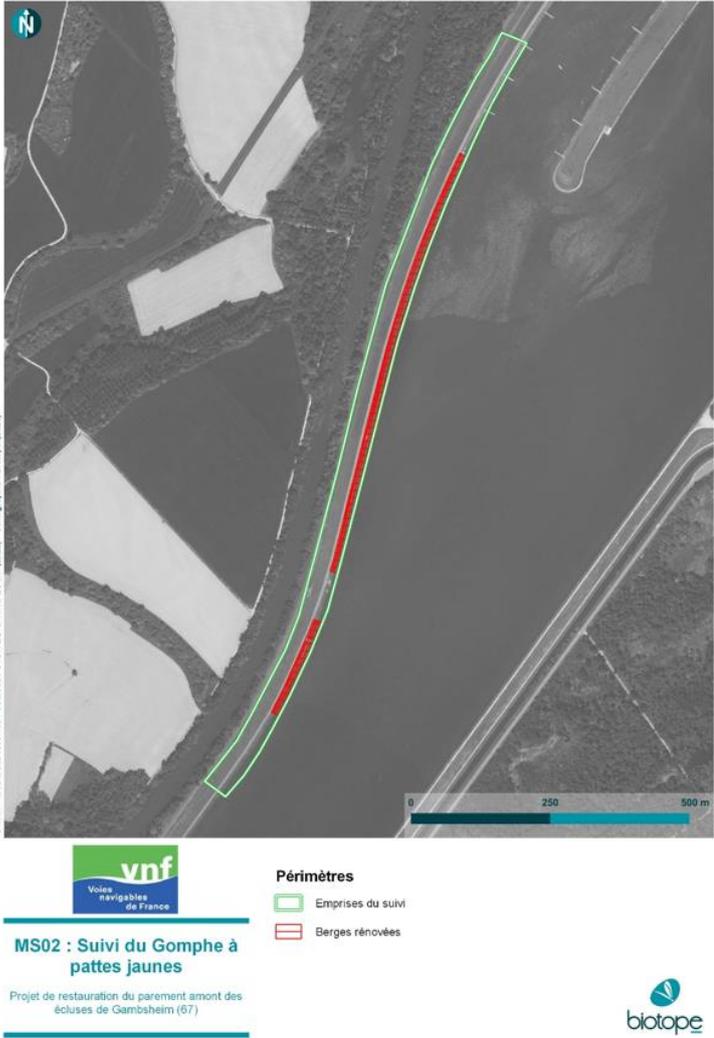
- Prélèvement d pieds d'Euphorbe de Séguier puis replantation à la suite des travaux ;
- Suivi écologique de la pelouse sur dalle calcicole et de la population d'Euphorbe de Séguier ;
- Suivi du Gomphe à pattes jaunes.

La description de chacune des mesures est détaillée dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 24- MA01 - Prélèvement de pieds d'Euphorbe de Séguier puis replantation à la suite des travaux (source: Biotope, octobre 2023)

MA01 Prélèvement de pieds d'Euphorbes de Séguier puis replantation à la suite des travaux	
Objectif(s)	Maximiser les chances de reprise de l'Euphorbe de Séguier sur le site après restauration. Cette mesure expérimentale intervient en complément de la mesure MR05.
Communautés biologiques visées	Pelouse sur dalle calcicole et Euphorbe de Séguier
Localisation	En haut de la digue, sur les pelouses impactées (cf. MR05)
Acteurs	Maitre d'ouvrage, écologue Nature et Technique
Modalités de mise en œuvre	<p>L'Euphorbe de Séguier est une espèce vivace dont les parties souterraines survivent à l'hiver. Une expérimentation de transplantation de plants issus du site impacté (des plants qui auraient été détruits par les travaux de rénovation des berges) dans des pots est envisagée, afin de réimplanter les plants sur le site une fois les travaux terminés (Malgarini, 2023).</p> <p>Protocole :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prélèvement des plants en septembre-octobre 2024, une fois la fructification terminée, avec brossage des plants pour récupérer les semences (cf. MR05). Le substrat sera prélevé avec le plant ; - Transplantation dans des pots en plastique d'une capacité de 12 L, stockés dans des conditions adéquate et protégée des éventuels dégradations ou vols ; - Réimplantation des plants sur le site à l'issue des travaux de restauration des berges et avant la reprise de la végétation (début 2025). <p>Un rapport d'intervention et de suivi sera rédigé par l'entreprise en charge de l'opération.</p> <p>Si cette technique expérimentale s'avère concluante, elle aura permis d'éviter la destruction d'individus. Si non, elle n'aura engendré aucun impact supplémentaire dans la mesure où les plants prélevés proviendront des secteurs impactés par les travaux.</p>
Indications sur le coût	Coût estimatif : 4 000 euros HT
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale en phase chantier ; MR05 : Restauration de la pelouse sur dalle calcicole après travaux ; MS01 : Suivi écologique de la pelouse sur dalle calcicole et de la population d'Euphorbe de Séguier.

Tableau 26- MS02 - Suivi écologique du Gomphe à pattes jaunes (source: Biotope, octobre 2023)

MS02 Suivi du Gomphe à pattes jaunes	
Objectif(s)	Vérifier la présence du Gomphe à pattes jaunes sur les berges du Rhin et la fonctionnalité des nouvelles berges en tant qu'habitats d'émergence.
Communautés biologiques visées	Gomphe à pattes jaunes
Localisation	<p>Ensemble du site impacté et abords</p>  <p>© VNF - Tous droits réservés - Sources : © IGN BD Ortho 20 cm (2022) - Cartographie: Biotope (2023)</p> <p>vnf Voies navigables de France</p> <p>MS02 : Suivi du Gomphe à pattes jaunes Projet de restauration du parement amont des écluses de Gamsheim (57)</p> <p>Périmètres Emprises du suivi Berges rénovées</p> <p>biotope</p>
Acteurs	Maître d'ouvrage, écologue
Modalités de mise en œuvre	<p>Un expert entomologue réalisera 3 passages entre juin et août afin d'identifier la présence du Gomphe à pattes jaunes. L'expert parcourra l'ensemble du linéaire des berges rénovées ainsi que celles présentant plus en aval et en amont en barque afin de recenser l'ensemble des individus (adultes ou larves) présents sur les berges.</p> <p>Un rapport sera produit à l'issue des expertises afin de rendre compte 1) de la présence ou non du Gomphe à pattes jaunes, 2) de l'état de la population du Gomphe à pattes jaunes et 3) de la fonctionnalité de la berge.</p> <p>Ce suivi sera reproduit sur au moins 2 ans afin de prendre en compte les éventuels aléas climatiques pouvant influencer les populations d'insectes.</p>
Indications sur le coût	<ul style="list-style-type: none"> Coût estimatif du suivi : 3 000 €/an soit 6 000 euros
Planning	<ul style="list-style-type: none"> À compter de la fin des aménagements à n+1 et n+2
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.

3. IMPACTS RESIDUELS

3.1. HABITATS ET FLORE

La pelouse mésophile calcicole, seul habitats naturels présentant un enjeu (moyen) et habitat d'intérêt communautaire ne sera pas impactée par les travaux.

Aucun impact résiduel notable n'est attendu sur les habitats naturels.

Concernant la flore, 1 espèce à enjeu est présente sur la zone impactée : l'Euphorbe de Séguier (*Euphorbia seguieriana*). Environ 2 000 individus seront impactés durant les travaux par le passage répété des engins de chantier.

La mesure ME01 associées à la mesure MR01 permettra de réduire les impacts sur les stations d'Euphorbe de Séguier, en évitant les individus présents sur la pelouse mésophile calcicole (environ 500 individus). Par ailleurs, grâce aux mesures MR02, MR04 et MA01, la pelouse sur dalle sera restaurée à l'issue des travaux, permettant ainsi à l'Euphorbe de Séguier de recoloniser la digue. De plus, l'adaptation du planning des travaux permettra à la flore d'accomplir sa floraison et sa fructification garantissant le maintien de l'espèces sur site.

L'impact ne devrait donc être que temporaire, le temps que la végétation se réimplante (1-2 ans environs). Les précautions prises en phase travaux permettront de réduire les perturbations et dégradation des milieux adjacents (MR03).

Aucun impact résiduel notable n'est attendu sur la flore suite à l'application des mesures de réduction et d'évitement.

Cependant, il est impossible d'éliminer le risque de destruction d'espèces protégées, notamment des individus d'Euphorbe de Séguier. De ce fait, un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées a été produit par le Bureau d'étude Biotope. Le rapport complet est présent en annexe B du présent rapport.

3.2. ZONES HUMIDES

Aucune zone humide n'est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée aussi aucun impact n'est attendu sur les zones humides.

3.3. FAUNE

3.3.1. Insectes

Les emprise travaux ne concernent que des pelouses sur dalle et des milieux anthropiques (voirie, zone sans végétation, berges). Les enjeux associés aux insectes sont faibles exceptés au niveau des berges qui peuvent servir au Gomphe à pattes jaune pour son émergence en juillet-août.

La pelouse mésophile calcicole ne sera pas impactée par les travaux (ME02) aussi les espèces communes inféodées à cet habitat ne seront pas impactées.

L'adaptation du planning des travaux (MR02) permettra d'éviter la période d'émergence du Gomphe à pattes jaunes. Les berges restaurées seront favorables à cette espèce.

De plus, le balisage des emprises travaux permettra d'éviter d'impacter les habitats attenants aux travaux et d'engendrer de la mortalité ou du dérangement d'individus (ME02).

Les précautions prises en phase travaux permettront également de réduire les perturbations et dégradation des milieux adjacents (MR03).

Aucun impact notable n'est attendu sur les insectes que ce soit en termes de destruction d'habitats d'espèces que de perturbation ou destruction d'individus.

Cependant, il est impossible d'éliminer le risque de destruction d'espèces protégées, notamment des individus de Gomphe à pattes jaunes. De ce fait, un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées a été produit par le Bureau d'étude Biotope. Le rapport complet est présent en annexe B du présent rapport.

3.3.2. Amphibiens

Aucun habitat favorable à la reproduction ou à l'hivernage des amphibiens n'est présent sur l'aire d'étude rapprochée. Seuls des individus en transit pourraient être présents ponctuellement, essentiellement des espèces communes comme la Grenouille commune, la Grenouille rieuse ou le Crapaud commun.

Aucun impact résiduel notable n'est attendu sur les amphibiens.

3.3.3. Reptiles

Aucun habitat favorable à la reproduction ou à l'hivernage des reptiles n'est présent sur l'aire d'étude rapprochée.

Les impacts concernent uniquement des habitats d'alimentation et de transit, par ailleurs, ceux-ci ne seront que temporaires (passage des engins sur la pelouse sur dalle).

Le balisage des emprises travaux permettra d'éviter d'impacter les habitats attenants aux travaux et d'engendrer de la mortalité ou du dérangement d'individus (ME02).

Les précautions prises en phase travaux permettront de réduire les perturbations et dégradation des milieux adjacents (MR03).

Les impacts concernant la destruction et/ou dégradation des habitats des reptiles sont non notables (négligeable). Les reptiles étant assez mobiles, aucun impact notable n'est attendu en termes de destruction ou de dérangement d'individus.

3.3.4. Oiseaux

L'aire d'étude rapprochée constitue uniquement des habitats de transit, d'alimentation et de repos pour l'avifaune. Aucun habitat de reproduction favorables n'est présent. Les enjeux sont donc faibles pour l'avifaune quel que soit la période de l'année.

Les travaux engendreront un impact temporaire sur les pelouses sur dalles (dû aux passages des engins) et potentiellement un dérangement des individus présents à proximité, toutefois ces impacts ne sont pas de nature à remettre en cause la pérennité des populations à l'échelle locale.

Le balisage des emprises travaux permettra d'éviter d'impacter les habitats attenants aux travaux et d'engendrer de la mortalité ou du dérangement d'individus (ME02). Les précautions prises en phase travaux permettront de réduire les perturbations et dégradation des milieux adjacents (MR03).

Aucun impact résiduel notable n'est attendu sur les oiseaux que ce soit en termes de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces, qu'en termes de perturbation ou destruction d'individus.

3.3.5. Mammifères terrestres

L'aire d'étude rapprochée ne constitue que des habitats de transit ou d'alimentation pour les mammifères terrestres. Aucun habitats de reproduction essentiels à l'accomplissement de leur cycle biologique n'est présent (hivernage ou reproduction). Les enjeux sont donc faibles pour les mammifères terrestres.

Les travaux engendreront un impact temporaire sur les pelouses sur dalles (dû aux passages des engins) et potentiellement un dérangement des individus présents à proximité, toutefois ces impacts ne sont pas de nature à remettre en cause la pérennité des populations à l'échelle locale.

Aucun impact résiduel notable n'est attendu sur les mammifères terrestres que ce soit en termes de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces, qu'en termes de perturbation ou destruction d'individus.

3.3.6. Chiroptères

L'aire d'étude rapprochée ne présente que des habitats de chasse ou de transit pour les chiroptères (pelouses, Rhin) et aucun gîte ou arbres à cavité n'est présents aussi l'aire d'étude rapprochée ne constitue pas un grand intérêt pour ce groupe (enjeu faible).

Les travaux n'impacteront que les pelouses sur dalle de façon temporaire (passages des engins).

Les travaux, de jour n'engendreront pas de dérangement notable sur les chiroptères.

Aucun impact résiduel notable n'est attendu sur les chiroptères.

3.4. CONCLUSION

L'analyse bibliographique et les prospections sur le terrain ont révélé la présence d'enjeux écologiques localement forts sur l'aire d'étude rapprochée :

- Pelouse mésophile calcicole à enjeu moyen ;
- Espèce patrimoniale et protégée de flore se développant sur la pelouse mésophile calcicole et la pelouse sur dalle : l'Euphorbe de Séguier (*Euphorbia seguieriana*), à enjeu moyen ;
- Le Gomphe à pattes jaunes (*Styrulus flavipes*), insecte à fort enjeu pouvant utiliser les berges pour son émergence en été.

Aucune zone humide n'est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée aussi le projet n'est pas soumis à la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques.

Un panel de mesure d'évitement et de réduction des impacts du projet a été développé afin de prendre en compte ces enjeux écologiques dans le cadre du projet. Grâce à la mise en œuvre de ces mesures, les impacts résiduels sur les milieux naturels, la flore et la faune sont non notables (négligeable ou nuls). Ils ne sont pas de nature à engendrer une perte nette de biodiversité, aussi aucune mesure de compensation n'est à prévoir.

4. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

4.1. COMPTABILITE DU PROJET AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DU BASSIN RHIN MEUSE

Les dispositions du SAGE sont détaillées au point 4.3.2.

Le projet s'intègre dans ces différents thèmes, et plus particulièrement dans les **Thème 2 et 3**. La gestion des eaux pluviales décrit dans le présent document répond particulièrement aux orientations suivantes :

Tableau 27 - Dispositions du SDAGE Rhin-Meuse concernées

Enjeu 1 : Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade → Non concerné
Enjeu 2 : Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines
Orientation T2 – O1 : Réduire les pollutions responsables de la non-atteinte du bon état écologique. → Les mesures de réduction des risques de pollution accidentelles permettront de réduire les risques lors de la phase travaux.
Enjeu 3 : Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques.
Orientation T3 – O3 : Restaurer ou sauvegarder les fonctionnalités naturelles des bassins versants, des sols et des milieux aquatiques, et notamment de la fonction d'autoépuration
Orientation T3 – O3.2.2.1 : Pour la gestion des ouvrages existants et pour toute nouvelle installation hydroélectrique ou dérivation de cours d'eau, adopter les mesures nécessaires s'agissant de la continuité écologique des cours d'eau. → Le projet ne prévoit pas d'impacter la continuité écologique du Rhin en agissant sur la digue.
Orientation T3 – O4 : Arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques.
Orientation T3 – O7 : Préserver les milieux naturels et notamment les zones humides
Orientation T3 – O7.4.5 : Préserver les zones humides en garantissant leur prise en compte dans les projets d'aménagement du territoire, d'urbanisation... → Le projet se situe dans un site RAMSAR, mais les inventaires floristiques ainsi que les analyses piézométriques ont montré l'absence de zones humides. Le projet n'a aucun impact sur les zones humides.
Enjeu 4 : Utiliser plus sobrement la ressource en eau sur l'ensemble du Rhin et de la Meuse → NC
Enjeu 5 : Gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires → NC

Enjeu 6 : Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière, et des principes d'adaptation et d'atténuation du changement climatique. → NC

Le schéma demande de préserver ou de privilégier la restauration de la diversité écologique du lit mineur et des berges dans les zones artificialisées. Sur le Rhin canalisé les berges sont très fortement artificialisées. La mise en place d'une protection du parement amont répond à un enjeu de sécurité. La protection mise en place doit permettre la bonne tenue de l'ouvrage. La mise en place d'une protection par technique végétale n'est pas compatible avec le site et ses contraintes.

Les travaux sont réalisés sur la berge du Rhin et n'impactent pas le lit du fleuve. Le projet est donc compatible avec le SDAGE du bassin Rhin Meuse.

4.2. COMPATIBILITE AVEC LE SAGE ILL – NAPPE -RHIN

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux du SAGE III Nappe Rhin concernés par le projet et leur compatibilité vis-à-vis du projet.

Tableau 28- Dispositions du SAGE III Nappe Rhin concernées

Orientations du SAGE III Nappe Rhin	Caractéristique du projet
Chapitre 1 : Préserver et reconquérir la qualité de la nappe phréatique rhénane	
Reconquérir la qualité de la nappe	
ESout-OA : Privilégier les actions préventives	Non concerné
ESout OB : Lutter contre la dégradation des eaux souterraines notamment du fait des pollutions diffuses	Non concerné
ESout OC : Poursuivre les efforts de réduction des pollutions d'origine industrielle et artisanale	Non concerné
ESout OD : Poursuivre la décontamination des sites pollués	Non concerné
ESout OE : Préserver et reconquérir la qualité de l'eau des captages d'eau potable	Non concerné
ESout OF : Poursuivre les efforts accomplis en matière d'assainissement	Non concerné
Préserver la nappe de toute nouvelle pollution	
ESout OG : Veiller à ne pas accroître la vulnérabilité de la nappe	Le projet vise à restaurer la digue, des mesures seront prises en compte pour éviter les pollutions accidentelles.
ESout OH : Intégrer des problématiques liées à la gestion des eaux dans les projets d'aménagement et de développement économique	Non concerné
ESout OI : Préserver la nappe de tout nouveau rejet d'eaux usées	Pas de nouveaux rejets créés.
Rester vigilant pour éviter une surexploitation de la nappe	
ESout OJ : Encourager une utilisation raisonnée de la nappe	Non concerné
Chapitre 2 : Préserver et restaurer la qualité et la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques	
Maintenir des milieux aquatiques fonctionnels	

ESup-OA : Veiller à ce que la gestion des eaux superficielles et des milieux aquatiques associés soit cohérente et durable à l'échelle du bassin.	Le projet relève de la sécurité publique, la réparation de cette digue est indispensable.
ESup-OB : Maintenir ou restaurer un fonctionnement hydrologique et écologique des cours d'eau et des zones humides le plus proche possible de l'état naturel (pour le Rhin : état avant travaux de canalisation mais après rectification par Tulla, soit 1927) en tenant compte de la désignation, par le SDAGE Rhin, des 4 masses d'eau Rhin en Masses d'Eau Fortement Modifiées.	Aucun impact sur le fonctionnement hydrologique et écologique des cours d'eau et des zones humides.
ESup-OC : Préserver le fonctionnement hydrologique naturel des milieux riediens.	Non concerné
ESup-OD : Préserver les zones humides remarquables et dans la mesure du possible les zones humides ordinaires.	Non concerné
ESup-OE : Assurer une cohérence d'ensemble des objectifs de débit d'étiage sur le réseau hydrographique.	Le projet n'aura pas d'impact sur les conditions d'écoulement actuelles.
ESup-OF : Assurer une cohérence globale entre les objectifs de protection contre les crues et la préservation des zones humides.	Non concerné
Restaurer les cours d'eau et les écosystèmes aquatiques	
ESup-OG : Définir les priorités dans la poursuite des programmes de lutte contre la pollution de façon à tendre vers les objectifs de qualité fixés par le SDAGE.	Non concerné
ESup-OH : Redynamiser les anciens bras du Rhin.	Non concerné
ESup-OI : Restaurer un fonctionnement hydrologique permettant d'assurer la pérennité des forêts alluviales rhénanes dans leur spécificité.	Non concerné
ESup-OJ : Restaurer un fonctionnement optimal des cours d'eau, notamment assurer leur continuité longitudinale.	Non concerné.
ESup-OK : Optimiser les débits transférés à partir du Rhin et adapter leur gestion à la protection des écosystèmes et à la satisfaction des usages de l'eau, en fonction des débits disponibles (a minima les droits d'eau connus).	Non concerné
Veiller à ce que l'aménagement du territoire soit compatible avec la préservation des ressources en eau superficielles	
ESup-OL : Maîtriser l'occupation des sols dans les zones humides remarquables.	Non concerné
ESup-OM : Maîtriser l'occupation des sols pour éviter l'aggravation des crues ; mettre en place des mesures préventives	Non concerné
ESup-ON : Identifier, préserver et restaurer les zones inondables en vue d'une gestion solidaire amont-aval	Non concerné
ESup-OO : Pour tout projet portant atteinte aux espèces, habitats et/ou à la fonctionnalité des milieux humides, veiller à : 1) éviter le dommage, 2) en réduire l'impact, 3) s'il subsiste des impacts résiduels, compenser le dommage résiduel identifié.	Non concerné

Le projet est concerné par les objectifs ESout OG, ESout OI, ESout OA, ESout OB et ESout OE du SAGE III – Nappe – Rhin. La nature et le déroulé des travaux de confortement du parement amont du Rhin vont dans le sens de réalisation des objectifs. Ils sont donc compatibles avec les objectifs généraux et les dispositions du SAGE III Nappe Rhin.

4.3. COMPATIBILITE AVEC LES DISPOSITIONS DU PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION MENTIONNE A L'ARTICLE L. 566-7 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Par sa nature, le projet est compatible avec les règlements le Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI) 2022-2027 du district du Rhin et de la Meuse et il n'est prévu aucun aménagement non conforme avec ce règlement. Le tableau ci-dessous justifie de sa compatibilité avec les différents objectifs.

Tableau 29- Objectifs du PGRI 2022-2027 du District du Rhin et de la Meuse

Objectifs	Compatibilité de la GEMA Madon
<i>Objectif 1 : Favoriser la coopération entre les acteurs</i>	<i>Non concerné</i>
<i>Objectif 2 : Améliorer la connaissance et développer la culture du risque</i>	<i>Non concerné</i>
<i>Objectif 3 : Aménagement durable des territoires</i>	<i>Non concerné</i>
<i>Objectif 4 : Prévenir le risque par une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau</i>	<i>Non concerné</i>
<i>Objectif 5 : Se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale</i>	<i>Non concerné</i>

Le projet de parement de la digue n'est pas en contradiction avec l'un des objectifs du PGRI.

4.4. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PLUi DU PAYS RHENAN

La commune de Gamsheim est intégrée au PLUi du PAYS RHENAN, approuvé le 07/11/2019, modifié le 02/12/2020 et le 20/03/2023, révisé par procédure allégée le 20/03/2023.

Le secteur d'étude est classé N, zone naturelle et forestière. Les zones N identifient les secteurs à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages ou de leur intérêt esthétique, historique ou écologique (forêts, prairies, zones humides, cours d'eau, etc.). La zone N comprend plusieurs secteurs de zone à constructibilité limitée, par exemple pour de l'habitat existant isolé, pour des installations sportives ou de loisirs situées en zone naturelle, pour les gravières en exploitation, etc.

Selon le règlement du PLUi PAYS RHENAN, le projet est concerné et conforme aux orientations suivantes :

- Article A.1 –N : Usages, affectations des sols, activités, destinations et sous destinations interdits
 - Le projet n'est pas intégré à l'un des cas mentionnés (pas d'installation nouvelle, non intégré au zones inondables du SAGEECE de la Sauer, n'est pas un ouvrage de transport de matières dangereuses).
- Article A.2 – N : Usages, affectations des sols, activités, destinations et sous-destinations soumises à conditions particulières

Les constructions, aménagements et installations doivent respecter les conditions prévues au titre II : « Dispositions applicables à toutes les zones ».

Dans l'ensemble de la zone N, sont admis sous conditions particulières :

- Les travaux de réfection et d'adaptation des constructions existantes, à l'intérieur des volumes existants, à l'exclusion de tout changement de destination non-conforme à la vocation de la zone et à condition de ne pas exposer les biens et les personnes supplémentaires à un risque technologique ou naturel.

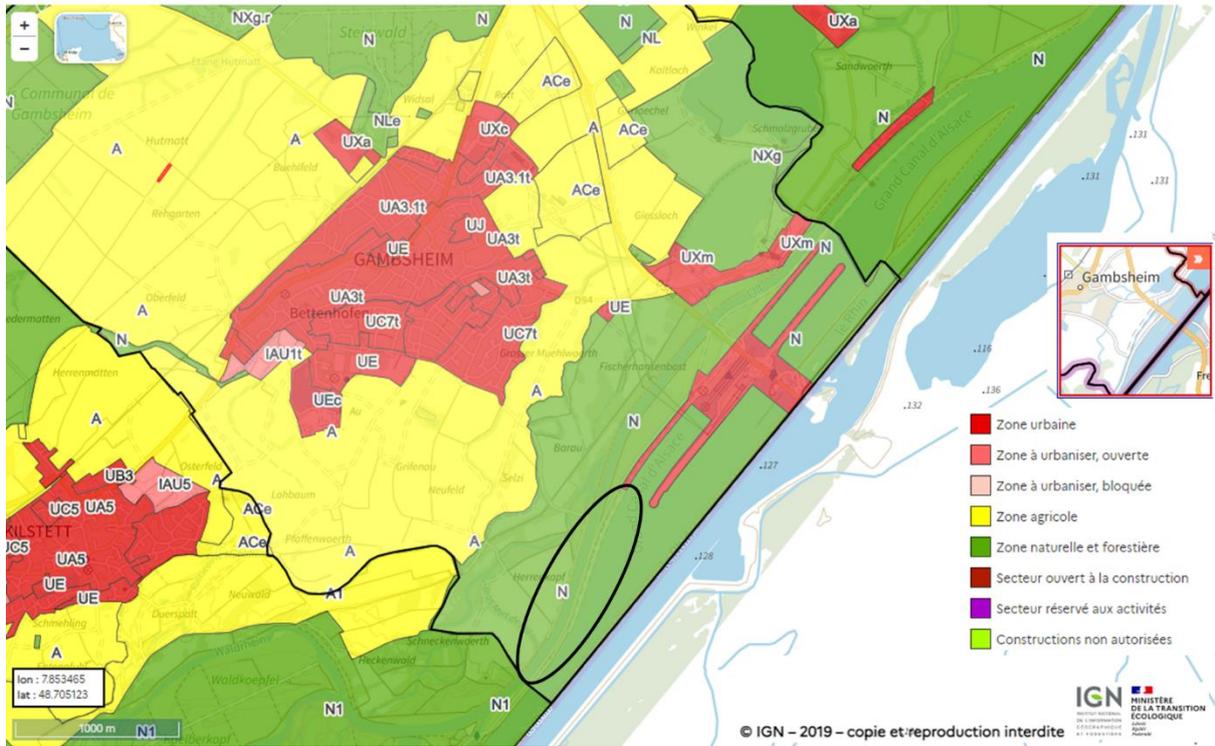
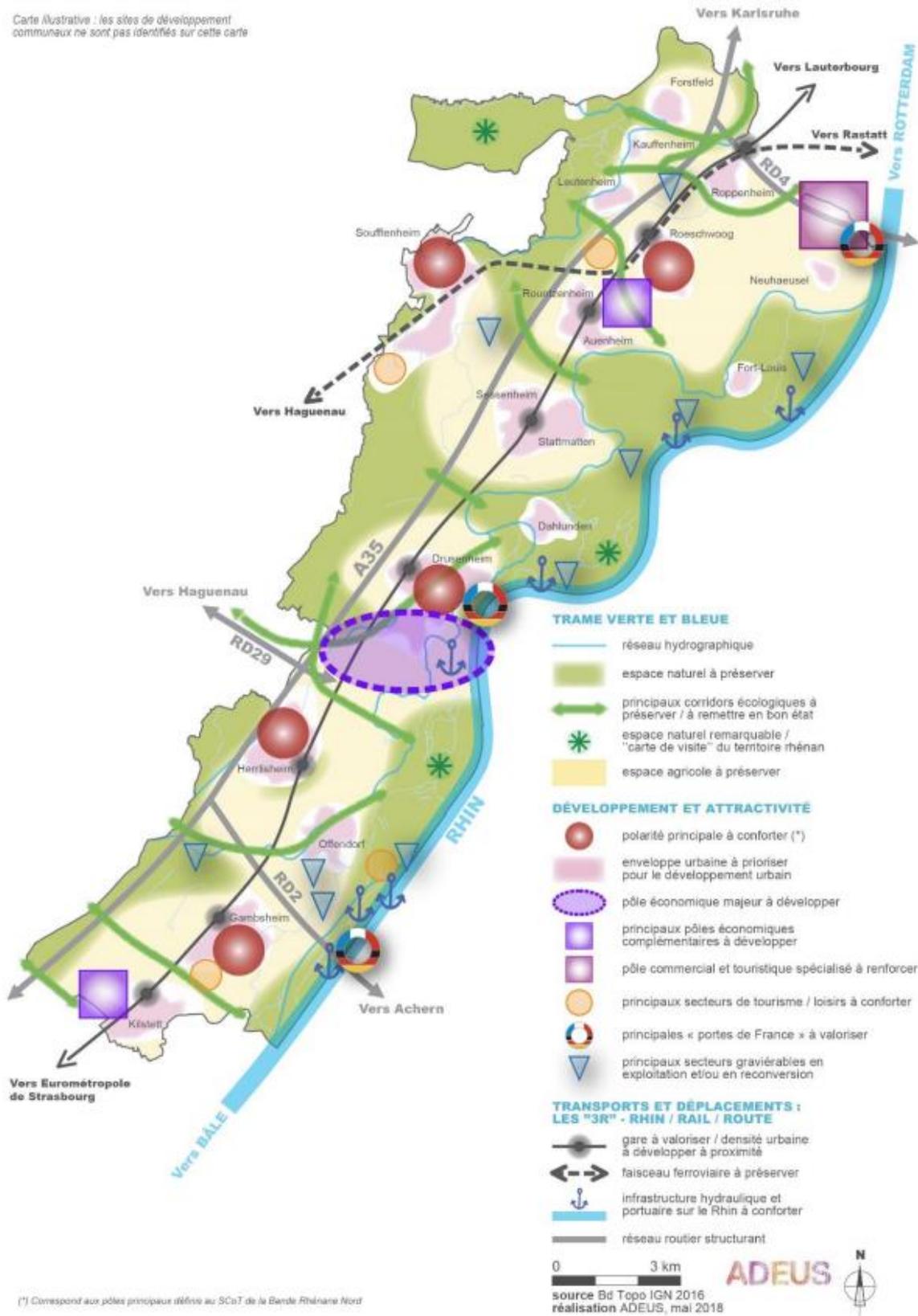


Figure 35- Zonage du PLUi PAYS RHENAN au droit de la zone d'étude (source : geoportail-urbanisme.gouv.fr)

Carte illustrative : les sites de développement communaux ne sont pas identifiés sur cette carte



(*) Correspond aux pôles principaux définis au SCoT de la Bande Rhénane Nord

Figure 36- Carte de synthèse des orientations du PADD (source : PLU PAYS RHENAN)

5. INCIDENCES NATURA 2000

L'analyse des zonages du patrimoine naturel a mis en évidence la présence de potentiels interactions entre l'aire d'étude rapprochée et 2 sites Natura 2000 et les espèces et habitats à l'origine de leur désignation :

- FR4201797 « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » ;
- FR4211811 « Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg » (FR 4211811).

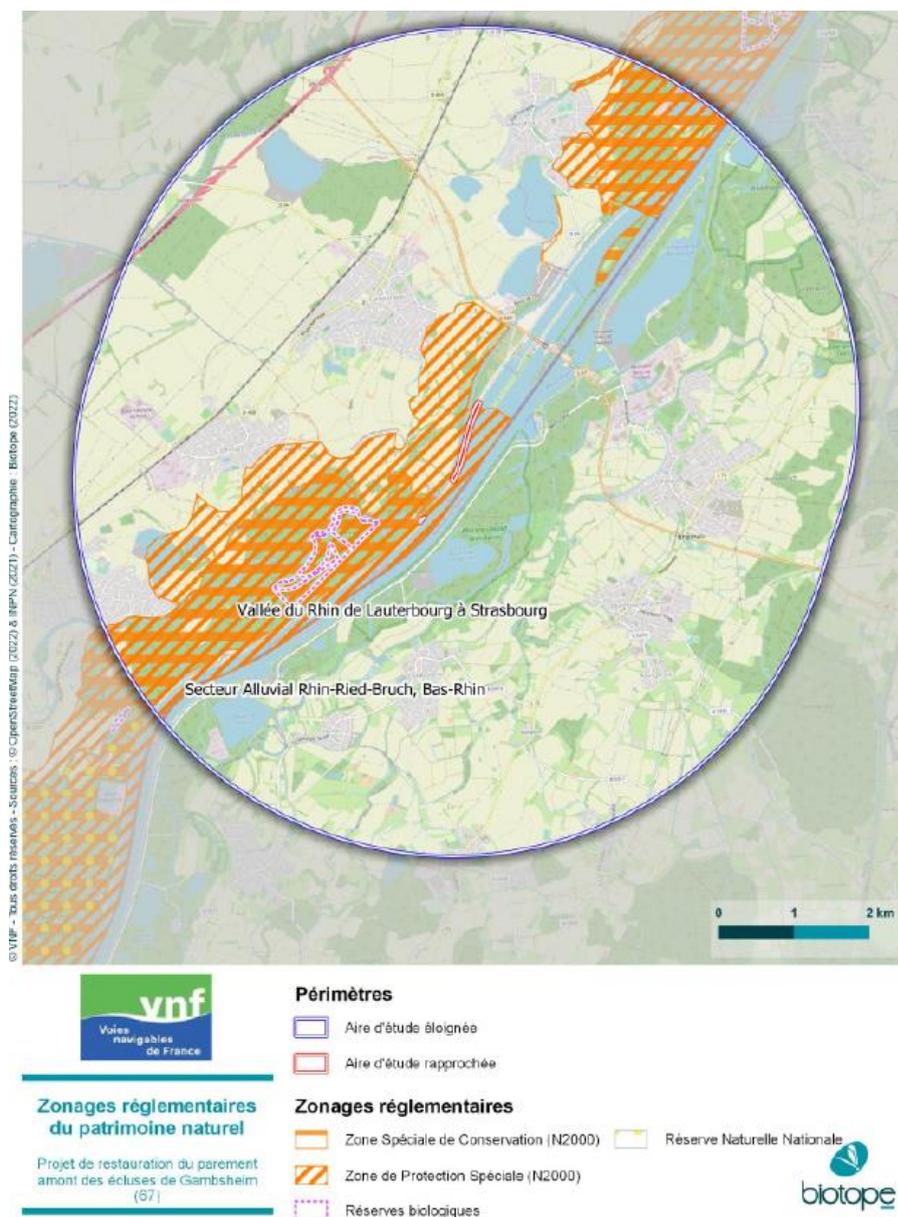


Figure 37- zonages règlementaires du patrimoine naturel (source: Biotopie, octobre 2023)

Toutefois, le projet de rénovation des berges n'engendrera aucun impact résiduel notable sur les habitats naturels, les espèces et habitats d'espèces grâce aux mesures d'évitement et de réduction mise en œuvre (voir précédemment). L'incidence du projet au titre Natura 2000 est non-significative.

6. SYNTHÈSE DES INCIDENCES

Tableau 30 - Synthèse des incidences globales

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Eaux souterraines et captage d'eau potable Eaux superficielles	Pollution accidentelle	Travaux	MR03 MR04	Faible	<p><u>Pollution accidentelle :</u> En cas de déversement accidentel de produit polluant sur le sol ou dans le Rhin, les terrains souillés devront être instantanément excavés et évacués vers un centre de traitement agréé. Concernant les eaux du Rhin, un barrage filtrant anti-pollution sera installé permettant de retenir les débris et toute éventuelle pollution. Ainsi, les déchets liés au chantier pourront être traités et recyclés. De plus, tout incident doit être signalé à l'ARS 67 et au Service des Eaux de la Ville de Gamsheim.</p> <p><u>Étanchéité des aires de chantier :</u> Une aire de chantier interdite au public est créée au niveau des parkings de la centrale hydroélectrique, au niveau de laquelle seront réalisées les opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier, le stockage des produits dangereux, et le tri des déchets.</p> <p><u>Autres mesures de chantier :</u> L'étanchéité des réservoirs des engins de chantier sera contrôlée régulièrement de manière préventive. Les matériaux utilisés pour les enrochements gabions seront purgés au maximum des fines qu'ils contiennent ; La mise en œuvre des enrochements se fera par pelle hydraulique et manuellement afin d'éviter des déversements depuis un camion benne ; Les matériaux seront exempts de matériaux de récupération pouvant contenir des éléments pouvant nuire à la qualité de l'eau.</p>
Milieu humain	Dérangement de la population (nuisance sonore, chemin entravé).	Travaux	Aucune mesure	Faible	<p>Les travaux seront réalisés suffisamment loin des zones d'habitations pour créer des nuisances. La fermeture de la zone de travaux permet de garantir la sécurité de tous. Des panneaux d'information seront installés proposant des itinéraires de déviation afin de permettre le contournement du chantier.</p>
Habitat					

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Cours d'eau (Rhin)	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	MR01	Nul	<p><u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les travaux interviendront en partie dans le milieu aquatique : les matelas gabions seront déposés sur le revêtement existant sur la majeure partie du linéaire de berges concernées par les travaux. Seul 140 mètres de berges sont concernés par des travaux de retrait du revêtement existant l'enrochement percolé sera retiré avant d'installer le matelas gabion.</p> <p>La largeur du lit mineur du Rhin ne sera pas modifiée par les travaux, aussi aucune perte n'est attendue.</p> <p>La modalité de retrait du revêtement choisie (sciage du revêtement) limite fortement le risque de pollution, cependant la mesure MR04 permet de réduire</p>
	Dégradation biochimique des milieux (pollution)		MR04	Négligeable	
Pelouse mésophile calcicole	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	ME01 MR01 MR02	Négligeable	<p><u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le balisage de la zone de travaux permet d'éviter toute extension des travaux qui risquerait d'induire des impacts sur le talus en contre-bas de la voirie. Seule la zone de stockage impactera temporairement cet habitat sur 0,05 ha.</p> <p>De plus, les travaux se dérouleront en période automne-hiver sur une courte période (4 mois maximum) ce qui permettra à la végétation d'accomplir l'intégralité de son cycle de reproduction, garantissant ainsi une bonne reprise de la végétation au printemps suivant les travaux. Aucune perte permanente de surface de pelouses mésoxérophiles calcicoles n'est attendue.</p>
Pelouse sur dalle calcicole	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	ME01 MR01 MR02 MR05 MA01	Négligeable	<p><u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le balisage de la zone de travaux permet d'éviter toute extension des travaux qui risquerait d'induire des impacts supplémentaires sur la bande enherbée.</p> <p>De plus, les travaux se dérouleront en période automne-hiver ce qui permettra à la végétation d'accomplir l'intégralité de son cycle de reproduction, garantissant ainsi une bonne reprise de la végétation au printemps suivant grâce à la conservation de la banque de graines dans le sol.</p> <p>Enfin, la mesure MR05 permettra à moyen terme (4 ans) de restaurer l'intégralité de la pelouse sur dalle calcicole à l'issue des travaux le long de la berge.</p> <p>Ainsi, seule une perte temporaire de 0,11 ha de pelouse sur dalle calcicole est attendue. Au bout de 4 ans l'intégralité de la pelouse sera restaurée. Aucun impact résiduel notable n'est attendu.</p>
Ensemble des habitats terrestres	Dégradation biochimique des milieux (pollution)	Travaux	MR01 MR03	Négligeable	<p><u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mise en œuvre de dispositif anti-pollution sur le chantier (MR03) permet de réduire au maximum le risque de pollution des milieux terrestres par les déchets ou les hydrocarbures.</p>

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Flore					
Euphorbe de Séguier (Euphorbia seguieriana)	Dégradation ou destruction de la station	Travaux	ME01 MR01 MR02 MR05 MS01 MA01	Négligeable	<p>Absence de perte de biodiversité :</p> <p>L'Euphorbe de Séguier est présente sur la bande enherbée située entre la voirie et la berge bitumineuse, au sein de la pelouse sur dalle calcicole. Cette espèce appréciant les sol calcaires squelettiques trouve dans le haut des berges du Rhin un habitat de substitution parfait pour son développement puisque 2 000 individus environ ont été recensé sur l'emprise travaux.</p> <p>Les travaux engendreront la destruction de 0,11 ha de pelouse sur dalle lors de la création de l'ancrage du matelas gabion. Ces travaux de décaissement risquent de détruire ou abimer les parties souterraines de l'Euphorbe de Séguier. Toutefois, il est probable qu'une partie des individus survive à l'intervention et se développe à l'issue des travaux. En effet, les matériaux extraits pour ancrer les matelas gabions seront remis en place à l'issus des travaux.</p> <p>Par ailleurs, le passage des engins de chantier engendrera le piétinement de 0,23 ha de pelouse sur dalle. À noter que le passage des engins n'impactera pas les parties souterraines de l'Euphorbe de Séguier : seule les parties aériennes de la plante seront détruites.</p> <p>Il est estimé qu'environ 1 000 pieds d'Euphorbe de Séguier seront impactés. Toutefois, la mesure MR05, combinée avec la mesure MR02 permettra de restaurer la végétation sur la bande enherbée à l'issue des travaux. En effet, le nouveau substrat sera constitué de matériaux calcaires favorables à l'Euphorbe de Séguier et l'ensemencement de l'emprise travaux par du foin ou des semences provenant du haut de berge permettra de restaurer la population d'Euphorbe de Séguier en quelques année (4 ans maximum).</p> <p>La population d'Euphorbe de Séguier sera maintenue à proximité de l'emprise des travaux et sera restaurée sur les emprises travaux à leurs issues.</p> <p>Aucun impact résiduel notable n'est attendu.</p>
Blackstonie perfoliée (Blackstonia perfoliata)	Dégradation ou destruction de la station	Travaux	ME01	Nul	<p>Absence de perte de biodiversité :</p> <p>La Blackstonie perfolié est présente sur le talus en contrebas de la route. Elle n'est pas présente au sein des emprises travaux aussi elle ne sera pas impactée par les travaux.</p>
Ensemble des espèces	Dégradation biochimique des milieux (pollution)	Travaux	MR01 MR03	Négligeable	<p>Absence de perte de biodiversité :</p> <p>La mise en œuvre de dispositif anti-pollution sur le chantier (MR03) permet de réduire au maximum le risque de pollution des milieux terrestres par les déchets ou les hydrocarbures.</p>

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Faune aquatique					
Mollusques Mulette renflée	Destruction ou perturbation d'individus	Travaux	MR01 MR06	Négligeable	<p>Absence de perte de biodiversité :</p> <p>D'après la bibliographie, seule la Mulette renflée pourrait être présente sur les parties immergées des berges, sur les tronçons présentant des fissures et des cailloux. Elle préfère toutefois les fonds boueux du cours d'eau et serait plutôt présente dans le fond du Rhin.</p> <p>Les travaux se limitent à la berge, ainsi le risque de destruction des individus qui seraient présents sur le fond du Rhin est nul.</p> <p>Par ailleurs, la réalisation d'une pêche de sauvegarde en amont des travaux afin de prélever et déplacer les individus qui seraient présents sur les berges permettra de réduire au maximum le risque de destruction d'individus.</p> <p>Aucun impact résiduel notable sur les individus de Mulette renflée n'est attendu.</p>
Poissons	Destruction ou perturbation d'individus	Travaux	Aucune mesure	Nul	<p>Absence de perte de biodiversité :</p> <p>Les travaux impacteront uniquement les berges du Rhin, or ces berges ne sont pas favorables à la fraie des poissons.</p> <p>Le risque de destruction d'individus ou de pontes est donc nul.</p>
Écrevisses <i>Écrevisse à pattes blanches</i>	Destruction ou perturbation d'individus	Travaux	Aucune mesure	Nul	<p>Absence de perte de biodiversité :</p> <p>L'Écrevisse à pattes blanches est recensée dans la bibliographie mais sa présence dans le Rhin est très peu probable.</p> <p>Les travaux impacteront uniquement les berges du Rhin, or ces berges ne sont pas favorables à cette espèce.</p> <p>Le risque de destruction d'individus ou de pontes est donc nul.</p>
Ensemble de la faune aquatique	Dégradation biochimique des milieux (pollution)	Travaux	MR04	Négligeable	<p>Absence de perte de biodiversité :</p> <p>La modalité de retrait du revêtement choisie (sciage du revêtement) limite fortement le risque de pollution, cependant la mesure MR04 permet de réduire encore le risque éventuel de pollution par les hydrocarbure et/ou les matières en suspension.</p> <p>Le risque de dégradation biochimique du milieu est donc très limité.</p>
Ensemble de la faune aquatique	Destruction et dégradation d'habitats d'espèces	Travaux	Aucune mesure	Négligeable	<p>Absence de perte de biodiversité :</p> <p>Les travaux engendreront une perte temporaire d'habitats qui n'est pas de nature à remettre en cause la pérennité des populations présentes. En effet, les travaux ne concernent que 1 000 ml linéaire de berge et se feront progressivement : aussi les berges seront de nouveau exploitables par la faune aquatique. Par ailleurs, les berges bitumineuses peu favorables à la faune aquatique seront remplacées par des berges en matelas gabions constitués d'éléments grossiers. Cette nouvelle berge présentera des interstices qui pourront constituer des habitats favorables à la faune (zones protégées du battillage).</p> <p>Aucun impact résiduel sur les habitats de la faune aquatique n'est attendu.</p>

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Ensemble de la faune aquatique	Rupture des continuités écologiques	Travaux	Aucune mesure	Nul	Absence de perte de biodiversité : Les travaux ne sont pas de nature à rompre la continuité aquatique du Rhin. Aucun impact n'est attendu sur les continuités aquatiques.
Insecte					
Gomphe à pattes jaunes <i>Styrulus flavipes</i>	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Travaux	ME01 MR01	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : L'ensemble du linéaire des berges du Rhin, bien qu'artificialisées peuvent être utilisées par le Gomphe à pattes jaunes lors de son émergence (en été). Par ailleurs, des larves peuvent être présentes sur les secteurs de berges dégradées (galets et cailloux). À noter toutefois que l'espèce n'a pas été observée sur les emprises travaux. Les travaux engendreront une perte temporaire d'habitats qui n'est pas de nature à remettre en cause la pérennité des populations présentes. En effet, les travaux ne concernent que 1 000 ml linéaire de berge et se feront progressivement : les berges seront de nouveau exploitables par le Gomphe à pattes jaunes dès la fin des travaux. Par ailleurs, les berges bitumineuses peu favorables à la faune aquatique seront remplacées par des berges en matelas gabions constitués d'éléments grossiers. Cette nouvelle berge présentera des interstices qui pourront constituer des habitats plus favorables au Gomphe à pattes jaunes (zones protégées du battillage). Aucun impact résiduel sur les habitats de l'espèce n'est attendu.
	Destruction ou perturbation d'individus		ME01 MR01 MR02 MS02		Absence de perte de biodiversité : Grâce à la mesure MR02, les travaux se feront en-dehors de la période d'émergence du Gomphe à pattes jaunes, ainsi le risque de destruction d'individu est réduit. Toutefois, il est impossible de garantir l'évitement total de destruction d'individus : en effet, des larves et des œufs pourraient être présentes durant les travaux sur les secteurs caillouteux de la berge (10% du linéaire concerné par les travaux). Ce risque est toutefois réduit et ne devrait pas être de nature à remettre en cause la pérennité de la population. Aucun impact notable sur les individus de Gomphe à pattes jaunes n'est attendu.
	Dégradation biochimique des milieux (pollution)		MR04		Absence de perte de biodiversité : La modalité de retrait du revêtement choisie (sciage du revêtement) limite fortement le risque de pollution, cependant la mesure MR04 permet de réduire encore le risque éventuel de pollution par les hydrocarbure et/ou les matières en suspension. Le risque de dégradation biochimique du milieu est donc très limité.
Azuré bleu-céleste <i>Lysandra bellargus</i>	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Travaux	ME01 MR01 MR05 MS01	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : L'espèce est considérée comme présente sur la pelouse mésophile calcicole et la pelouse sur dalle calcicole qui peuvent lui servir d'habitats de reproduction et d'alimentation.

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
					Les travaux engendreront la destruction de 0,11 ha de pelouse sur dalle lors de la création de l'ancrage du matelas gabion. Par ailleurs, le passage des engins de chantier engendrera le piétinement de 0,23 ha de pelouse sur dalle. Toutefois, la mesure MR05, combinée à la mesure MR02 permettra de restaurer la végétation sur la bande enherbée à l'issue des travaux. Aussi, aucun impact résiduel notable sur les habitats de l'Azuré bleu-céleste n'est attendu.
	Destruction ou perturbation d'individus		ME01 MR01 MR02		Absence de perte de biodiversité : Grâce à la mesure MR02, les travaux se feront en dehors de la période de reproduction de l'Azuré bleu-céleste : celui-ci pourra donc accomplir l'intégralité de sa reproduction, garantissant ainsi le maintien de la population locale. Toutefois, il est impossible de garantir l'évitement totale de destruction d'individu : des individus pourront être détruits lors des travaux sous forme d'œufs fixés sur la végétation. Cette perte n'est malgré tout pas de nature à remettre en cause la pérennité de la population locale de cette espèce non protégée et à faible enjeu. Ainsi, aucun impact résiduel notable n'est attendu concernant cette espèce.
	Dégradation biochimique des milieux (pollution)		MR03		Absence de perte de biodiversité : La mise en œuvre de dispositif anti-pollution sur le chantier (MR03) permet de réduire au maximum le risque de pollution des milieux terrestres par les déchets ou les hydrocarbures.
Ensemble des espèces	Rupture des continuités écologiques	Travaux	Aucune mesure	Nul	Absence de perte de biodiversité : Les travaux ne sont pas de nature à rompre les continuités écologiques terrestre ou aquatiques : en effet, la berge ne sera pas mise hors eau et la végétation herbacée présente en bordure de la berge sera toujours présente durant et après les travaux. Aucun impact résiduel n'est attendu sur les continuités écologiques.
Reptile					
Ensemble des espèces	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Travaux	ME01 MR01 MR05	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : L'aire d'étude présente un caractère thermophile marqué, représentant un secteur attractif pour ces espèces pour leur alimentation et thermorégulation, mais ne constituent pas des habitats d'hivernage ou de reproduction. Ainsi, la perte temporaire de 0,34 ha de pelouse sur dalle calcicole ne constitue pas une perte notable d'habitats pour ces espèces à faibles enjeux. Par ailleurs, la mesure MR05 permettra la restauration intégrale de la pelouse après les travaux (0,34 ha). Aucun impact résiduel sur les habitats des reptiles n'est attendu.
Lézard des souches (<i>Lacert agilis</i>) Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)					Absence de perte de biodiversité : Les emprises travaux sont des habitats d'alimentation et de transit pour les reptiles mais ne constituent pas des habitats d'hivernage ou de reproduction. Par ailleurs, les travaux s'effectueront en automne-hiver, en dehors de la période de reproduction.
Couleuvre helvétique (<i>Natrix helvetica</i>)	Destruction ou perturbation d'individus		ME01 MR01 MR02		

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Orvet fragile (<i>Anguis fragilis</i>)					Aussi le risque de destruction de couvées, de juvéniles ou d'individus en hivernage est très faible. Le risque de destruction et de perturbation d'individus est négligeable.
	Dégradation biochimique des milieux (pollution)		MR03		Absence de perte de biodiversité : La mise en œuvre de dispositif anti-pollution sur le chantier (MR03) permet de réduire au maximum le risque de pollution des milieux terrestres par les déchets ou les hydrocarbures.
	Rupture des continuités écologiques		Aucune mesure	Nul	Absence de perte de biodiversité : Les travaux ne sont pas de nature à rompre les continuités écologiques terrestres ou aquatiques : la berge ne sera pas mise hors eau et la végétation herbacée présente en bordure de la berge sera toujours présente durant et après les travaux. Aucun impact résiduel n'est attendu sur les continuités écologiques.
Avifaune					
Ensemble des espèces	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Travaux	ME01 MR01 MR05	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : L'aire d'étude rapprochée constitue uniquement des habitats de transit, d'alimentation et de repos pour l'avifaune. Aucun habitat de reproduction favorable n'est présent. Les travaux engendreront un impact temporaire sur les pelouses sur dalles calcicoles ce qui constitue une perte temporaire d'habitat d'alimentation et de transit. Cependant, cette perte n'est pas de nature à remettre en cause la pérennité des espèces, de nombreux habitats d'alimentation et de transit étant présents à proximité immédiate des travaux. Aucune perte permanente d'habitat d'espèce n'est attendue.
	Destruction ou perturbation d'individus		MR01 MR02		Absence de perte de biodiversité : Aucun individu au nid ou non volant sera présent dans l'emprise du chantier et du projet durant la phase de travaux. Ainsi le risque de destruction d'individus est très réduit. Par ailleurs, les travaux se feront en dehors de la période de reproduction, rendant le risque de dérangement est négligeable.
	Dégradation biochimique des milieux (pollution)		MR03		Absence de perte de biodiversité : La mise en œuvre de dispositif anti-pollution sur le chantier (MR03) permet de réduire au maximum le risque de pollution des milieux terrestres par les déchets ou les hydrocarbures.
	Rupture des continuités écologiques		Aucune mesure	Nul	Absence de perte de biodiversité : Les travaux ne sont pas de nature à rompre les continuités écologiques terrestres ou aquatiques : la berge ne sera pas mise hors eau et la végétation herbacée présente en bordure de la berge sera toujours présente durant et après les travaux. Aucun impact résiduel n'est attendu sur les continuités écologiques concernant l'avifaune.

Compartiment concerné	Incidence prévisible	Phase du projet	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Mammifères dont chiroptères					
Mammifères terrestres commun et chiroptères Dont Hérisson d'Europe (<i>Erinaceus europaeus</i>)	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Travaux	ME01 MR01 MR05	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'aire d'étude rapprochée constitue uniquement des habitats de transit, d'alimentation et de repos pour les mammifères et les chiroptères. Aucun habitat de reproduction ou d'hivernage favorable n'est présent, ni aucun arbres à cavité ou gîte favorable aux chiroptères. Les travaux engendreront un impact temporaire sur les pelouses sur dalles calcicoles, ce qui constitue une perte temporaire d'habitat d'alimentation et de transit. Cependant, cette perte n'est pas de nature à remettre en cause la pérennité des espèces, de nombreux habitats d'alimentation et de transit étant présents à proximité immédiate des travaux. Par ailleurs, la mesure MR05 permettra la restauration de la pelouse sur dalle calcicole, ainsi aucune perte permanente d'habitat d'espèce n'est attendue
	Destruction ou perturbation d'individus		MR01 MR02		<u>Absence de perte de biodiversité :</u> En l'absence d'habitat de reproduction ou d'hivernage sur les emprises travaux, la présence d'individus au sein des emprises chantier est peu probable. Les mammifères sont suffisamment mobiles pour fuir la zone de chantier. Le risque de destruction d'individus est négligeable.
	Dégradation biochimique des milieux (pollution)		MR03		<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mise en œuvre de dispositif anti-pollution sur le chantier (MR03) permet de réduire au maximum le risque de pollution des milieux terrestres par les déchets ou les hydrocarbures.
	Rupture des continuités écologiques		Aucune mesure	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les travaux ne sont pas de nature à rompre les continuités écologiques terrestres ou aquatiques : la berge ne sera pas mise hors eau et la végétation herbacée présente en bordure de la berge sera toujours présente durant et après les travaux. Aucun impact résiduel n'est attendu sur les continuités écologiques.



C. METHODOLOGIE

1. METHODE D'ACQUISITION DES DONNEES BIODIVERSITE

1.1. RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES CONSULTEES

Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport, avant les annexes. Les bases de données consultées pour affiner l'expertise sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Des inventaires faune/flore/hydrobiologie ont été réalisés dans le cadre d'un projet d'opérations de dragage aux abords des ouvrages de Gamsheim, en juillet 2019 par Biotope pour le compte de VNF. Les résultats de ces inventaires ont été pris en compte dans le présent état initial.

Tableau 31- Bases de données et personnes ressources consultés - volet biodiversité (source: Biotope, octobre 2023)

Base de données/contact	Organisme	Groupes concernés	Date de consultation/échange
Données flore Grand-Est : site du Conservatoire Botanique d'Alsace M. Nicolas SIMLER (directeur) M. Victor SCHOENFELDER (chargé d'études scientifiques)	Conservatoire Botanique National d'Alsace (CBNA)	Flore	Site internet : 31/01/2022
		Flore (technique de restauration de l'Euphorbe de Séguier)	Échange téléphonique le 12/01/2023
	Conservatoire d'Espace Naturels d'Alsace	Flore (technique de restauration de l'Euphorbe de Séguier)	Échange téléphonique le 12/01/2023
M. Reinhold TREIBER (expert botaniste)	-	Flore (technique de restauration de l'Euphorbe de Séguier)	Échange téléphonique le 12/01/2023 + rapport
Site du Muséum National d'Histoire Naturelle (inpn.mnhn.fr) Faune Alsace	IMS 2006 Patrimoine Naturel	Faune	02/02/2022
	LPO	Faune	02/02/2022

1.2. PROSPECTIONS DE TERRAIN

1.2.1. Effort d'inventaire

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet (cf. tableau ci-dessous).

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

A noter que des inventaires antérieurs ont été réalisés à proximité de l'aire d'étude rapprochée en 2019 (Biotope, 2019, TINCA Environnement, 2020) et ont été pris en compte dans l'évaluation des enjeux écologiques.

Les prospections ont été menées :

- Le 31/01/2022 : habitats naturels, flore et inventaires ornithologiques ;
- 13/06/2022 : flore et habitats naturels.

1.3. SYNTHÈSE DES MÉTHODES D'INVENTAIRES ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude. Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

Tableau 32- Méthodes utilisées pour établir l'état initial de la biodiversité (source: biotope, octobre 2023)

Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels et de la flore	<p>Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000) + analyse bibliographique.</p> <p>Flore : expertises ciblées sur la période printanière. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables et d'espèces exotiques envahissantes + analyse bibliographique.</p>
Méthodes utilisées pour l'étude de la faune aquatique (mollusques, poissons, crustacés)	Analyse des habitats et potentialité d'accueil pour les espèces, analyse bibliographique.
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Analyse des habitats et potentialité d'accueil pour les espèces, analyse bibliographique.
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Analyse des habitats et potentialité d'accueil pour les espèces, analyse bibliographique.
Méthodes utilisées pour les reptiles	Analyse des habitats et potentialité d'accueil pour les espèces, analyse bibliographique.
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres	Analyse des habitats et potentialité d'accueil pour les espèces, analyse bibliographique.
Méthodes utilisées pour l'étude de l'avifaune	Réalisation de transects pédestres le long de la berge et inventaire à vue des individus.
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude :	
<p>Limite concernant l'étude des habitats naturels et de la flore : seul le passage de juin a permis l'identification des enjeux flore avec certitude. Toutefois, l'utilisation des données antérieures (2019) et l'analyse des habitats d'espèces permet de compléter l'expertise, permettant de dresser un état initial représentatifs des enjeux floristiques.</p> <p>Limite concernant l'étude de la faune : le seul passage en janvier 2021, en période d'hivernage durant laquelle la plupart des espèces ne sont pas visibles, ne permet pas de rendre compte de la richesse faunistique réelle sur le site. Toutefois, l'utilisation des données antérieures (2019) et l'analyse des habitats d'espèces permet de compléter l'expertise.</p>	

Le seul passage en janvier 2021 ne permet pas de rendre compte de la richesse faunistique réelle sur le site toutefois, l'utilisation des données antérieures (2019) et l'analyse des habitats d'espèces permet de compléter l'expertise.

Le passage en juin, en pleine période de floraison de la flore couplé à l'étude des données bibliographique permet de dresser un état initial représentatif des enjeux floristiques.

2. METHODE D’EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d’espèces, un habitat d’espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments.

Dans le cadre de cette étude, l’évaluation des enjeux écologiques est réalisée en deux étapes :

1) **Enjeu spécifique** : ce premier niveau d’enjeu précise l’intérêt intrinsèque que représente un habitat ou une espèce. Il est le résultat du croisement des statuts officiels de menace des espèces – ou listes rouges - définis d’une part à l’échelon national et d’autre part à l’échelle des régions administratives françaises. Ces listes rouges des espèces menacées sont basées sur une méthodologie commune définie par l’Union internationale de conservation de la nature (UICN) qui classe chaque habitat, espèce ou sous-espèce parmi onze catégories. À ce jour, la plupart des groupes taxonomiques couramment étudiés ont été évalués sur la base de cette méthodologie à l’échelle nationale – voire même ont déjà fait l’objet de réévaluations – tandis que toutes les régions sont dotées ou se dotent peu à peu de listes rouges évaluées à l’échelle de leur territoire. De fait, les listes rouges nationales et régionales apparaissent comme les meilleurs outils afin d’évaluer les enjeux écologiques globaux des espèces.

2) Le diagramme suivant présente le résultat du croisement des différentes catégories de menace aux échelles nationales et régionales permettant d’aboutir aux différents niveaux d’enjeu spécifique :

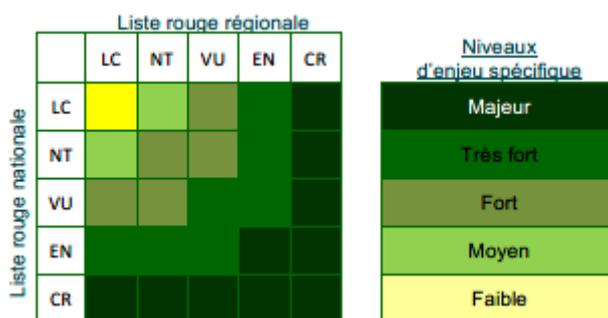


Figure 38 - Méthode d’évaluation et niveaux d’enjeux spécifiques (source: Biotope, octobre 2023)

3) Enjeu contextualisé : l’enjeu spécifique défini précédemment peut – ou non – être pondéré ou réajusté par l’expert de Biotope ayant réalisé les inventaires, en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l’espèce sur l’aire d’étude rapprochée.

4) Ce travail s’appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l’expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats et espèces. Il peut notamment être basé sur les critères suivants : statuts patrimoniaux de l’habitat naturel/ taxon considéré, lien de l’espèce avec l’aire d’étude pour l’accomplissement de son cycle biologique, représentativité à différentes échelles géographiques de l’habitat naturel / la population d’espèce sur l’aire d’étude...

5) L’enjeu contextualisé est défini selon sept niveaux. Aux cinq classes définies précédemment s’en rajoutent deux autres :

- Enjeu négligeable : comme son nom l’indique, il est négligé dans l’analyse. Il ne constitue pas un enjeu écologique à l’échelle locale du fait du faible lien que l’espèce entretient avec l’aire d’étude rapprochée ou du fait du caractère très dégradé/ artificiel de l’habitat ;
- Enjeu nul : une composante de la biodiversité locale ne pouvant être nulle, ce terme est réservé aux taxons exotiques ou aux habitats anthropiques.

3. DETERMINATION ZONES HUMIDES

Des inventaires de zones humides ont été réalisés par le bureau d'étude Biotope en 2022. Ce chapitre vise à détailler la méthodologie employée.

3.1. DELIMITATION DE LA VEGETATION HUMIDE

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 :

- « H. » pour humides ;
- « pro parte / p. » pour potentiellement ou partiellement humides ;
- « NC » pour non-caractéristiques.

Dans la majorité des cas, les habitats issus des travaux d'aménagement ou de plantations ne permettent pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée. La méthode a alors consisté à relever les espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008.

En complément, ont été différenciés :

- Les zones aquatiques (pro parte/p. (A)) : Zones en eau permanentes sans végétation sortant du cadre réglementaire des zones humides (article R.211-108 du Code de l'environnement) ;
- Les zones Non caractéristique (A)) : Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente présentant des espèces non indicatrices de zones humides (annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008) ;
- Les zones imperméabilisées Non caractéristiques (I) où toute analyse de la végétation est impossible au même titre que la réalisation de sondages pédologiques ;
- Les secteurs inaccessibles n'ayant pu être étudiés dans le cadre de cette mission.

3.2. DELIMITATION DES SOLS HUMIDES

L'analyse des sols se fait sur les végétations « pro parte » ou « non caractéristiques ». L'observation des traits d'hydromorphie au sein d'un profil de sol peut être réalisée toute l'année, même si l'hiver est déconseillé (sol gelé). Le printemps est la saison idéale pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, souvent période de l'engorgement maximal. Il faut tout de même noter que les traits d'hydromorphie sont permanents, et peuvent donc être observés à toute saison.

Ces traits d'hydromorphie sont de plusieurs types :

- Présence de tourbe (horizon histique), accumulation de matière organique morte dans un milieu saturé en eau, de couleur brune à noirâtre.
- Présence d'un horizon réductique, à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, de couleur bleu-vert gris ;

- Présence d'un horizon rédoxique, dans des horizons à engorgement temporaire et à nappe circulante, avec apparition de traces d'oxydo-réduction du fer (taches rouille et zones décolorées) et de nodules ou concrétions de fer/manganèse, de couleur noire.

Afin de délimiter une zone humide grâce au critère pédologique, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.

La localisation précise et le nombre de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque sondage pédologique sur ces points doit être si possible d'une profondeur de 1,2 mètre. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et de de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm.

Il peut également être précisé que si aucune trace d'horizons histiques, rédoxiques ou réductiques n'apparaît dans les premiers 50 cm, il ne devient pas nécessaire de continuer plus profondément le sondage, puisque dans tous les cas le sol ne rentre pas dans le cadre des sols caractéristiques de zone humide selon les classes du GEPPA.

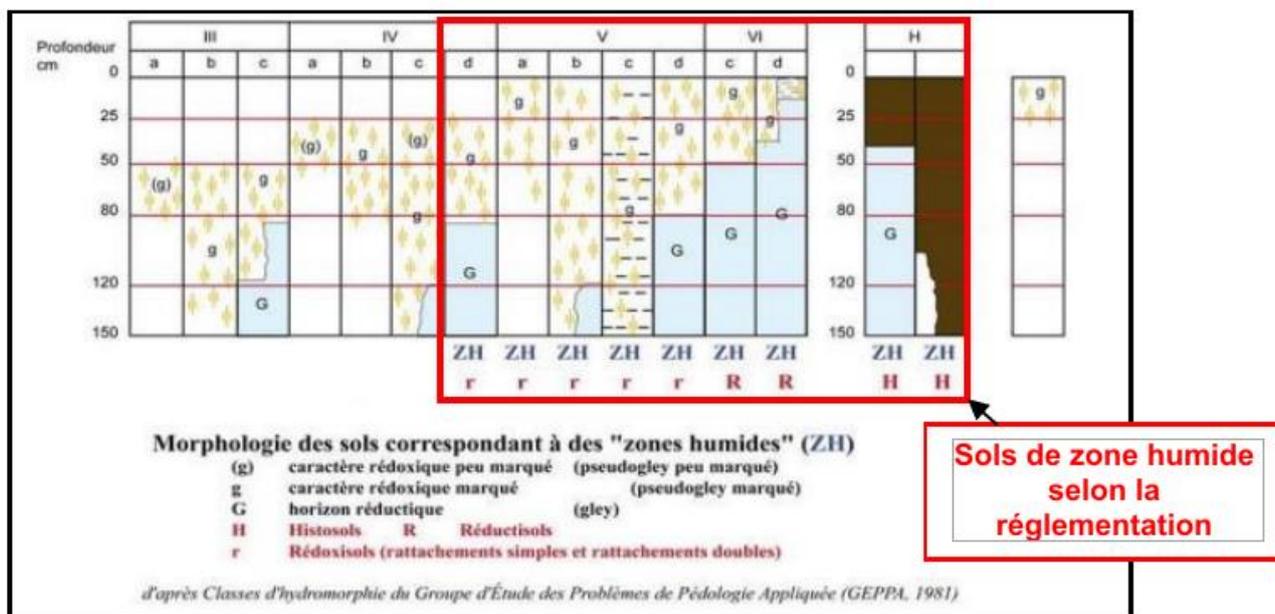


Figure 39- Schéma issu de l'Annexe IV de la circulaire de janvier 2010 : « Illustration des caractéristiques des sols de zones humides. » - © GEPPA (1995).

Dans certains cas, l'examen du critère pédologique ne permet pas de conclure quant au caractère humide du sol. Pour les cas particuliers de sols, énoncés dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques doivent être examinés. En effet, certains sols peuvent être saturés en eau mais ne pas présenter de traits pédologiques d'hydromorphie visibles. C'est le cas de certains fluviosols, qu'ils soient pauvres en fer, ou pourvus d'un fort drainage naturel.

Une étude complémentaire doit dans cette situation être mise en œuvre pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de justifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique). L'expertise pédologique se base sur des sondages ponctuels, à partir desquels la délimitation des zones humides est faite par extrapolation. Tracer un contour précis de zone humide grâce à la pédologie peut nécessiter un nombre important de sondages pour se rapprocher de l'exhaustivité. La meilleure solution est de s'approcher au plus près de la limite de la zone humide, et de tracer un polygone reliant ces limites (amont/aval et bordures).

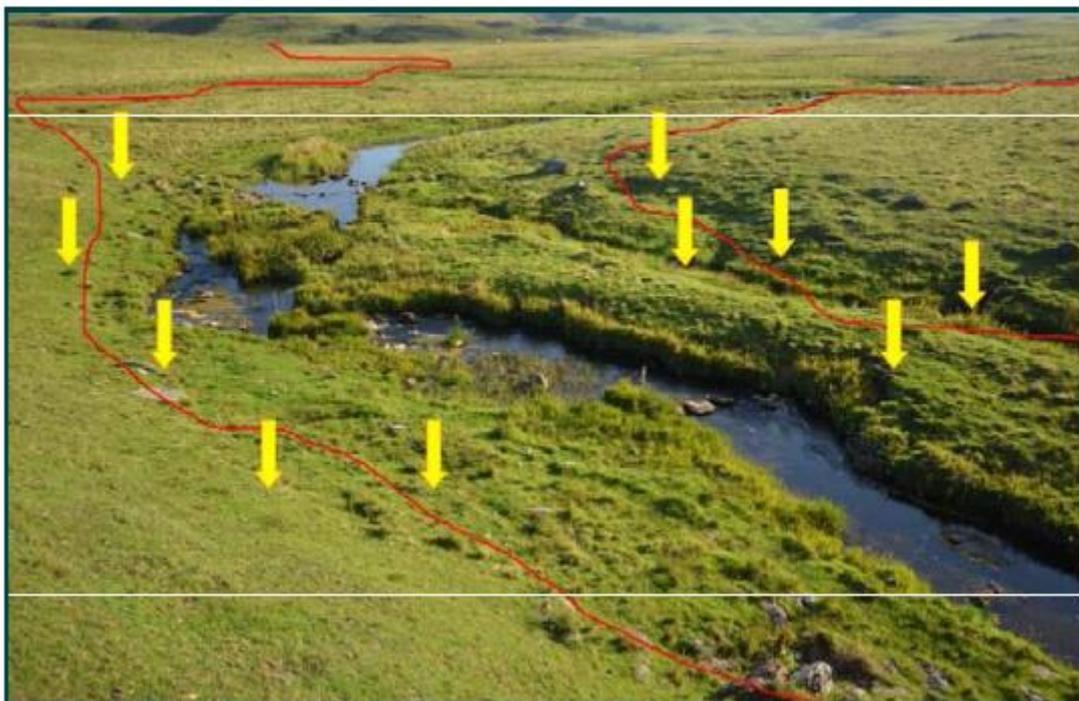


Figure 40- Démarche de prospection de terrain à partir de la limite supposée de la zone humide (source : Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides - © MEDDE (2013)).

Dans les cas où la zone est connectée au cours d'eau, seuls quelques points de sondages suffisent pour délimiter la zone humide, en amont de cette dernière. Lorsque la zone est déconnectée du cours d'eau (cas des zones humides en tête de bassin versant), la délimitation par la pédologie devient plus difficile et nécessite la prise en compte de facteurs topographiques et hydrologiques pour évaluer au plus près la limite réelle de la zone humide.

ANNEXES



**A - NOTE TECHNIQUE – SYNTHÈSE
DES ENJEUX – BIOTOPE, JUIN
2022**

**B - DEMANDE DE DEROGATION
ESPECES PROTEGEES – BIOTOPE,
OCTOBRE 2023**



ANNEXE A
NOTE TECHNIQUE – SYNTHÈSE
DES ENJEUX – BIOTOPE, JUIN
2022



ANNEXE B
DEMANDE DE DEROGATION
ESPECES PROTEGEES – BIOTOPE,
OCTOBRE 2023