

RESTAURATION ECOLOGIQUE DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSEE DE HINDISHEIM (67)

**Dossier de demande de dérogation exceptionnelle à l'interdiction de destruction
Et/ou de déplacement d'individus d'espèces protégées,
Au titre des articles L. 411.1 et L.411.2 du Code de l'environnement**

***Carex pseudocyperus*, La laiche faux souchet
Chaerophyllum bulbosum, Le cerfeuil bulbeux**

***Unio crassus*, la Mulette épaisse**



Projet : Restauration écologique de l'Andlau

Dossier technique, mars 2023

TINCA ENVIRONNEMENT

40, rue de Lauterbourg
67 300 STRASBOURG
Tél. 06.88.31.23.25
Mail. tinca.environnement@gmail.com
Web. tinca-environnement.com

SOMMAIRE

1. Préambule.....	1
1.1. Contexte historique de la demande	1
1.2. Objet de la demande	2
1.2.1. Nature de la demande.....	2
1.2.2. Formulaire CERFA relatifs à la demande de dérogation.....	3
1.3. Contexte réglementaire lié aux espèces protégées.....	3
1.3.1. Généralités	3
1.3.2. Articles régissant la protection de certaines espèces sauvages	4
1.3.3. Régime de dérogation aux interdictions liées à la protection de certaines espèces.....	5
1.3.4. Textes applicables aux espèces protégées rencontrées sur la zone d'étude	6
2. Présentation du demandeur et des parties prenantes	7
2.1. Le demandeur.....	7
2.2. Le maître d'œuvre.....	7
2.3. Les bureaux d'études naturalistes	7
2.3.1. Bureau d'études TINCA Environnement	7
2.3.2. Bureau d'étude Atelier des Territoires ADT	8
3. Présentation du projet.....	8
3.1. Principe des aménagements.....	8
3.2. Détails des aménagements.....	9
4. Compatibilité du programme avec le SDAGE Rhin-Meuse	15
4.1. Objectif du SDAGE RHIN-MEUSE	15
4.2. Compatibilité du programme avec le SDAGE RHIN-MEUSE	15
5. Justification au regard des dispositions de l'article I 411-2 du code de l'environnement.....	16
6. Justification de l'absence de solutions alternatives	17
7. Etat initial général de l'environnement du projet.....	17
7.1. Aires d'études d'inventaires.....	17
7.1.1. Définition des aires d'études d'inventaires	17
7.1.2. Aire d'étude bibliographique	18
7.2. Analyse bibliographique	20
7.2.1. Zonages environnementaux	20
7.2.2. Les actions de protection des espèces : Plans Nationaux d'Actions	28
7.2.3. Les cartes de potentialité de présence – site précis.....	35
7.2.4. Les cartes de potentialité de présence – par mailles	39
7.2.5. Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)	

et ex-Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)	41
7.2.6. Données naturalistes disponibles.....	46
7.2.7. Conclusions de l'analyse bibliographique.....	47
8. Etat initial des aires d'études - habitats biologiques et flore patrimoniale .49	
8.1. Méthodologie de caractérisation des habitats biologiques	49
8.1.1. Relevés phytosociologiques et inventaires.....	49
8.1.2. Caractérisation de la typologie des habitats biologiques	50
8.1.3. Cartographie des habitats biologiques.....	50
8.1.4. Définition de l'état de conservation des habitats.....	51
8.2. Résultats des inventaires	51
8.2.1. Relevés phytosociologiques	51
8.2.2. Typologies des habitats	52
8.2.3. Cartographie des habitats biologiques.....	58
8.3. Flore patrimoniale	60
8.3.1. Méthodologie et bibliographie :.....	60
8.3.2. Résultats	61
8.4. Flore invasive	72
8.4.1. Méthodologie de prospection.....	72
8.4.2. Résultats	73
8.5. Synthèse et enjeux.....	77
8.5.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux écologiques.....	77
8.5.2. Résultats	78
8.5.3. Conclusions	85
9. État initial des aires d'études – amphibiens et reptiles.....86	
9.1. Méthodologie d'inventaire des amphibiens et des reptiles.....	86
9.1.1. Méthodologies de recherche des amphibiens	86
9.1.2. Méthodologie de recherche des reptiles	86
9.1.3. Dates des relevés herpétologiques	87
9.2. Résultats.....	88
9.2.1. Amphibiens	88
9.2.2. Reptiles.....	88
9.3. Synthèse et enjeux.....	92
9.3.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux herpétologiques.....	92
9.3.2. Caractérisation des enjeux herpétologiques.....	93
10. État initial des aires d'études – avifaune	98
10.1. Méthodologie d'inventaire de l'avifaune.....	98
10.1.1. Méthodologies d'inventaire de l'avifaune	98
10.2. Résultats.....	100

10.2.1. Résultats	100
10.2.2. Analyse et discussions	102
10.2.3. Espèces remarquables nicheuses ou potentiellement nicheuses au sein de l'aire d'influence élargie des projets	103
10.3. Synthèse et enjeux.....	107
10.3.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux écologiques liés à l'avifaune	107
10.3.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés à l'avifaune.....	108
10.3.3. Synthèse des enjeux réglementaires liés à l'avifaune.....	112
11. État initial des aires d'études – entomofaune	112
11.1. Méthodologies de recherche des insectes	113
11.1.1. Méthodologie de recensement des Odonates	113
11.1.2. Méthodologie de recensement des Lépidoptères rhopalocères.....	113
11.1.3. Dates d'inventaires	113
11.2. Résultats des recensements	113
11.2.1. Odonates	113
11.2.2. Lépidoptères rhopalocères.....	115
11.2.3. Coléoptères saproxylophages.....	119
11.3. Synthèse et enjeux.....	121
11.3.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux écologiques liés à l'entomofaune	121
11.3.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés à l'entomofaune.....	122
12. État initial des aires d'études – mammalofaune	125
12.1. Méthodologie d'inventaire des mammifères	125
12.1.1. Méthodologies d'inventaire des mammifères (hors chiroptères)	125
12.2. Résultats.....	129
12.2.1. Résultats des recherches spécifiques	129
12.2.2. Richesse spécifique	129
12.3. Synthèse et enjeux.....	131
12.3.1. Méthodologies de hiérarchisation des enjeux écologiques liés aux mammifères	131
12.3.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés aux mammifères (hors chiroptères).....	132
13. Synthèse des enjeux écologiques.....	135
13.1. Synthèse des enjeux patrimoniaux.....	135
13.1.1. Tableau de synthèse des enjeux écologiques	135
13.1.2. Cartographie des enjeux écologiques globaux.....	137
13.2. Synthèse des enjeux liés à la législation	139
13.2.1. Synthèse des enjeux réglementaires	139
13.2.2. Notion de dérogation et conditions d'application	139
14. Impacts prévisibles sur le milieu naturel (phase travaux).....	141
14.1. Impacts prévisibles sur les habitats biologiques	141

14.2. Impacts prévisibles sur les espèces végétales patrimoniales et protégées	143
14.3. Impacts prévisibles sur les espèces animales patrimoniales et protégées	148
15. Mesures et impacts résiduels	152
15.1. Mesures d'évitement et de réduction d'impacts	152
15.1.1 Mesures d'évitement d'impacts (E).....	152
15.1.2. Mesures de réduction d'impacts (R)	154
15.2. Impacts résiduels	157
15.2.1. Tableaux de synthèse des impacts résiduels	158
15.2.2. Conclusions sur les impacts résiduels du projet.....	160
15.2.3. Conclusions sur la nécessité de réalisation d'un dossier de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées	160
16. Mesures de compensation.....	160
16.1. Définition et objectifs	160
16.2. Présentation des mesures de compensation	161
16.2.1. Mesures de création – renaturation de milieux (C1).....	161
16.2.2. Mesures de restauration – réhabilitation (C2)	161
17. Suivis de mesures	163
17.1. Définition et objectifs	163
17.2. Suivis de mesures.....	163
18. Conclusions	164
19. Inventaire de la faune piscicole.....	165
20. Inventaire des mollusques grands bivalves dulçaquicoles	166
20.1. Matériel et méthode.....	166
20.1.1. Recherche visuelle à l'aquascope	166
20.1.2. Linéaires explorés	166
20.1.3. Recherche complémentaire par excavation de substrat	167
20.1.4. Recherches à l'aquascope au droit de travaux particuliers	168
20.1.5. Collecte des données	168
20.2. Résultats.....	169
20.2.1. Période d'inventaire	169
20.2.2. Conditions de prospection	169
20.2.3. Habitats aquatiques	169
20.2.4. Effort de prospection.....	172
20.2.5. Espèces et statuts de protection	173
20.2.6. La moule épaisse <i>Unio crassus</i> : Fiche espèce	176
20.2.7. Effectifs	177
20.2.8. Biométrie et Habitats	179
20.2.9. Cartographie des résultats	183

20.3. Evaluation des enjeux au regards des mollusques grands bivalves.....	184
20.4. Evaluation des impacts sur la moule épaisse <i>Unio crassus</i>	185
21. Bénéfices du projet pour <i>Unio crassus</i>	188
22. Présentation technique des mesures d'évitement et de réduction	189
22.1. Adaptation de la période de travaux	189
22.2. Suivi du chantier par un écologue	189
22.3. Mesures de préservation des habitats non impactés en phase chantier.....	190
22.4. Empêcher la pollution du milieu.....	190
22.5. Rétention des matières en suspension.....	191
22.6. Mesure MR2/MR3 : Pêche de sauvetage des moules.....	191
22.6.1. Sites de transfert	191
22.6.2. Mise en œuvre de la pêche de sauvetage	195
22.6.3. Période d'intervention	198
22.6.4. Suivi post implantation des moules	198
22.6.5. Compte rendu des opérations.....	198
23. Bibliographie ADT	199
24. Bibliographie Tinca Environnement	202
Annexe 1 : Formulaire CERFA pour <i>Unio crassus</i>.....	204
Annexe 2 : Formulaire CERFA pour <i>Carex pseudocyperus</i>	208
Annexe 3 : Formulaire CERFA pour <i>Chaerophyllum bulbosum</i>	210
Annexe 4 : Etat initial 2017	212
Annexe 5 : Suivi à N+3 après travaux du peuplement de moules épaisses <i>U. crassus</i>	236
Annexe 6 : Résultats d'inventaires piscicoles	266

1. Préambule

Le présent document constitue le dossier technique appuyant la demande de dérogation à l'interdiction de détruire/déranger/capturer et/ou déplacer des individus d'espèces protégées. Il a été rédigé avec l'aide du guide produit par le Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) :

Guide « Espèces protégées, aménagements et infrastructures ». Recommandations pour la prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées et pour la conduite d'éventuelles procédures de dérogation au sens des articles L. 4111 et L. 4112 du code de l'environnement dans le cadre des projets d'aménagements et d'infrastructures.

1.1. Contexte historique de la demande

Le projet de restauration écologique des cours d'eau l'Andlau et la Scheer a été initié en 2019 et s'est concrétisé par la mise en œuvre d'aménagements associés à des mesures de protection environnementale tel que résumé dans le tableau ci-dessous.

2009	Dans le cadre du respect de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), la Communauté de Communes du Pays d'Erstein réalise une étude de définition d'un programme de restauration des cours d'eau de l'Andlau et de la Scheer sur son périmètre de compétence.
2011	La Communauté de Communes du Pays d'Erstein recrute son maître d'œuvre pour faire réaliser son 1 ^{er} programme de restauration en quatre tranches de travaux.
2014	Arrêté préfectoral du 17/07/2014 reconnaissant l'intérêt général du projet et valant autorisation pour la réalisation des travaux.

RESTAURATION ECOLOGIQUE DE LA SCHEER - TRANCHES DE TRAVAUX 1&2

2015	Le bureau d'étude Tinca Environnement missionné par la Communauté de Communes du Pays d'Erstein montre la présence du mollusque grand bivalve <i>Unio crassus</i> , la moule épaisse, au droit du projet dans la Scheer.
2016	Les travaux de restauration de la Scheer sont coordonnés par le maître d'œuvre Artelia et réalisés par l'entreprise du Parc Départemental d'Erstein. Des mesures d'évitement et de réduction des travaux sont mis en œuvre pour préserver la population de moules observée dans la Scheer.

RESTAURATION ECOLOGIQUE DE L'ANDLAU - TRANCHE DE TRAVAUX 3

2017	La Communauté de Communes du Pays d'Erstein déploie le projet de restauration écologique de l'Andlau <u>à l'amont de Hindisheim</u> sur un tronçon de 2000 m linéaires.	
	Le bureau d'étude Tinca Environnement missionné par la Communauté de Communes du Pays d'Erstein montre la présence du grand mollusque bivalves <i>Unio crassus</i> , la moule épaisse, au droit du projet dans l'Andlau.	Annexe 4
	Le dossier de dérogation CSRPN pour l'espèce <i>Unio crassus</i> est rédigé par le Syndicat Mixte Ehn, Andlau Scheer, assistant du maître d'ouvrage, et reçoit un avis favorable par arrêté préfectoral du 22 décembre 2017.	

	Le bureau d'étude Tinca Environnement coordonne la pêche de sauvetage des moules d'eau douce avant travaux.	
	Les travaux de restauration sont coordonnés par le maître d'œuvre Artelia et réalisés par l'entreprise du Parc Départemental d'Erstein.	
2019	Transfert de la compétence GEMAPI de la Communauté de Communes du Canton d'Erstein vers le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement d'Alsace Moselle (SDEA)	
2021	Suivi N+3 par Tinca Environnement de la population de mulettes épaisses au droit du linéaire de cours d'eau aménagé en 2018.	Annexe 5

RESTAURATION ECOLOGIQUE DE L'ANDLAU - TRANCHE DE TRAVAUX 4		
2021	Le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement d'Alsace Moselle déploie le projet de restauration écologique de l'Andlau dans la traversée de Hindisheim sur un tronçon de 1700 m linéaires.	
2021	Le bureau d'étude Tinca Environnement missionné le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement d'Alsace Moselle réalise l'inventaire des mollusques grands bivalves dulçaquicoles et montre la présence de <i>U. crassus</i> au droit du projet dans l'Andlau.	Chap. 19
2022	Le bureau d'étude ADT, l'Atelier des Territoires, réalise l'étude d'impact environnemental du projet sur le milieu terrestre et montre la présence des deux espèces végétales <i>Carex pseudocyperus</i> , la laiche faux souchet et <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , le cerfeuil bulbeux.	Chap. 7-12
2023	Le dossier de dérogation CNPN est rédigé par Tinca Environnement pour deux espèces végétales (le cerfeuil bulbeux <i>C. bulbosum</i> , la laiche faux souchet <i>C. pseudocyperus</i>) et pour une espèce animale (la mulette épaisse <i>U. crassus</i>)	

1.2. Objet de la demande

1.2.1. Nature de la demande

Le tableau ci-dessous présente une synthèse visant à une bonne identification des objets de la demande.

Synthèse des impacts soumis à dérogation et des mesures		
Espèce ou groupe	Statuts	Dérogation
Mollusques : Habitats et individus protégés par l'article 2 de l'Arr. min. du 23 avril 2007		
Mulette épaisse <i>Unio crassus</i>	Liste rouge Monde, 2014 : EN Liste rouge Europe, 2011 : EN	Dérogation pour : <ul style="list-style-type: none"> - Destruction ; - Perturbation ; - Capture ; - Déplacement d'individus ; - Altération d'habitat.

Synthèse des impacts soumis à dérogation et des mesures

Espèce ou groupe	Statuts	Dérogation
------------------	---------	------------

Végétaux : Spécimens protégés en région Alsace par l'Arr. min. du 28 juin 1993

La laiche faux souchet <i>Carex pseudocyperus</i>	Liste rouge Alsace, 2014 : NT	Dérogation pour : - Destruction ; - Déplacement de spécimens.
Le cerfeuil bulbeux <i>Chaerophyllum bulbosum</i>	Liste rouge Alsace, 2014 : LC	Dérogation pour : - Destruction.

1.2.2. Formulaire CERFA relatifs à la demande de dérogation

Les formulaires CERFA sont présentés en annexe de ce document :

- annexe 1 : La mulette épaisse *Unio crassus* / CERFAS 13614-01 et 13616-01 ;
- annexe 2 : La laiche faux souchet *Carex pseudocyperus* / CERFA 13617-01 ;
- annexe 3 : Le cerfeuil bulbeux *Chaerophyllum bulbosum* / CERFA 13617-01.

1.3. Contexte réglementaire lié aux espèces protégées

1.3.1. Généralités

Le régime de protection de la faune et de la flore en France trouve son origine dans trois textes :

- la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature modifiée à diverses reprises, en particulier par la loi d'orientation agricole du 5 janvier 2006 qui a mis en conformité le droit français avec les directives communautaires ;
- la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages et en particulier son régime de protection stricte des espèces (art. 12 et 13) et de dérogation (article 16) ;
- la directive 2009/147/CE (ex : 79/409/CEE du 02 avril 1979) concernant la conservation des oiseaux sauvages et en particulier son régime de protection stricte des espèces (art. 5) et de dérogation (art. 9).

Le Code de l'Environnement regroupe aujourd'hui l'ensemble des textes législatifs et réglementaires fixant les obligations et démarches (cf. : Articles régissant la protection de certaines espèces sauvages). Il est complété par divers arrêtés fixant les détails (cf. : Textes applicables aux espèces protégées rencontrées sur la zone d'étude, des circulaires d'application et différents guides produits par la Commission Européenne et par le CNPN).

1.3.2. Articles régissant la protection de certaines espèces sauvages

L'article L411-1 du code de l'Environnement stipule que « (...) lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle [...] ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention [...];

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, [...] la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites. [...] ».

L'article L411-2 du code de l'Environnement précise que « un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

1° La liste limitative des espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées ainsi protégées;

2° La durée des interdictions permanentes ou temporaires prises en vue de permettre la reconstitution des populations naturelles en cause ou de leurs habitats ainsi que la protection des espèces animales pendant les périodes ou les circonstances où elles sont particulièrement vulnérables ;

3° La partie du territoire national, y compris le domaine public maritime et les eaux territoriales, sur laquelle elles s'appliquent ;

4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1^o, 2^o et 3^o de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ; [...] ».

Dans ce contexte, des procédures spécifiques sont nécessaires pour déroger à la protection stricte d'espèces animales et végétales protégées, en application des articles L411-1 et L411-2 du code de l'environnement ainsi que de l'arrêté du 19 février modifié (cf. chapitre suivant).

1.3.3. Régime de dérogation aux interdictions liées à la protection de certaines espèces

L'arrêté du 19 février 2007 (modifié par l'arrêté du 28 mai 2009) fixe les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'Environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées.

Article 1

Les dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'Environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées sont, sauf exceptions mentionnées aux articles 5 et 6, délivrées par le préfet du département du lieu de l'opération pour laquelle la dérogation est demandée. [...]

Article 2

La demande de dérogation est, sauf exception mentionnée à l'article 6, adressée, en trois exemplaires, au préfet du département du lieu de réalisation de l'opération. Elle comprend : Les noms et prénoms, l'adresse, la qualification et la nature des activités du demandeur ou, pour une personne morale, sa dénomination, les noms, prénoms et qualification de son représentant, son adresse et la nature de ses activités ;

La description, en fonction de la nature de l'opération projetée :

- du programme d'activité dans lequel s'inscrit la demande, de sa finalité et de son objectif ;
- des espèces (nom scientifique et nom commun) concernées ;
- du nombre et du sexe des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande ;
- de la période ou des dates d'intervention ;
- des lieux d'intervention ;
- s'il y a lieu, des mesures d'atténuation ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées ;
- de la qualification des personnes amenées à intervenir ;
- du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues ;
- des modalités de compte rendu des interventions. [...]

Article 5

Par exception aux dispositions de l'article 1er ci-dessus, les dérogations aux interdictions de prélèvement, de capture, de destruction ou de transport en vue de réintroduction dans la nature de spécimens d'animaux appartenant aux espèces dont la liste est fixée par l'arrêté du 9 juillet 1999 [...], ainsi que les dérogations aux interdictions de destruction, d'altération ou de dégradation du milieu particulier de ces espèces, sont délivrées par le ministre chargé de la protection de la nature. [...]

Aux fins de décision, le préfet transmet au ministre deux exemplaires de la demande comprenant les informations prévues à l'article 2 ci-dessus, accompagnés de son avis.

Article 6

Par exception aux dispositions de l'article 1er ci-dessus, sont délivrées par le ministre chargé de la protection de la nature les dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement,

lorsqu'elles concernent des opérations conduites par des personnes morales placées sous la tutelle ou le contrôle de l'Etat dont les attributions ou les activités s'exercent au plan national. [...]

La demande de dérogation est adressée, en deux exemplaires, au ministre chargé de la protection de la nature. Elle comprend les informations prévues à l'article 2 ci-dessus.

1.3.4. Textes applicables aux espèces protégées rencontrées sur la zone d'étude

- **Espèces végétales**

L'Arrêté du 28 juin 1993 fixe la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale éditée dans l'arrêté du 20 janvier 1982.

Cet arrêté stipule que sont interdits, en tout temps, pour ces espèces :

- sur le territoire de la région Alsace, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages et ce afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants. Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.

- **Espèce animale**

L'arrêté du 23 avril 2007 fixe la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Cet arrêté stipule que sont interdits pour ces espèces :

- sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
- sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

2. Présentation du demandeur et des parties prenantes

2.1. Le demandeur

Le demandeur du présent dossier est le maître d'ouvrage du projet :

SYNDICAT DES EAUX ET DE L'ASSAINISSEMENT D'ALSACE-MOSELLE

Espace Européen de l'Entreprise
SCHILTIGHEIM - BP 10020
67013 STRASBOURG CEDEX



Le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle (SDEA) est un établissement public de coopération qui fédère des communes, des groupements de communes (syndicats, communautés de communes et d'agglomération), l'Eurométropole de Strasbourg et la Collectivité européenne d'Alsace (CEA). Il est administré par des élus locaux issus de ses territoires de compétences d'Alsace-Moselle et emploie 700 salariés exerçant une centaine de métiers de haute technicité couvrant l'ensemble du cycle de l'eau.

2.2. Le maître d'œuvre

ARTELIA Villes et Territoires

Agence Lorraine Alsace
21 Rue de la Haye
67300 Schiltigheim
Tel. 03 88 04 04 00



2.3. Les bureaux d'études naturalistes

2.3.1. Bureau d'études TINCA Environnement

Siège social :

7, impasse Quinta Florentina
67 300 STRASBOURG
Tél : 06.88.31.23.25
Mail. tinca.environnement@gmail.com
Web. tinca-environnement.com



Chargé d'étude : Romain Colin - 06.88.31.23.25 - tinca-environnement.com

TINCA Environnement est un bureau d'études en hydrobiologie. A ce titre, il réalise des diagnostics écologiques sur les milieux aquatiques et il propose aux décideurs des mesures de gestion. Tinca a été fondé en 2014 à Strasbourg par Romain Colin. Le bureau d'études possède les compétences et l'équipement technique lui permettant de réaliser les analyses, les mesures et les prélèvements et ainsi de garantir la fiabilité de ses prestations.

Depuis 2014, Tinca Environnement a mené 85 études sur les mollusques grands bivalves dulçaquicoles dont 33 en plongée subaquatique. Il a par ailleurs rédigé 6 dossiers de demande de dérogation CNPN pour l'espèce *Unio crassus* et mis en œuvre 12 pêches de sauvetage des moules d'eau douce.

2.3.2. Bureau d'étude Atelier des Territoires ADT

Antenne de COLMAR

20 rue d'Agen
68000 COLMAR

Siège social :

1, rue Marie Anne de Bovet
B.P.30104
57004 METZ CEDEX 01
03.87.63.02.00
atelier.territoire@atelier-territoires.com



Chargé étude: Thomas Waltzer - 03.89.24.12.99 - waltzer@atelier-territoires.com

L'Atelier des Territoires est un bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'Aménagement du Territoire, l'Environnement et l'Urbanisme. Implanté à Metz (57), l'AdT dispose d'agences en Champagne-Ardenne à Charleville-Mézières (08) et en Alsace à Colmar (68). Depuis plus de 25 ans l'Atelier des Territoires accompagne ses clients privés et publics dans la mise en œuvre de leurs projets grâce à son équipe pluridisciplinaire d'une vingtaine d'experts : Géographes, Agronomes, Hydrologues, Ecologues, Naturalistes, Urbanistes, Architectes.

3. Présentation du projet

3.1. Principe des aménagements

Extrait du dossier de porter à connaissance – Arrêté Préfectoral du 17 juillet 2014 autorisant la réalisation des travaux de restauration et de renaturation de l'Andlau et de la Scheer (Artelia, novembre 2020) :

« Naturellement, les cours d'eau dissipent leur énergie, creusent, transportent, déposent des matériaux. La morphologie du lit est le résultat de l'équilibre entre la charge solide et l'énergie capable de l'évacuer. Cependant, face au trouble morphologique subi par les cours d'eau (rectifications, recalibrage, etc....), des phénomènes d'ajustements se produisent et engendrent des phénomènes d'incision.

Les travaux envisagés permettent de répondre à une problématique liée aux travaux de recalibrage et de linéarisation réalisés sur l'Andlau et à l'abaissement de la ligne d'eau suite à l'ouverture des vannes de l'ouvrage situé au droit du pont de la rue de l'Étang à Hindisheim. En effet, la rivière de l'Andlau sur le secteur de travaux est rectiligne, et présente des largeurs importantes, sur lesquelles une recharge en granulats apporterait le maintien et la diversification de l'équilibre dynamique de la rivière. Ces aménagements permettront ainsi de diversifier les écoulements en période de basses eaux.

La mise en place de recharges granulométriques sous forme de radier permettra également de diversifier les substrats jouant un rôle clé dans le cycle de vie de nombreuses espèces aquatiques. Les différents milieux semi-aquatiques créés ainsi que la variété de végétaux s'y développant permettront la création d'habitats diversifiés ».

3.2. Détails des aménagements

Extrait du dossier de porter à connaissance – Arrêté Préfectoral du 17 juillet 2014 autorisant la réalisation des travaux de restauration et de renaturation de l'Andlau et de la Scheer (Artelia, novembre 2020) :

« Le parcours exhaustif du secteur à pied dans le lit mineur a permis de définir les secteurs d'intervention. En effet, les travaux s'appuieront le plus possible à la morphologie existante de la rivière, permettant l'identification d'un chenal préférentiel d'écoulement ou chenal d'étiage. Le lit en section devra présenter des caractéristiques proches de l'état naturel.

De manière synthétique, les principaux travaux de restauration sont les suivants :

- **Création ou recharges de banquettes sablo-graveleuse ou gravelo-caillouteuse existantes à recharger** : réinjection de matériaux sablo-graveleux ou gravelo-caillouteux afin de recharger les bancs alluviaux déjà en place et recréer des substrats biogènes,
- **Création et mise en forme de radiers « transversaux »** : afin de réduire le risque d'érosion régressive, des matériaux graveleux seront complémentaiement régalez sous la forme de bancs transversaux en divers endroits du secteur restauré,
- **Reprofilage du talus en rive gauche** en déblai de façon à diminuer les pressions sur le fond du lit, et assurer les échanges avec le lit majeur. La mise en place d'une pente douce sera accompagnée par des travaux de végétalisation simple (ensemencement, arbres, arbustes) sans aucun ouvrage de confortement de berge,
- **Travaux de végétalisation** : Mise en place de travaux de plantations d'arbres, arbustes, héliophytes et ensemencements du site après la mise en œuvre des terrassements, selon une logique écologique et paysagère.

Des travaux ponctuels seront également réalisés :

- **Suppression des vannes existantes** : L'ouvrage de Hindisheim (ROE23897) est identifié dans le PAOT (Plan d'Action Opérationnel Territorialisé) 2022-2027 du bassin Rhin-Meuse (PAOT22-27_67_MIA_0181). Le projet consiste à supprimer les éléments mobiles de l'ouvrage. Les vannes du seuil de l'étang de pêche de Hindisheim sont actuellement ouvertes, le plan d'eau étant alimenté par pompage dans la nappe phréatique. La hauteur de chute est nulle et l'ouvrage est transparent d'un point de vue continuité écologique. L'intervention sur l'ouvrage n'aura aucun impact sur la ligne d'eau actuelle.

Vannes sur l'Andlau en 2018 (photo de gauche) et 2023 (photo de droite)



- **Démantèlement des enrochements** en rive gauche à la confluence avec le Rottgraben : afin de restaurer la rivière, les enrochements actuellement situés sur les berges de l'Andlau seront retirés et réutilisés pour l'aménagement du passage à gué sur le Rottgraben.

Ce passage à gué sera donc localisé au niveau de la confluence du Rottgraben avec l'Andlau. A cet endroit, le projet consiste à supprimer le busage et les enrochements présents en berge sur environ 20 m linéaires.

Situation de la connexion entre le Rottgraben et l'Andlau : busage obstrué et berge enrochée

L'aménagement du passage à gué permettra de valoriser in situ les enrochements. Sa fonction sera de permettre aux engins forestiers de traverser le Rottgraben et d'accéder au massif forestier. Le passage à gué devrait être emprunter de façon très occasionnelle au moment de l'exploitation forestière qui a lieu tous les 20 à 30 ans.



Le Rottgraben sera désenvasé sur une hauteur de 0,3 m. Le passage à gué sera uniquement en eau durant les épisodes de crue hivernale. Dans le temps, cet aménagement favorisera la connexion du Rottgraben avec l'Andlau, sa mise en eau ainsi que son ressuyage. L'aménagement permettra au milieu de rester ouvert et favorable à la laiche faux souchet. Le caractère herbacé de la banquette en déblais remblai sera conservé.

- A titre d'information, les travaux suivants font partie intégrante du programme de restauration initial, autorisé et déclaré d'intérêt général par arrêté préfectoral du 17 juillet 2014.
- **Travaux de décaissement dans le lit majeur en rive gauche** avec mise en place d'un talus en pente douce et ensemencement.

La parcelle prairiale a fait l'objet d'une acquisition foncière.

Situation de la rive gauche de l'Andlau au droit du futur décaissement pour reconnexion entre le lit mineur et le lit majeur.



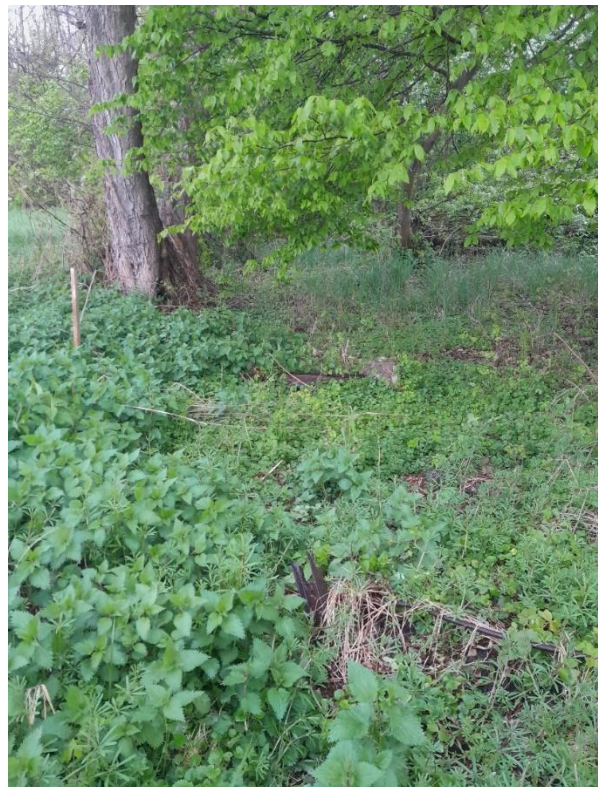
- **Traitement de la végétation / restauration du profil en long du Rottgraben.**

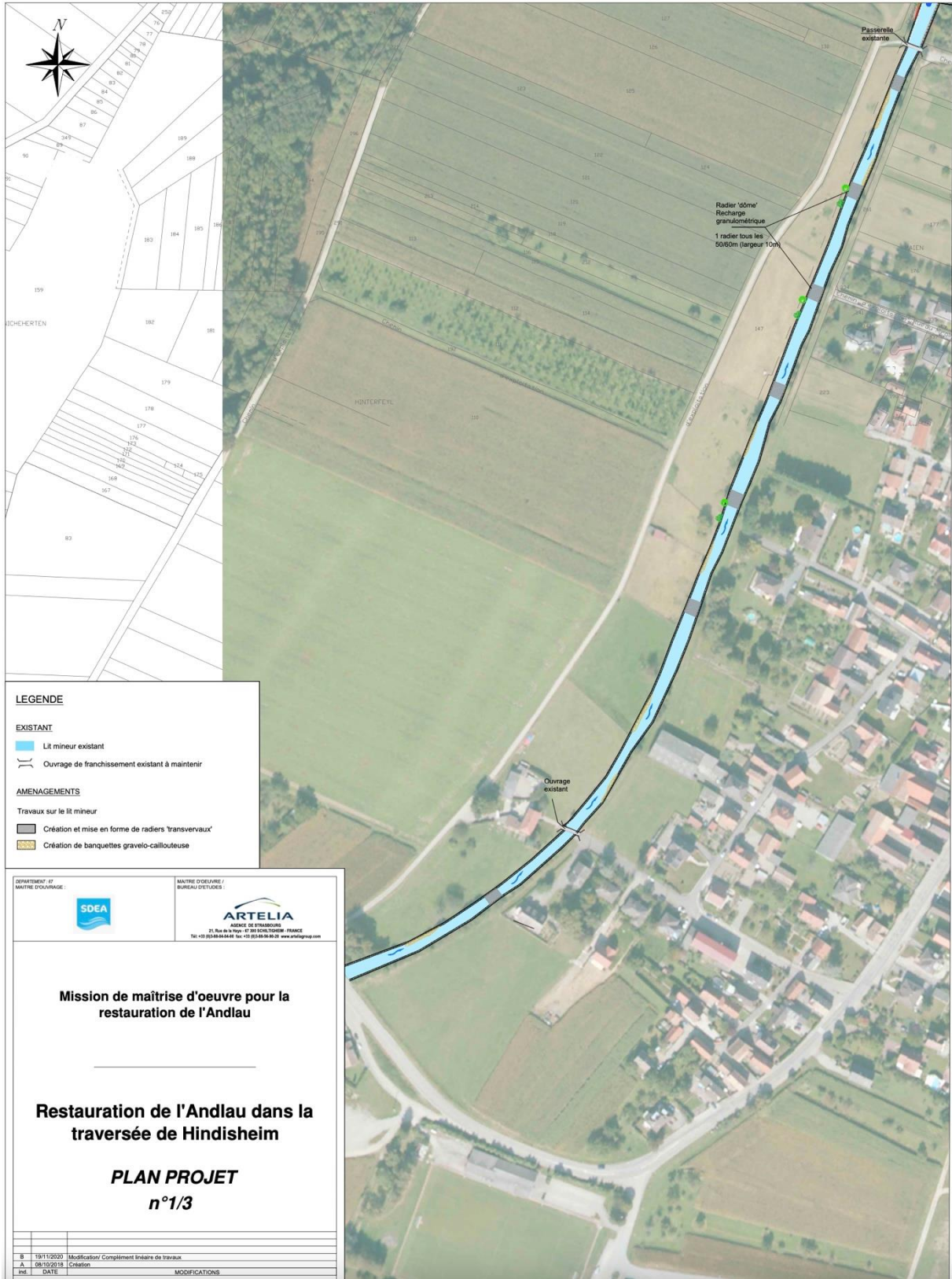
Atterrissement du lit mineur du Rottgraben.

Les interventions se limiteront à des coupes sélectives, spécifiquement sur la végétation arbustive, pour permettre de conserver la diversité des âges et des essences.

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

Les aulnes vieillissants seront conservés lors des travaux, pour le maintien des berges et pour la disponibilité en habitats. Une ancienne vanne est encore visible sur site, bien que le cours d'eau semble déconnecté de son confluent l'Andlau.





LEGENDE

EXISTANT

- Lit mineur existant
- Ouvrage de franchissement existant à maintenir

AMENAGEMENTS

Travaux sur le lit mineur

- Création et mise en forme de radiers 'transversaux'
- Création de banquettes gravilo-caillouteuse

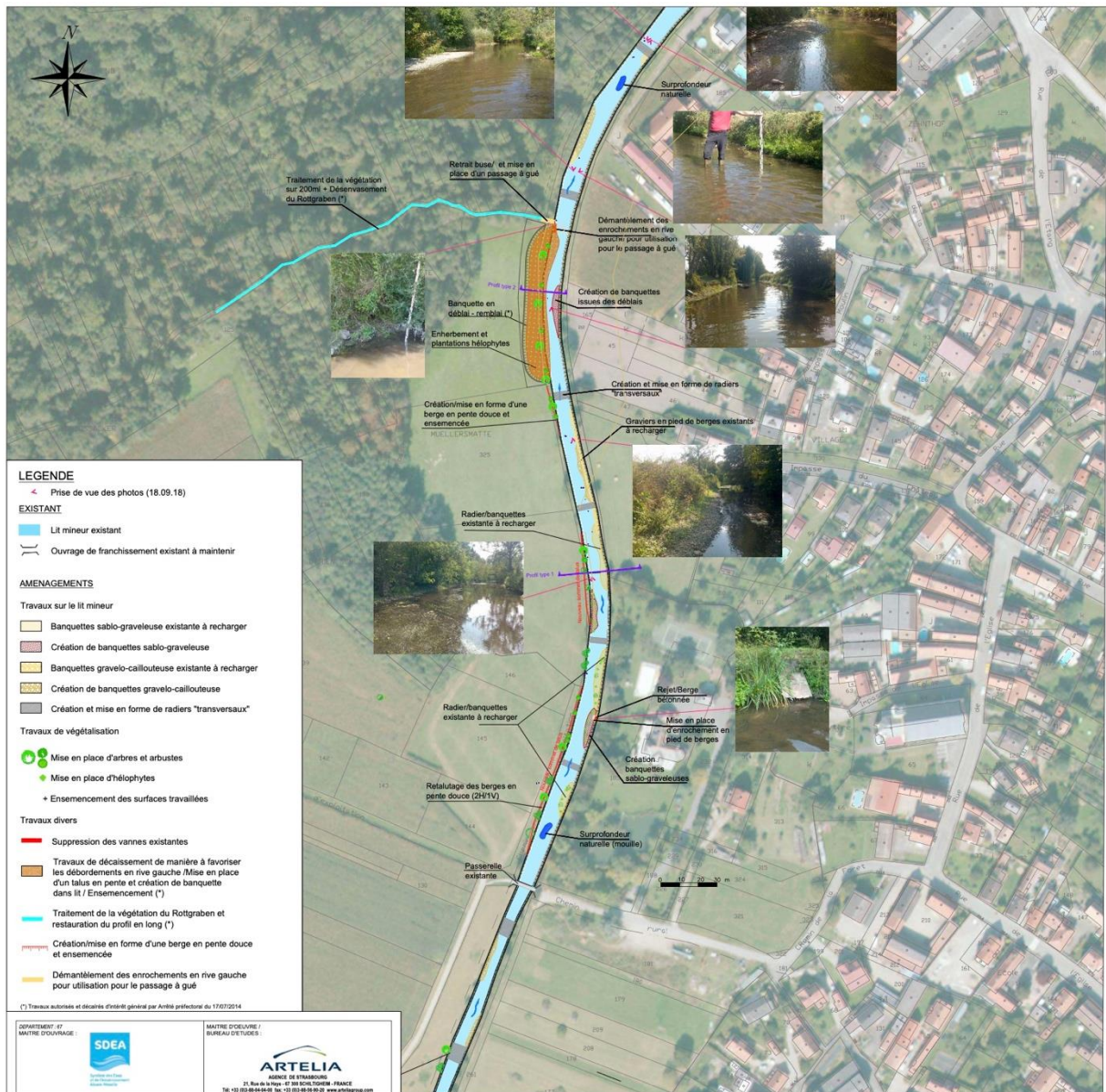
DEPARTEMENT ET MAITRE D'OUVRAGE 	MAITRE D'OEUVRE / BUREAU D'ETUDES ARTELIA AGENCE DE STRASBOURG 21, Rue du Progrès - 67 000 STRASBOURG - FRANCE Tél. +33 (0)3 88 68 64 48 - Fax +33 (0)3 88 58 86 20 - www.artelia-grp.com
--	--

**Mission de maîtrise d'oeuvre pour la
restauration de l'Andlau**

**Restauration de l'Andlau dans la
traversée de Hindisheim**

**PLAN PROJET
n°1/3**

no	DATE	MODIFICATIONS
B	19/11/2020	Modification/ Complément linéaire de travaux
A	08/10/2018	Création



LEGENDE

◀ Prise de vue des photos (18.09.18)

EXISTANT

— Lit mineur existant

— Ouvrage de franchissement existant à maintenir

AMENAGEMENTS

Travaux sur le lit mineur

- Banquettes sablo-graveleuse existante à recharger
- Création de banquettes sablo-graveleuse
- Banquettes gravo-caillouteuse existante à recharger
- Création de banquettes gravo-caillouteuse
- Création et mise en forme de radiers "transversaux"

Travaux de végétalisation

- Mise en place d'arbres et arbustes
- Mise en place d'hélophytes
- + Ensemencement des surfaces travaillées

Travaux divers

- Suppression des vannes existantes
- Travaux de décaissement de manière à favoriser les débordements en rive gauche / Mise en place d'un talus en pente et création de banquette dans lit / Ensemencement (*)
- Traitement de la végétation du Rottgraben et restauration du profil en long (*)
- Création/mise en forme d'une berge en pente douce et enssemencée
- Démantèlement des enrochements en rive gauche pour utilisation pour le passage à gué

(*) Travaux autorisés et décaies d'intérêt général par Arrêté préfectoral du 17/07/2014

DEPARTEMENT 87 MAITRE D'OUVRAGE: SDEA

MAITRE D'OEUVRE / BUREAU D'ETUDES: ARTELIA

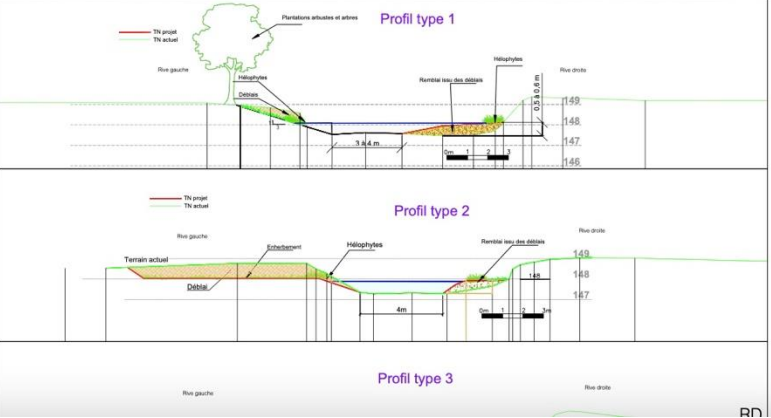
AGENCE DE STRASBOURG
21 Rue de la République 67000 STRASBOURG FRANCE
Tel: +33 (0)3 88 64 44 40 Fax: +33 (0)3 88 58 36 20 www.arteliagroup.com

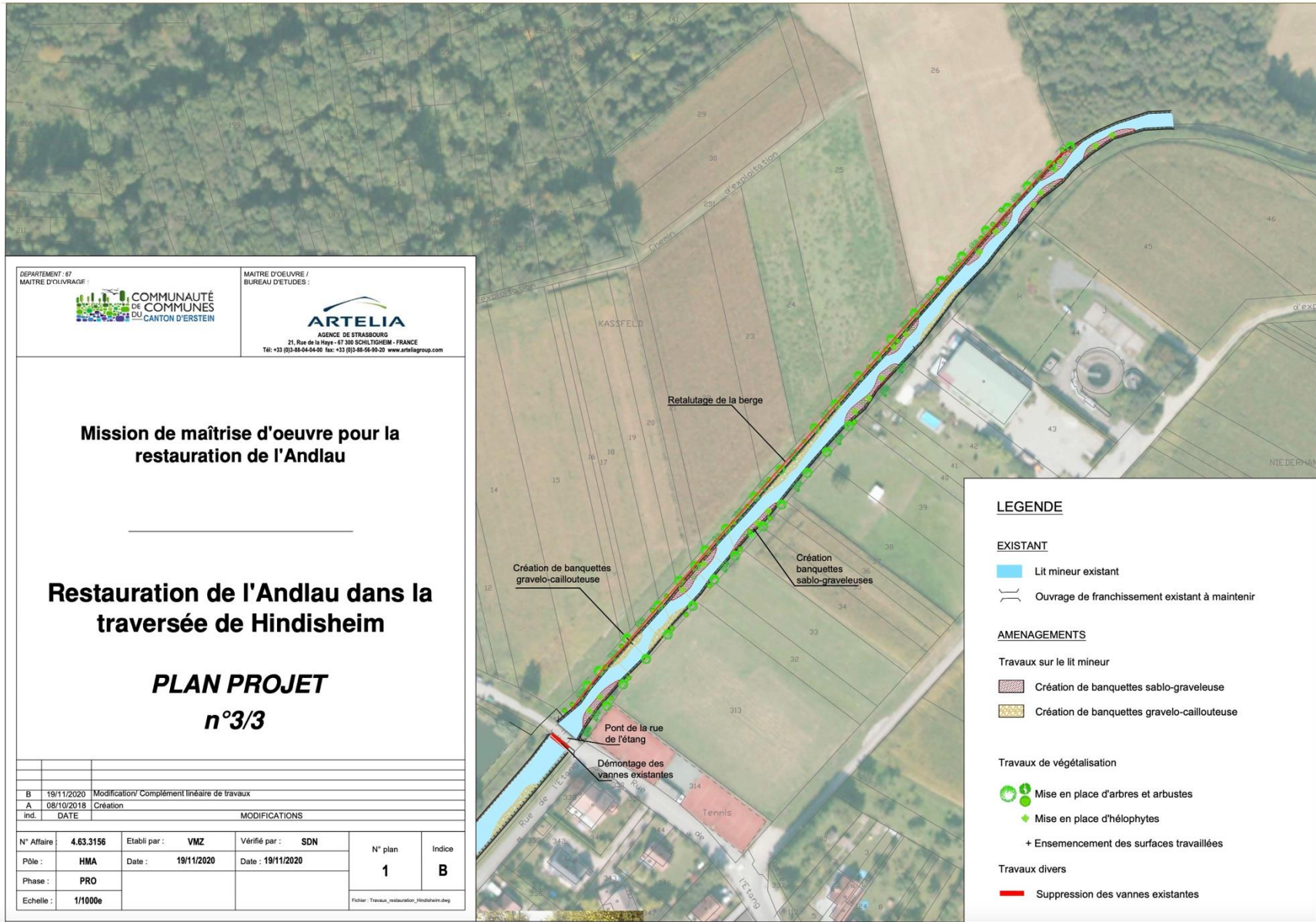
Mission de maîtrise d'oeuvre pour la restauration de l'Andlau

Restauration de l'Andlau dans la traversée de Hindisheim

PLAN PROJET n°2/3

B	19/11/2020	Modification/ Complément linéaire de travaux
A	08/10/2018	Création





DEPARTEMENT : 67
 MAITRE D'OUVRAGE : **COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU CANTON D'ERSTEIN**
 MAITRE D'OEUVRE / BUREAU D'ETUDES : **ARTELIA**
 AGENCE DE STRASBOURG
 21, Rue de la Haye - 67 306 SCHILTIGHEIM - FRANCE
 Tél: +33 (0)3-88-04-04-00 fax: +33 (0)3-88-56-90-20 www.arteliagroup.com

Mission de maîtrise d'oeuvre pour la restauration de l'Andlau

Restauration de l'Andlau dans la traversée de Hindisheim

PLAN PROJET n°3/3

B	19/11/2020	Modification/ Complément linéaire de travaux			
A	08/10/2018	Création			
ind.	DATE	MODIFICATIONS			
N° Affaire :	4.63.3156	Etabli par : VMZ	Vérifié par : SDN	N° plan	Indice
Pôle :	HMA	Date :	19/11/2020	Date :	19/11/2020
Phase :	PRO			1	B
Echelle :	1/1000e				

Fichier : Travaux_restoration_Hindisheim.dwg

LEGENDE

EXISTANT

- Lit mineur existant
- Ouvrage de franchissement existant à maintenir

AMENAGEMENTS

Travaux sur le lit mineur

- Création de banquettes sablo-graveleuse
- Création de banquettes gravelo-caillouteuse

Travaux de végétalisation

- Mise en place d'arbres et arbustes
- Mise en place d'hélophytes
- + Ensemencement des surfaces travaillées

Travaux divers

- Suppression des vannes existantes

4. Compatibilité du programme avec le SDAGE Rhin-Meuse

4.1. Objectif du SDAGE RHIN-MEUSE

Extrait du dossier de porter à connaissance – Arrêté Préfectoral du 17 juillet 2014 autorisant la réalisation des travaux de restauration et de renaturation de l'Andlau et de la Scheer (Artelia, novembre 2020) :

« Défini par les articles L.212-1 à 2 du Code de l'Environnement, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2016-2021 du bassin Rhin-Meuse (SDAGE) a été institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

Il a pour objet de définir ce que doit être la gestion équilibrée de la ressource en eau sur le bassin. Le SDAGE préconise la mise en œuvre d'une gestion patrimoniale de l'eau et des milieux aquatiques en donnant la priorité à l'intérêt collectif. Il recommande en particulier la prise en compte systématique des zones humides et de la dynamique des cours d'eau dans les projets d'aménagement, afin d'assurer la préservation globale des hydrosystèmes et milieux associés.

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

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

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

4.2. Compatibilité du programme avec le SDAGE RHIN-MEUSE

Extrait du dossier de porter à connaissance – Arrêté Préfectoral du 17 juillet 2014 autorisant la réalisation des travaux de restauration et de renaturation de l'Andlau et de la Scheer (Artelia, novembre 2020) :

« Le présent projet par la restauration de l'Andlau dans la traversée de Hindisheim entre en adéquation avec les orientations du SDAGE Rhin-Meuse, et notamment dans le thème 3, et aux orientations spécifiques suivantes :

- **Orientation T3 - O3** : Restaurer ou sauvegarder les fonctions naturelles des milieux aquatiques, et notamment la fonction d'auto-épuration.
- **Orientation T3 - O2.2 - D1** : Les actions prioritaires pour améliorer les fonctions des écosystèmes sont :
 - Reconstituer une diversité ou renaturer les secteurs banalisés et impactés par des actions hydrauliques anciennes. Il s'agira alors de rediversifier les berges, le lit, les écoulements, etc. afin de reconstituer un fonctionnement le plus proche possible d'une situation initiale et compatible avec le bon état. (...).
- **Orientation T3 - O3 - D1** : Afin de restaurer ou de sauvegarder l'ensemble des fonctions naturelles des cours d'eau, les principes généraux suivants sont respectés :
 - Assurer la renaturation des cours d'eau dégradés en privilégiant la restitution d'un minimum de continuité écologique latérale et longitudinale des rivières et la recréation d'une diversité optimale du fond, du lit et des berges (diversité qui dépend du type de cours d'eau).
 - Mettre en place les techniques qui constituent le meilleur compromis entre la gestion d'un éventuel problème hydraulique et la préservation des fonctions écologiques des écosystèmes.
- **Orientation T3 - O3.2.1** :
 - Préserver ou privilégier la restauration de la diversité écologique du lit mineur et des berges dans les zones artificialisées (diversité des types d'écoulements et granulométrie des fonds : seuils, épis, etc.)
 - La restauration de la diversité du lit mineur devra notamment concerner les zones banalisées, élargies ou enfoncées (par effet de rectifications).
- **Orientation T3 - O3.2.3** : Gérer la végétation des cours d'eau.
- **Orientation T3 - O4** :
 - Arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques.
- **Orientation T3 - O8** :
 - Respecter les bonnes pratiques en matière de gestion des milieux aquatiques. Les aménagements projetés permettront une amélioration du fonctionnement morphodynamique du cours d'eau. Les surfaces mises à nu seront végétalisées dès la fin des terrassements par des espèces indigènes et adaptées, afin de limiter la prolifération des espèces invasives.

Par conséquent, les aménagements projetés sont compatibles avec le SDAGE Rhin-Meuse.

5. Justification au regard des dispositions de l'article L 411-2 du code de l'environnement

L'article L 411-2 du Code de l'environnement stipule que « la délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L 411-1 », ne peut être obtenue qu'« à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle », et qu'elle intervienne - pour le cas qui nous occupe ici - « dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».

6. Justification de l'absence de solutions alternatives

Il est montré au **chapitre 20** de ce document que le projet tel qu'il est conçu sera bénéfique à l'espèce *Unio crassus*, la moule épaisse. Les tronçons de cours d'eau restaurés et les habitats aquatiques nouvellement créés seront rapidement colonisés par l'espèce et ce à une densité supérieure à celle d'origine.

7. Etat initial général de l'environnement du projet

7.1. Aires d'études d'inventaires

7.1.1. Définition des aires d'études d'inventaires

La phase de définition des aires d'études est une étape particulièrement importante dans la réalisation d'une étude environnementale et tout particulièrement dans le cas d'une étude de caractérisation de l'impact d'un projet sur la faune, la flore, les habitats ainsi que sur le fonctionnement écologique d'un territoire.

La première étape d'une étude du patrimoine naturel consiste ainsi en la définition de l'aire d'influence du projet qui détermine alors les secteurs devant faire l'objet d'inventaires de la faune, de la flore et des habitats biologiques.

L'aire d'influence d'un projet se définit comme le périmètre dans lequel les effets du projet sont potentiellement perceptibles, qu'il s'agisse d'effets directs liés à l'emprise (= aire d'influence immédiate) ou d'effets indirects (= aire d'influence périphérique).

Dans le cadre du projet concerné par cette étude, l'aire d'étude immédiate (basée sur l'aire d'influence immédiate) et élargie (basée sur l'aire d'influence périphérique) du projet doivent ainsi tenir compte :

- Des risques de destruction d'habitats, de faune ou de flore ou de dérangement de faune liés aux travaux de restauration ;
- Des risques de destruction d'habitats, de faune ou de flore ou de dérangement de faune liés aux travaux annexes (stockage de matériel et de matériaux, piste d'accès, etc...) ;
- Des risques de modification ou de destruction d'habitats et d'espèces de faune et de flore suite à la réalisation des travaux de restauration.

En tenant compte de ces éléments et de la localisation projetée des différentes composantes du projet, une aire d'influence immédiate du projet a été définie. Cette aire d'influence immédiate du projet a permis de définir **l'aire d'étude immédiate** des inventaires faunistique et floristique.

C'est au sein de **l'aire d'étude immédiate** que les inventaires de la faune, de la flore et des habitats ont été réalisés de manière privilégiée et que les investigations portant sur le milieu naturel ont été les plus approfondies, de façon à lister de la manière la plus exhaustive possible la faune et la flore en présence.

Ici elle correspond à l'emprise de l'Andlau ainsi que de ses berges et des annexes hydrauliques existantes.

Au-delà de cette **aire d'étude immédiate** du projet, les inventaires pour certaines espèces ont été étendus aux habitats périphériques potentiellement utilisables par la faune afin de comprendre les interactions pouvant exister entre ces espèces et l'aire d'étude immédiate du projet, que ce soit en termes de mouvements journaliers, notamment pour le nourrissage, ou en termes de mouvements migratoires pré et postnuptiaux. Ces inventaires complémentaires ont ainsi été réalisés dans une aire d'étude dite **aire d'étude élargie** ; dans le cas de ce projet elle correspond à une enveloppe de 100 mètres de part et d'autre de l'aire d'étude immédiate.

En résumé, l'aire d'étude immédiate concerne l'ensemble de la faune et de la flore tandis que l'aire d'étude élargie correspond à un périmètre plus large au sein duquel les inventaires réalisés ont eu pour objectif de comprendre les éventuelles interactions pouvant exister entre l'aire d'étude immédiate et des espèces se reproduisant en dehors de ce périmètre.

7.1.2. Aire d'étude bibliographique

Au-delà des aires d'influence du projet, **une aire d'étude bibliographique** a également été définie.

Dans le cadre de cette étude, cette aire d'étude bibliographique s'étend dans un rayon de 2,5 kilomètres autour de l'aire d'influence immédiate du projet. Dans le cadre d'un état initial de l'environnement, l'analyse de la bibliographie naturaliste disponible a plusieurs objectifs :

Le premier objectif consiste à **prédéfinir les enjeux écologiques potentiels des aires d'influence immédiate et élargie de chaque projet** via la consultation de la bibliographie naturaliste existante sur des sites naturels remarquables connus sur ou à proximité des projets. L'analyse de l'aire d'étude bibliographique a ainsi pu conditionner les méthodologies de recherche de certaines espèces patrimoniales, notamment celles à vastes territoires.

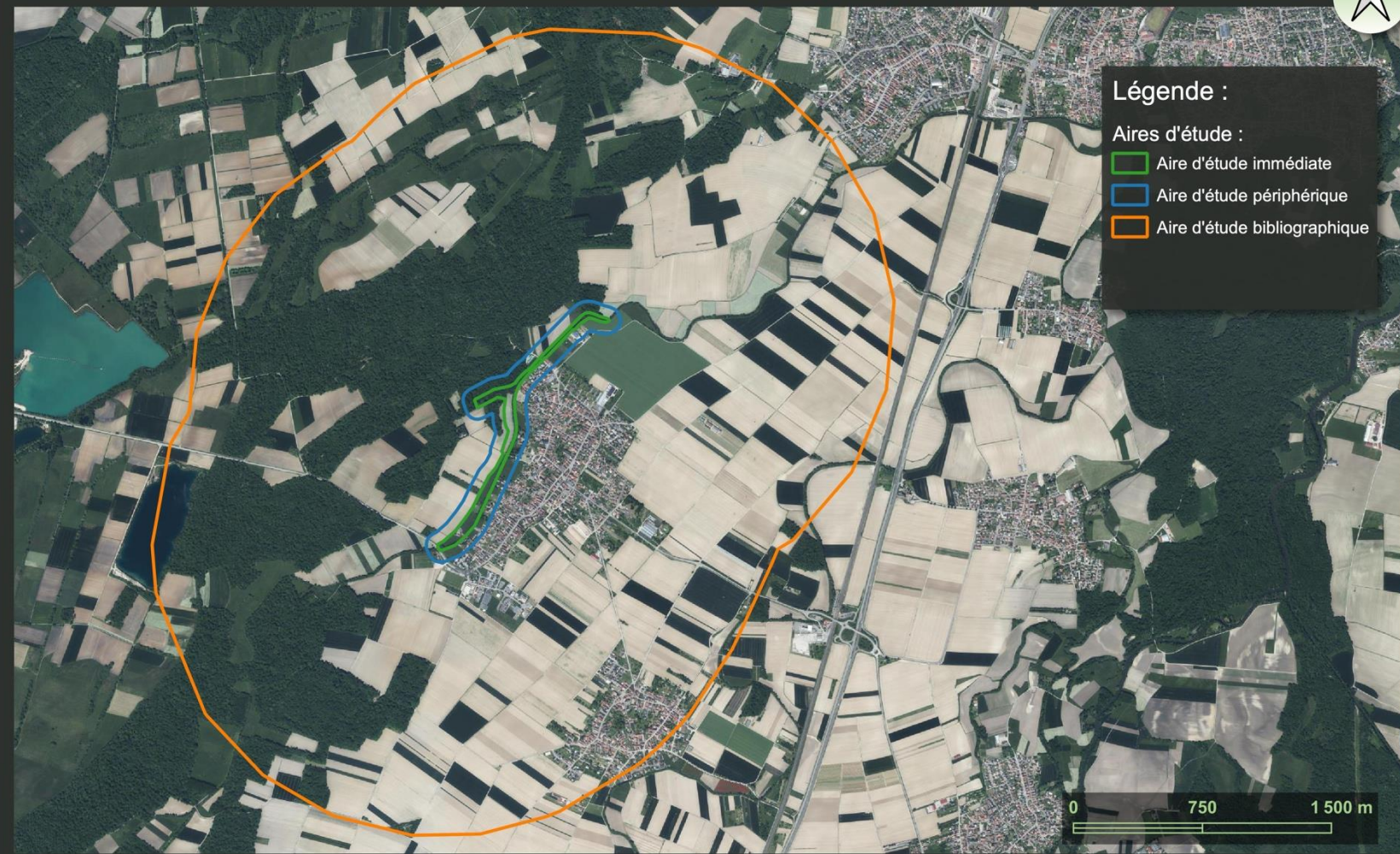
Le deuxième objectif consiste à avoir **une vision élargie du fonctionnement écologique de la zone d'influence du projet** notamment en termes d'échanges d'individus entre populations d'une même espèce ou en terme d'événements à plus large portée tels que les phénomènes de migration au-delà de l'aire d'influence périphérique du projet.

Le dernier objectif consiste à **appréhender le projet à l'échelle d'une région naturelle ou d'un département** et d'appréhender le caractère cumulatif des impacts du projet avec d'autres aménagements existants sur certaines espèces patrimoniales.

La délimitation des aires d'études du projet ainsi que de l'aire d'étude bibliographique est présentée sur la carte de la page suivante.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Présentation des aires d'études



Créée le : 21 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

7.2. Analyse bibliographique

L'objectif de l'analyse bibliographique est d'appréhender les connaissances naturalistes ainsi que les zonages environnementaux connus au sein des aires d'influence du projet et dans leur périphérie proche afin d'affiner et d'orienter les méthodologies d'inventaires naturalistes devant être réalisés lors des phases d'inventaire.

Cette étape a eu pour objectif de mieux appréhender le cadre historique et actuel de la zone, d'orienter les prospections de terrain vis-à-vis des espèces ou des milieux les plus sensibles et de justifier l'aire d'étude d'inventaire naturaliste, notamment pour des espèces qui utiliseraient de manière temporaire les secteurs concernés par les projets.

Cette étape de la mission passe par l'analyse des données écologiques disponibles auprès de la DREAL Grand Est (base de données cartographique CARMEN) ainsi que la consultation d'organismes, associations, personnes ressources, ou collectivités susceptibles de détenir des informations sur ce secteur.

L'analyse des données existantes a ainsi permis de dresser un premier bilan des connaissances acquises sur les sites et d'orienter les recherches sur des habitats biologiques ou des espèces protégées spécifiques connues sur ou à proximité de l'aires d'étude élargie.

7.2.1. Zonages environnementaux

7.2.1.1. Les sites Natura 2000

Les objectifs de la démarche Natura 2000 :

La démarche Natura 2000 a pour objectif de contribuer à la préservation de la diversité biologique sur l'ensemble de l'Union européenne en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation jugé favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces animales et végétales considérées comme d'intérêt communautaire.

Le réseau Natura 2000 est composé de sites naturels désignés par chacun des 27 pays membres en application de deux Directives européennes :

- La Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des Oiseaux sauvages (« directive Oiseaux ») qui désigne les Zones de Protection Spéciales (ZPS) visant à préserver des espèces d'oiseaux sauvages menacés,
- La Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvages (« directive Habitats ») qui désigne les Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Cette directive vise à protéger des habitats naturels, des espèces animales et végétales qui présentent un intérêt communautaire du fait de leur rareté ou des menaces pesant sur elles ou leurs habitats.

Le réseau Natura 2000 n'a pas vocation à figer les activités sociales et économiques d'un site mais vise à protéger les habitats et les habitats d'espèces en tenant compte de ces premières ; la démarche vise ainsi à préserver le patrimoine naturel par la notion de réseau fonctionnel.

Natura 2000 est le principal moyen d'orientation d'aides financières pour la préservation de la biodiversité, grâce à l'attribution de fonds nationaux ou communautaires pour la protection ou la gestion des sites désignés.

La désignation d'un site Natura 2000 :

La première étape de désignation d'un site Natura 2000 consiste en la réalisation d'inventaires écologiques visant à identifier la richesse écologique d'un composant naturel d'une région et de définir la présence d'habitats ou d'espèces animales et végétales d'intérêt communautaire.

Suite à cette première étape, le Préfet soumet un projet de périmètre aux communes et aux établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) de manière à tenir compte des spécificités et problématiques socio-économiques locales. Suite à cette concertation, le Préfet transmet le projet au Ministère chargé de l'Environnement.

Si le périmètre soumis répond aux objectifs de l'une ou de l'autre Directive, le Ministre prend un arrêté désignant la zone comme site Natura 2000.

Les sites Natura 2000 situés au sein des aires d'études

Le projet ne se situe pas au sein d'un site Natura 2000.

Les sites Natura 2000 situés au sein de l'aire d'étude bibliographique

Une portion de la Zone Spéciale de Conservation n°FR 4201797 « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch » se situe au sein de l'aire d'étude bibliographique à environ 1 200 mètres de l'aire d'étude périphérique du projet.

Zone Spéciale de Conservation (Directive « Habitats ») :

La Zone Spéciale de Conservation n° FR 4201797 « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » :

Ce site a été classé en tant que Secteur d'Intérêt Communautaire (SIC) en décembre 2004 par les instances communautaires et désigné au niveau national en tant que Zone Spéciale de Conservation en 2014. Une nouvelle proposition de SIC (nouveau périmètre) a été transmise à la Commission en 2016 et validé par un nouveau classement en SIC en décembre 2017.

Ce site s'étend sur 20 162 ha et concerne trois grands ensembles : la bande rhénane, le ried de l'Ill et celui du Bruch de l'Andlau.

La bande rhénane, partie de la ZSC concernée par ce projet, abrite une grande variété de milieux avec des forêts alluviales, des pelouses sèches, des prairies, des roselières ou encore des marais.

Ainsi on y dénombre 18 habitats naturels d'intérêts communautaires dont 5 prioritaires. Le principal enjeu patrimonial réside dans la conservation des dernières forêts alluviales, et plus particulièrement les aulnaies-frênaies et chênaies charmaies alluviales, habitats d'intérêt communautaires dits prioritaires. Le Ried central abrite aussi des forêts alluviales, c'est d'ailleurs le seul site européen où l'aulnaie frênaie a une extension spatiale aussi importante et une diversité aussi forte.

Ce site a été désigné à cause de la présence de 14 habitats présents dans l'annexe 1 et de 35 espèces de flore et de faune de l'annexe 2 de la directive 92/43/CEE dite « Habitats faune flore ».

Le document d'objectifs (DocOb) du site a été approuvé en juin 2007. Il est divisé en DocOb sectoriels aux vues de son étendue. La partie du site concernée par l'aire d'étude appartient au secteur 7, qui s'étend depuis Sélestat à Erstein au sein du Ried de l'III (Ried central) ainsi que plus à l'ouest dans le Bruch de l'Andlau et de l'Ehn entre Westhouse au sud et Blaesheim au nord. Dans cette zone, déconnectée des grands ensembles des secteurs alluviaux du Rhin et de l'III, ce sont les prairies humides ainsi que quelques boisements en bon état de conservation sur les communes de Nidernai, Meistratzheim, Hindisheim et Blaesheim qui ont justifié la délimitation de cette zone Natura2000.

Dans le cas du projet de restauration de l'Andlau, ce sont les prairies du Lottel à Geispolsheim incluses dans cette ZSC qui se situe à proximité de l'aire d'étude. Ces prairies humides situées dans une enclave forestière entre l'Altlandgraben et le Vieil Ergelsenbach à Geispolsheim sont gérés par le Conservatoire des Espaces Naturels d'Alsace et accueillent des populations d'Azuré des paluds et d'Azuré de la Sanguisorbe, deux espèces protégées et d'intérêt communautaire.

Aucun autre site Natura 2000 ne se situe au sein des zones d'influence immédiate et périphérique ni dans l'aire d'étude bibliographique.

La localisation des sites Natura 2000 par rapport au projet est présentée sur la carte de la page suivante

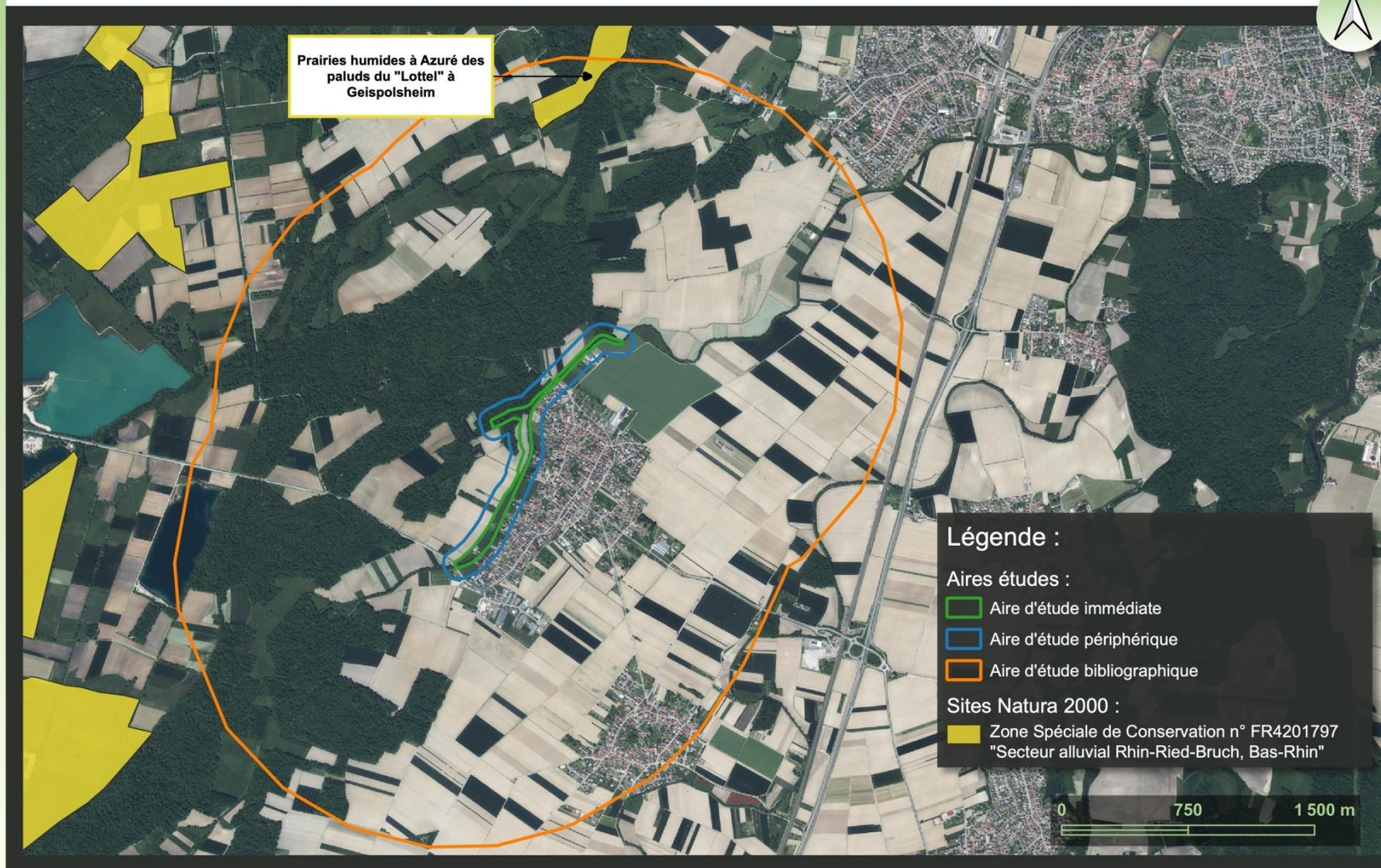
Zone de Protection Spéciale (Directive « Oiseaux »)

L'aire d'étude bibliographique n'intercepte aucune Zone de Protection Spéciale ; le site Natura 2000 désigné au titre de la Directive « Oiseaux » le plus proche est la ZPS n°FR4211810 « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim » et se situe à près de 6 km du projet.

La carte de la page suivante présente la localisation des aires d'étude par rapport aux différents secteurs du site Natura 2000 le plus proche.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des sites Natura 2000 par rapport aux aires d'études



Créée le : 21 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

7.2.1.2. Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Objectifs de la démarche ZNIEFF :

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) constituent des espaces naturels inventoriés du fait du caractère remarquable des habitats et/ou des espèces en présence sur une zone donnée.

L'inventaire des ZNIEFF est un programme d'inventaire naturaliste et scientifique lancé en 1982 et cadré par la loi du 12 juillet 1983 dite « Loi Bouchardeau ». L'inventaire ZNIEFF ne constitue pas en soi une mesure de protection réglementaire mais bien une mise en évidence d'un patrimoine naturel remarquable composé d'espèces ou d'associations d'espèces à fort intérêt patrimonial et pouvant faire l'objet d'une protection réglementaire.

L'inventaire des ZNIEFF est l'une des bases de la hiérarchisation nationale des enjeux du patrimoine naturel et doit ainsi impérativement être consulté et intégré dans le cadre des projets d'aménagement du territoire.

Il existe aujourd'hui deux types de ZNIEFF :

- **Les ZNIEFF de type I**, généralement d'étendue réduite, qui sont des espaces homogènes abritant au moins une espèce et/ou habitat rare(s) ou menacé(s) d'intérêt aussi bien régional que national. Ces ZNIEFF peuvent également servir à inventorier des espaces d'un grand intérêt fonctionnel pour le fonctionnement écologique local,
- **Les ZNIEFF de type II** représentant des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure d'autres zonages naturalistes (ZNIEFF, Sites Natura 2000, APPB, etc....) et possèdent avant tout un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

Méthodes de désignation et de délimitation des ZNIEFF :

La méthode de désignation de chaque ZNIEFF repose sur une justification détaillée de son intérêt écologique et patrimonial se basant sur la présence d'espèces ou d'habitats naturels dits « déterminants ».

La délimitation d'une ZNIEFF s'appuie ainsi sur :

- **Un intérêt patrimonial**, la délimitation d'une ZNIEFF est justifiée par la présence d'un ou plusieurs habitats ou habitats d'espèces dits déterminants,
- **Un intérêt fonctionnel**, une ZNIEFF peut assurer un rôle important dans le fonctionnement des milieux naturels, comme l'épuration des eaux, la protection des sols ou encore la protection de ressources naturelles,
- **D'éventuels intérêts complémentaires** : outre ses qualités biologiques et écologiques, une ZNIEFF peut être remarquable par son paysage, son patrimoine géologique, historique ou pédagogique.

Notions d'habitats ou d'espèces déterminantes

Les habitats déterminants et les espèces déterminantes de ZNIEFF sont des composantes remarquables de la biodiversité régionale dont la liste est validée par la communauté scientifique régionale visant à disposer de critères de délimitation des ZNIEFF. En association avec les listes rouges régionales de la nature menacée, les listes d'espèces déterminantes de ZNIEFF constituent les espèces et habitats d'intérêt patrimonial pour la région.

Ces habitats et espèces sont remarquables du fait de leur statut d'espèces menacées (Listes Rouges), protégées ou à intérêt patrimonial régional (espèce ou habitat en limite d'aire de répartition, stations disjointes, populations exceptionnelles par leurs effectifs, ...)

ZNIEFF SITUEE AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

ZNIEFF de type I

La ZNIEFF de type I n°FR 420007114 « Bruch de l'Andlau »

Cette ZNIEFF de type 1, qui s'étend sur environ 3 750 hectares, a été désignée du fait du maintien de prairies inondables et de zones de boisements accompagnant les cours de l'Andlau et de l'Ehn entre Obernai et Strasbourg. Le Bruch de l'Andlau intègre ainsi des zones de cultures, des boisements et des zones de prairies inondables entourées de haies et de bosquets ; les secteurs préservés de la maïsiculture et d'un trop fort enrichissement présentent encore des états de conservation remarquables et abritent des espèces animales et végétales avec de très forts enjeux de conservation au niveau régional et national.

Subsistent également le long des cours d'eau, des vestiges de l'utilisation traditionnelle des arbres des ripisylves ; certains lambeaux de boisement et de ripisylve accueillent encore d'anciens arbres taillés en « têtard » (Saule et Frêne) qui abritent de nombreuses cavités favorables à la faune saproxylique et tout particulièrement au Pique-Prune (*Osmoderma eremita*), coléoptère protégé au niveau national.

Lors de la désignation de cet ensemble comme Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique, ce sont 124 espèces déterminantes qui ont été recensées ; de nombreuses espèces de plantes des prairies humides trouvent dans le Bruch de l'Andlau l'un de leur dernier bastion alsacien comme la Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), l'Orchis des marais (*Anacamptis palustris*), l'Orchis grenouille (*Coeloglossum viride*), la Gratiolle officinale (*Gratiola officinalis*) ou encore l'iris de Sibérie (*Iris sibirica*).

Le Bruch de l'Andlau est également l'un des derniers sites de nidification du Courlis cendré (*Numenius arquata*) en Alsace.

Les milieux les plus remarquables de cet ensemble sont soumis à une pression agricole de plus en plus importante et la gestion intensive des prairies par amendement cause peu à peu la disparition des espèces les plus remarquables.

Les limites de la ZNIEFF ont été calées sur les zones humides associées à l'Ehn à l'Andlau et à leurs affluents en excluant du périmètre les zones de cultures les plus intensives.

L'aire d'étude est concernée dans sa partie nord et ouest par la ZNIEFF du Bruch de l'Andlau, les limites du massif forestier d'Hindisheim étant incluses au sein de ce zonage.

ZNIEFF SITUEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Aucune autre ZNIEFF ne se situe au sein de l'aire d'étude bibliographique, seule la ZNIEFF du Bruch de l'Andlau étant concernée par les aires d'influence du projet.

Nom de la ZNIEFF (type de ZNIEFF)	Numéro	Habitats / Espèces cibles	Localisation du projet tout ou partie dans le site / hors du site
Aires d'études immédiate/élargie concernées par une ZNIEFF			
Bruch de l'Andlau (ZNIEFF 1)	n° FR 420007114	Amphibiens – Avifaune – Insectes et espèces végétales des milieux prairiaux et forestiers humides	Zones forestières en périphérie de l'Andlau.
Aire d'étude bibliographique concernée par une ZNIEFF			
Aucune autre ZNIEFF concernée par le projet.			

La localisation des différentes ZNIEFF situées au sein de l'aire d'étude bibliographique est présentée sur la carte de la page suivante.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des ZNIEFF par rapport aux aires d'études



Créée le : 21 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

7.2.2. Les actions de protection des espèces : Plans Nationaux d'Actions

7.2.2.1. Objectifs et démarche

Un Plan National d'Actions a pour objectif la conservation des espèces menacées et participe à l'intérêt collectif de stopper la perte de biodiversité. Établi pour une ou plusieurs espèces animales ou végétales, ce document définit les actions à mettre en œuvre pour permettre de rétablir ou de maintenir ces espèces dans un état de conservation favorable.

Les plans nationaux d'actions sont l'une des formulations de la politique de l'État en matière de conservation d'espèces menacées. Leur élaboration et mise en œuvre relèvent d'une démarche nationale et s'inscrivent dans une démarche globale : le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité issue de la conférence de Rio de 1992, la Stratégie de Création des Aires Protégées, le Schéma Régional de Cohérence Écologique, et les engagements français et européens en matière de préservation de la biodiversité et des habitats naturels.

Ces plans sont des documents d'orientation pour les acteurs participant à leur mise en œuvre et sont basés sur trois axes : connaissance, conservation et sensibilisation.

Ils sont mis en place par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et sont établis sous l'égide d'un comité de pilotage national, et validés par le Conseil National de Protection de la Nature.

Établis sur une durée de cinq ans, ils visent à :

- Organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- Mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats ;
- Informer les acteurs concernés et le public ;
- Faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

En plus de la déclinaison des plans nationaux d'actions sous forme d'un guide édité par la DREAL Alsace et réalisé avec des associations alsaciennes de protection de la nature, une cartographie des enjeux pour ces espèces a été réalisée sur l'ensemble du territoire régional.

Ces supports cartographiques, élaborés à partir des données de la DREAL Alsace, hiérarchisent les enjeux relatifs à chacune des espèces au sein de leur aire de répartition en Alsace.

Elles constituent un **outil de porter à connaissance** qui doit permettre d'améliorer et de faciliter la prise en compte de ces espèces dans les plans d'aménagement du paysage.

Pour chacune des cartes, deux à trois niveaux d'enjeux ont été définis :

- **Enjeux forts** : Territoires avec présence permanente de l'espèce,
- **Enjeux moyens** : Territoires avec présence régulière ou ponctuelle de l'espèce,
- **Enjeux faibles** : Territoires avec présence potentielle ou historique de l'espèce.

7.2.2.2. Le Plan Régional d'Action en faveur du Sonneur à ventre jaune

On notera que le PRA en faveur du Sonneur à ventre jaune n'est plus disponible au sein de la base de données de la DREAL Grand Est, celui-ci étant aujourd'hui caduc et qu'aucune mise à jour n'a été entreprise à ce jour.

Toutefois les cartes d'enjeux du PRA, restent des outils intéressants pour pouvoir appréhender le potentiel de présence de l'espèce au sein d'une aire d'étude définie.

Définition des niveaux d'enjeux pour le Sonneur à ventre jaune :

Les zones à enjeux ont été définies à partir des données d'observation du Sonneur à ventre jaune postérieures à 2000 et contenues dans la base de données de l'association BUFO. Une distinction a été réalisée en fonction du type d'observation. Lorsqu'il s'agit d'une observation prouvant la reproduction de l'espèce, une zone tampon de 800 mètres a été définie ; par la suite, des zones tampons de 5 000 mètres (distance basée sur le pouvoir de dispersion de l'espèce) ont été définies autour de ces sites d'observations. Les niveaux d'enjeux ont été ajustés en fonction de l'occupation du sol et varient en fonction de la zone tampon.

- Un enjeu de niveau « **fort** » est défini dans un rayon de 800 mètres autour d'un site où la reproduction de l'espèce est avérée et au sein d'habitats potentiellement colonisables par l'espèce (zone forestières, zones de prairies voire même de cultures ou carrières) ;
- Un enjeu de niveau « **moyen** » est défini dans le cas de milieux jugés favorables et colonisables par l'espèce et situés dans un rayon de 5 000 mètres autour de sites où la reproduction de l'espèce est avérée (forêts humides, carrières, chantiers et remblais) ;
- Un enjeu de niveau « **faible** » est défini dans le cas de milieux jugés favorables et colonisables par l'espèce et situés en dehors d'un rayon de 5 000 mètres autour de sites où la reproduction de l'espèce est avérée. Ce niveau d'enjeu traduit des zones de présence historique ou potentielle de l'espèce.

Cas des aires d'études du projet :

Les aires d'étude immédiate et périphérique ne sont pas concernées par des enjeux liés au Sonneur à ventre jaune.

Toutefois au sein de l'aire d'étude bibliographique on notera que les boisements humides bordant l'Andlau au sud la RD 207 présentent des **niveaux d'enjeu qualifiés de moyen** pour le Sonneur à ventre jaune. En effet, ces boisements ainsi que les zones de cultures et de prairies humides se situent dans la continuité des sites de reproduction du Sonneur à ventre jaune situés autour de la gravière de Valff. Ainsi les boisements et prairies humides de Valff, Meistratzheim, Schaeffersheim, Limersheim et Hindisheim présentent des niveaux d'enjeu liés à la fois au potentiel de dispersion de l'espèce et aux habitats potentiellement favorables à l'espèce.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des zones à enjeux pour le Sonneur à ventre jaune (d'après le Plan Régional d'Action) par rapport aux aires d'études



Créée le : 21 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

7.2.2.3. Le Plan Régional d'Action en faveur de la Pie-grièche grise

On notera que le PRA en faveur des Pies-grièches n'est plus disponible au sein de la base de données de la DREAL Grand Est, celui-ci étant aujourd'hui caduc (depuis 2016) et qu'aucune mise à jour n'a été entreprise à ce jour.

Toutefois les cartes d'enjeux du PRA, restent des outils intéressants pour pouvoir appréhender le potentiel de présence de l'espèce au sein d'une aire d'étude définie.

Définition des niveaux d'enjeux pour les oiseaux non nicheurs :

- Un enjeu de niveau « **fort** » est défini dans le cas d'un site fréquenté au cours de plusieurs saisons ou sur une période continue d'au moins un mois. Les milieux sont définis dans un rayon de 1,5 km autour des sites particulièrement favorables.
- Un enjeu de niveau « **moyen** » est défini dans le cas d'un site fréquenté de manière occasionnelle ; le territoire est défini au sein des milieux favorables dans un rayon de 1,5 km autour d'une donnée ponctuelle ou d'un stationnement d'un individu de moins d'un mois.

Pour les deux niveaux d'enjeu, la zone tampon de 1,5 km correspond, à dire d'expert, au périmètre de probabilité dans lequel les oiseaux peuvent se déplacer.

Cas des aires d'études du projet :

Au sein de l'aire d'étude bibliographique, le Plan Régional d'Actions en faveur de la Pie-Grièche grise fait apparaître une zone à enjeux de niveau **fort** au niveau des prairies humides du Bruch de l'Andlau entre Valff et Krautergersheim.

Au nord de cette zone, s'étend une zone à niveau d'enjeu **moyen** entre Geispolsheim, Blaesheim et Innenheim.

Ces zones à enjeux sont essentiellement liées à la présence de l'espèce en période hivernale, les secteurs prairiaux parsemés de haies, devenus rares dans la plaine alsacienne, étant des sites de chasse appréciés de l'espèce. Ce secteur du Bruch de l'Andlau concerne ainsi quasi exclusivement des individus en hivernage (LPO,2017).

La localisation des aires d'étude par rapport à ces niveaux d'enjeu est présentée sur la carte de la page suivante.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des zones à enjeux pour l'a Pie-grèche grise (d'après le Plan Régional d'Action) par rapport aux aires d'études



Créée le : 21 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

7.2.2.4. Le Plan Régional d'Action en faveur du Crapaud vert

On notera aujourd'hui que le PRA en faveur du Crapaud vert n'est plus disponible au sein de la base de données de la DREAL Grand Est, celui-ci étant aujourd'hui caduc et aucune mise à jour n'a été entreprise à ce jour. Toutefois les cartes d'enjeux du PRA, restent des outils intéressants pour pouvoir appréhender le potentiel de présence de l'espèce au sein d'une aire d'étude définie.

Définition des niveaux d'enjeux pour le Crapaud vert :

Les zones à enjeux ont été définies à partir des données d'observation du Crapaud vert postérieures à 2000 et contenues dans la base de données de l'association BUFO. Une distinction a été réalisée en fonction du type d'observation. Lorsqu'il s'agit d'une observation prouvant la reproduction de l'espèce, une zone tampon de 2 000 mètres a été définie ; par la suite, des zones tampons de 5 000 mètres (distance basée sur le pouvoir de dispersion de l'espèce) ont été définies autour de ces sites d'observations. Les niveaux d'enjeux ont été ajustés en fonction de l'occupation du sol et varient en fonction de la zone tampon.

- Un enjeu de niveau « **fort** » est défini dans un rayon de 2 000 mètres autour d'un site où la reproduction de l'espèce est avérée et au sein d'habitats potentiellement colonisables par l'espèce (toutes zones ouvertes dont cultures et zones urbaines mais exclusion des zones forestières) ;
- Un enjeu de niveau « **moyen** » est défini dans le cas de milieux jugés favorables et colonisables par l'espèce et situés dans un rayon de 5 000 mètres autour de sites où la reproduction de l'espèce est avérée (bassins artificiels, haies, carrières, chantiers et remblais, cultures, emprises commerciales et artisanales, friches industrielles et minières, gravières et sablières et zones d'activités tertiaire) ;
- Un enjeu de niveau « **faible** » est défini dans le cas de milieux jugés favorables et colonisables par l'espèce et situés en dehors d'un rayon de 5 000 mètres autour de sites où la reproduction de l'espèce est avérée. Ce niveau d'enjeu traduit des zones de présence historique ou potentielles de l'espèce.

Cas des aires d'études du projet :

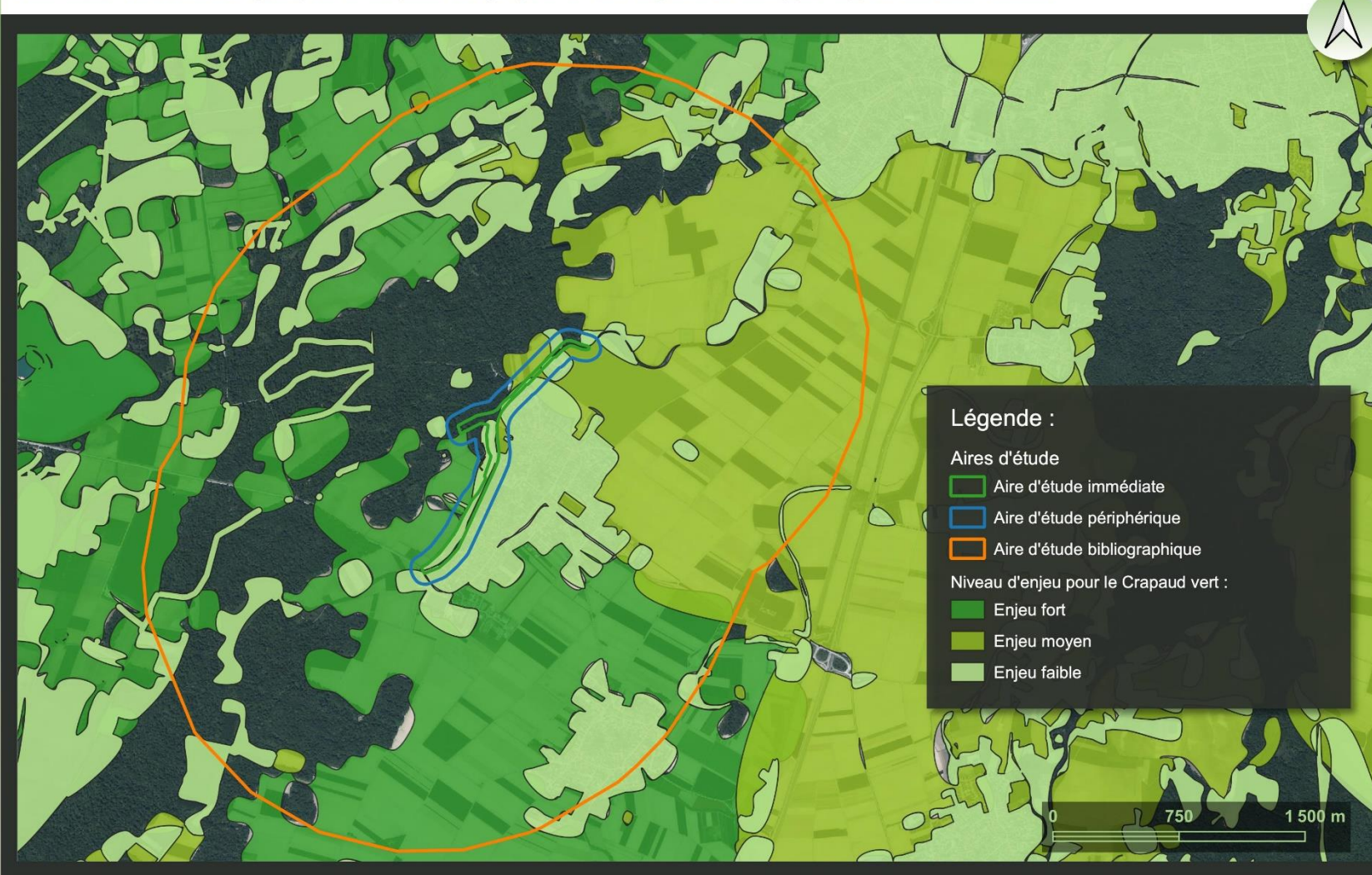
L'aire d'étude périphérique présente des niveaux d'enjeu de fort à faible en fonction du type d'occupation du sol, ainsi les zones de cultures situées au sud de l'aire d'étude sont considérées comme à enjeu fort tandis que les cultures et prairies de la partie nord sont considérées comme d'enjeu moyen. Enfin les zones urbaines sont qualifiées comme à enjeu faible et les zones forestières comme à enjeu nul.

Ces niveaux d'enjeu ont été définis depuis le noyau de reproduction le plus proche à savoir les bassins de décantation de la choucrouterie de Krautergersheim.

La localisation des aires d'étude par rapport à ces niveaux d'enjeu est présentée sur la carte de la page suivante.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des zones à enjeux pour le Crapaud vert (d'après le Plan Régional d'Action) par rapport aux aires d'études



Créée le : 22 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

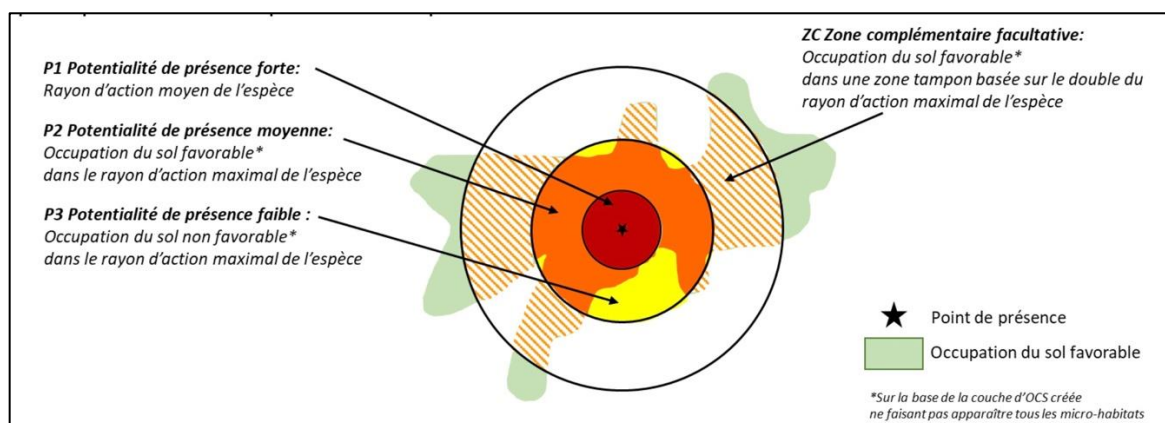
7.2.3. Les cartes de potentialité de présence – site précis

7.2.3.1. Objectifs et démarche

La DREAL Grand Est, en lien avec l'association de l'office des données naturalistes du Grand Est (ODONAT), a établi des cartes d'alerte à l'échelle du Grand Est par mobilisation des données naturalistes disponibles auprès des structures naturalistes. Ces cartographies, disponibles auprès de la DREAL Grand Est sont des outils permettant dans un premier temps d'orienter les méthodologies d'inventaires de la faune en adaptant les types de prospection en tenant compte de la présence potentielle de ces espèces sensibles puis dans un second temps d'alimenter la séquence « Éviter – Réduire – Compenser » dans le montage d'un projet.

Le choix des espèces retenues pour la réalisation de cette cartographie a été concerté avec les associations et les experts locaux, en tenant compte du statut et des menaces pesant sur plusieurs espèces.

Ces cartes représentent la répartition des espèces à partir des données de présence récentes en hiérarchisant l'espace en trois niveaux (fort, moyen et faible) à partir des rayons d'action de chaque espèce et de l'occupation du sol qui leur est favorable. Le schéma ci-dessous, extrait des Fiches d'aide à la lecture des cartes de sensibilité d'espèces patrimoniales du Grand-Est (Odonat Grand Est, 2020), représente ces différents niveaux de potentialité de présence.



Cette définition du potentiel de présence par site précis a été défini pour 4 espèces :

- L'Azuré des paluds (*Phengaris nausithous*) ;
- L'Azuré de la Sanguisorbe (*Phengaris teleius*) ;
- L'Azuré du serpolet (*Phengaris arion*) ;
- Le Milan royal (*Milvus milvus*).

II.2.3.2. Définition de la potentialité de présence – site précis

La hiérarchisation des niveaux de potentialités de présence des différentes espèces a été défini de la manière suivante :

- **Potentialité de présence forte** : tout l'espace (quel que soit l'occupation du sol) dans le rayon d'action moyen de l'espèce autour de chaque observation ;
- **Potentialité de présence moyenne** : dans le rayon d'action maximum de l'espèce autour de chaque observation, uniquement l'espace couvert par une occupation du sol favorable à l'espèce ;
- **Potentialité de présence faible** : autres occupations du sol dans le rayon d'action de l'espèce ;
- **Zone de dispersion périphérique** : occupation du sol favorable dans une zone tampon basée sur le double du rayon d'action de l'espèce.

Ces cartes ont pour objectif de progressivement remplacer les cartes des niveaux d'enjeux des différents Plans Régionaux d'Actions en intégrant des données naturalistes actualisées.

7.2.3.3. Cas des aires d'étude des projets

Les différentes aires d'études sont concernées par des cartes de potentialité de présence, a minima faibles, pour l'Azuré des paluds et l'Azuré de la Sanguisorbe.

L'Azuré des paluds et l'Azuré de la Sanguisorbe :

Au sein de l'aire d'étude bibliographique, ces deux espèces, inféodées à la présence de la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*) pour leur reproduction, partagent des zones à potentialité de présence jugée **moyenne** sur les différentes prairies de fauche situées autour de l'Andlau.

Ce potentiel de dispersion a été défini depuis les sites de reproduction les plus proches de ces deux espèces à savoir les prairies du Lottel à Geispolsheim au nord et celles du « Brandli » et du « Friesenloechel » situées le long de l'Andlau à Hindisheim et qui se situent à environ 1 km au sud de l'aire d'étude.

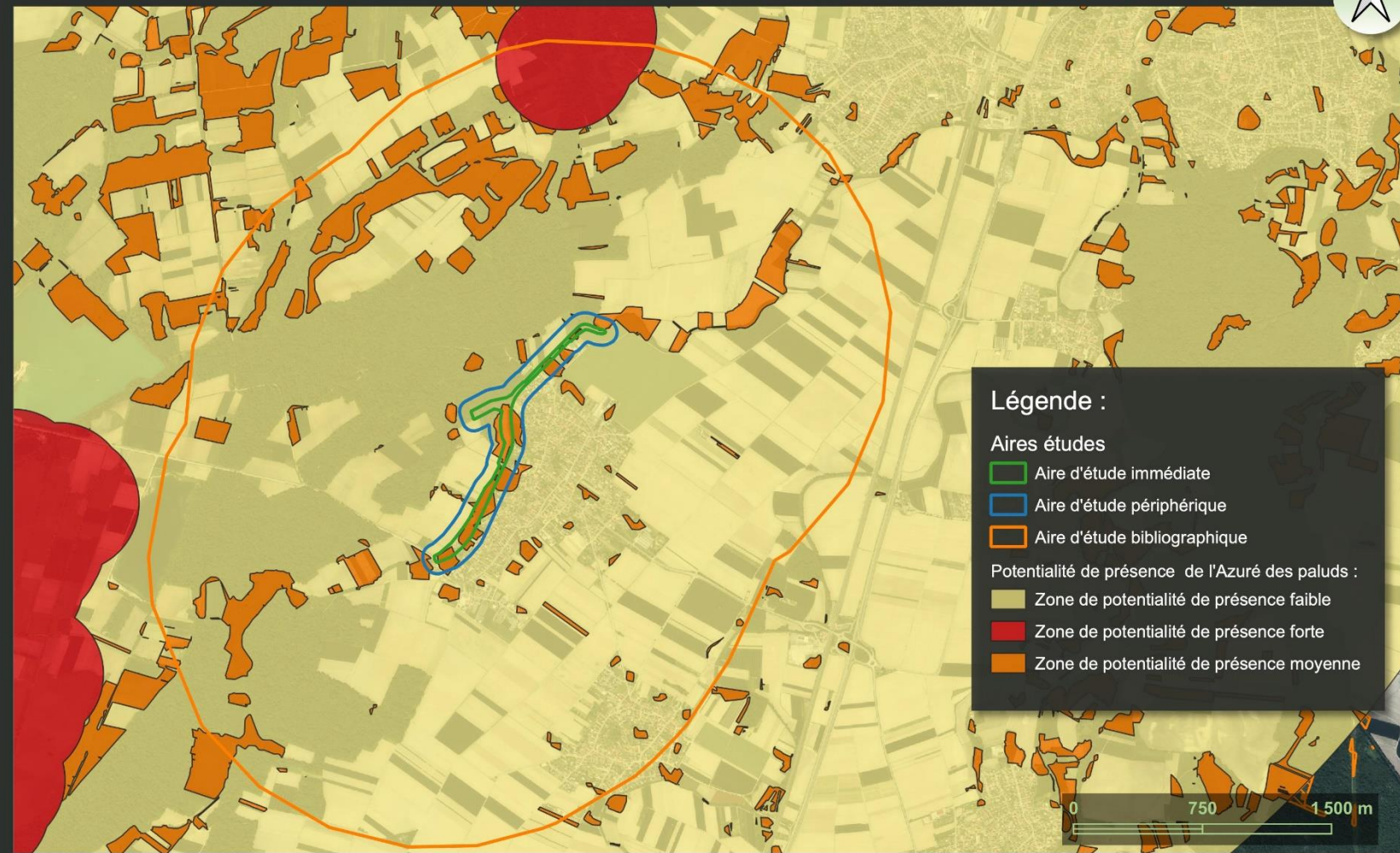
Les berges de l'Andlau et des quelques parcelles de prairies de fauche qui subsistent entre ces prairies et l'aire d'étude pourraient ainsi servir de couloir de dispersion pour ces deux espèces, à condition du maintien de la Grand Sanguisorbe, plante hôte de ces deux espèces.



Les cartes du potentiel de présence de ces deux espèces sont présentées au sein des cartes des pages suivantes.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation de la potentialité de présence de l'Azuré des paluds par rapport aux aires d'études



Créée le : 21 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation de la potentialité de présence de l'Azuré de la Sanguisorbe par rapport aux aires d'études



Créée le : 21 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

7.2.4. Les cartes de potentialité de présence – par mailles

7.2.4.1. Définition de la potentialité de présence – par mailles

Le même type de travail que le précédent a également été réalisé en utilisant une représentation par présence pondérée sur des mailles de 10 x 10 km.

Ces cartes représentant ainsi les mailles de 100 km² dans lesquelles au moins une observation de l'espèce d'une espèce a été réalisée lors de la période récente. Dans chacune de ces mailles, cette présence est représentée par le calcul de la proportion de mailles 1 x 1 km dans lesquelles l'espèce a été observée. Pour les oiseaux seules les observations associées à des indices de nidification ont été retenues. Cela signifie que la reproduction de l'espèce dans la maille est *a minima* soupçonnée (reproduction possible) et dans certains cas vérifiée (reproduction certaine) Pour les autres espèces, toute observation est prise en compte : il peut s'agir de populations implantées mais aussi d'individus erratiques.

La cartographie par espèce est ainsi représentée sous la forme de mailles colorées, dont la couleur est dépendante du nombre d'observation de l'espèce donnée au sein de mailles de 1 x 1 km, tel que précisé dans la légende ci-après (extraite du document « Cartes de sensibilités d'espèces patrimoniales du Grand Est – Fiches d'aide à la lecture des cartes, ODONAT, 2020).

Légende		Explication
Maille 10 x 10 km avec présence de l'espèce		Au moins une observation de l'espèce dans la période récente dans la maille 10 x 10 km (soit 100 mailles 1 x 1 km sauf pour les mailles frontalières)...
	Espèce observée dans moins de 4% de la maille 10 x 10 km	... au maximum, l'espèce a été observée dans 1 maille 1 x 1 km sur 25 *
	Espèce observée dans 4 à 10% de la maille 10 x 10 km	... au maximum, l'espèce a été observée dans 1 maille 1 x 1 km sur 10 *
	Espèce observée dans 10 à 25% de la maille 10 x 10 km	... au maximum, l'espèce a été observée dans 1 maille 1 x 1 km sur 4 *
	Espèce observée dans plus de 25% de la maille 10 x 10 km	... au minimum, l'espèce a été observée dans 1 maille 1 x 1 km sur 4 *
	Maille 10 x 10 km non colorée	La présence de l'espèce dans les mailles non colorée est toujours possible, en particulier si les habitats de l'espèce sont présents. Cette potentialité est d'autant plus forte que la maille couvre une région naturelle où l'espèce est déjà observée (se référer en complément à la carte des régions naturelles).

*Cette proportion reste un minimum dépendant de la pression d'observation.

7.2.4.2. Cas de l'emprise foncière du projet

Le tableau ci-après fait état des espèces hautement patrimoniales recensées dans au moins une maille de 10 x 10 km concernée par le projet :

Maille 10 x 10 km avec présence de l'espèce au sein de l'emprise du projet		Espèce patrimoniale recensée	
		Aire d'étude immédiate	Aire d'étude périphérique
	Espèce observée dans moins de 4% de la maille 10 x 10 km	Azuré des paluds (<i>Phengaris nausithous</i>), Azuré de la Sanguisorbe (<i>Phengaris teleius</i>), Leucorrhine à large queue (<i>Leucorrhinia caudalis</i>), Sympetrum déprimé (<i>Sympetrum depressiusculum</i>), Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>), Crapaud vert (<i>Bufo viridis</i>), Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>).	
	Espèce observée dans 4 à 10 % de la maille 10 x 10 km	Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>), Cuivré des marais (<i>Lycaena dispar</i>), Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>) Chevêche d'Athéna (<i>Athene noctua</i>). Courlis cendré (<i>Numenius arquata</i>) Pic cendré (<i>Picus canus</i>).	
	Espèce observée dans 10 à 25% de la maille 10 x 10 km	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>) Lézard des souches (<i>Lacerta agilis</i>) Rainette verte (<i>Hyla arborea</i>) Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>).	
	Espèce observée dans plus de 25% de la maille 10 x 10 km	/	

7.2.5. Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) et ex-Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

L'élaboration du Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la Région Grand Est, approuvé le 24 janvier 2020, a été l'occasion d'élaborer un Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) à l'échelle de la Région Grand Est, à partir des SRCE des trois ex-régions.

Le SRADDET a été l'occasion de mettre en avant des trames d'intérêt régional correspondant à des continuités identifiées comme majeures et structurantes à l'échelle du Grand Est, tout en conservant les différents éléments plus locaux des SRCE des trois ex-régions.

Pour une meilleure compréhension de la définition de ces constituants régionaux de la politique de la Trame verte et bleue reprise au sein du SRADDET, nous reprecisons ci-après les objectifs du Schéma Régional de Cohérence Écologique Alsace, schéma ayant permis de définir les réservoirs de biodiversité et les continuités écologiques.

7.2.5.1. Rappel de la démarche et des objectifs du SRCE

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique ou SRCE était l'outil de mise en œuvre de la démarche « trame verte et bleue » au niveau régional.

Cet outil a permis de :

- Définir au niveau régional les **orientations à prendre pour favoriser le réseau écologique**, qu'il s'agisse de nature ordinaire ou de nature remarquable,
- **Donner une vision intégrée des enjeux de la biodiversité** au niveau régional permettant **d'anticiper et de concilier les besoins d'aménagement** avec le maintien des continuités écologiques.

Ce schéma, soumis à enquête publique, a pris en compte les orientations nationales et a identifié la Trame verte et bleue à l'échelle régionale. Le SRCE a ainsi permis de **spatialiser et de hiérarchiser les enjeux de continuités écologiques à l'échelle régionale** et il a **proposé un cadre d'intervention**.

L'échelle de travail au 1/100 000ème retenue par le législateur, offrait, en outre, **une réelle marge de manœuvre aux acteurs locaux**, pour **adapter ce schéma aux réalités locales** et caler les continuités écologiques au plus près du territoire.

Le SRCE n'avait pas pour vocation de figer le territoire mais bien de permettre de concilier fonctionnalités écologiques avec les besoins d'aménagement du territoire et de développement économique. Cette conciliation, passant par une étape de réflexion et d'innovation, devait permettre aux activités humaines de continuer à s'exercer sans pour autant compromettre le réseau écologique et les fonctionnalités qu'il assure. Cette démarche devait ainsi passer par une conception des projets intégrant dès l'amont les besoins de continuité écologique cartographiés dans le SRCE en proposant des solutions pragmatiques et adaptées.

En Alsace, l'enquête publique relative au SRCE s'est déroulée du 14 avril au 16 juin 2014 et le rapport d'enquête a été rendu le 03 octobre 2014. Considérant que le projet présentait un caractère d'intérêt général et de légitimité, la commission d'enquête a émis à l'unanimité un avis favorable pour le SRCE.

L'adoption du SRCE alsacien a été officialisée par l'Arrêté préfectoral du 22 décembre 2014.

Définition et cartographie du SRCE

La définition de la trame verte et bleue d'un territoire doit servir à faire apparaître un certain nombre de continuums et de corridors écologiques. Ces corridors écologiques se traduisent comme des axes privilégiés de déplacement d'espèces terrestres (trame verte) ou du réseau constitué par les cours d'eau et les zones humides adjacentes (trame bleue).

Le SRCE a ainsi eu pour but d'identifier les principaux réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques à l'échelle régionale et de les cartographier.

L'identification des **réservoirs de biodiversité du SRCE** s'est appuyée sur la compilation de différents éléments :

- Les zonages réglementaires d'inventaires, de protection ou de gestion,
- Les autres espaces naturels en raison de leur richesse en espèces ordinaires, de leur naturalité, de leur perméabilité ou de leur bonne fonctionnalité,
- Les données de localisation des espèces les plus sensibles à la fragmentation.

De ce fait, la plupart des réservoirs de biodiversité bénéficient déjà de mesures de sauvegarde, que ce soit :

- Par des mesures de protection fortes (Réserves Naturelles Nationales et Régionales, Réserves Biologiques Forestières, Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope),
- Par voie contractuelle (mesures agro-environnementales, contrats Natura 2000),
- Par la maîtrise foncière (collectivités, Conservatoire des Sites Alsaciens) ou par la mise en œuvre d'une gestion rationnelle (Convention de gestion, plans d'aménagements des forêts soumises, plans simples de gestion).

Les objectifs affichés du SRCE étaient de maintenir les Réservoirs de biodiversité existants dans un état fonctionnel et de remettre en état leur fonctionnalité lorsque cela était nécessaire.

Les principaux objectifs proposés par le SRCE pour **maintenir la fonctionnalité des corridors écologiques** étaient les suivants :

- Maintien de la fonctionnalité de tous les corridors existants identifiés dans le SRCE, tout spécialement ceux qui pourraient servir de support aux corridors nationaux et transfrontaliers ;
- Maintien de la fonctionnalité des axes de passage préférentiels de la faune dans les différentes vallées vosgiennes (éviter la conurbation urbaine aux endroits concernés) ;
- Éviter la fragmentation des corridors par les nouvelles infrastructures de transport.

Portée de la Trame verte et bleue du SRADET

Comme spécifié auparavant le SRCE, prévu par le code de l'Environnement, était un appui à la mise en œuvre des dispositions de l'article L121-1 du code de l'Urbanisme contribuant à la cohérence « supra SCOT », en imposant la prise en compte du SRCE par les différents documents d'urbanisme.

Il est toutefois important de souligner que le SRCE était un schéma prospectif et indicatif, identifiant les enjeux et définissant des orientations en faveur d'un réseau écologique à l'échelle régionale sans les figer dans une cartographie stricte, laissant ainsi la possibilité aux acteurs locaux de les décliner et de les traduire à une échelle locale adaptée.

7.2.5.2. Intégration du SRCE au SRADDET

Le SRADDET Grand Est ou Grand Est Territoires se substitue aujourd'hui au SRCE comme outil de protection et de restauration de la biodiversité. Le SRADDET Grand Est, synthétise et croise les SRCE des trois ex-régions afin de proposer une vision stratégique unifiée et claire de l'aménagement du territoire régional. Le volet Biodiversité du SRADDET repose sur une capitalisation des éléments existants et définis au sein des trois SRCE ; ainsi pour l'ex-région Alsace, la cartographie des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques proposée au sein du SRCE Alsace a été conservée. Au-delà de ces éléments locaux, la réalisation du SRADDET a toutefois été l'occasion d'identifier des continuités définies comme majeures et structurantes à l'échelle de la région.

Le SRCE alsacien était divisé en plusieurs parties présentant des cartes d'orientations de ce schéma, les actions volontaires ainsi qu'un certain nombre d'informations visant à la bonne prise en compte de ce document. Nous détaillerons ici les différents points du SRCE applicables sur le secteur concerné par le projet.

7.2.5.3. Trame verte et bleue à l'échelle du PLU

Objectifs et démarche :

Alors que la cartographie du SRADDET reprenant les éléments du SRCE est déclinée à une échelle régionale, la traduction des éléments du SRADDET au niveau PLU/PLUi doit permettre d'affiner les éléments de trame verte et de trame bleue à l'échelle communale en traduisant sur support cartographique la réalité du terrain. Ainsi cette déclinaison doit permettre de préciser les limites des réservoirs de biodiversité et surtout la localisation et les largeurs des corridors écologiques utilisables par la faune, une évaluation de leur fonctionnalité et la mise en évidence des ruptures existantes.

On notera que les éléments du SRCE n'ont pas forcément été précisés au sein du PLU de la commune mais que néanmoins l'ensemble des prairies et zones de cultures situées en rive gauche de l'Andlau sont classées en zone « N » et qu'une grande partie des différents boisements de l'aire d'étude sont classés en « Espaces Boisés Classés » conférant ainsi à ces différents habitats une certaine protection contre la modification d'usage.

Éléments de la trame verte et bleue et aires d'étude :

Au sein de l'aire d'étude, aucune modification n'a été effectuée dans le PLU par rapport aux définitions des éléments du SRCE Alsace ; ainsi on notera que les éléments boisés de l'ouest de l'aire d'étude élargie sont inclus au sein du Réservoir de Biodiversité RB43 « Bruch de l'Andlau ».

Par ailleurs la partie nord de l'aire d'étude est également concernée par un corridor écologique, basé sur le cours de l'Andlau, le corridor écologique C131. A titre de précision on signalera également la

présence du corridor écologique C142, situé en limite est de l'aire d'étude bibliographique et qui correspond au cours de la Scheer.

Identification des réservoirs de biodiversité :

« Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante. Ce sont des espaces pouvant abriter des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. » Source : SRCE d'Alsace, ECOSCOPE, 2014.

RB43 : Bruch de l'Andlau

Ce réservoir de biodiversité d'importance régionale s'étend du nord au sud sur près de 4 455 hectares entre Geispolsheim-gare et Westhouse et est majoritairement composé de forêts alluviales et boisements humides et de milieux ouverts humides. Il intègre de nombreuses ZNIEFF de type 1, de sites gérés par le CSA et ses limites sont en grande partie calquées sur celles de la ZSC « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas Rhin.

Les espèces recensées et considérées comme sensibles à la fragmentation sont le Crapaud vert, le Sonneur à ventre jaune, le Crapaud calamite, le Triton crêté, la Noctule de Leisler, le Chat sauvage, l'Hypolaïs icterine, le Gobemouche noir, l'Agrion de mercure, l'Azuré des paluds et l'Azuré de la Sanguisorbe.

Au sein de l'aire d'étude il concerne les boisements humides situés à l'ouest de l'Andlau.

Identification des corridors écologiques :

« Les corridors écologiques assurent des connexions entre les réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. » Source : Article R.371-20. III du code de l'environnement.

Corridor « à préserver » C 131

Espèce cibles : Azuré des paluds (*Phengaris nausithous*), Azuré de la Sanguisorbe (*Phengaris teleius*), Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*), Hypolaïs icterine (*Hippolaïs icterina*) et Chat forestier (*Felis sylvestris*).

Le corridor C131 relie le réservoir de biodiversité RB43 du Bruch de l'Andlau avec le corridor écologique C109 ; débutant au niveau des massifs forestiers d'Hindisheim ce corridor se base sur le cours de l'Andlau jusqu'à sa confluence avec l'Ehn à Fegersheim. Les éléments constitutifs de ce corridor sont le cours d'eau en lui-même ainsi que sa végétation rivulaire, herbacée et arborée, qui permet le déplacement des différents espèces cibles.

Ce corridor intercepte la partie nord de l'aire d'étude et est constitué de la végétation rivulaire de l'Andlau.

La localisation des éléments du SRCE par rapport aux aires d'études du projet est présenté au sein de la carte de la page suivante.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des éléments du SRADDET (ex SRCE) par rapport aux aires d'études



Créée le : 21 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

7.2.6. Données naturalistes disponibles

En amont de la réalisation des expertises écologiques, le SDEA a fourni à l'Atelier des Territoires des éléments issus de la base de données naturalistes d'Alsace (ODONAT) sur une maille de 5 km de côté englobant l'emprise foncière théorique du projet.

L'analyse de ces données a permis d'en extraire les éléments faunistiques et floristiques les plus remarquables potentiellement présents au sein de l'aire d'étude du projet.

7.2.6.1. Données floristiques

L'analyse de la base données a permis de définir que plusieurs espèces protégées et ou patrimoniales ont été recensés dans la maille de 5km qui englobe l'aire d'étude. On notera ici que l'ensemble des données présentées ci-après concernent des espèces patrimoniales, toutes recensées au sein de la base de données « Brunfels » de la Société Botanique d'Alsace.

Les espèces signalées au sein de cette base de données sont consignées dans le tableau ci-après :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Patrimonialité	
			Liste Rouge Alsace (2014)	Liste ZNIEFF Alsace (2019)
Laïche blonde	<i>Carex hostiana</i>		VU (Vulnérable)	20
Crépide élégante	<i>Crepis pulchra</i>		NT (Quasi menacé)	/
Œillet superbe	<i>Dianthus superbus</i>	Protection nationale	EN (En Danger)	5
Euphorbe des marais	<i>Euphorbia palustris</i>	Protection régionale	NT (Quasi menacé)	10
Fraisier musqué	<i>Fragaria moschata</i>		NT (Quasi menacé)	20
Épervière humble	<i>Hieracium humile</i>	Protection régionale	EN (En Danger)	100
Séneçon des marais	<i>Jacobaea paludosa</i>	Protection régionale	NT (Quasi menacé)	5
Cassissier	<i>Ribes nigrum</i>		NT (Quasi menacé)	10
Selin à feuilles de carvi	<i>Selinum carvifolia</i>		NT (Quasi menacé)	5
Stellaire des marais	<i>Stellaria palustris</i>	Protection régionale	EN (En Danger)	5
Fougère des marais	<i>Thelypteris palustris</i>	Protection régionale	VU (Vulnérable)	10
Trèfle porte-fraise	<i>Trifolium fragiferum</i>		NT (Quasi menacé)	10
Orme lisse	<i>Ulmus laevis</i>		NT (Quasi menacé)	5
Violette à feuilles de pêcher	<i>Viola persicifolia</i>	Protection régionale	EN (En Danger)	10

On notera que la majeure partie de ces données floristiques sont issues des prospections réalisées sur les sites gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels d'Alsace situés au sein de la maille 5km à savoir le site du « Breitenbuch » à Hindisheim ou le site du « Bruch » à Limmersheim qui accueillent des prairies humides oligotrophes en bon état de conservation.

7.2.6.2. Données faunistiques

Au cours de l'analyse de cette base de données, seules les espèces inscrites sur les listes rouges de la faune menacée ont été prises en compte. Concernant les espèces ornithologiques seules les espèces jugées nicheuses certaines ou probables au sein de la maille ont été intégrées à notre analyse.

Les espèces signalées au sein de cette base de données sont consignées dans le tableau ci-après :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Patrimonialité	
			Liste Rouge Alsace (2014)	Liste ZNIEFF Alsace (2019)
Criquet des roseaux	<i>Mecostethus parapleurus</i>	/	NT (Quasi menacé)	10
Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	/	NT (Quasi menacé)	/
Criquet palustre	<i>Pseudochorthippus montanus</i>	/	VU (Vulnérable)	20
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	10
Oedipode aigue-marine	<i>Sphingonotus caerulans</i>	/	NT (Quasi menacé)	/
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	/	NT (Quasi menacé)	5
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	Protection nationale	NT (Quasi menacé)	10
Azuré de la sanguisorbe	<i>Maculinea teleius</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	10
Bleu-nacré	<i>Polyommatus coridon</i>	/	NT (Quasi menacé)	/
Crapaud vert	<i>Bufo viridis</i>	Protection nationale	EN (En Danger)	100
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Protection nationale	NT (Quasi menacé)	10
Mulette épaisse	<i>Unio crassus</i>	Protection nationale	CR (En Danger critique)	100
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	5
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	/
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	/
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	/
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Protection nationale	EN (En Danger)	10
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	/	VU (Vulnérable)	/
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	/	CR (En Danger critique)	100
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	/	EN (En Danger)	/
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Protection nationale	EN (En Danger)	10
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	/	NT (Quasi menacé)	/
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	/	NT (Quasi menacé)	/
Hypolaïs icterine	<i>Hippolais icterina</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	5
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Protection nationale	NT (Quasi menacé)	/
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	/
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	Protection nationale	NT (Quasi menacé)	/
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Protection nationale	VU (Vulnérable)	/

7.2.7. Conclusions de l'analyse bibliographique

II.2.7.1. Conclusion de l'analyse

L'analyse de la bibliographie naturaliste disponible au sein des aires d'études du projet permet dans un premier temps de mettre en évidence les sensibilités écologiques potentielles autour de l'emprise

foncière théorique du projet. La confrontation de ces données avec la photo-interprétation des photographies aériennes récentes permet ainsi d'anticiper les éventuelles sensibilités écologiques. Ces sensibilités, fonction des taxons et des espèces concernées, permet de définir les types d'inventaires à prévoir et d'en définir les méthodologies et les périodes d'intervention préférentielles.

L'analyse bibliographique a ainsi permis de définir que l'aire d'influence périphérique du projet :

- Est concernée par une ZNIEFF de type 1 (Bruch de l'Andlau);
- Présente des enjeux considérés comme forts à faibles pour le Crapaud vert ;
- Présente un potentiel de présence jugé moyen pour l'Azuré des paluds et l'Azuré de la Sanguisorbe ;
- Est susceptible d'accueillir plusieurs espèces patrimoniales et/ou protégées faisant l'objet d'un suivi régional : le Lézard des murailles, le Lézard des souches, la Rainette verte, le Martin-pêcheur d'Europe, mais également l'Agrion de Mercure, le Cuivré des marais, le Lucane cerf-volant, la Chevêche d'Athéna, le Courlis cendré ainsi que le Pic cendré. Dans une moindre mesure, il serait possible de rencontrer la Leucorrhine à large queue, le Sympétrum déprime, l'Autour des palombes et le Triton crêté.
- Est concernée par un corridor écologique important pour certaines espèces non citées préalablement comme le Gobemouche noir, l'Hypolaïs ictérine ainsi que le Chat forestier.

7.2.7.2. Sensibilités écologiques potentielles

L'analyse bibliographique a ainsi permis de définir la présence potentielle de nombreuses espèces patrimoniales au sein de l'aire d'étude. La confrontation de ces éléments bibliographiques avec l'occupation du sol, elle-même appréhendée suite à une visite de terrain, a permis de définir la liste des espèces, par milieu, susceptibles d'être présentes au sein de l'aire d'étude et nécessitant ainsi des prospections ciblées :

- **Ripisylves et alignements d'arbres** :
 - Hypolaïs ictérine, Muscardin, Gobemouche noir, Gobemouche gris ;
- **Milieux forestiers et lisières** :
 - Chat forestier, Muscardin ;
 - Sonneur à ventre jaune, tritons, Rainette verte ;
 - Milan royal, Bondrée apivore, Pic Mar, Pic noir, Pic cendré, Gobemouche gris
 - Orme lisse, Cassissier ;
- **Prairies de fauche et vergers** :
 - Flore prairiale ;
 - Azuré des paluds, Azuré de la Sanguisorbe, Cuivré des marais, Orthoptères ;
 - Pie-grièche écorcheur, Bruant jaune
- **Cours d'eau** :

Agrion de Mercure ;

A la lueur de ces éléments, les méthodologies et les dates de prospections de la faune et de la flore de l'aire d'influence du projet ont ainsi été adaptées afin de tenir compte des exigences écologiques, de la phénologie de ces différentes espèces tout en veillant à être proportionnées aux enjeux du projet et des milieux concernées.

8. Etat initial des aires d'études - habitats biologiques et flore patrimoniale

8.1. Méthodologie de caractérisation des habitats biologiques

La mission réalisée par les botanistes de l'Atelier des Territoires a dans un premier temps porté sur la caractérisation des habitats biologiques en présence, en une évaluation de leurs états de conservation et en une cartographie de leur répartition au sein de l'aire d'étude élargie.

8.1.1. Relevés phytosociologiques et inventaires

8.1.1.1. Méthodologie des relevés phytosociologiques

Les relevés phytosociologiques ont été réalisés selon la méthode dite de Braun-Blanquet (1968) : phytosociologie sigmatiste, qui préconise un échantillonnage tenant compte de la topographie des surfaces. L'objectif d'un tel relevé étant qu'il soit le plus représentatif possible, le choix d'une aire minimale homogène de prospection revêt une importance capitale. Cette aire doit être assez grande pour englober le maximum d'espèces présentes sur le site, tout en conservant une homogénéité relative.

Une fois la surface définie, il faut lister toutes les espèces végétales présentes en apposant un coefficient d'Abondance-Dominance à chacune d'entre elles ; l'Abondance étant la proportion relative d'individus d'une espèce donnée et la Dominance, la surface occupée par celle-ci. Les coefficients d'Abondance-Dominance de Braun-Blanquet ont été utilisés :

Coefficient Braun blanquet	Recouvrement de l'espèce
1	Recouvrement très faible (<5%)
2	Espèce recouvrant environ 1/20 à 1/4 de la surface (5 à 25 %)
3	Espèce recouvrant environ 1/4 à 1/2 de la surface (25 à 50 %)
4	Espèce recouvrant environ 1/2 à 3/4 de la surface (50 à 75 %)
5	Espèce recouvrant plus des 3/4 de la surface (>75 %)

Ces relevés ont été intégrés à un SIG afin de servir de référentiel lors des étapes cartographiques.

Les déterminations botaniques ont été réalisés à l'aide des ouvrages de référence suivants :

- Flora lotharingia (FLORAINE, 2020) ;
- La Flore d'Alsace (ISSLER, 1965) ;
- La Flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (J. LAMBINON et al, 2004) ;
- Flora Gallica. Flore de France. (J.-M. TISON & B. DE FOUCAULT et al, 2014).

8.1.1.2. Localisation et dates des relevés

Chaque habitat biologique homogène a fait l'objet d'un voire de deux relevés phytosociologiques en fonction de la complexité de celui-ci.

Les relevés phytosociologiques ont été réalisés aux dates suivantes :

- 12 mai 2022 ;
- 08 juillet 2022.

8.1.2. Caractérisation de la typologie des habitats biologiques

La caractérisation des habitats biologiques s'est basée sur la réalisation de relevés floristiques et phytosociologiques et en comparant les résultats de ces relevés avec plusieurs documents de référence :

- Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS (AFB, 2018) ;
- Correspondance entre les classifications habitats CORINE Biotopes et EUNIS (SPN, 2015) ;
- Le référentiel des types forestiers d'Alsace : apports phytosociologiques (R. BCEUF, 2010),
- Végétations forestières d'Alsace (ONF, 2014) ;
- Cahiers d'Habitats, Tome 1 : Habitats forestiers, volumes 1 et 2 (MNHN, 2001), le Tome 3 : Habitats humides (MNHN, 2002a) et le Tome 4 : Habitats agropastoraux volumes 1 et 2 (MNHN, 2005).

Les groupements végétaux ont été identifiés suivant les différentes nomenclatures (Corine Biotope et EUNIS) afin de mettre en exergue les habitats reconnus d'intérêt communautaire mais également les habitats reconnus d'intérêt patrimonial au niveau régional, inscrits dans la liste des « habitats déterminants ZNIEFF – Alsace ».

8.1.3. Cartographie des habitats biologiques

Suite à la caractérisation des habitats biologiques, une cartographie des limites de ces habitats a été effectuée sur la base de photographies aériennes récentes (2018).

Dans le cas de la zone d'étude, l'échelle du 1/5000 a été adoptée. L'ensemble des informations collectées sur le terrain a ensuite été intégré à un Système d'Information Géographique (SIG) sur le logiciel QGIS.

La cartographie de ces habitats utilise la typologie EUNIS. Le rattachement avec la typologie Corine Biotope a été effectué avec la table de correspondance entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS du Muséum National d'Histoire Naturel.

La structuration de la table de données des habitats est présentée en **Annexe**.

8.1.4. Définition de l'état de conservation des habitats

Lors de la réalisation de la caractérisation des habitats biologiques, plusieurs informations ont été notées de manière systématique, notamment sur l'état de conservation des habitats. Cette notion qui paraît relativement subjective, a été définie dans le texte de la Directive Habitats/Faune/Flore.

L'état de conservation d'un habitat y est défini comme « *l'effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces sur le territoire européen des États membres où le traité s'applique.* » (Office des publications officielles des Communautés européennes, 2004).

Ainsi, l'état de conservation des habitats considère principalement **les facteurs d'origine anthropique**. C'est ce facteur qui oriente directement la composition spécifique des habitats ainsi que leur valeur écologique. Ces critères résultent principalement des pratiques agricoles ou sylvicoles et de l'eutrophisation des eaux et des sols. C'est donc sur la base de ces paramètres que l'état de conservation des habitats a été défini.

L'état de conservation a été estimé sur quatre niveaux :

- Les habitats bien conservés en **bon état de conservation**,
- Les habitats appauvris dans un **état de conservation moyen**,
- Les habitats dégradés qui correspondent à un **mauvais état de conservation**,
- Les habitats pour lesquels l'état de conservation reste **indéterminable et non significatif** (ex : espace bâti).

8.2. Résultats des inventaires

8.2.1. Relevés phytosociologiques

Les relevés phytosociologiques ont été classés par affinités afin de mettre en évidence les similitudes et les contrastes entre les différentes stations et ainsi déterminer les habitats biologiques auxquels correspondent les relevés. Les relevés phytosociologiques détaillés sont en **Annexe**.

Trois relevés phytosociologiques ont été réalisés, le tableau suivant synthétise les résultats issus de ceux-ci :

Relevés phytosociologiques	Habitats biologiques
HIND1 (relevé n°1)	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques (E2.22)
HIND2 (relevé n°2)	Bois des rivières à débit lent à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> (G1.213)
HIND3 (relevé n°3)	Bois des rivières à débit lent à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> (G1.213)

8.2.2. Typologies des habitats

8.2.2.1. Synthèse des éléments recensés

Les relevés phytosociologiques ont permis de distinguer 2 grands types d'habitats biologiques différents au sein de l'emprise foncière du projet.

En plus de ces deux habitats, 3 autres habitats naturels, deux habitat semi-naturels et 2 habitats artificiels ont été identifiés, mais n'ont pas fait l'objet de relevés phytosociologiques du fait d'une impossibilité technique (végétations aquatiques) ou de leur faible intérêt biologique intrinsèque (habitats semi-naturels et artificiels), car étant des habitats fortement influencés par les activités anthropiques. Ces habitats ont été déterminés et cartographiés « à dire d'expert ».

L'ensemble des habitats présents et cartographiés sur les différentes zones d'études sont présentés dans le tableau suivant :

Habitats biologiques						
Nom	Code EUNIS	Code Corine	Code Cahier Habitat	Critère habitat (Arrêté du 24 juin 2008)	ZNIEFF Alsace	LR Alsace
Habitats naturels						
Aulnaies-frênaies des rivières à débit lent	G1.213	44.33	91E0*	Humide (H.)	20	VU
Fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à <i>Salix</i>	F9.12	44.12	-	Humide (H.)	-	DD
Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	E2.22	38.22	6510-5	Pro parte (p.)	-	VU
Formations à héliophytes riches en espèces	C3.1	53	-	Humide (H.)	-	LC
Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent	C2.34	24.1	3260	-	5	DD/LC
Habitats semi-naturels						
Prairies améliorées	E2.6	81	-	Pro parte (p.)	-	-
Bandes enherbées	E2.7	81	-	Pro parte (p.)	-	-
Cultures	I1	82	-	Pro parte (p.)	-	-
Habitats artificiels						
Bâtiments et Jardins domestiques	J1 x I2	86 x 85	-	-	-	-
Chemins et routes	J4	83.21	-	-	-	-

Ont ainsi été identifiés au sein de aires d'études :

- **3 habitats biologiques reconnus comme « zone humide » au titre de la Loi sur l'Eau (Arrêté du 24 juin 2008)** : « Bois des rivières à débit rapide à *Fraxinus* et *Alnus* » et « Fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à *Salix* » ; « Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent »
- **1 habitat biologique d'intérêt communautaire de niveau prioritaire**, correspondant à l'habitat de type : « Bois des rivières à débit rapide à *Fraxinus* et *Alnus* » (Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)) ;

- **2 habitats biologiques d'intérêt communautaire de niveau non prioritaire** correspondant aux habitats de type : « Prairies de fauche planitiales subatlantiques » (Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésophiles, mésotrophiques), « Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent » (Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*).

8.2.2.2. Présentation des habitats biologiques recensés

Présentation des habitats forestiers :

Code EUNIS : G1.212 - Aulnaies-frênaies des rivières à débit lent

Code CORINE : 44.33 - Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes

Code Habitat : 91E0* - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Habitat typique de zone humide « critère H »

Ces aulnaies sont des communautés forestières médio-européennes de climax édaphiques liées à des configurations stationnelles caractérisées par des sols hydromorphes. Les relevés phytosociologiques ont permis de rattacher cet habitat à l'association du *Pruno padi – Fraxinetum excelsioris* qui est une Aulnaie - Frênaie - Ormaie alluviale planitiaire des sols engorgés à Cerisier à grappes. C'est un type forestier mésohygrophile à hygrocline, neutrocline à large amplitude trophique. Il est sous la dépendance des fluctuations de la nappe phréatique et se développe sur des alluvions généralement non carbonatées à dominante sableuses plus ou moins mélangées d'éléments fins.

La strate arborée est dominée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) comme dans le relevé n°2 (HIND2) ou en mélange avec le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) dans le relevé n°3 (HIND3) accompagné par l'Orme lisse (*Ulmus laevis*) et diverses espèces dites « post-pionnières ». La strate arbustive est densément représentée par le Cerisier à grappes (*Prunus padus*) qui forme un sous-bois impénétrable. La strate herbacée est dominée par le Lierre (*Hedera helix*) et de très nombreuses plantes forestières neutrophiles comme la Laiche des bois (*Carex sylvatica*), la Groseille (*Ribes rubrum*), la Primevère élevée (*Primula eliator*) ou encore le Benoite commune (*Geum urbanum*).

Ces aulnaies sont à considérer comme en **état de conservation moyen**, cependant dans l'aulnaie du centre de la zone d'étude, sur la partie qui longe l'Andlau, la strate arborée est dominée par des peupliers et il y a une concentration d'espèces exotiques envahissantes importante avec notamment la présence de la Renouée du Japon qui sur ce secteur est bien implantée.

Présentation des végétations de ronciers et fourrés :

Code EUNIS : F9.12 - Fourrés ripicoles planitiales et collinéennes à *Salix*

Code CORINE : 44.12 - Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes

Hors Directive Habitat (HDH)

Habitat typique de zone humide « critère H »

C'est une formation ripicole linéaire des marges des rivières à courts lents, riches en salicacées buissonnantes, dominés par diverses espèces de saules comme le Saule à trois étamines (*Salix triandra*), le Saule des vanniers (*Salix viminalis*) ou encore le Saule cendré (*Salix cinerea*). C'est une végétation composée de deux strates : une de saules plus ou moins dense, et une autre clairsemée de hautes

herbes. Cet habitat évolue vers l'Aulnaie-frênaie quand la ripisylve ne fait l'objet d'aucun mode de gestion.

Cet habitat est présent sur les rives de l'Andlau ou il est majoritairement en imbrication avec les formations d'hélophytes sur tout le linéaire bien qu'à certains endroits, il semble plus évolué. Cette végétation est considérée comme en **bon état de conservation**.



Présentation des végétations prairiales :

Code EUNIS : E2.22 - Prairies de fauche planitiales subatlantiques

Code CORINE : 38.22 - Prairies de fauche des plaines médio-européennes

Code Habitat : 6510-5 - Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésophiles, mésotrophiques

Cette prairie mésophile de fauche planitiaire peut être rattachée à l'association du *Colchico autumnalis-Festucetum pratensis* et se développe sur des alluvions plutôt riches en bases, sur des sols alluviaux à bonne minéralisation. Cet habitat est présent dans le Ried ello-rhénan, en particulier dans la zone inondable de l'III.

La strate herbacée mélange des espèces mésophiles comme la Fétuque des prés (*Festuca pratensis*) et l'Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*), le Gaillet mollugine (*Gallium mollugo*) avec des espèces de pelouses calcicoles du *Mésobromion* comme le Brome érigé (*Bromopsis erecta*), l'Avoine doré (*Trisetum flavescens*) ou encore l'Avoine des prés (*Helictochloa pratensis*).

Ces prairies, qui occupent une grande partie de l'aire d'étude sont globalement dans un **bon état de conservation**, bien qu'une petite parcelle dans la partie sud de la zone d'étude soit utilisée en pâturage continue.

Présentation des végétations aquatiques et ripariennes :

Code EUNIS : C3.1 - Formations à héliophytes riches en espèces

Code Corine Biotope : 53 - Végétation de ceinture des bords des eaux

Code Cahier d'habitat : HDH

Cet habitat correspond aux communautés frangeantes des berges des cours d'eau, cette formation herbacée haute est dominée par de grands héliophytes rhizomateux comme le Roseau commun (*Phragmites australis*), la Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), l'Iris faux-acore (*Iris pseudocorus*), ou encore le Carex acutiflore (*Carex acutiformis*), formant des peuplements plus ou moins dense, mono à paucispécifiques. Une strate inférieure, composée d'espèces ubiquistes des milieux humides avec la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), l'Épiaire des marais (*Stachys palustris*) ou encore la Scutellaire à casque (*Scutellaria galericulata*) mélangé avec des espèces ourlets nitrophiles du *Galio aparines-Urticetea dioicae* comme l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*) ou encore le Cerfeuil bulbeux (*Chaerophyllum bulbosum*).

Cette végétation est en imbrication linéaire avec les fourrés ripicoles à *Salix*, caractéristique des végétations en évolution progressives vers un stade de ripisylve. Nous considérons cet habitat comme en **état de conservation moyen** du fait qu'il intègre beaucoup d'espèces nitrophiles.

Code EUNIS : C2.34 - Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent

Code Corine Biotope : 24.44 - Végétation des rivières eutrophes

Code Cahier d'habitat : 3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*

Dans le lit de l'Andlau, on retrouve des herbiers enracinés des eaux courantes de l'alliance du *Ranunculion fluitantis*. Ce sont des herbiers aquatiques vivaces des eaux eutrophisées, ici monospécifiques, dominées par la Renoncule en pinceau (*Ranunculus penicillatus*) et d'autres rhéophytes (plantes adaptées au fort courant) avec une strate inférieure tapissant le fond de l'eau et une strate supérieure entre deux eaux susceptibles d'émerger lors de la floraison (*Potamogeton nodosus*, *Ranunculus penicillatus*, *Groenlandia densa*, *Zannichellia palustris*, *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*). Beaucoup d'héliophytes sont présentent dans ce groupe sous une forme rhéophile. C'est une végétation ponctuelle ou linéaire des systèmes aquatiques lotiques.

Cet habitat est considéré comme en **bon état de conservation** du fait de l'absence de plante xénophyte dans le groupement. Cette végétation est présente sur tout le cours de l'Andlau qui traverse la zone d'étude mais particulièrement dans la partie nord après le pont de la rue de l'étang.



Présentation des Habitats « semi naturels » :

Code EUNIS : E2.7 - Bandes enherbées

Code Corine Biotope : 82 – Cultures

Les bandes enherbées sont un dispositif agro-paysager longeant les cours d'eau servant à limiter l'eutrophisation et certaines dystrophisations par les apports de nitrates dans les eaux de surface. La loi impose des bandes enherbées à proximité de certains cours d'eaux. La végétation de ces bandes enherbées peut être spontanée ou implantée, généralement cette végétation correspond à une strate herbacée d'espèces des milieux compactés et fortement gérés comme le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la Ray-grass (*Lolium perenne*) ainsi que des commensales des cultures fertilisées adjacentes comme l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ou le Cirse champêtre (*Cirsium arvense*). Leurs états de conservation est jugé indéterminable et non significatif.

Code EUNIS : I1 - Cultures

Code Corine Biotope : 82 – Cultures

Au sein de la zone d'étude, ces monocultures sont principalement dominées par des cultures de maïs. Leur état de conservation est jugé indéterminable et non significatif par le fait d'une fertilisation excessive du milieu et à un potentiel inexistant d'accueil d'espèces messicoles patrimoniales.

Présentation des habitats artificiels :

Code EUNIS : J1 x I2 Bâtiments x Jardins domestiques

Code Corine Biotope : 86 x 85 – Constructions urbaines et jardins

Parcelle située dans la partie sud de l'aire d'étude, occupée par un maison d'habitation et son jardin d'agrément. C'est un habitat fortement anthropisée.

Code EUNIS : J4 – Chemins et routes

Code Corine Biotope : pas d'équivalence

Réseau de pistes en terre et routes goudronnés servant principalement à l'exploitation des parcelles agricoles et forestières. Ces pistes sont présente des deux côtés de la rive de l'Andlau.

8.2.2.3. Évolution des habitats biologiques en l'absence de projet

Cette partie de l'état initial vise à mettre en application l'article R122-5 du code de l'Environnement modifié par décret n°2017-626 du 25 avril 2017 qui consiste à décrire l'évolution du site, en cas de mise en œuvre du projet (chapitre « impacts » du présent document) ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

En l'absence d'urbanisation de cette zone, il est fort probable, à moins d'un changement drastique des pratiques agricoles sur site que les habitats biologiques en place se maintiennent à court et moyen termes, toutefois :

- Au niveau du fossé du Rothbach, l'absence de dynamique fluviale entraînant l'accumulation de sédiment va conduire à un atterrissement progressif du milieu. Cet atterrissement va conduire à une modification de la structuration végétale avec une disparition progressive de la végétation hélophytique du fossé et un développement de la végétation ligneuse (Aulne, Saule et Orme) qui va participer à une fermeture du milieu. La perte de luminosité associée au développement d'espèces plus sciaphile va notamment entraîner la disparition naturelle des espèces héliophiles comme l'Œnanthe aquatique, la Laiche faux-souchet ou encore la Renoncule scélérate au sein de ce fossé ;
- Au niveau de l'Andlau, l'absence d'intervention va entraîner la poursuite du dépôt de sédiment participant à un envasement toujours plus conséquent du cours d'eau.

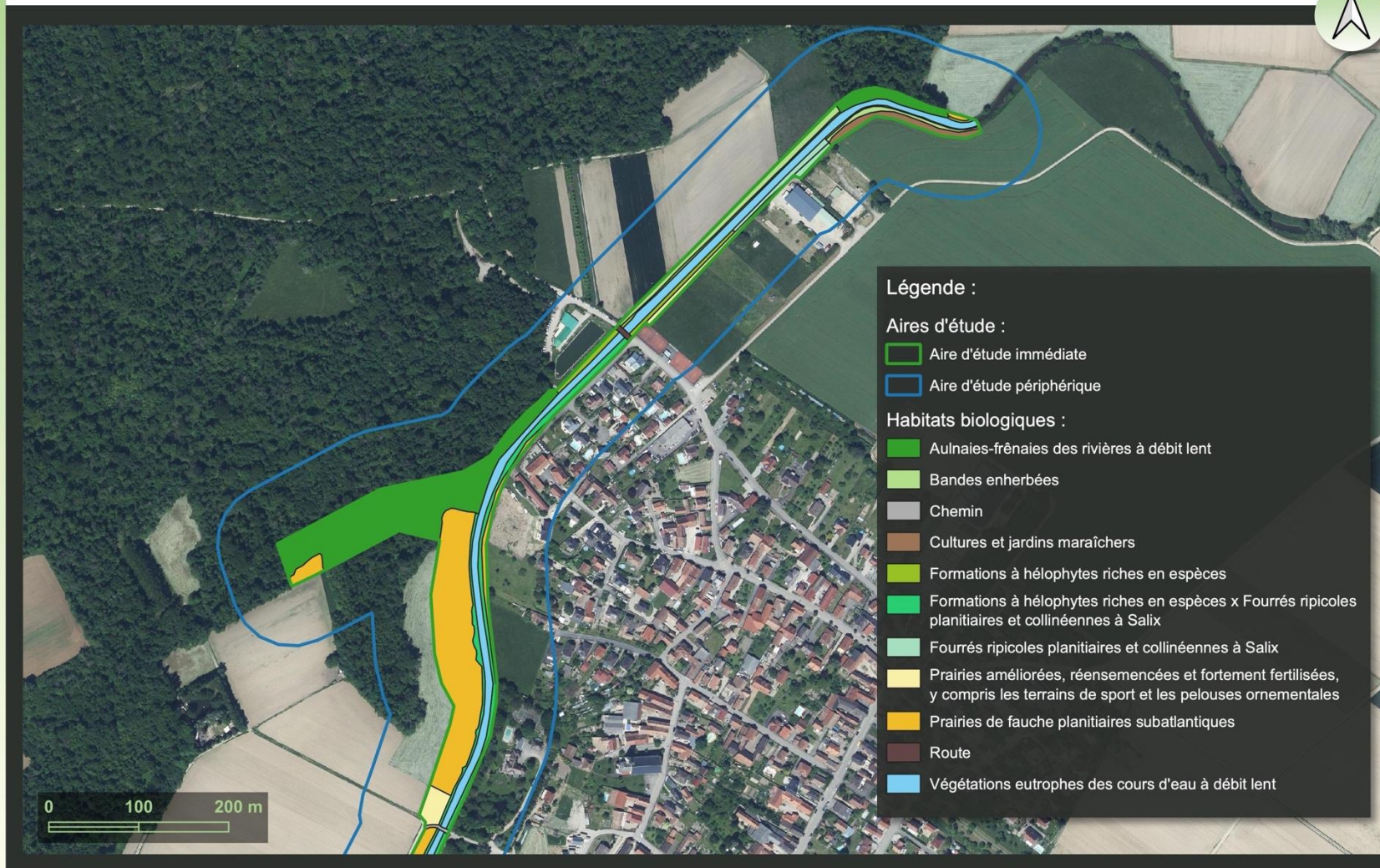
Pour les autres habitats, il n'est pas attendu d'évolutions majeures.

8.2.3. Cartographie des habitats biologiques



PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des habitats biologiques (partie nord)



Créée le : 23 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

8.3. Flore patrimoniale

8.3.1. Méthodologie et bibliographie :

L'objectif de la mission étant d'évaluer les incidences potentielles liées au projet, l'inventaire a visé à rechercher les espèces végétales patrimoniales au sein de l'aire d'étude du projet.

Parmi les espèces végétales ce sont plus spécifiquement les espèces protégées susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude qui ont été ciblées par l'inventaire. Outre celles-ci les espèces patrimoniales non protégées (statut de menace supérieur à NT au sein de la Liste rouge de la flore menacée d'Alsace) et les espèces invasives ont été notées lors des différents passages sur le terrain.

8.3.1.1. Ouvrages consultés

Seuls les Phanérogames (angiospermes et gymnospermes) et les cryptogames vasculaires (ptéridophytes) ont été considérés dans l'étude floristique, les bryophytes et les lichens n'ont pas été abordés. Les ouvrages utilisés par les botanistes de l'Atelier des Territoires pour la détermination de la flore ont été :

- « Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines » (Lambinon *et al.*, 2004), prise pour référence quant à la nomenclature ;
- « Flore d'Alsace. Plaine rhénane, Vosges, Sundgau » (Issler *et al.*, 1982) ;
- « Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen : Atlasband » (Rothmaler *et al.*, 2000) ;
- « Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale » (Prelli, 2001) ;
- « Flore forestière française, guide écologique illustré. Tome 1 : Plaine et collines » (Rameau *et al.*, 1989) ;

8.3.1.2. Méthodes de caractérisation des espèces végétales remarquables

L'identification et la localisation sur le terrain des **espèces protégées et patrimoniales** fournissent des informations quant à la valeur patrimoniale voire l'état de conservation des habitats. En effet, la qualité d'un habitat peut parfois être associée directement à la présence d'une ou de plusieurs espèces remarquables. Il convient donc de définir le statut des espèces végétales identifiées sur le terrain afin de dresser l'intérêt patrimonial de la zone d'étude.

Les outils utilisés dans l'établissement de la liste des espèces remarquables sont :

Au niveau européen :

- les listes d'espèces à conserver sur le territoire européen (Directive Habitats/Faune/Flore 92/43/CEE du 21 mai 1992 et paru au Journal Officiel des Communautés européennes le 22 juillet 1992).

Au niveau national :

- les listes d'espèces protégées sur le territoire national (Arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'Arrêté du 31 août 1995 et paru au Journal Officiel du 13 mai 1982, relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national) ;

Au niveau régional (ancienne région Alsace) :

- la liste des espèces protégées en région Alsace (Arrêté du 28 juin 1993, paru au Journal Officiel du 9 septembre 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Alsace) ;
- la liste rouge des plantes à graines et des fougères d'Alsace (ODONAT [coord.], 2014)

- la liste des espèces végétales « déterminantes ZNIEFF » (CSRPN 2011).

La localisation des espèces végétales remarquables, couplée à un Système d'Information Géographique ou SIG (logiciel QGIS) ainsi que l'estimation de l'importance des stations ont été menées de front avec la cartographie des habitats.

8.3.1.3. Dates d'inventaires

Date d'intervention	Intervenant	Secteur d'intervention
26/04/2022	T. WALTZER	Ensemble de l'aire d'étude
12/05/2022	J-B. ANDRES	Ensemble de l'aire d'étude
08/06/2022	T. WALTZER	Ensemble de l'aire d'étude
08/07/2022	J-B. ANDRES	Ensemble de l'aire d'étude
03/08/2022	J-B. ANDRES	Ensemble de l'aire d'étude
02/09/2022	T. WALTZER	Ensemble de l'aire d'étude

8.3.2. Résultats

8.3.2.1. Espèces végétales protégées

Au cours des inventaires deux espèces protégées au niveau régional ont été recensées au sein de l'aire d'étude :

- **La Laïche faux-souchet** (*Carex pseudocyperus*) ;
- **Le Cerfeuil bulbeux** (*Chaerophyllum bulbosum*).

8.3.2.2. Espèces végétales patrimoniales

Plusieurs espèces patrimoniales (hors espèces protégées) ont été recensées au sein des aires d'études :

- **La Crépide élégante** (*Crepis pulchra*) ;
- **La Renoncule scélérate** (*Ranunculus sceleratus*) ;
- **La Grande Sanguisorbe** (*Sanguisorba officinalis*) ;
- **L'Œnanthe aquatique** (*Œnanthe aquatica*) ;
- **L'Orme lisse** (*Ulmus laevis*).

Espèces végétales patrimoniales					
Nom	Nom scientifique	Protection	Cotation ZNIEFF (2019)	Liste Rouge Alsace (2014)	Rareté périmètre étude Commentaire
Laïche faux-souchet	<i>Carex pseudocyperus</i>	Alsace	5	NT	Rare Quelques pieds dans le fossé.
Cerfeuil bulbeux	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	Alsace	5	LC	Bien implanté le long des rives de l'Andlau. Plusieurs dizaines de pieds dans l'aire d'étude
Crépide élégante	<i>Crepis pulchra</i>	/	5	NT	
Œnanthe aquatique	<i>Œnanthe aquatica</i>	/	10	NT	Rare Quelques pieds dans le fossé.
Renoncule scélérate	<i>Ranunculus sceleratus</i>	/	5	LC	Rare – dans le fossé et sur les vases exondées de l'Andlau
Grande Sanguisorbe	<i>Sanguisorba officinalis</i>	/	5	LC	Assez fréquente sur deux prairies de l'aire d'étude. Plus ponctuelle dans la végétation rivulaire de l'Andlau
Orme lisse	<i>Ulmus laevis</i>	/	5	NT	Rare Disséminé dans les aulnaies de l'aire d'étude.

8.3.2.2.1. Présentation des espèces patrimoniales

Les paragraphes ci-après présentent les différentes espèces patrimoniales recensées au sein des aires d'études.

La Laïche faux souchet (*Carex pseudocyperus*)

Protection en Alsace

Déterminant ZNIEFF Alsace : 5

Liste rouge : « Quasi-menacée » (NT)

Description botanique : La Laïche faux souchet fait partie de la famille des cypéracées, c'est une plante vivace rhizomateuse qui forme des touffes lâches. La tige est triquète c'est-à-dire qu'elle forme trois angles aigus séparés par des côtes concaves. Les feuilles, d'une couleur vert-jaunâtre, font de 5 à 12 millimètres de largeur. Les bractées foliacées dépassent l'inflorescence, qui est composé d'un épi mal de couleur fauve et de 3 à 5 épis femelles de couleur verdâtres, de 2 à 10 centimètres, regroupés sur de longs pédoncules grêles pendants. Les utricules de 4 à 5 millimètres sont plus larges que les glumes.



Habitat de l'espèce : La Laïche faux souchet est une espèce qui fréquente les groupements méso-eutrophes à eutrophes, neutroclines à calciclinales des milieux humides à sols vaseux non consolidés. On peut la retrouver sur les berges des mares forestières au sein des boisements humides comme les aulnaies neutrophiles du *Pruno padi – Fraxinetum excelsioris*, et dans les roselières ou les magnocariçaies du *Carici pseudocyperis - Rumicion hydrolapathi* situées en bordures d'étangs, rivières et canaux.

Répartition en Alsace :

En Alsace cette espèce est plus fréquente dans le Bas Rhin où les populations se concentrent principalement dans le Ried de la plaine centrale et dans le Ried nord. Dans le Haut Rhin, les populations sont plus fragmentées mais se retrouve essentiellement à proximité des cours d'eau.

Répartition dans la zone d'étude : L'espèce est rare au sein de l'aire d'étude et n'a été observée qu'au sein du fossé perpendiculaire à l'Andlau, une première station à proximité de l'Andlau au sein d'une dépression en cours de colonisation par *Carex riparia* et la seconde au niveau de la trouée à l'aval où l'ensoleillement un peu plus conséquent permet la croissance de l'espèce. La fermeture du milieu et le faible ensoleillement va conduire à une disparition naturelle de ce *Carex*.



Le Cerfeuil bulbeux (*Chaerophyllum bulbosum*)

Protection en Alsace

Déterminant ZNIEFF Alsace : 5

Liste rouge : Préoccupation mineure (LC)

Description botanique : Le Cerfeuil bulbeux est une plante bisannuelle pouvant atteindre 2 mètres de hauteur à racine comestible en forme de bulbe ou de navet. La tige est creuse, striée, fortement renflée sous les nœuds et souvent tâchée dans sa partie basse. Les feuilles sont bi-tripennatiséquées à lobes lancéolés acuminés à poils épars sur les nervures. Les fleurs sont petites et blanchâtres à pétales glabres portées sur des ombelles de 15 à 20 rayons grêles inégaux et glabres. Le fruit est jaunâtre et long de 6 à 7 mm.



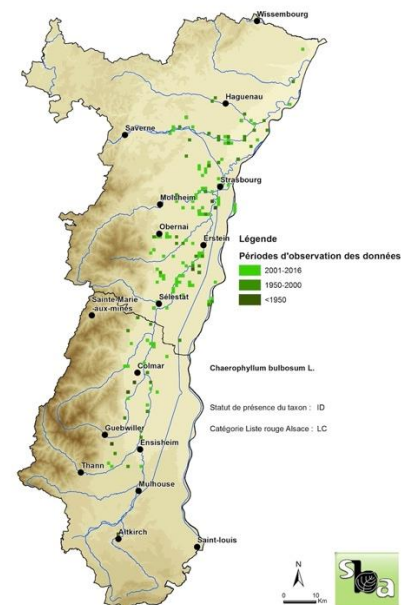
Habitat de l'espèce :

Le Cerfeuil bulbeux est une espèce qui trouve sa limite de répartition dans le Grand-Est, tout particulièrement en Alsace. C'est une espèce de pleine lumière des haies, buissons et saussaies le plus souvent en conditions humides. Parfois subspontanée car autrefois cultivée comme légume.

Répartition en Alsace :

Le Cerfeuil est encore bien implanté dans la plaine alsacienne, voire même en extension. On le retrouve de manière régulière, dans le Ried central entre Ill et Andlau mais également dans les secteurs humides de la Bruche et de la Zorn où elle ne pénètre guère dans les vallées. Plus rare dans le Haut-Rhin elle se concentre le long de l'Ill et de la Fecht et est absente au sud de Mulhouse.

Répartition dans la zone d'étude : L'espèce est bien présente dans la végétation rivulaire de l'Andlau, où la population est composée de plusieurs dizaines d'individus.



La Crépide élégante (*Crepis pulchra*)



Déterminant ZNIEFF Alsace : 5

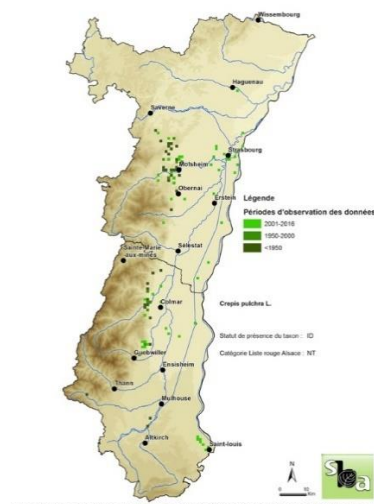
Statut : Liste Rouge Alsace, catégorie « NT », Quasi menacé.

Description botanique : La Crépide élégante fait partie de la famille des Asteracées ; c'est une thérophyte annuelle pouvant atteindre 70 cm de haut, à tige dressée, rameuse, pubescente-glanduleuse et fortement visqueuse dans sa partie inférieure. Les feuilles possèdent également généralement des poils glanduleux, les inférieures sont généralement lancéolées à oblongues-ovales. L'inflorescence est composée de capitules longuement pédonculés et disposés en corymbe large ; les ligules sont jaune pâle. L'involucre est cylindrique et glabre, long de 8 à 11 mm et les bractées sont réfléchies à maturité. Les akènes sont longs de 3 à 4,5 mm et portent des aigrettes blanches.

Habitat de l'espèce : Cette crépide est une espèce des bords de chemin, des lieux pierreux incultes secs et ensoleillés que l'on retrouve sur une grande partie du territoire français et qui semble en expansion. C'est une espèce typique des friches mésophiles des substrats grossiers et rapportés du *Dauco carotae-Melilotion albi* au sein duquel elle croit avec d'autres espèces de thérophytes rudéraux de grande taille à floraison estivale.

Répartition en Alsace :

Répartition dans la zone d'étude : Quelques pieds de Crépide élégante ont été observée au sein de la végétation rivulaire bordant l'Andlau.



L'Œnanthe aquatique (*Œnanthe aquatica*)



Déterminant ZNIEFF Alsace : 10

Liste rouge : « Quasi-menacée » (NT)

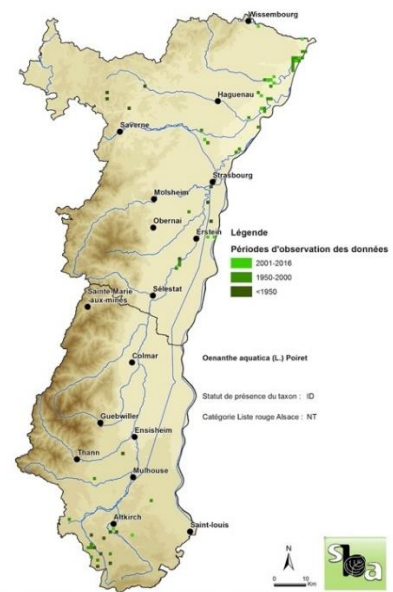
Description botanique : L'Œnanthe aquatique est une ombellifère vivace pouvant atteindre 1m50 de hauteur à souche en fuseau munie de fibres grêles. La tige est fortement rameuse lui donnant un aspect couchée radicante à la base, sillonnée et creuse à sa base. Les feuilles sont bi-tripennatiséquées à segments découpés en lobes très petits, oblongs, entiers ou incisés, les submergées étant divisées en lanière filiforme. Les fleurs sont petites, blanches toutes égales et pédicellées ; elles sont disposées en ombelles courtement pédonculées, opposées aux feuilles et à 6 à 14 rayons grêles. Le fruit est ovoïde, petit et atténué au sommet.

Habitat de l'espèce : L'Œnanthe aquatique est une espèce d'ombellifère des végétations amphibies clairsemées se développant sur des sols à pH généralement supérieur à 6 sur des sols argilo-calcaires. L'espèce s'épanouit dans des eaux peu profondes mais peut parfaitement s'accommoder de mares à niveau d'eau très variable avec dessiccation estivale régulière.

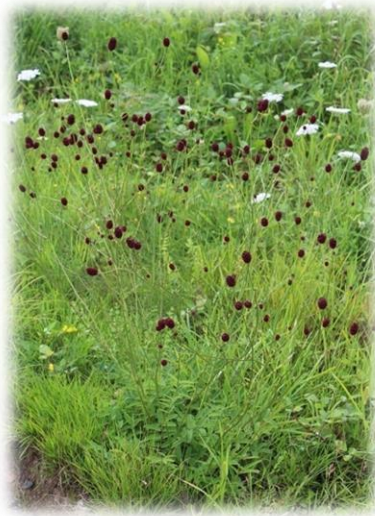
Répartition en Alsace :

Cette Œnanthe a fortement régressé suite à la dégradation des mares et des zones humides. Aujourd'hui on la rencontre essentiellement en bordure du Rhin, tout particulièrement dans les deltas de la Moder et de la Sauer et de manière plus sporadique dans le Ried central et dans le Sundgau.

Répartition dans la zone d'étude : Quelques pieds étaient présents dans le fossé perpendiculaire à l'Andlau, au sein d'une petite trouée ensoleillée en compagnie de la Laiche faux-souchet et de la Renoncule scélérate.



La Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*)



Déterminant ZNIEFF Alsace : 5

Liste rouge : Préoccupation mineure (LC)

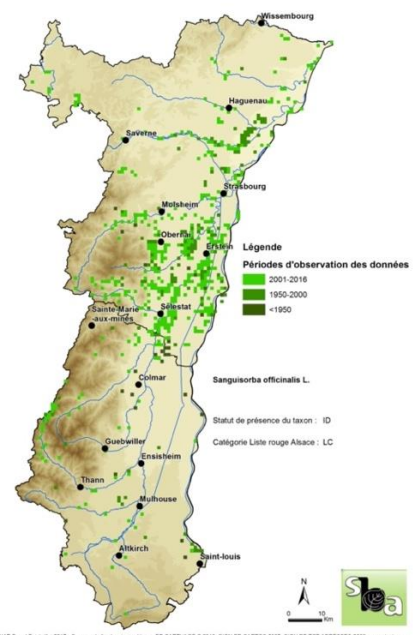
Description botanique : La grande Sanguisorbe est une plante vivace avec rhizome à développement essentiellement estival. Elle présente des feuilles à folioles arrondies, légèrement dentées, brillantes et coriaces. Ses fleurs correspondent à de petites boules sans pétales, de couleur violacée, aux extrémités des tiges. Ses tiges fleuries peuvent atteindre 1 à 1,5 de haut.

Habitat de l'espèce : Cette espèce caractérise les prairies naturelles de fauche humides à fraîches de plaine et de montagne. Elle est très présente dans les prairies naturelles oligotrophes à Molinie du Ried alsacien. Elle fait également partie des mégaphorbiaies montagnardes. Cette plante vivace à rhizome supporte très bien l'intensification agricole par engrais et amendement. Elle est souvent une des dernières espèces « naturelles » au sein des prairies eutrophes à graminées et trèfles.

Répartition en Alsace :

La Grande Sanguisorbe est largement répandue dans la plaine rhénane (prairie riedienne). Elle est également présente dans le massif vosgien, soit en fond de vallée, soit sur les versants frais.

Répartition dans la zone d'étude : La Grande Sanguisorbe est bien implantée dans les deux grandes prairies de fauche de l'aire d'étude. Elle est plus sporadique dans la végétation rivulaire bordant l'Andlau.



La Renoncule scélérate (*Ranunculus sceleratus*)



Déterminant ZNIEFF Alsace : 5

Liste rouge : Préoccupation mineure (LC)

Description botanique : La Renoncule scélérate est une plante annuelle de taille moyenne pouvant atteindre 80 cm de haut. La tige est épaisse, très ramifiée, glabre ou glabrescente, parcourue de sillons qui la font paraître anguleuse. Elle possède des feuilles luisantes, légèrement charnues, d'abord velues puis glabres. Les feuilles radicales sont reniformes à 3 à 5 lobes tandis que les caulinaires sont bi ou trifides. Les fleurs sont petites, généralement nombreuses et d'une jaune pâle. Les sépales sont étalés et les pétales sont petits et dépassent à peine le calice.

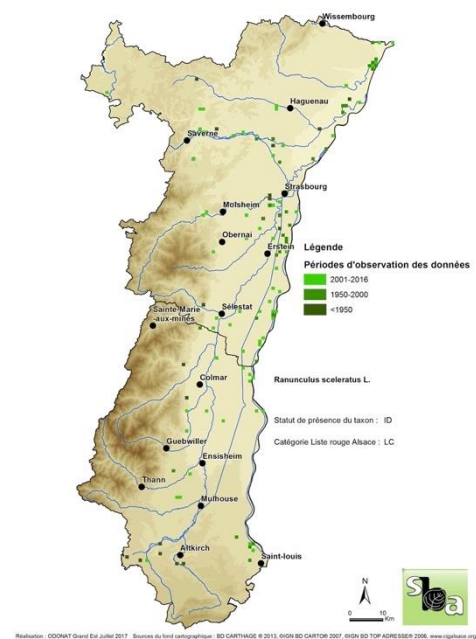
Habitat de l'espèce : La Renoncule scélérate est une espèce de Renonculacée des bords de mares, fossés et des rives sur limons et graviers humides.

L'espèce s'épanouit dans des eaux peu profondes mais peut parfaitement s'accommoder de mares à niveau d'eau très variable avec dessiccation estivale régulière.

Répartition en Alsace :

La Renoncule scélérate est encore bien implantée en Alsace, même si celle-ci a subi de plein fouet la destruction et l'assèchement des zones humides. C'est une espèce de plaine que l'on rencontre essentiellement dans les zones humides bordant le Rhin mais qui pénètre également certaines vallées vosgiennes.

Répartition dans la zone d'étude : L'espèce a été observée à la fois dans le fossé perpendiculaire à l'Andlau mais également sur les vases exondées du cours d'eau quand celui-ci était quasiment à sec à l'été 2022.



L'Orme lisse (*Ulmus laevis*)



Déterminant ZNIEFF Alsace : 5

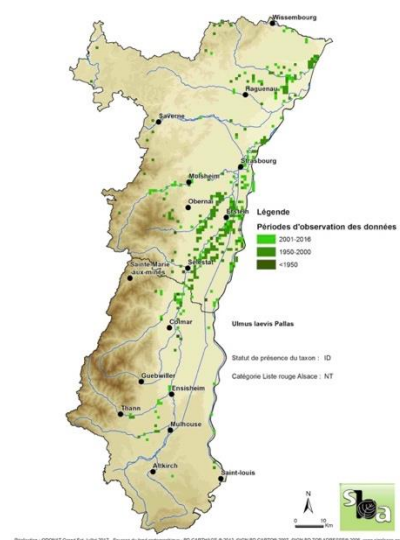
Liste rouge : « Quasi-menacée » (NT)

Description botanique : L'Orme lisse est un arbre pouvant atteindre 20 à 30 m de hauteur. Ce feuillu possède un tronc muni à sa base de puissants contreforts, caractéristiques de l'espèce. Par ailleurs, de nombreux « gourmands » garnissent le tronc, parfois jusqu'au houppier irrégulier et peu dense. L'écorce est d'abord lisse puis se fissure au cours du temps. Les jeunes rameaux fins portent des feuilles ovales, souvent très dissymétriques à la base, à dents recourbées vers le haut, molles et veloutées au toucher. Les fruits (= samares) sont pédicellés et possèdent une aile ciliée et une graine située en position centrale caractéristique.

Habitat de l'espèce : Cette espèce est rare et disséminée dans le Nord-Est de la France et dans quelques régions voisines. En effet, elle est qualifiée de médioeuropéenne à caractère continental. Elle se rencontre en situation de demi-ombre, sur des matériaux alluviaux et à bonne réserve en eau. Ainsi, l'Orme lisse se rencontre dans les forêts alluviales de type aulnaies-frênaies ainsi que dans les chênaies pédonculées présentes dans les plaines alluviales.

Répartition en Alsace : La carte ci-dessous, extraite de l'atlas de la flore d'Alsace (SBA et Odonat, 2017), présente la répartition passée et actuelle de l'espèce en Alsace.

Répartition dans la zone d'étude : L'Orme lisse a été observé de manière ponctuelle dans les secteurs les plus humides des aulnaies, le plus souvent dans les zones de fossé.

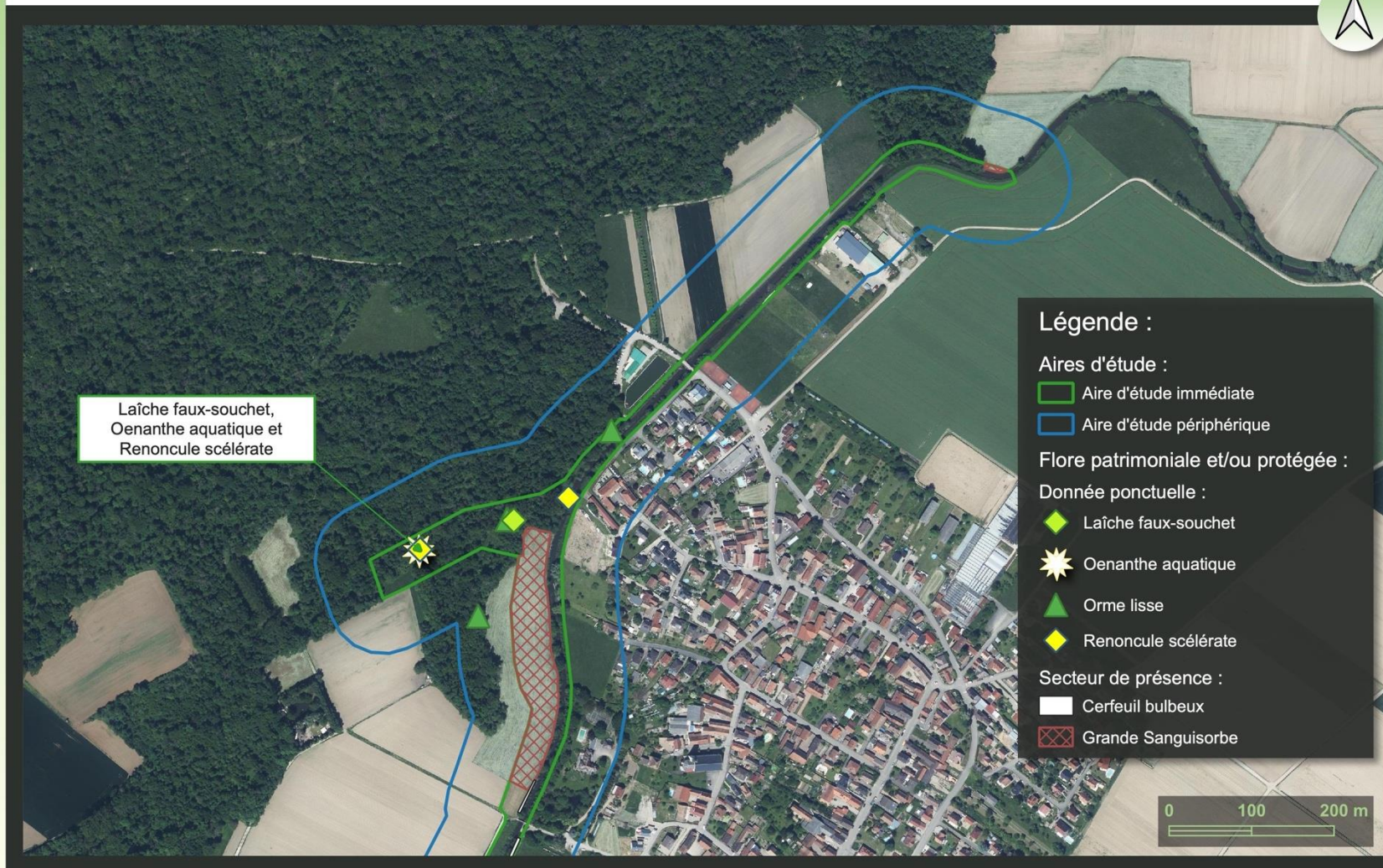


8.3.2.2.2. Carte de localisation de la flore patrimoniale et protégée



PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation de la flore protégée et/ou patrimoniale (partie nord)



Créée le : 22 - 11 - 2022

SOURCES – GéoGrandEst

8.4. Flore invasive

Les espèces invasives comme la Renouée du Japon, les Solidages ou les Balsamines, peuvent poser des problèmes notamment suite aux perturbations anthropiques des écosystèmes.

Ces espèces peuvent devenir rapidement envahissantes et appauvrir la biodiversité originelle des milieux. En effet, la particularité des espèces invasives est leur facilité de propagation. Elles peuvent rapidement prendre le dessus sur les espèces indigènes moins compétitives et donc progressivement entraîner la dérive du couvert herbacé vers un peuplement monospécifique constitué presque exclusivement de l'une ou de quelques espèces invasives. Cet envahissement altère également l'aspect paysager et la diversité floristique et donc de la faune du site.

Par ailleurs, les invasions biologiques sont désormais considérées au niveau international comme la deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité, juste après la destruction des habitats. Leur prise en compte dans tout projet d'aménagement semble aujourd'hui primordiale afin de limiter leur expansion et de ne pas intensifier la diminution de la biodiversité en favorisant leur développement suite aux perturbations occasionnées par exemple par des travaux.

8.4.1. Méthodologie de prospection

L'occupation des milieux par les espèces invasives se présentant souvent sous forme de patches localisés, les méthodes d'inventaire sur des tronçons ou sur des placettes sont peu efficaces. Ainsi seul un inventaire systématique avec prospection de l'ensemble du territoire était adapté.

Initialement, afin d'apprécier la problématique et l'évolution actuelle et future des plantes invasives, les relevés de ces espèces invasives à cartographier devaient être associés à des coefficients d'Abondance Dominance « Braun Blanquet ».

Cependant la ponctualité de certaines espèces et l'aspect difforme des stations n'ont pas permis pas d'appliquer la méthode de Braun-Blanquet.

Ainsi, le choix a été fait de pointer toutes les stations :

- Ponctuellement pour les stations inférieures à 10 m² ;
- De manière surfacique pour les stations supérieures à 10 m² présentant un fort recouvrement.

Ce protocole permet d'obtenir une cartographie plus précise et plus fine des plantes invasives dans le cas présent, où l'aire à prospecter de façon systématique est importante.

La cartographie finale permet ainsi d'identifier les noyaux de fortes populations et les zones périphériques d'extension ; les stations ponctuelles étant souvent en périphérie des stations plus importantes.

8.4.2. Résultats

Au sein des aires d'études élargies du projet c'est principalement les boisements est en particulier le l'aulnaie centrale qui abritent des espèces xénophytes. Sur la zone d'étude deux espèces végétales exotiques envahissantes ont été identifiées, elles sont présentées dans le tableau suivant :

Espèces	Liste EEE CBN région Grand-Est	Règlement (UE) n°1143/2014	Localisation
La Balsamine de l'Himalaya (<i>Impatiens glandulifera</i>)	Envahissante implantée	Oui	Aulnaie (G1.213)
Renouée du Japon (<i>Reynoutria japonica</i>)	Envahissante implantée	Non	Aulnaie (G1.213)

Ces deux espèces sont classées comme espèces exotiques envahissantes implantées par le conservatoire botanique national Alsace Lorraine, c'est-à-dire que leur capacité de dispersion est élevée et leur impact sur la flore indigène est important. Elles sont aussi largement répandues à l'échelle du territoire (région Grand-Est).

8.4.2.1. Présentation des espèces invasives

Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) :



Massif de Balsamine de l'Himalaya

Description botanique : La Balsamine de l'Himalaya est une grande plante glabre pouvant atteindre deux mètres de haut Ses feuilles nettement dentées sont opposées Les fleurs sont roses, parfois presque blanches, rouges ou pourpres en grappes lâches, odorantes, à éperon court.

Origine : Originaires de l'ouest de l'Himalaya, elles ont été introduites en Europe au début du 19^{ème} siècle comme plante ornementale et mellifère. Elles se sont rapidement naturalisées et sont désormais considérées comme des espèces envahissantes dans plusieurs pays. En France, l'espèce est observée à partir du début du 20^{ème} siècle dans la plaine du Rhin et des Vosges, ainsi que dans le Massif central et les Pyrénées.

Répartition en France : Aujourd'hui la balsamine de l'Himalaya est largement répandue sur tout le territoire français. Ces populations sont plus denses dans les massifs montagneux, le long des grands cours d'eau et le long des côtes.

Mode de propagation : Les graines sont contenues dans des capsules allongées qui éclatent à maturité par détente de la tige capsulaire, projetant violemment les graines jusqu'à cinq mètres. Les graines sont bien adaptées à la dispersion par l'eau. Plante annuelle qui se reproduit essentiellement par production de graines. À maturité, elles sont dispersées par explosion de la capsule qui projette les graines jusqu'à une distance de 7 mètres. Chaque pied peut produire jusqu'à 2500 graines capables de germer une fois disséminées pendant 3 à 6 ans.

Elle peut également se disperser par bouturage des tiges et des racines. Les graines, comme les tiges et les racines, peuvent être dispersées par l'eau sur de grandes distances et sont capables de germer dans l'eau et de créer un nouveau massif.

Habitat de l'espèce : La balsamine est une espèce riparienne. Elle recherche les endroits frais qu'elle colonise comme les fonds de vallons et les bords des cours d'eau, fossés, talus, bois humides. Dans les milieux anthropisés, sur sols riches en azote.

Impact sur le milieu naturel : Les colonies de Balsamine de l'Himalaya conduisent à une augmentation de l'érosion des berges et des terrasses en hiver, lors de la disparition de la plante, laissant le sol quasi à nu. Sa masse luxuriante en bordure des rivières entrave l'évacuation de l'eau lors des phases de crues. Les peuplements mono-spécifiques de Balsamine de l'Himalaya peuvent entraîner une baisse de la diversité floristique des zones alluviales et rivulaires. Les espèces héliophiles de petite taille sont en particulier concernées par l'ombrage créé par les peuplements denses de balsamine. Ses fleurs, très riches en nectar, attirent de nombreux insectes pollinisateurs qui sont ainsi détournés des plantes indigènes, ce qui peut affecter leur succès reproducteur. (Fried, 2012, Muller, 2004).

Répartition au sein de la zone d'étude : La Balsamine est présente dans la strate herbacée dans l'Aulnaie de l'aire d'étude, surtout dans la partie qui semble avoir été remblayée le long de la rive gauche de l'Andlau.

La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) :



Description botanique : La Renouée du Japon est une grande herbe pouvant atteindre 3 m de haut. Ses tiges sont creuses, érigées, rougeâtres, semi-ligneuses avec des nœuds marqués qui les font ressembler à des tiges de bambous. Les feuilles sont ovales-triangulaires, tronquées à la base, terminées en pointe et portées par un court pétiole rouge. La tige est entourée au niveau des nœuds par une membrane brune appelée ochréa caractérisant la famille des Polygonacées.

Origine : Originaires d'Asie orientale, elles ont été introduites comme plantes ornementales fourragères et mellifères. Elles se sont naturalisées à la fin du 19^{ème} siècle mais n'ont devenu envahissantes par leur colonisation exponentielle qu'au milieu du 20^{ème} siècle.

Répartition en France : La Renouée du Japon est présente sur l'ensemble du territoire métropolitain. En particulier dans la partie centre et nord-est de l'hexagone mais elle est moins fréquente dans le bassin méditerranéen et le sud-ouest.

Mode de propagation : Elle se reproduit essentiellement de manière végétative par croissance et rupture du rhizome ou par bouturage de fragment de tige. Cette multiplication est très efficace. Des fragments de plante peuvent être emportés lors de crues et être à l'origine de nouveaux herbiers. Un fragment de quelques grammes sera en mesure de régénérer une plante entière. Le transport de terre contaminée est un vecteur important de dissémination. La production de graine est rare et ne constitue pas un vecteur de dissémination de l'espèce.

Habitat de l'espèce : Plante pionnière par définition dans son milieu d'origine, la Renouée s'installe chez nous dans des milieux dégradés tels que les friches urbaines, les anciens sites industriels, les zones goudronnées, les voies ferrées, les rivières et cours d'eau pollués ou encore les décharges sauvages.

Impact sur le milieu naturel : Les peuplements mono-spécifiques de Renouée du Japon peuvent entraîner une baisse de la diversité floristique des zones alluviales et rivulaires. Les espèces héliophiles de petite taille sont en particulier concernées par l'ombrage créé par les peuplements denses de la Renouée. Ces peuplements mono-spécifiques conduisent à une augmentation de l'érosion des berges et des terrasses en hiver, car ils entravent le développement des ripisylves arborées, en empêchant les jeunes arbres de se développer.

Répartition au sein de la zone d'étude : La Renouée du Japon est présente dans l'Aulnaie, principalement en bordure des rives de l'Andlau, sur une partie qui semble être issue d'ancien remblais de canalisation de l'Andlau, ce qui pourrait expliquer sa présence.

8.4.2.2. Cartes de localisation de la flore invasive



8.5. Synthèse et enjeux

8.5.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux écologiques

III.5.1.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux écologiques liés aux habitats biologiques

Dans l'objectif de définir l'intérêt patrimonial de la végétation, il est proposé une hiérarchisation des enjeux floristiques du site. Cette hiérarchisation tient compte de l'évolution naturelle ou anthropique des milieux et des espèces dans le temps. Elle fournit donc un état de référence, qui comprend l'état initial du site. Pour ce faire, les critères suivants ont été utilisés selon une approche « habitat » puis « végétation » (voir chapitre suivant) :

Approche « habitat » - tableau ci-après :

- Habitat présent en annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore en tant que « Prioritaire » ;
- Habitat présent en annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore en tant que « Communautaire » ;
- Habitat présent dans la liste des « habitats déterminants ZNIEFF Alsace » (CSRPN 2011)
- Habitat présent dans un bon état de conservation, déterminé sur le terrain ;
- Habitat présentant un fort degré d'artificialisation.

Ainsi, sur la base des critères cités précédemment, il est possible de hiérarchiser les différents habitats afin de dresser une cartographie des enjeux patrimoniaux concernant la végétation. Une échelle à quatre niveaux a donc été mise au point :

- Les habitats à enjeu majeur qui représentent les milieux les plus remarquables au plan de la végétation ;
- Les habitats à enjeu fort qui présentent une sensibilité forte ;
- Les habitats à enjeu moyen qui présentent une sensibilité moyenne ;
- Les habitats à enjeu faible, qui constituent les habitats fortement anthropisés où la végétation présente ne correspond pas à une végétation naturelle.

Majeur	<u>Habitats :</u> Habitats inscrits en catégorie « CR » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace (CBA & SBA, 2016) et en bon état de conservation ; Habitat d'intérêt communautaire prioritaire en bon état de conservation ; Déterminants ZNIEFF Alsace valeur 100.
Fort	<u>Habitats :</u> Habitats inscrits en catégorie « EN » ou « VU » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace (CBA & SBA, 2016) et en bon état de conservation ; Habitat d'intérêt communautaire prioritaire en état de conservation moyen ; habitat d'intérêt communautaire non prioritaire en bon état de conservation ; Déterminants ZNIEFF Alsace valeur 10 à 20 ; « Zones humides » en bon état de conservation
Moyen	<u>Habitats :</u> Habitat d'intérêt communautaire non prioritaire en état de conservation moyen ; Habitats inscrits en catégorie « NT » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace (CBA & SBA, 2016) et en bon état de conservation ; Déterminants ZNIEFF Alsace valeur 5 ; Habitats « Zone humide » selon l'arrêté

Faible	<u>Habitats :</u> Habitats inscrits en catégorie « LC » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace (CBA & SBA, 2016) Habitats hors listes ZNIEFF et Liste rouge Espaces artificialisés, dégradés, imperméabilisés.
---------------	---

8.5.1.2. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux écologiques liés à la flore patrimoniale

Dans l'objectif de définir l'intérêt patrimonial de la végétation, une hiérarchisation des enjeux floristiques de l'emprise foncière théorique des projets a été réalisée. Pour ce faire, les critères suivants ont été utilisés :

Approche « espèce » - tableau ci-dessous :

- Présence d'espèces végétales inscrites en annexes II, IV ou V de la Directive Habitats/Faune/Flore ;
- Présence d'espèces végétales inscrites sur la Liste Rouge des plantes à graines et des fougères d'Alsace (ODONAT [coord.], 2014) ;
- Présence d'espèces végétales inscrites sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF Alsace (SBA 2019) ;
- Présence d'espèces végétales invasives avérées : liste 1 d'Aboucaya (1999).

Le statut de protection des espèces végétales n'a pas été pris en compte, ce statut ne reflétant pas obligatoirement la valeur patrimoniale réelle d'une espèce. Ce statut est pris en compte au titre des contraintes réglementaires.

Majeur	<u>Espèces végétales :</u> Inscrits à la Directive Habitat ; Déterminantes ZNIEFF Alsace valeur 100 ; Espèces inscrites en catégorie « CR » sur la Liste rouge de la flore menacée d'Alsace (ODONAT, 2014).
Fort	<u>Espèces végétales :</u> Déterminantes ZNIEFF Alsace valeur 10 à 20 ; Espèces inscrites en catégorie « EN » ou « VU » sur la Liste rouge de la flore menacée d'Alsace (ODONAT, 2014).
Moyen	<u>Espèces végétales :</u> Déterminantes ZNIEFF Alsace valeur 5 ; Espèces inscrites en catégorie « NT » sur la Liste rouge de la flore menacée d'Alsace (ODONAT, 2014).
Faible	<u>Espèces végétales :</u> Espèces hors listes ZNIEFF et Liste rouge Espèces invasives

8.5.2. Résultats

La hiérarchisation des enjeux écologiques liés à la flore patrimoniale et aux habitats biologiques sont complémentaires. En effet, les habitats biologiques et la flore qui s'y rapporte vont de pair. C'est pourquoi il est possible de croiser les enjeux que représentent l'habitat et la flore qui y est présente.

Le tableau ci-dessous présente l'attribution des critères hiérarchisés selon une méthode à double entrée reprenant les critères de hiérarchisation de la flore patrimoniale et les habitats biologiques.

Habitat \ Flore	Majeur	Fort	Moyen	Faible
Majeur	Majeur	Majeur	Fort	Fort
Fort	Majeur	Fort	Moyen	Moyen
Moyen	Fort	Moyen	Moyen	Faible
Faible	Fort	Moyen	Faible	Faible

8.5.2.1. Synthèse des enjeux écologiques liés à la végétation (habitats biologiques et flore patrimoniale)

Majeur	Aucun habitat biologique ou espèces végétales patrimoniales à enjeu majeur
Fort	<p>Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Habitat</u> : inscrit à la Directive Habitat de niveau non prioritaire en bon état de conservation <p>Bois des rivières à débit lent à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Habitats</u> : Déterminant ZNIEFF Alsace valeur 20, habitat inscrit en catégorie « VU » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace inscrit à la Directive Habitat de niveau prioritaire en bon état de conservation - <u>Zone humide</u> : catégorie « H » ; - <u>Espèces végétales</u> : présence d'espèce exotique invasive : <i>Impatiens glandulifera</i> et <i>Reynoutria japonica</i> ;
Moyen	<p>Fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à <i>Salix</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Zone humide</u> : catégorie « H » ; <p>Prairies de fauche planitiaires subatlantiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Habitats</u> : habitat inscrit en catégorie « VU » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace ; - <u>Espèces végétales</u> : Site de présence de <i>Sanguisorba officinalis</i> = espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de valeur 5 ; <p>Formations à héliophytes riches en espèces</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Zone humide</u> : catégorie « H » ; - <u>Espèces végétales</u> : Site de présence de <i>Chaerophyllum bulbosum</i> = espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de valeur 5,
Faible	<p>Cultures</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Habitats</u> : espace dégradé - <u>Espèces végétales</u> : hors listes ZNIEFF et Liste rouge <p>Bandes enherbées</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Habitats</u> : espace dégradé - <u>Espèces végétales</u> : hors listes ZNIEFF et Liste rouge <p>Bâtiments et Jardins domestiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Habitats</u> : espace artificiel - <u>Espèces végétales</u> : hors listes ZNIEFF et Liste rouge <p>Chemins et routes</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Habitats</u> : hors listes ZNIEFF et Liste rouge - <u>Espèces végétales</u> : hors listes ZNIEFF et Liste rouge <p>Prairies améliorées</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Habitats</u> : espace artificialisé - <u>Espèces végétales</u> : hors listes ZNIEFF et Liste rouge

8.5.2.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés à la végétation (flore patrimoniale et habitats biologiques)

Secteurs à enjeux écologiques majeurs liés à la végétation :

Aucun secteur de l'aire d'étude ne présente d'enjeu écologique « majeur » compte tenu des espèces patrimoniales et des habitats patrimoniaux recensés à ce jour.

Secteurs à enjeux écologiques forts liés à la végétation :

- Les boisements rivulaires de type « **bois des rivières à débit lent à *Fraxinus* et *Alnus*** » en bon état de conservation sont considérés comme des habitats à **enjeu écologique « fort »** du fait d'un **enjeu habitat biologique « fort »**, car c'est un habitat inscrit à la Directive Habitat de niveau prioritaire, déterminant ZNIEFF en Alsace de niveau 20 et inscrit en catégorie « VU » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace. L'enjeu sur la **flore patrimoniale est « fort »** car cet habitat abrite de nombreuses espèces patrimoniales comme *Ulmus laevis*, *Carex pseudocyperus*, *Ceanothe aquatica*, *Ranunculus sceleratus*, et ceci malgré la présence d'espèces exotiques envahissantes (*Impatiens glandulifera* et *Reynoutria japonica*). On notera également que c'est un **habitat de zone humide**.
- Les végétations aquatiques de type « **Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent** » en bon état de conservation sont considérés comme des habitats à **enjeu écologique « fort »** du fait d'un **enjeu habitat biologique « fort »** car c'est un habitat inscrit à la Directive Habitat de niveau prioritaire et déterminant ZNIEFF Alsace valeur 5, et malgré l'absence d'enjeu lié à la **flore patrimoniale**.

Secteurs à enjeux écologiques moyens liés à la végétation :

Dans cette catégorie on retrouve :

- Les végétations rivulaires de type « Formations à héliophytes riches en espèces » en bon état de conservation sont considérés comme des habitats à enjeu écologique « moyen » du fait d'un enjeu habitat biologique « moyen » car c'est un **habitat de zone humide**. L'enjeu flore patrimoniale est considéré comme « moyen » du fait de la présence de *Chaerophyllum bulbosum*, espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de valeur 5.
- Les boisements rivulaires de type « fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à *Salix* » en bon état de conservation sont considérés comme des habitats à enjeu écologique « moyen » celui-ci étant un **habitat de zone humide**.
- Les prairies de type « prairies de fauche planitiaires subatlantiques » sont considérées comme des habitats à enjeu écologique « moyen » du fait du croisement des critères **habitat biologique « fort »** (habitat inscrit en catégorie « VU » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace) avec le critère flore patrimoniale « moyen » grâce à la présence de *Sanguisorba officinalis*, espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de valeur 5.

Secteurs à enjeux écologiques faibles liés à la végétation :

Dans cette catégorie on retrouve :

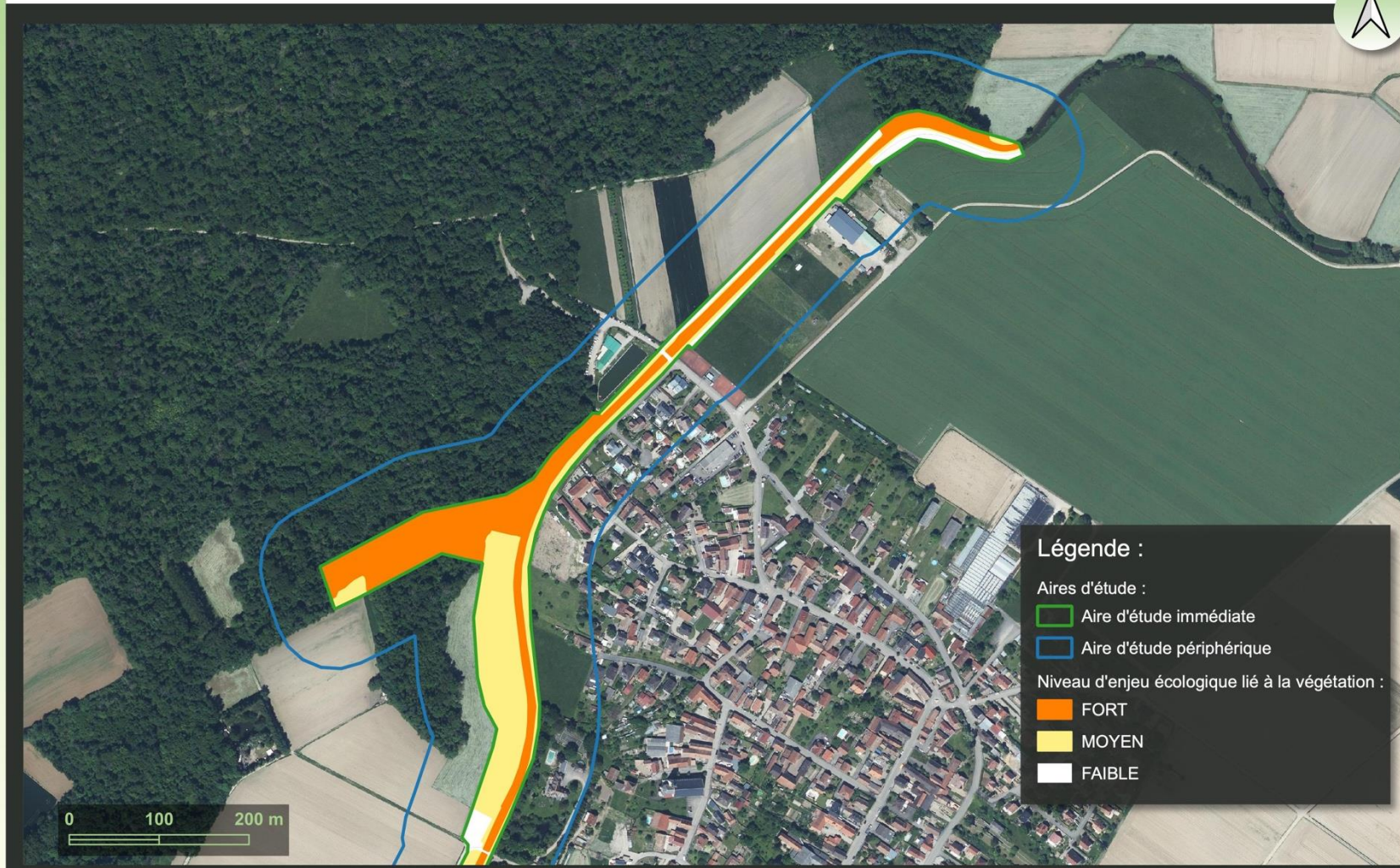
- Les prairies de type « **Bandes enherbées** » qui sont considérés comme des habitats à **enjeu écologique « faible »** du fait du critère à **enjeu habitat biologique « faible »** car c'est un espace dégradé et du critère **espèce végétale à enjeu « faible »** par l'absence de flore patrimoniale au sein de l'habitat.
- Les prairies de type « **Prairies améliorées** » qui sont considérés comme des habitats à **enjeu écologique « faible »** du fait du critère à **enjeu habitat biologique « faible »** car c'est un espace dégradé et du critère **espèce végétale à enjeu « faible »** par l'absence de flore patrimoniale au sein de l'habitat.
- Les habitats de type « **Cultures** » sont considérés comme des habitats à **enjeu écologique « faible »** du fait du critère à **enjeu habitat biologique « faible »** car c'est un espace dégradé et du critère **espèce végétale à enjeu « faible »** par l'absence de flore patrimoniale au sein de l'habitat.
- Les habitats de type « **Bâtiments et Jardins domestiques** » sont considérés comme des habitats à **enjeu écologique « faible »** car c'est un espace artificialisé et du critère **espèce végétale à enjeu « faible »** par l'absence de flore patrimoniale au sein de l'habitat.
- Les habitats de type « **Chemins et routes** » sont considérés comme des habitats à **enjeu écologique « faible »** car c'est un espace artificialisé et du critère **espèce végétale à enjeu « faible »** par l'absence de flore patrimoniale au sein de l'habitat.

8.5.2.3 Cartographie des enjeux écologiques liés à la végétation (flore patrimoniale et habitats biologiques)



PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des enjeux écologiques liés à la végétation (habitats biologiques et flore) - partie nord



Créée le : 23 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

8.5.3. Conclusions

Près de 2,8 ha soit 38,9 % de la superficie totale de l'aire d'étude est concernée par des enjeux écologiques fort en termes, notamment avec les aulnaies de l'alliance de l'*Alnion incanae* et les herbiers aquatiques de l'alliance du *Ranunculion fluitantis*, tous deux habitats d'intérêt communautaire.

Les habitats à enjeux écologiques moyen représentent toutefois 4 ha soit 53 % de la superficie totale de l'aires d'étude grâce à la présence d'habitats comme les prairies mésophiles et les végétations ripicoles.

Enjeu écologique - Hiérarchisation	Surface	% du total
Majeur	-	-
Fort	2,8 ha	38,9%
Moyen	4 ha	53 %
Faible	1,1 ha	13,1 %
Non évalué	-	-

9. État initial des aires d'études – amphibiens et reptiles

9.1. Méthodologie d'inventaire des amphibiens et des reptiles

9.1.1. Méthodologies de recherche des amphibiens

9.1.1.1. Repérage des sites favorables

Après un repérage diurne du terrain permettant de localiser les sites favorables au stationnement, à la reproduction et/ou au passage des amphibiens, les différents sites identifiés ont été revisités lors des périodes les plus propices en fonction des phases d'activités des espèces potentiellement présentes.

9.1.1.2. Prospections nocturnes sur les sites de reproduction

Les prospections nocturnes dans les masses d'eau répertoriées comme favorables aux amphibiens ont constitué l'essentiel des recherches en direction des espèces patrimoniales et tout particulièrement celles citées dans la bibliographie. En effet, c'est dans les points d'eau et durant la période de reproduction que les amphibiens sont le plus faciles à contacter. Pour la majorité des espèces, la période de reproduction s'étend de mars à mai et a lieu surtout durant la nuit.

Les prospections nocturnes ont dans un premier temps consisté en une écoute des éventuelles émissions sonores des anoues dans les mares (Grenouilles, Crapauds, etc.). Dans un second temps, les berges et les alentours des mares ont été parcourus à l'aide de lampes torches. Enfin, si besoin (identification en main nécessaire, absence de résultats, etc.), une pêche au troubleau a été réalisée, les animaux capturés étant relâchés sur place immédiatement après identification.

9.1.1.3. Prospections diurnes

Une prospection complémentaire diurne a été réalisée sur les points d'eau des aires d'étude immédiate et élargie. Les berges ont été parcourues, pour déterminer la présence d'amphibiens (œufs, larves, adultes) et les identifier. Au besoin, une pêche au troubleau ou à l'épuisette (avec relâche sur place immédiate) a été réalisée pour identifier les individus.

9.1.2. Méthodologie de recherche des reptiles

Les reptiles ont été recherchés par des inventaires visuels diurnes et la pose de plaques herpétologiques dans tous les habitats favorables à leur présence.

Les reptiles sont des animaux ectothermes (dits communément « à sang froid »), dépendants de la température extérieure. Ils sont donc contraints à la « thermorégulation », qui consiste à s'exposer aux rayons du soleil aux heures fraîches ou à l'inverse à s'en abriter aux heures les plus chaudes.

En dehors du Lézard des murailles, les reptiles de nos régions n'apprécient guère les fortes chaleurs et s'en prémunissent en s'abritant profondément, ce qui les rend indécélables à l'observateur.

Les observations de reptiles sont donc très liées à la météorologie et les horaires préférentiels varient au cours de l'année.

Les périodes préférentielles de prospections sont :

- Premières semaines du printemps, période de sortie d’hibernation, durant laquelle ils passent de longs moments à découvert en thermorégulation (Vacher et Geniez, 2010 ; Thiriet et Vacher, 2010) ;
- Entre la mi-avril et la mi-juin, période de reproduction (Graitson, 2009), durant laquelle les individus sont plus mobiles et moins discrets ;
- Au cours du mois de juin, période de gestation durant laquelle les femelles s’exposent davantage à découvert lors de la thermorégulation ;
- Au cours du mois de juillet, période de « mise-bas » ou de pontes des lézards.

La recherche d’individus en héliothermie a été menée entre la fin du mois de mars et la mi-juin, période à laquelle les reptiles sont actifs et où la température ambiante est suffisamment fraîche pour obliger les reptiles à augmenter leur température corporelle.

Durant la moitié du printemps et l’été, les reptiles ont été recherché plutôt en matinée et en soirée dans les secteurs ensoleillés et à l’ombre aux heures les plus chaudes.

Les conditions optimales d’observations sont situées entre 15 et 19°C par temps mitigé alternant éclaircies et nuages ceci obligeant les reptiles à s’exposer pour profiter du moindre rayon de soleil.

Les observations directes de reptiles peuvent s’obtenir dans l’ensemble de leur domaine vital, à la différence des amphibiens qui sont principalement recherchés aux abords directs de leurs sites de reproduction.

Il convient de les rechercher dans l’ensemble des habitats et micro-habitats aux conditions de température, d’ensoleillement et d’hygrométrie en adéquation avec leurs exigences écologiques : le long des lisières, en marge des fourrés, des friches, des roselières sèches des pelouses les berges sèches.

La présence d’abri et de structures propices à la thermorégulation (héliothermie) est cruciale (souches, troncs, pierriers, tas de bois, murs riches en interstices, déchets plastiques, etc.). La recherche des **mues** dans les secteurs favorables peut parfois aussi donner quelques résultats complémentaires. La récolte de ces indices permet l’identification des espèces.

9.1.3. Dates des relevés herpétologiques

Les dates de prospections ciblées sur les amphibiens et les reptiles sont consignés au sein du tableau ci-dessous :

Date d’intervention	Intervenant	Thème
07/04/2022	T. WALTZER	Visite préalable du site – sites potentiels
19/04/2022	T. WALTZER	Prospection amphibiens
26/04/2022	T. WALTZER	Prospection amphibiens - reptiles
11/05/2022	T. WALTZER	Prospections amphibiens - reptiles
08/06/2022	T. WALTZER	Prospection reptiles
15/07/2022	T. WALTZER	Prospection reptiles
12/08/2022	T. WALTZER	Prospection reptiles
02/09/2022	T. WALTZER	Prospection reptiles

9.2. Résultats

9.2.1. Amphibiens

9.2.1.1. Richesse spécifique

Au cours des inventaires réalisés au sein de l'aire d'étude seules deux espèces d'amphibiens ont été recensées :

- La Grenouille rousse (*Rana temporaria*)
- La Grenouille verte « comestible » (*Pelophylax kl.esculentus*).

9.2.1.2. Localisation des espèces recensées

Au sein de l'aire d'étude, deux secteurs apparaissent favorables pour la reproduction, la chasse ou le repos des amphibiens :

- Le premier concerne les fossés de l'ouest de l'aire d'étude, qui dans leurs zones les plus profondes, voient l'accumulation d'eau sur une période suffisamment longue pour permettre la reproduction des amphibiens. Bien que ces milieux apparaissent comme, a priori favorables, pour la présence d'autres espèces et tout particulièrement le Triton alpestre et le Triton palmé. On notera que peu d'indices de présence des amphibiens a été noté, seules quelques pontes de Grenouille rousse ayant été noté au sein de ces dépressions. Le fort atterrissement de ces dépressions, en place au sein d'ancien bras mort déconnectés et n'ayant peu ou plus de relation avec l'Andlau et l'une des principales causes du peu d'attrait actuel de cette entité pour les amphibiens.
- Le second secteur concerne les bords de l'Andlau qui sont occupés par la Grenouille verte comestible qui doit très certainement s'y reproduire.

9.2.2. Reptiles

9.2.2.1. Richesse spécifique

Trois espèces ont été recensées au cours des inventaires au sein des aires d'études prospectées :

- Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) ;
- Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) ;
- Lézard des souches (*Lacerta agilis*).

Ces espèces ont été notées de manière régulière en bordure de la végétation rivulaire de l'Andlau, du côté des prairies, des jardins et même des habitations ainsi qu'en lisière des boisements, là où les places d'héliothermies sont suffisamment nombreuses.

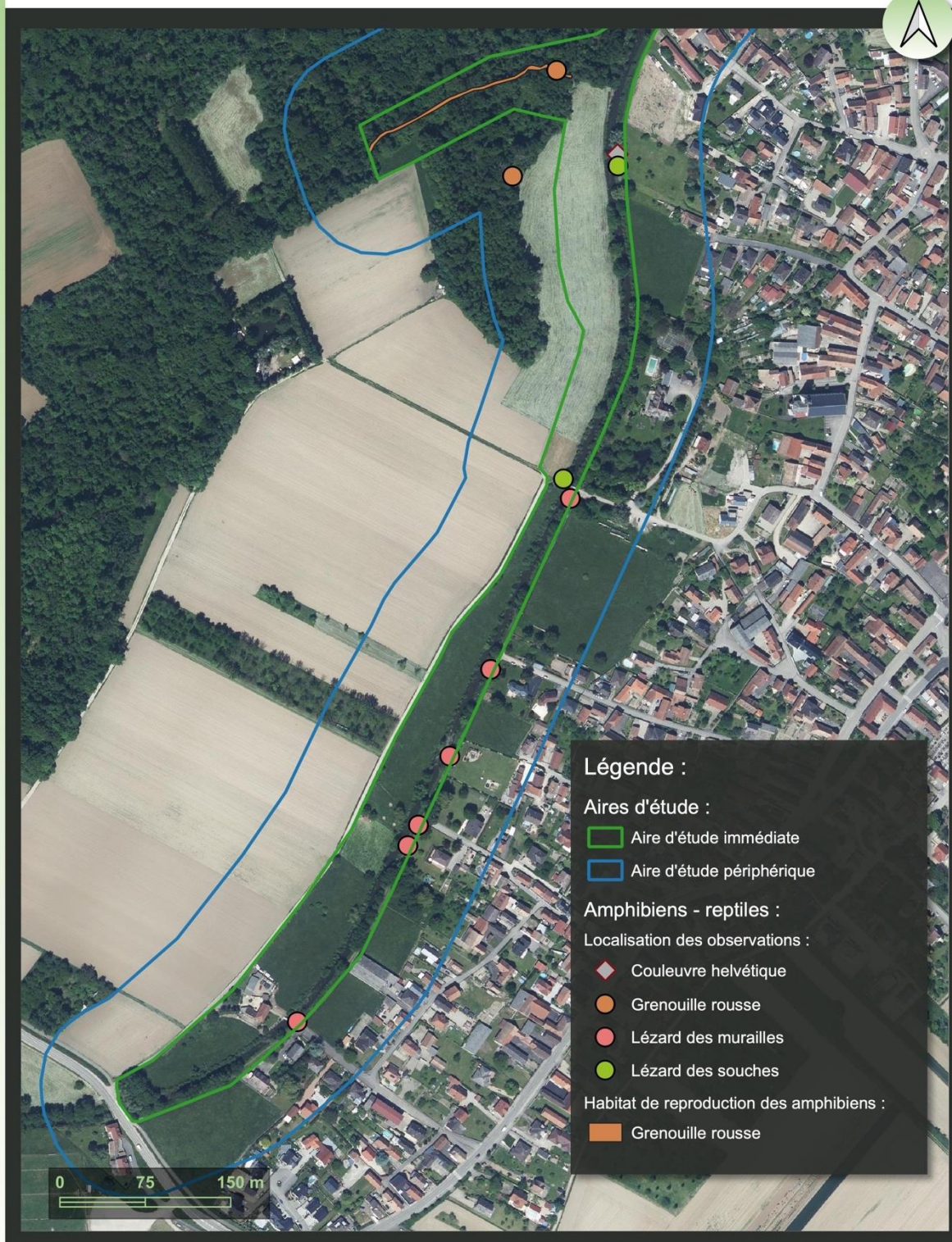
L'espèce la mieux implantée est sans conteste le Lézard des murailles, suivi du Lézard des souches et enfin de la Couleuvre helvétique qui n'a fait l'objet que d'une seule observation.

9.2.2.2. *Localisation des espèces recensées*

La localisation des différentes observations d'amphibiens et de reptiles au sein des aires d'étude est présentée sur les cartes des pages suivantes.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des observations herpétologiques et des sites de reproduction des amphibiens (partie sud)

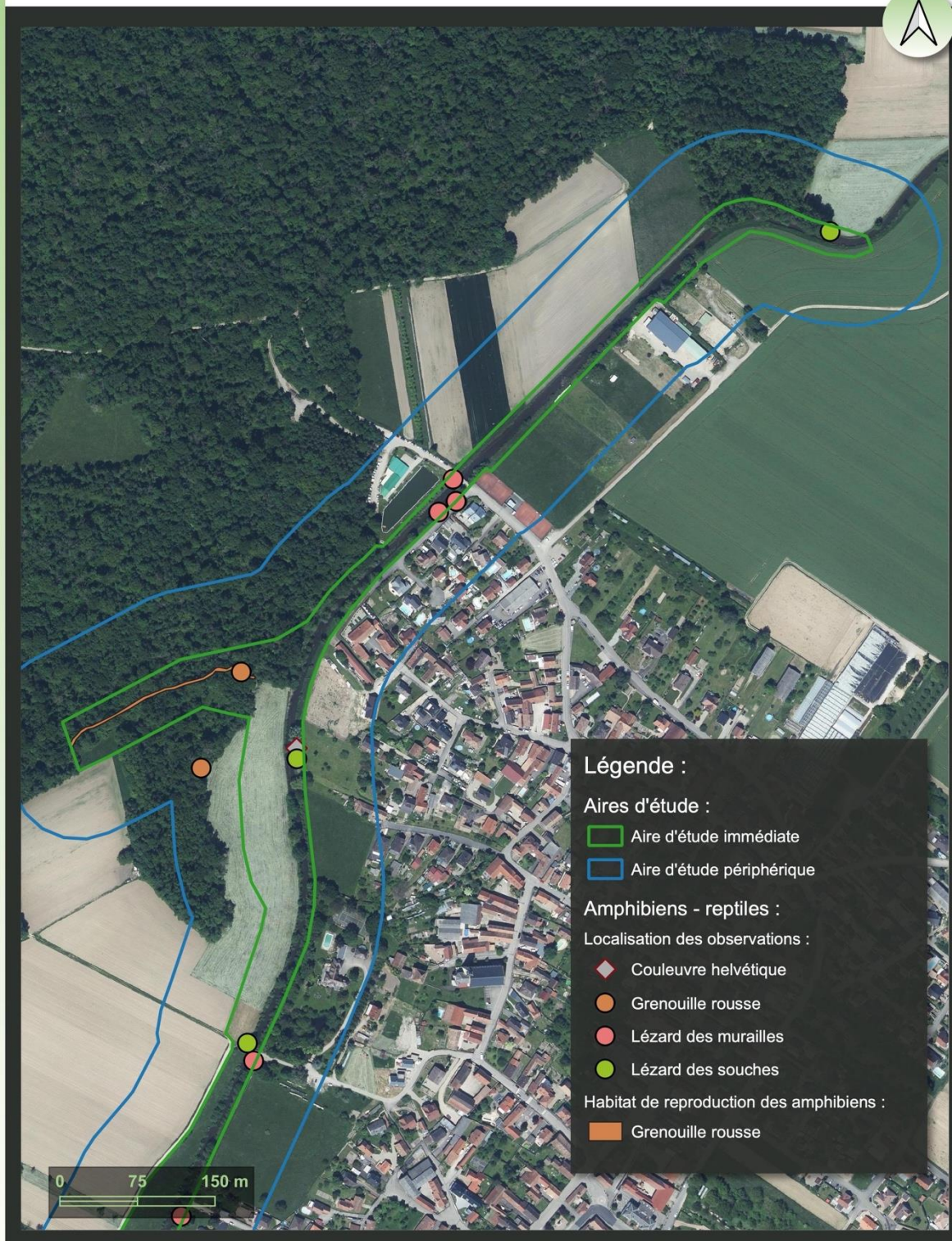


Créée le : 23 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des observations herpétologiques et des sites de reproduction des amphibiens (partie nord)



Créée le : 23 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

9.3. Synthèse et enjeux

9.3.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux herpétologiques

Le terme d'« enjeu », tel qu'utilisé dans ce document, se comprend comme désignant un élément ou une qualité qui peuvent être menacés et dont la perte nuirait à la qualité ou au bon fonctionnement de l'écosystème ou de ses composantes (populations animales ou végétales, élément du paysage, etc.). Se pose alors la question de la méthode à suivre et des indicateurs à utiliser pour cette évaluation des enjeux.

Évaluation de la vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat

La vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat peut tenir à différents facteurs comme la faiblesse des effectifs, la répartition étroite, la rareté des stations, l'exigence envers des conditions de milieux très précises, la sensibilité aux perturbations diverses, la disparition de son habitat, etc.

Plusieurs documents scientifiques de référence permettent d'évaluer la vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat à l'échelon régional, français ou européen :

- Listes Rouges de la nature menacée, aux niveaux international, national ou/et régional ;
- Listes régionales des espèces déterminantes pour les ZNIEFF ;
- Listes des espèces dont la protection est demandée par les Directives européennes "Habitats Faune Flore".

Par réciprocité, dans une optique de préservation du patrimoine naturel, il est logique que les habitats et les espèces les plus menacés représentent les principaux enjeux de conservation.

Enjeux de conservation d'un élément biologique

L'enjeu de conservation d'un habitat ou d'une espèce peut être étudié à diverses échelles (mondiale, nationale, régionale, etc.).

Sa définition repose en grande partie sur la valeur intrinsèque accordée à une espèce (généralement en raison de sa vulnérabilité) mais dépasse et complète cette notion en intégrant différents indicateurs comme son état de conservation, sa représentativité, son rôle fonctionnel local, etc.

Méthodologie de détermination des enjeux herpétologiques

La hiérarchisation des enjeux herpétologiques se base sur la « valeur patrimoniale » des espèces en présence (et de leurs habitats), évaluée selon les critères de la Liste Rouge UICN en Alsace (2014), des listes d'espèces déterminantes ZNIEFF et de la directive européenne dite « habitats ».

Un **enjeu herpétologique majeur** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs des critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce ou d'un habitat d'espèce jugé comme en danger critique d'extinction (critère CR) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace.

Un **enjeu herpétologique fort** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs des critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce ou d'un habitat d'espèce jugé comme en danger (critère EN) ou vulnérable (critère VU) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace
- Un habitat de reproduction d'espèce inscrite en annexe II de la Directive Habitats et/ou faisant l'objet d'un plan national d'action.

Un **enjeu herpétologique moyen** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce ou d'un habitat d'espèce jugé comme quasi menacée (critère NT) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace ;
- La présence d'une espèce déterminante de ZNIEFF en Alsace de niveau 5 ;

Un **enjeu herpétologique faible** se traduit par la présence d'espèce non concernées par les paramètres précédents.

9.3.2. Caractérisation des enjeux herpétologiques

IV.3.2.1. Enjeux réglementaires

Au cours des différents inventaires herpétologiques menés, il a été noté **sept espèces protégées** dont :

- Trois espèces inscrites à l'article 2 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 protégeant les individus et leurs habitats (Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Lézard des souches) ;
- Trois espèces inscrites à l'article 3 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 protégeant les individus (mais pas leurs habitats) (Salamandre tachetée, Triton alpestre, Crapaud commun) ;

Une espèce inscrite à l'article 5 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 interdisant la mutilation des individus (Grenouille rousse).

9.3.2.2. Enjeux de conservation

Les tableaux ci-dessous synthétisent le niveau d'enjeu local de l'herpétofaune recensée au sein des aires d'étude.

Amphibiens :

Espèce :		Statut de protection nationale (Arrêté du. 19/11/2007)	Liste Rouge France (UICN, 2011)	Liste Rouge Alsace (Odonat, 2014)	ZNIEFF Alsace	Enjeu local
Nom vernaculaire :	Nom scientifique :					
Espèces présentes au sein de l'emprise foncière théorique du projet :						
Grenouille verte comestible	<i>Pelophylax esculentus</i> kl.	Art. 5	LC	LC	-	Faible
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Art. 3	LC	LC	-	Faible

Légende : LC = Préoccupation mineure

Reptiles :

Tableau 1 : Liste des espèces de reptiles recensés au sein de l'emprise foncière théorique du projet.

Espèce :		Statut de protection nationale (Arr. 19/11/2007)	Liste Rouge France (UICN, 2011)	Liste Rouge Alsace (Odonat, 2014)	ZNIEFF Alsace	Enjeu local
Nom vernaculaire :	Nom scientifique :					
Espèces présentes au sein de l'emprise foncière théorique du projet :						
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Art. 2	LC	LC	5	Moyen
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	Art. 2	LC	LC	-	Faible
Couleuvre helvétique	<i>Natrix natrix</i>	Art. 3	LC	LC	-	Faible

Légende : LC = Préoccupation mineure

Secteur de présence d'espèces à enjeu herpétologique « moyen »

Les secteurs caractérisés comme à « enjeu herpétologique moyen » sont justifiés par la présence de l'espèce suivante :

- Le Lézard des murailles, espèce déterminante de ZNIEFF (note 5) en Alsace.

Les secteurs à enjeu moyen pour les reptiles sont ainsi :

- Les zones de lisières de la végétation rivulaire de l'Andlau, essentiellement en rive droite, zones d'observations privilégiées du Lézard des murailles.

Secteur de présence d'espèces à enjeu herpétologique « faible »

Les autres sites de l'aire d'étude sont jugés comme à enjeu herpétologique faible. Ces secteurs sont l'habitat de plusieurs espèces à enjeux de conservation considérés comme faibles mais toutefois protégées comme le Lézard des souches et la Couleuvre helvétique et, dans une moindre mesure, la Grenouille rousse.

La cartographie des enjeux herpétologiques de l'aire d'étude est présentée aux pages suivantes.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des enjeux liés à l'herpétofaune (partie sud)



Créée le : 24 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des enjeux liés à l'herpétofaune (partie nord)



Créée le : 24 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

4.3.2.3. Présentation des espèces à enjeux de conservation

Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)



Déterminant ZNIEFF Alsace : 5

Liste rouge : Préoccupation mineure (LC)

Statut :

Non menacé en Alsace. Il est inscrit à l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire, et bénéficie, à ce titre, d'une protection de ses individus et de ses habitats.

Habitat :

Il occupe une variété de milieux chauds et secs. On le retrouve ainsi au sein des milieux pierreux, des éboulis et des falaises, mais aussi au sein de milieux davantage anthropisés comme les vieux murs, les bâtiments et les voies ferrées. L'espèce est également observée au sein de milieux herbacées ouverts comme les pelouses sèches, les landes et les friches.

Distribution :

En France, on retrouve l'espèce sur tout le territoire.

En Alsace, l'espèce présente sur l'ensemble de la région. Les populations les plus denses se situent le long des collines sous-vosgiennes qui offrent des caractéristiques géologiques et des milieux ouverts favorables pour l'espèce.

Sur la zone d'étude :

Le Lézard des murailles a été observé sur les zones de lisière de la végétation rivulaire bordant l'Andlau. Ces zones de lisières situées entre zones ouvertes (chemins, jardin et habitations) et plus fermées (végétation rivulaire herbacée) lui sont particulièrement favorables à la fois du fait de la présence de places d'héliothermie mais également de zones refuges riches en nourriture. L'absence d'observation en rive gauche peut s'expliquer à la fois par une moins bonne exposition et par la présence d'une végétation plus haute, moins favorable à ses activités d'héliothermie et peut être aussi à une moins bonne détectabilité.

10. État initial des aires d'études – avifaune

10.1. Méthodologie d'inventaire de l'avifaune

10.1.1. Méthodologies d'inventaire de l'avifaune

10.1.1.1. Inventaires semi-quantitatifs par points d'écoute

La méthode des points d'écoute représente une méthode standardisée permettant de réaliser des recensements qualitatifs et semi-quantitatifs de l'avifaune nicheuse. Elle s'inspire très largement de la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) qui a été élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochet en 1970.

Cette méthode repose sur **deux passages d'échantillonnages** (avril et entre mi-mai et mi-juin) de 15 minutes sur un point fixe visant à repérer les couples nicheurs, lors de conditions climatiques favorables (absence de vent et de pluie). Cet échantillonnage permet ainsi d'obtenir un inventaire qualitatif et semi quantitatif de l'avifaune en période de nidification d'un secteur donné.

Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). Sur la fiche de relevé, le point ou la station peut être matérialisé par un cercle dont le centre est virtuellement occupé par l'observateur. Ce système de notation à l'intérieur d'un cercle facilite le repérage spatial des individus contactés. A la fin de chaque session de dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples.

Les 2 sessions de dénombrement doivent être réalisées strictement au même emplacement, qui aura été préalablement repéré sur un support cartographique à l'aide de GPS.

La première, réalisée en début de printemps permet de prendre en compte les espèces sédentaires et les migratrices précoces. La seconde réalisée plus tard en saison permet de dénombrer les migrateurs plus tardifs.

Les comptages doivent être effectués par temps calme (les intempéries, le vent et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre 30 minutes et 4 à 5 heures après le lever du jour.

V.1.1.2. Exploitation des données

Ce travail de terrain n'a pas la prétention de dresser une liste exhaustive des espèces présentes sur les différentes zones concernées par les inventaires, ce qui nécessiterait plusieurs années de prospection. Toutefois, celui-ci rend compte assez précisément des enjeux liés à l'avifaune rencontrée sur la zone d'étude, suffisamment pour détecter des espèces rares et patrimoniales.

Le fait de retourner plusieurs fois sur les mêmes points d'échantillonnage a permis, outre le recensement d'un plus grand nombre d'espèces, de préciser pour une même espèce son statut de nidification.

Méthode de caractérisation du potentiel de nidification de l'avifaune

Les critères retenus pour l'évaluation du statut de reproduction sont ceux de l'*Atlas of European Breeding Birds (Hagemeyer et Blair, 1997)* tels que définis ci-après :

Nidification possible ✨

- Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification,
- Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction,
- Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.

Nidification probable 🌸

- Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit,
- Parades nuptiales,
- Fréquentation d'un site de nid potentiel,
- Signes ou cri d'inquiétude d'un individu adulte,
- Présence de plaques incubatrices,
- Construction d'un nid, creusement d'une cavité.

Nidification certaine 🌸

- Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention,
- Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête),
- Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges),
- Adulte entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couver,
- Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes,
- Nid avec œuf(s),
- Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

10.1.1.3. Échantillonnage, fréquence des écoutes

La localisation et le nombre des points d'écoute sont définis préalablement au cours de la stratégie d'échantillonnage. La superficie de la station d'écoute représente l'unité élémentaire d'échantillonnage. Cette superficie n'est pas figée, le rayon de la station d'écoute étant dépendant du seuil de détectabilité des oiseaux variant en fonction de l'espèce. Les stations d'écoute doivent être suffisamment éloignées et disposées de telle sorte que leurs superficies ne se superposent pas afin de ne pas prendre en compte un individu plusieurs fois. Le type de projet, son incidence potentielle et la superficie de la zone à étudier impose donc le nombre de stations d'écoute à réaliser.

Dans le cadre de ce projet, trois points d'écoute ont été réalisés en tenant compte à la fois du type d'habitats en présence mais également des caractéristiques projetées du projet :

- Un point d'écoute a été réalisé dans les zones de prairies pâturées du sud de l'aire d'étude ;
- Un point d'écoute a été réalisé au sud de la zone de prairie située au niveau de la passerelle de franchissement de l'Andlau ;

- Un point d'écoute a été réalisé en zone forestière en bordure du fossé perpendiculaire à l'Andlau.

La localisation des points d'écoute réalisés au sein de l'aire d'étude du projet est présentée sur la carte des résultats des recensements de l'avifaune.

10.1.1.4. Recherche de nids

Une vérification de la présence de site de nidification de rapaces ou de corvidés a été effectuée sur l'ensemble des zones arborées des différents secteurs du projet.

10.1.1.5. Dates d'inventaires

Date d'intervention	Intervenant	Thème
07/04/2022	T. WALTZER	Recherche de nids
26/04/2022	T. WALTZER	Inventaires de l'avifaune (point d'écoute n°1)
08/06/2022	T. WALTZER	Inventaires de l'avifaune (point d'écoute n°2)
15/07/2022	T. WALTZER	Cantonement Pie-grièche écorcheur

10.2. Résultats

10.2.1. Résultats

Le tableau de la page suivante récapitule l'ensemble des espèces contactées lors de la mission d'inventaire de l'avifaune présente au sein de l'aire d'étude élargie du projet.

Espèce		Points d'inventaire				Enjeu de protection		Enjeu de conservation		
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Prairies "sud"	Zone forestière	Prairie "centre"	Hors point d'écoute	Directive Oiseaux	Protection nationale (Arrêté du 29 octobre 2009)	Liste rouge des espèces nicheuses de France métropolitaine	Liste rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace	ZNIEFF Alsace
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>				●		Article 3			
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	★			→	Annexe I	Article 3			5
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>				★		Article 3			
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>				★		Ch - V			
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		*	★			Article 3			
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>				→		Articles 3 et 6			
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	★			★		Article 3	NT		
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	*			●		Ch, art 3*			
Foulique macroule	<i>Fulica atra</i>	*		*			Ch, art 3*			
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		*				Ch - V			
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	★					Ch, art 3*			
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		*				Article 3			
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>				★		Article 3			
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>			*	*	Annexe I	Article 3	VU	NT	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	★			★		Article 3			
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>					Annexe I	Article 3			
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	★	*	*			Article 3			
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>		*			Annexe I	Article 3			
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>				*		Ch, art 3*	NT	NT	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	★			★		Article 3	NT		
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	★		★	★		Article 3	NT		
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>				*		Article 3			
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	●	●	●			Article 3			
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		*	●			Article 3			
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>		●	*			Article 3			
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	*					Article 3			
Tarier pâle	<i>Saxicola torquata</i>	●					Article 3	NT		
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		*	*			Ch, art 3*			
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		*		★		Ch, art 3*			
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				*		Article 3			
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	●	●	*			Article 3			
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	*		*			Article 3			
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>				●		Article 3			
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caedatus</i>	*		●			Article 3			
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>		*				Article 3			
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	●		*			Article 3			
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	*	●	*			Article 3			
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		●				Article 3			
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>		*				Article 3			
Pie-grèche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>			●		Annexe I	Article 3	NT	VU	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>				★		Ch - V			
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>			★	→		Article 3		NT	
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>				★		Ch - V			
Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>			★	★		Ch - V			
Etourneau sansonnet	<i>Stumus vulgaris</i>		●	●			Ch - V			
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	*					Article 3			
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		*	●			Article 3			
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>			*			Article 3	VU		
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	●					Article 3	VU	VU	

Richesse spécifique par zone	19	18	21	21
------------------------------	----	----	----	----

Statut de l'espèce au sein de laire étudiée	●	Reproduction probable ou certaine
	*	Reproduction possible
	→	Individu en déplacement
	★	Recherche alimentaire

Pour les statuts de conservation : Liste rouge des espèces menacées en Alsace - Chapitre Les Oiseaux nicheurs (2015)

Espèces menacées de disparition en Alsace :

RE	Récemment éteint
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable

Autres catégories :

NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée sans mesures)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à l'évaluation)
NE	Non évaluée

ZNIEFF Alsace : Liste déterminante des espèces justifiant la désignation de ZNIEFF, IMAGO 2009.
* espèces d'oiseaux déterminantes potentiellement reproductrices en Alsace

Pour les statuts de protection :

Europe : Directive 2009/147/CE dite "Directive Oiseaux", les chiffres renvoient aux annexes de la Directive

France : Arrêté du 29 Octobre 2009 - version consolidée du 06 décembre 2009
Les chiffres renvoient aux articles de l'Arrêté :

Article 3 : interdiction de destruction des individus et des sites de repos et de reproduction
Ch, art3* espèce chassable et non commercialisable ;
Ch - V espèce chassable et commercialisable
Article 6 : désaivage exceptionnelle sous autorisation pour permettre l'exercice de la chasse au vol

10.2.2. Analyse et discussions

De manière générale, l'avifaune des secteurs étudiés est **dominée par un cortège d'espèces à affinités anthropiques et forestières peu exigeantes** envers le type de peuplement forestier. On retrouve une continuité de présence des espèces nichant dans les zones arbustives denses qui sont assez bien représentées sur l'ensemble des sites (Fauvette à tête noire, Troglodyte mignon, Rougegorge familier, Merle noir, etc...). La présence de grands arbres et vieux arbres (saules et peupliers) qui présentent des cavités permet également la nidification d'autres espèces, comme la Sittelle torchepot, le Verdier d'Europe, le Pinson des arbres, le Pic épeiche ou encore le Pic mar et le Pic noir qui est nicheur certain au sein d'une cavité d'un vieux peuplier situé en amont du fossé. Le boisement étant relativement dense et bien structuré celui-ci permet la nidification de nombreuses espèces avec des densités intéressantes.

On retrouve également des espèces de milieux plus ouverts, qu'ils soient prairiaux ou plus anthropiques en fonction de secteurs de l'aire d'étude. Ainsi les deux espèces les plus remarquables sont la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune qui nichent dans les zones prairiales du sud et du centre de l'aire d'étude. On notera également parmi ce cortège la Fauvette grisette ainsi que le Tarier pâtre, deux espèces typiques des milieux ouverts ponctués de haies et de buissons.

Enfin on notera également la présence d'espèces liées à l'Andlau et ses rives avec la nidification attestée du Foulque macroule, de la Gallinule poule d'eau mais également la nidification possible du Martin-pêcheur d'Europe et de la Bergeronnette des ruisseaux.

Au sein des différentes zones d'inventaires ce sont ainsi au moins 35 espèces qui sont considérées comme nicheuses « possibles », « probables » ou « certaines » au sein de l'aire d'influence périphérique du projet et **14 sont considérées comme uniquement de passage** (halte migratoire, chasse ou simple passage en vol).

Parmi ces 35 espèces dont le statut de nidification est au moins possible, **27 sont des espèces communes**, non menacées et non inscrites à aucune liste de référence régionale de quelque nature qu'elle soit : Liste Rouge Alsace des Oiseaux menacés (ODONAT, 2014), liste des espèces déterminantes ZNIEFF Alsace ou Directive « Oiseaux ».

Ces espèces communes, malgré le statut de protection dont elles jouissent pour la plupart, ne seront pas traitées plus en détail par la suite car non considérées comme potentiellement impactées par le projet au point de remettre en cause le bon déroulement du cycle biologique de leurs populations locales.

Ce point s'explique par le fait que ces espèces soient :

- Non menacées, en bon état de conservation ;
- Représentées par des populations locales aux effectifs étoffés ;
- Peu exigeantes en termes d'habitats ou inféodées à des habitats largement répandus dans les environs de la zone impactée ;
- Capables de report vers des habitats conservés, créés ou améliorés à leur intention ;

Ainsi huit espèces, dont 4 considérées comme au moins potentiellement nicheuses au sein des aires d'études, sont donc des espèces peu communes jugées patrimoniales car présentant un enjeu de conservation au niveau communautaire ou au niveau régional :

- **Le Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*) considéré comme **vulnérable (catégorie « VU »)** sur la liste Rouge des oiseaux nicheurs menacés en Alsace ;
- **La Pie-grièche écorcheur** (*Lanius collurio*) considérée comme **vulnérable (catégorie « VU »)** sur la liste Rouge des oiseaux nicheurs menacés en Alsace ;
- **Le Martin-pêcheur d'Europe** (*Alcedo atthis*), considéré comme **quasi-menacé (catégorie « NT »)** sur la liste Rouge des oiseaux nicheurs menacés d'Alsace inscrit à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ».
- **Le Pic noir** (*Dryocopus martius*), inscrit à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ;

Le Pic mar (*Dendrocopos medius*) et l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) sont considérés comme nicheurs à proximité des aires d'études et utilisant de manière ponctuelle le site d'étude au cours de leur cycle biologique.

Les localisations des observations d'oiseaux patrimoniaux recensées au cours des inventaires ainsi que de leurs habitats potentiels de reproduction sont présentées sur la carte précédant le chapitre de caractérisation des enjeux ornithologiques.

10.2.3. Espèces remarquables nicheuses ou potentiellement nicheuses au sein de l'aire d'influence élargie des projets

Deux espèces « remarquables », inscrites sur la Liste Rouge des oiseaux d'Alsace, et présentant un statut de nidification au moins possible au sein des aires d'études du projet ont été recensées lors des différents inventaires ; celles-ci sont présentées au sein des paragraphes ci-dessous :

Espèces inscrites dans la catégorie « VU » sur la liste rouge de l'avifaune nicheuse d'Alsace (ODONAT, 2014) :

Le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)

Le Bruant jaune est un passereau des espaces ouverts et semi-ouverts de plaine et de montagne qui fréquente préférentiellement les milieux herbacés pourvus d'arbres, d'arbustes et de buissons indispensables pour sa nidification. Au-delà des zones ouvertes parsemées de buissons, on rencontre le Bruant jaune en milieu plus forestier notamment dans des contextes de jeunes taillis de futaie.

Au-delà de ce comportement plus « forestier » c'est une espèce typique de paysages de bocage. Le Bruant jaune possède un régime alimentaire mixte mais le régime de base est granivore ; celui-ci évolue en période de nourrissage des jeunes et devient alors majoritairement insectivore fin d'apporter une nourriture riche.

En France, le Bruant jaune reste une espèce commune mais qui présente un net déclin depuis les dernières décennies, là aussi lié à la profonde modification des pratiques agricoles, avec une homogénéisation des paysages, la suppression des haies, la généralisation de l'agriculture intensive et de l'utilisation des pesticides associés.

En Alsace, le Bruant jaune a subi de plein fouet l'abandon des cultures traditionnelles au profit de la maïsiculture, l'arrachage quasi-systématique des haies en contexte agricole, la suppression des vergers péri-urbain et l'optimisation quasi-systématique des lieux « incultes ».

On retrouve encore l'espèce de manière régulière dans les systèmes prairiaux bordés de haies qu'ils se situent en altitude ou en plaine mais également dans les zones d'élevage ayant encore conservé des haies et des arbustes.

Le déclin alarmant de l'espèce en Alsace ces dernières années a valu au Bruant jaune d'être classé sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace dans la catégorie « Vulnérable » de l'UICN (ODONAT, 2014).

Le Bruant jaune est considéré comme nicheur possible au sein des prairies pâturées de l'aire d'étude, un mâle chanteur puis un couple ayant été observés avec un comportement nicheur au sein de la ripisylve de l'Andlau.

La Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)

La Pie-grièche écorcheur fréquente les régions ouvertes parsemées de buissons, épineux de préférence, où elle niche. Elle fréquente volontiers les lisières, les premiers stades d'emboisement des pelouses sèches, ou encore les coupes de régénération forestière. Au contraire, elle évite les milieux boisés trop fermés, ou les secteurs d'openfield de l'agriculture intensive.

Prédatrice, la Pie-grièche écorcheur tient son nom de l'habitude qu'a le mâle de constituer un lardoir, réserve de proies (micromammifères, insectes, petits reptiles) en les empalant sur des épines de prunellier ou sur un fil de fer barbelé.

L'espèce est répartie dans la quasi-totalité du **territoire français** avec un manque ou une rareté importante sur le Nord-Ouest et sur la plaine méditerranéenne. La population française a été estimée entre 150 000 et 350 000 couples en 2000 (Dubois *et al*, 2008), mais de fortes variations interannuelles sont mentionnées. La tendance globale semble avoir été au déclin de 1989 à 2007, avec toutefois une remontée depuis 2001 (Dubois *et al*, 2008). Globalement, les effectifs de l'espèce semblent stables en France sur la période 1980-2005 (Paul *et al*, 2011).

Nicheur régulier en **Alsace**, cet oiseau se montre plus abondant dans les secteurs les plus favorables comme les bocages du Ried, les collines sous-vosgiennes, le Sundgau et l'Alsace bossue. L'enquête de 1998 a permis le dénombrement de 2100 couples sur 268 communes ce qui place l'estimation de l'effectif régional à cette date entre 6400 et 8000 couples, dont 4200-5300 couples sur le Bas-Rhin (MULLER *et. Al*, 1998).

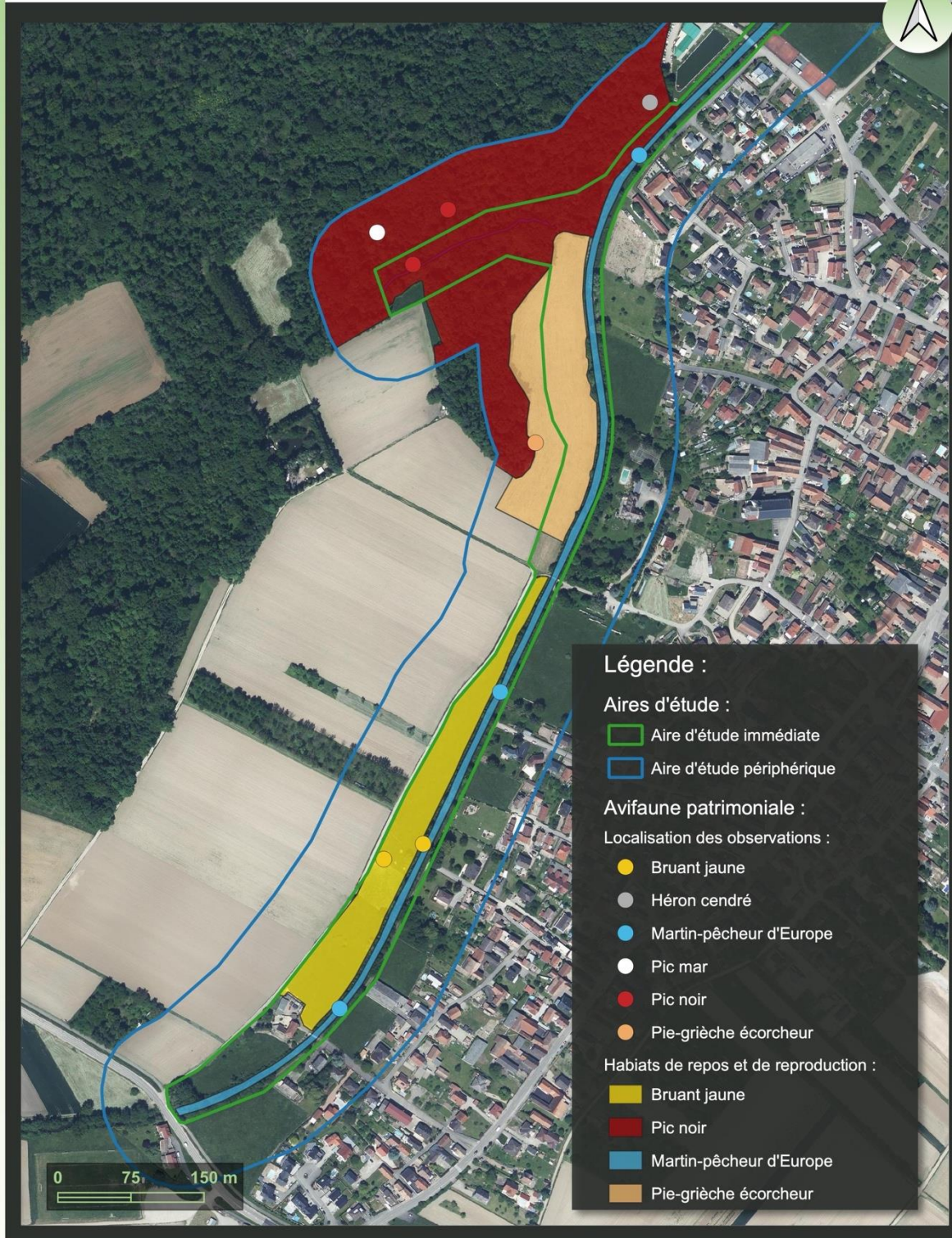
Elle était classée « à surveiller » en Alsace (ODONAT, 2003) et figure désormais dans la catégorie « Vulnérable » de l'UICN (ODONAT, 2014).

Un couple de Pie-grièche niche en lisière du boisement bordant la prairie de fauche en rive gauche de l'Andlau, un couple puis au moins un jeune à peine volant ayant été observé à de nombreuses reprises sur l'arbre mort tombé dans cette prairie.

La cartographie des aires de nidification des espèces patrimoniales d'oiseaux au sein des aires d'influence du projet est présentée sur les cartes des pages suivantes.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des observations et des habitats de l'avifaune patrimoniale (partie sud)

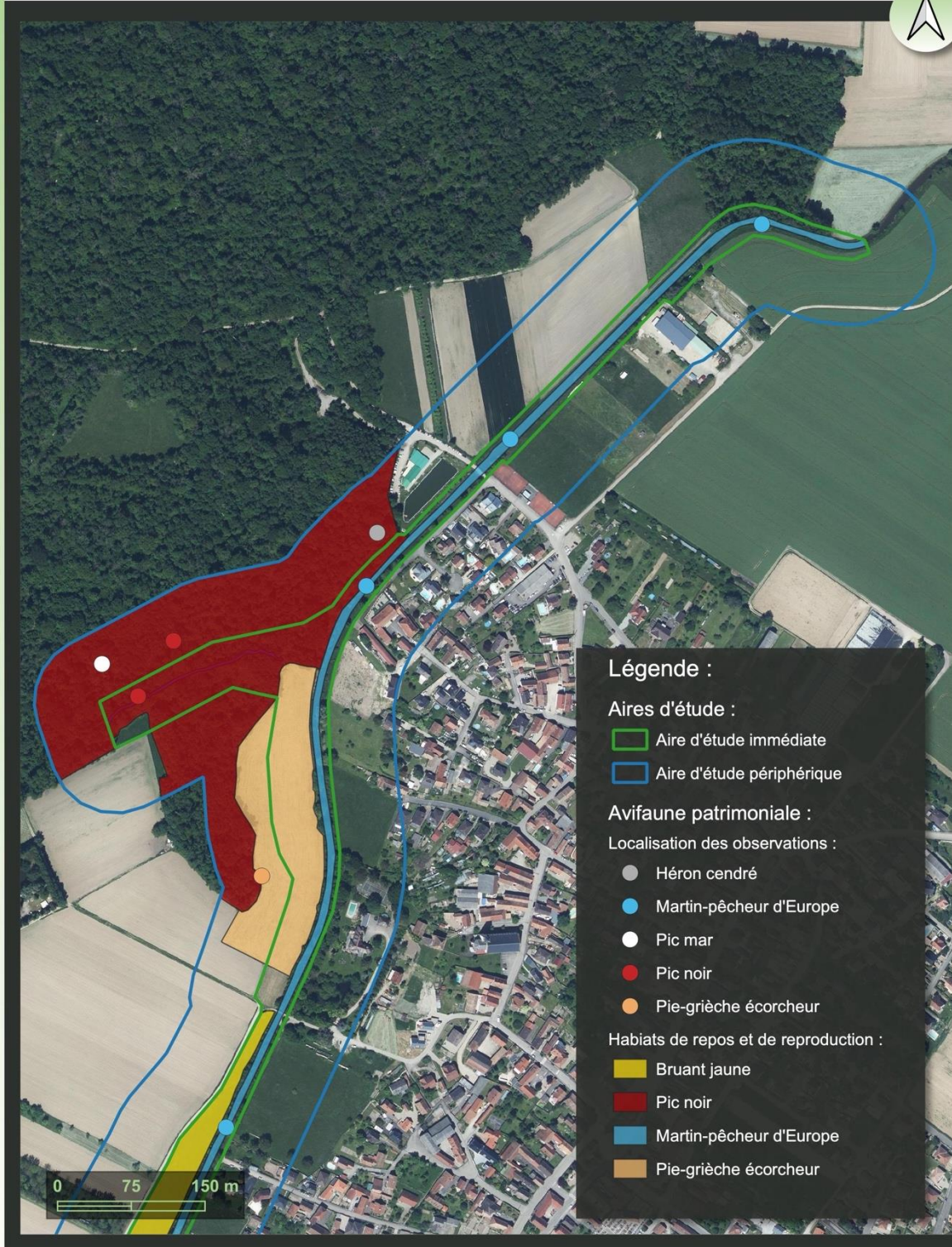


Créée le : 23 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Localisation des observations et des habitats de l'avifaune patrimoniale (partie nord)



Créée le : 23 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

10.3. Synthèse et enjeux

10.3.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux écologiques liés à l'avifaune

Le terme d' « **enjeu** », tel qu'utilisé dans ce document, se comprend comme désignant un élément ou une qualité qui peuvent être menacés et dont la perte nuirait à la qualité ou au bon fonctionnement de l'écosystème ou de ses composantes (populations animales ou végétales, élément du paysage, etc.). Se pose alors la question de la méthode à suivre et des indicateurs à utiliser pour cette évaluation des enjeux.

Évaluation de la vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat

La vulnérabilité d'une espèce (et donc de son habitat) peut tenir à différents facteurs comme la faiblesse des effectifs, la répartition étroite, la rareté des stations, l'exigence envers des conditions de milieux très précises, la sensibilité aux perturbations diverses, la disparition de son habitat, etc.

Plusieurs documents scientifiques de référence permettent d'évaluer la vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat à l'échelon régional, français ou européen :

- Listes Rouges de la nature menacée, aux niveaux international, national ou/et régional ;
- Listes régionales des espèces déterminantes pour les ZNIEFF ;
- Listes des espèces dont la protection est demandée par la Directive européenne "Oiseaux".

Par réciprocity, dans une optique de préservation du patrimoine naturel, il est logique que les habitats et les espèces les plus menacées représentent les principaux enjeux de conservation.

Enjeux de conservation d'un élément biologique

L'enjeu de conservation d'un habitat ou d'une espèce peut être étudié à diverses échelles (mondiale, nationale, régionale, etc.).

Sa définition repose en grande partie sur la valeur intrinsèque accordée à une espèce (généralement en raison de sa vulnérabilité) mais dépasse et complète cette notion en intégrant différents indicateurs comme son état de conservation, sa représentativité, son rôle fonctionnel local, etc.

Méthodologie de détermination des enjeux liés aux espèces nicheuses (possible/probable/certaine)

La hiérarchisation des enjeux ornithologiques se base sur la valeur patrimoniale des habitats et des espèces en présence, évaluée selon les critères de Liste Rouge en Alsace et de la « Directive Oiseaux ».

Un **enjeu ornithologique majeur** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs des critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce nicheuse ou d'un habitat d'espèce nicheuse jugé comme en danger critique d'extinction (critère CR) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace ;
- La présence d'une espèce nicheuse déterminante pour la désignation des ZNIEFF de niveau 100 en Alsace.

Un **enjeu ornithologique fort** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs des critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce ou d'un habitat d'espèce jugé comme en danger (critère EN) ou vulnérable (critère VU) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace ;
- Un habitat de reproduction d'espèce inscrite en annexe I de la Directive « Oiseaux » et/ou faisant l'objet d'un plan national d'action ;
- La présence d'une espèce nicheuse déterminante pour la désignation des ZNIEFF de niveau 20 à 10 en Alsace.

Un **enjeu ornithologique moyen** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce nicheuse ou d'un habitat d'espèce nicheuse jugée comme quasi menacée (critère NT) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace ;
- La présence d'une espèce nicheuse déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de niveau 5 ;

Un **enjeu ornithologique faible** se traduit par la présence d'espèces non concernées par les paramètres précédents.

Il est à noter que l'enjeu ornithologique global d'un secteur peut être amené à être sur ou sous-évalué du fait de critères inédits ou d'un contexte local particulier. Cette évolution de l'évaluation des enjeux écologiques est toujours justifiée sur les dires des experts.

10.3.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés à l'avifaune

10.3.2.1. Synthèse des données

Dans le cadre des inventaires naturalistes réalisées au cours de l'année 2022 et uniquement sur ou à proximité des aires d'études, il a été noté :

- **49 espèces d'oiseaux** nicheurs, migrateurs ou hivernants ;
- **37 espèces protégées** (art. 3) dont certaines sont patrimoniales et la plupart sont communes,
- **3 espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux »** : le Pic noir, la Pie-grièche écorcheur et le Martin-pêcheur d'Europe (le Pic mar n'est pas considéré comme nicheur au sein de l'aire d'étude),
- **2 espèces nicheuses (au moins nicheur possible) inscrites sur la Liste Rouge des oiseaux menacés d'Alsace (version 2014) :**
 - **2 espèces nicheuses jugées comme « Vulnérable »** : le Bruant jaune et la Pie-grièche écorcheur ;
 - **1 espèce nicheuse jugée comme « Quasi-menacée »** : le Martin-pêcheur d'Europe.

10.3.2.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés à l'avifaune

Synthèse des enjeux écologiques

Le tableau ci-après synthétise le niveau d'enjeu local des différentes espèces d'oiseaux recensées au sein de l'aire d'influence immédiate et élargie.

En excluant les espèces jugées non nicheuses au niveau de l'aire d'influence du projet, il reste 3 espèces nicheuses qui peuvent être qualifiées de « patrimoniales » en raison de leur inscription soit à la Liste Rouge des Oiseaux nicheurs menacés en Alsace (Odonat, 2014), soit à la Liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en Alsace voire à la Directive Oiseaux.

Aucun **enjeu ornithologique majeur** n'a été recensé sur la zone étudiée

- **Enjeu ornithologique fort** : sites de reproduction et aires vitales du **Bruant jaune** et de la **Pie-grièche écorcheur**, espèces inscrites dans la catégorie « VU » de la Liste Rouge de l'avifaune nicheuse d'Alsace.
- **Enjeu ornithologique moyen** : sites de reproduction et des aires vitales du **Pic noir** et du **Martin-pêcheur d'Europe** espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux ».
- Un **enjeu ornithologique faible** se traduit par la présence d'espèce non concernées par les paramètres précédents.

Espèce :		Arrêté du 19 nov. 2007	Directive « Oiseaux »	Liste Rouge Alsace (Odonat, 2014)	ZNIEFF Alsace	Enjeu local
Nom vernaculaire :	Nom scientifique :					
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Art. 3	-	VU	-	Fort
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Art. 3	Annexe I	VU		Fort
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Art. 3	Annexe I	NT	-	Moyen
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Art. 3	Annexe I	LC	-	Moyen

Cartographie des enjeux écologiques liés à l'avifaune de l'aire d'influence du projet :

Secteur de reproduction d'espèces d'oiseaux à **enjeu écologique « fort »** :

- **La prairie de fauche et ses lisières** situés en bordure de l'Andlau au nord de la passerelle, site de reproduction certain et aire vitale de la Pie-grièche écorcheur ;
- **Les secteurs de prairies pâturées en rive gauche de l'Andlau**, site de reproduction et aire vitale du Bruant jaune.

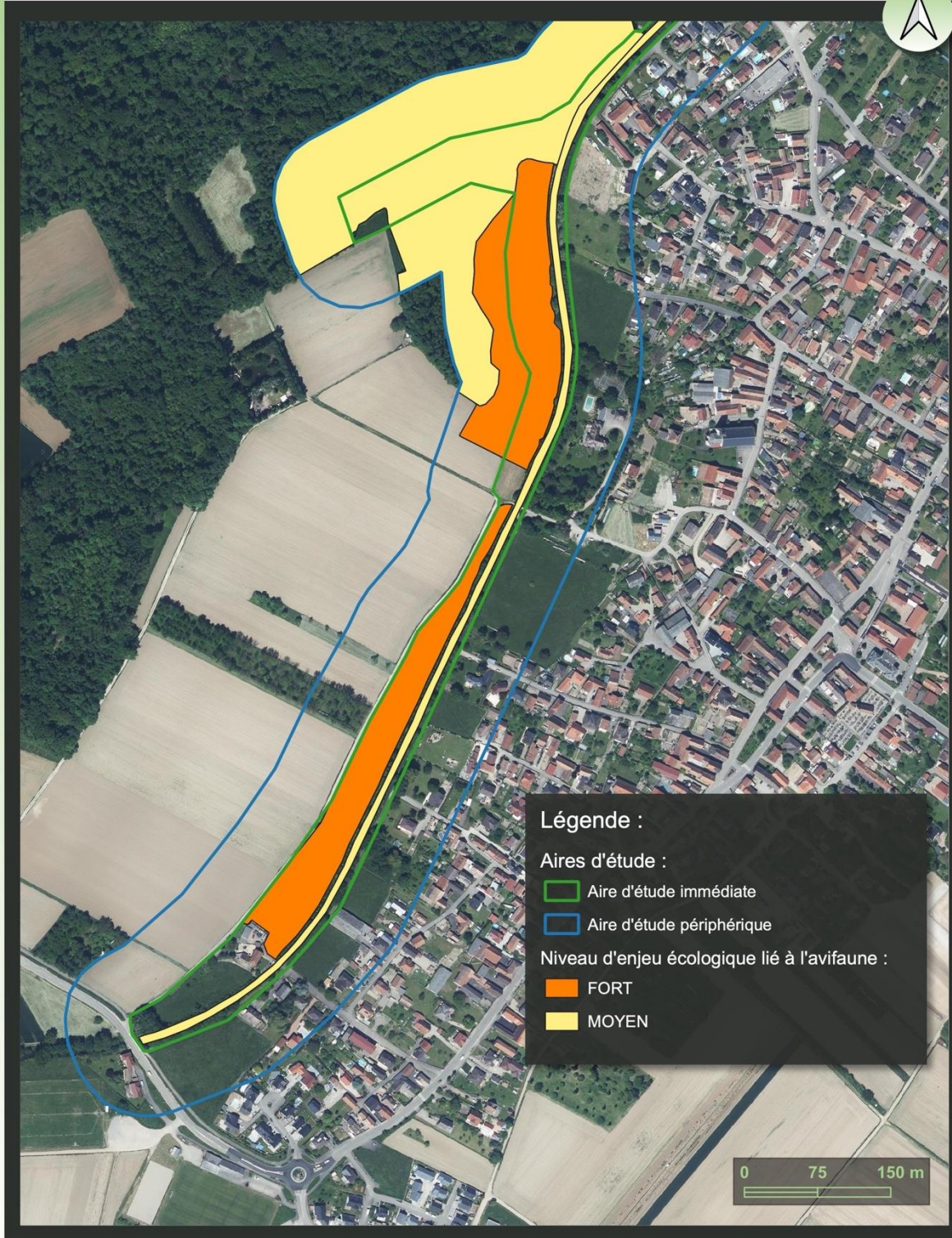
Secteurs de reproduction d'espèces d'oiseaux à **enjeu écologique « moyen »** :

- **Le cours de l'Andlau**, site de reproduction potentiel du Martin-pêcheur d'Europe ;
- **Les boisements de Chênaie-Frênaie**, sites de reproduction potentiel du Pic noir.

La cartographie des secteurs à enjeux écologiques liés à l'avifaune est présentée aux pages suivantes.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des enjeux écologiques liés à l'avifaune (partie sud)

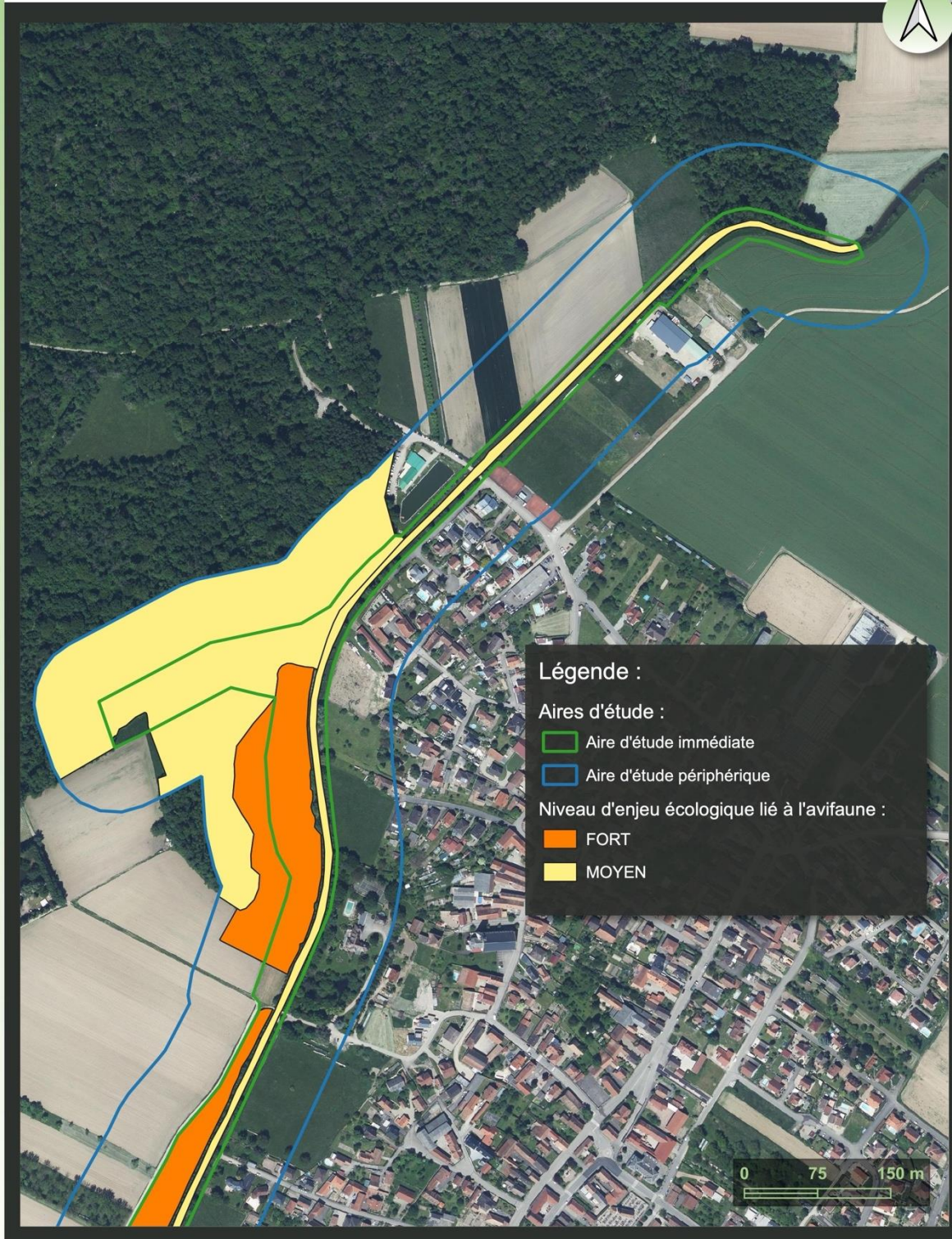


Créée le : 23 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des enjeux écologiques liés à l'avifaune (partie nord)



Créée le : 23 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

10.3.3. Synthèse des enjeux réglementaires liés à l'avifaune

C'est l'Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 qui fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O du 05/12/2009).

Pour ces espèces, l'art L.411-1 du Code de l'environnement interdit la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation ou le transport, le colportage, l'utilisation, la détention, la mise en vente, la vente ou l'achat des animaux non domestiques protégés, qu'ils soient vivants ou morts.

Pour la majeure partie de ces espèces, cet article prohibe également la destruction, l'altération ou la dégradation de leurs habitats utilisés ou utilisables, c'est à tout élément physique ou biologique réputé nécessaire au bon accomplissement des cycles biologiques et notamment leurs aires de repos et de reproduction.

Cependant tout impact sur une surface cartographiée ici comme « protégée » n'entraînera pas automatiquement un impact au sens réglementaire. Tout dépend de l'importance de la surface soustraite, de l'état de conservation de l'espèce concernée, etc.

Dans l'absolu, l'ensemble des aires d'étude peut être considéré comme relevant de l'habitat protégé de l'une ou l'autre espèce d'oiseau.

Les arbres et arbustes présents dans la zone d'étude constituent des sites de reproduction et des aires de repos pour l'avifaune.

La ripisylve arborée qui jouxte de Rottgraben sera très partiellement éclaircie sur une longueur de 200 m et une largeur de 5 m. Cette zone est localisée en bordure du massif forestier du Rischwald dont la superficie est de plusieurs centaines d'hectares. La coupe d'arbres nécessaire à la circulation des engins forestiers ne remet pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des oiseaux qui occupent cet habitat (Pic noir).

De la même façon, l'Andlau est bordée de prairies de fauches et de boisements humides du type Aulnaies-Frênaies sur une vingtaine de kilomètres à l'amont de Hindisheim. Il s'agit du Bruch de l'Andlau. Dans la zone d'étude, la ripisylve arbustive sera ponctuellement éclaircie. Les travaux ne remettent pas en question le bon accomplissement du cycle biologique des oiseaux qui occupent cet habitat (Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Martin-pêcheur).

11. État initial des aires d'études – entomofaune

Au cours de ces inventaires, deux taxons spécifiques ont fait l'objet d'inventaires spécifiques :

- Les Lépidoptères rhopalocères (= papillons de jour) ainsi que le Zygènes ;
- Les Odonates (= Libellules et demoiselles).

Par ailleurs une attention particulière a été apportée dans la recherche de sites de présence et de reproduction d'espèces de coléoptères saproxyliques protégées et tout particulièrement du Pique-

Prune (*Osmoderma eremita*), connu dans le Bruch de l'Andlau et potentiellement présent au sein des arbres à cavités de l'aire d'étude.

11.1. Méthodologies de recherche des insectes

11.1.1. Méthodologie de recensement des Odonates

La recherche des libellules a été axée sur les deux stades représentatifs de leur cycle biologique ; la phase aquatique larvaire et la phase aérienne des imagos.

Dans un premier temps la recherche d'exuvies (dernière mue avant l'envol) a permis d'apporter des renseignements sur la localisation et l'importance des sites de reproduction pour les espèces rencontrées. Ces exuvies ont été recherchées dans l'ensemble des zones humides concernées par l'aire d'influence du projet. Les exuvies ont été récoltées et identifiées soit sur place, soit sous loupe binoculaire pour les espèces présentant des morphologies proches.

La deuxième phase de l'inventaire a eu pour but d'identifier les adultes en vol au-dessus des masses d'eau. Cette identification a été réalisée soit à vue soit en main suite à une capture au filet entomologique

Les dates d'inventaires ont été calées sur les dates de vol des espèces les plus remarquables, avec des périodes de prospections plus importantes à la fin du printemps et en été.

11.1.2. Méthodologie de recensement des Lépidoptères rhopalocères

La recherche des papillons de jour a été réalisée au sein de chaque type d'habitat constituant les aires d'études des projets.

Les méthodes de prospection ont été basées sur la réalisation de transects au sein de milieux homogènes visant à identifier un maximum d'espèces et de définir les cortèges en présence. Ces transects ont été réalisés à plusieurs reprises au cours d'une même saison de façon à maximiser les chances de découvertes de nouvelles espèces.

En fonction des habitats en présence, de leurs potentiels à accueillir des espèces protégées et ou patrimoniales et des résultats de la synthèse bibliographique, des inventaires spécifiques ont été réalisés visant à confirmer l'utilisation de ces milieux par ces espèces.

11.1.3. Dates d'inventaires

Date d'intervention	Intervenant	Thème
11/05/2022	T. WALTZER	Prospections Odonates - Lépidoptères
08/06/2022	T. WALTZER	Prospections Odonates - Lépidoptères
15/07/2022	T. WALTZER	Prospections Odonates - Lépidoptères
12/08/2022	T. WALTZER	Prospections Odonates – Lépidoptères – Pique-Prune
02/09/2022	T. WALTZER	Prospections Odonates - Lépidoptères

11.2. Résultats des recensements

11.2.1. Odonates

11.2.1.1. Richesse spécifique

Au total, **9 espèces** ont été recensées au sein de l'aire d'étude, majoritairement sur les rives de l'Andlau, les autres milieux humides ayant été à sec de manière trop précoce pour permettre le développement larvaire complet des espèces rencontrées.

L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), potentiellement présent sur l'Andlau n'a pas été recensé lors des inventaires et semble ainsi absent de ce tronçon du cours d'eau.

Les différentes espèces récentes et présentées dans le tableau ci-après sont tout à fait caractéristiques d'un cours d'eau de plaine du Ried central à débit modéré subissant peu de variations annuelles, dont le lit de faible profondeur est bien végétalisé. Ces petites rivières sont le domaine privilégié des Caloptéryx vierge et éclatant (*Calopteryx virgo* et *Calopteryx splendens*) ainsi que du Gomphe vulgaire (*Gomphus vulgatissimus*) auxquels s'ajoutent d'autres espèces plus ubiquistes comme la Petite Nymphé au corps de feu (*Pyrrhosoma nymphula*), l'Ischnure élégante (*Ischnura elegans*) ou encore la Libellule fauve (*Libellula fulva*).

Espèce		Point d'inventaire		Enjeu de protection		Enjeu de conservation		
Nom latin	Nom vernaculaire	Andlau amont	Andlau aval	Directive Habitats	Protection nationale (Arrêté du 23 avril 2007)	Liste Rouge Nationale	Liste rouge Alsace	ZNIEFF Alsace
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	✓	✓	-	-	LC	LC	0
<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge	✓	✓	-	-	LC	LC	0
<i>Sympetma fusca</i>	Leste brun	✓	✓	-	-	LC	LC	0
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	✓	✓	-	-	LC	LC	0
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	✓	✓	-	-	LC	LC	0
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	✓	✓	-	-	LC	LC	0
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Petite nymphé au corps de feu	✓	✓	-	-	LC	LC	0
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Gomphe vulgaire/commun	✓	✓	-	-	LC	LC	0
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	✓	✓	-	-	LC	LC	0

Richesse spécifique 9 9

Statut de l'espèce au sein de l'aire étudiée	✓ : reproduction possible sur le site (autochtonie probable ou certaine)
	X : reproduction impossible sur le site (individu de passage ou erratique)

Pour les statuts de conservation : Liste rouge des espèces menacées en Alsace - Chapitre Les Odonates (2015)

Espèces menacées de disparition en Alsace :

RE	Récemment éteint
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
Autres catégories :	
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée sans mesures)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à l'évaluation)
NE	Non évaluée

Liste déterminante des espèces justifiant la désignation de ZNIEFF, IMAGO 2009.
* espèces d'odonates déterminantes potentiellement reproductrices en Alsace

Cette richesse spécifique ainsi que les espèces recensées lors des inventaires n'appellent pas de remarques particulières.

11.2.2. Lépidoptères rhopalocères

11.2.2.1. Richesse spécifique

Au total, **24 espèces** ont été recensées au cours des inventaires au sein des différentes aires d'études prospectées, dont **2 espèces considérées comme patrimoniales en Alsace**, le Petit Sylvain (*Limenitis camilla*) et le Petit Mars changeant (*Apatura ilia*).

La plupart des espèces recensées est inféodée aux prairies mésophiles dont l'état de conservation peut être variable car se reproduisant sur des plantes hôtes assez peu exigeantes. On retrouve également l'influence des jardins tout proches (Piéride du chou, Piéride du navet, Hespérie de la Mauve) ainsi que des zones de lisières (Nacré de la ronce, Thècle de la ronce, Citron) ainsi que des zones plus boisées avec la présence des deux espèces patrimoniales, le Petit Sylvain et le Petit Mars changeant, dont les plantes hôtes sont respectivement les Chèvrefeuilles et les Saules ou les Peupliers).

On notera que malgré la présence de la Grande Sanguisorbe au niveau de différents secteurs de l'aire d'étude, l'Azuré des paluds et l'Azuré de la Sanguisorbe n'ont pas été recensés lors des inventaires. Cette absence est très certainement liée à des méthodes et dates de fauche qui ne sont pas adaptées à la phénologie de ces espèces ; en effet une date de fauche trop précoce ou trop tardive empêche la floraison de la Grande Sanguisorbe dans le regain lors de la période de vol de ces deux papillons. Ainsi l'absence de boutons floraux empêche toute ponte de ces espèces et s'avère être un frein majeur pour la reproduction et donc le maintien des populations de ces deux Azurés.

Espèce		Point d'échantillonnage			Enjeu de protection		Enjeu de conservation		
Nom latin	Nom vernaculaire	Prairies aval	Végétation rivulaire	Prairies amont + lisières	Directive Habitats	Protection nationale (Arrêté du 23 avril 2007)	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Alsace	ZNIEFF Alsace
<i>Aglais urticae</i>	Petite tortue		☆		-	-	LC	LC	0
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore			☆	-	-	LC	LC	0
<i>Apatura ilia</i>	Petit mars changeant		☆		-	-	LC	LC	5
<i>Araschnia levana</i>	Carte géographique		☆		-	-	LC	LC	0
<i>Brenthis daphne</i>	Nacré de la ronce		☆	☆	-	-	LC	LC	0
<i>Callophrys rubi</i>	Thécla de la ronce			☆	-	-	LC	LC	0
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des nerpruns	☆		☆	-	-	LC	LC	0
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Fadet commun	☆		☆	-	-	LC	LC	0
<i>Cyaniris semiargus</i>	Azuré des anthyllides	☆		☆	-	-	LC	LC	0
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron		☆		-	-	LC	LC	0
<i>Limenitis camilla</i>	Petit sylvain			☆	-	-	LC	LC	5
<i>Aglais/Inachis io</i>	Paon du jour		☆		-	-	LC	LC	0
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	☆		☆	-	-	LC	LC	0
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	☆		☆	-	-	LC	LC	0
<i>Papilio machaon</i>	Machaon	☆		☆	-	-	LC	LC	0
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis			☆	-	-	LC	LC	0
<i>Pieris brassicae</i>	Piérde du chou	☆			-	-	LC	LC	0
<i>Pieris napi</i>	Piérde du navet			☆	-	-	LC	LC	0
<i>Polygonia c-album</i>	Robert le diable		☆		-	-	LC	LC	0
<i>Polyommatus icarus</i>	Argus bleu	☆			-	-	LC	LC	0
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain			X	-	-	LC	LC	0
<i>Erynnis tages</i>	Point de Hongrie	☆		☆	-	-	LC	LC	0
<i>Pyrgus malvae</i>	Hespérie de la mauve			X	-	-	LC	LC	0
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Hespérie de la houque	☆		☆	-	-	LC	LC	0

Richesse spécifique par zone	10	7	16
------------------------------	----	---	----

Statut de l'espèce au sein de l'aire étudiée	☆ : reproduction possible sur le site (présence de plantes hôtes) X : reproduction impossible sur le site (individu de passage ou erratique)
--	---

Pour les statuts de conservation : Liste rouge des espèces menacées en Alsace - Chapitre Les Lépidoptères rhopalocères (2015)

Espèces menacées de disparition en Alsace :

RE	Récemment éteint
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
Autres catégories :	
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée sans mesures)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à l'évaluation)
NE	Non évaluée

Liste déterminante des espèces justifiant la désignation de ZNIEFF, IMAGO 2009.
* espèces de papillon de jour déterminantes en cas de redécouverte en Alsace

Pour les statuts de protection :

Europe : Directive 92/43/CE dite "Directive Habitats", les chiffres renvoient aux annexes de la Directive

France : Arrêté du 23 avril 2007

11.2.2.2. Espèces remarquables recensées

Au cours des inventaires, deux espèces considérées comme patrimoniales en Alsace ont été recensées : le Petit Sylvain (*Limenitis camilla*) et le Petit Mars changeant (*Apatura ilia*).

Le Petit Sylvain (*Limenitis camilla*)



Statut :

Au sein de la Liste Rouge des Papillons de jour d'Alsace, le Petit Sylvain est considéré comme de Préoccupation mineure (Catégorie « LC » selon les critères de l'UICN).

Espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de cotation 5.

Habitat :

Le Petit Sylvain est une espèce typiquement forestière, dont les plantes hôtes sont les espèces de Chèvrefeuilles ou le Camérisier à balais. Cette espèce n'est ainsi pas particulièrement inféodée aux zones humides mais plus généralement aux boisements, ceux-ci pouvant même être secs.

Distribution :

- En France, le Petit Sylvain se rencontre dans la majeure partie du territoire, mais se raréfie en bordure de la Méditerranée et est absent de Corse
- En Alsace, l'espèce est bien présente sur l'ensemble de la plaine tout particulièrement dans la bande rhénane. Elle se rencontre également dans la majeure partie des boisements de plaine depuis la forêt de Haguenau jusqu'aux boisements secs du Jura alsacien.

Sur la zone d'étude :

Le Petit Sylvain n'a été contacté qu'au sein de l'aire d'étude de Blienschwiller sud, en lisière des boisements. L'espèce y est potentiellement reproductrice du fait de la présence de quelques chèvrefeuilles.

Le Petit Mars changeant (*Apatura ilia*)



Statut :

Au sein de la Liste Rouge des Papillons de jour d'Alsace, le Petit Mars changeant est considéré comme de Préoccupation mineure (Catégorie « LC » selon les critères de l'UICN).

Espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de cotation 5.

Habitat :

Le Petit Mars changeant est une espèce fréquentant de manière privilégiée les forêts alluviales où poussent ses plantes hôtes, les Peupliers et les Saules. Le Petit Mars changeant se reproduit également dans d'autres types de forêts avec clairières et grandes allées forestières, à condition que les arbres sur lesquels se développe sa chenille soient présents. Les œufs sont pondus isolément sur des arbustes pas trop denses et ne dépassant pas 4 à 5 mètres de haut, d'espèces variées mais toujours à bois tendres (*Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Salix aurita*, *Populus tremula*, *Populus nigra* et *Alnus glutinosa*). Dans le Grand-Est l'espèce est majoritairement monovoltine avec un pic de vol en été entre mi-juin et mi-juillet ; une seconde génération peut également exister de manière plus irrégulière en fin d'été.

Distribution :

En France, le Petit Mars changeant se rencontre dans la majeure partie du territoire, mais se raréfie en bordure de la Méditerranée et est absent de Corse. On notera également son extrême rareté dans les départements bretons, tout particulièrement le Finistère et les Côtes d'Armor.

En Alsace, l'espèce est bien présente sur l'ensemble de la plaine tout particulièrement dans la bande rhénane. Elle se rencontre également dans la majeure partie des boisements rivulaires de plaine y compris dans les vallées vosgiennes. Elle se raréfie dans les boisements les plus secs des contreforts calcaires sous-vosgiens, des boisements de la Hardt et ceux du Sundgau et du Jura alsacien.

Sur la zone d'étude :

Le Petit mars changeant a été observé le long de l'Andlau où sa reproduction est jugée probable du fait de la présence de plusieurs espèces susceptibles de permettre le développement de sa larve.

11.2.3. Coléoptères saproxylophages

Les recherches réalisées au sein de l'aire d'étude immédiate n'ont pas permis de découvrir de sites de reproduction pour des espèces de coléoptères saproxylophages patrimoniaux et ou protégés.

Ainsi aucun vieil arbre à cavité riche en terreau n'a été découvert lors des prospections limitant ainsi tout potentiel de présence du Pique-Prune sur cette portion de l'Andlau, tandis que l'aire d'étude immédiate n'accueille que peu de chênes sénescents susceptibles de servir de sites de reproduction pour le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) ou encore le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*).

L'aire d'étude immédiate ne possède ainsi qu'un intérêt limité pour les espèces patrimoniales et protégées.

La localisation des espèces patrimoniales d'insectes recensées au cours des inventaires est présentée au sein des pages suivantes.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des observations et des habitats de l'entomofaune patrimoniale



Créée le : 28 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

11.3. Synthèse et enjeux

11.3.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux écologiques liés à l'entomofaune

Le terme d'« enjeu », tel qu'utilisé dans ce document, se comprend comme désignant un élément ou une qualité qui peuvent être menacés et dont la perte nuirait à la qualité ou au bon fonctionnement de l'écosystème ou de ses composantes (populations animales ou végétales, élément du paysage, etc.). Se pose alors la question de la méthode à suivre et des indicateurs à utiliser pour cette évaluation des enjeux.

Évaluation de la vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat

La vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat peut tenir à différents facteurs comme la faiblesse des effectifs, la répartition étroite, la rareté des stations, l'exigence envers des conditions de milieu très précises, la sensibilité aux perturbations diverses, la disparition de son habitat, etc.

Plusieurs documents scientifiques de référence permettent d'évaluer la vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat à l'échelon régional, français ou européen :

- Listes Rouges de la nature menacée, aux niveaux international, national ou/et régional ;
- Listes régionales des espèces déterminantes pour les ZNIEFF ;
- Listes des espèces dont la protection est demandée par les Directives européennes « Habitats Faune Flore ».

Par réciprocity, dans une optique de préservation du patrimoine naturel, il est logique que les habitats et les espèces les plus menacées représentent les principaux enjeux de conservation.

Enjeux de conservation d'un élément biologique

L'enjeu de conservation d'un habitat ou d'une espèce peut être étudié à diverses échelles (mondiale, nationale, régionale, etc.).

Sa définition repose en grande partie sur la valeur intrinsèque accordée à une espèce (généralement en raison de sa vulnérabilité) mais dépasse et complète cette notion en intégrant différents indicateurs comme son état de conservation, sa représentativité, son rôle fonctionnel local, etc.

Méthodologie de détermination des enjeux entomologiques

La hiérarchisation des enjeux entomologiques se base sur la valeur patrimoniale des espèces en présence, évaluée selon les critères de Liste Rouge en Alsace et de la liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Alsace

Un **enjeu entomologique majeur** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs des critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce d'insecte ou d'un habitat d'espèce d'insecte jugé comme en danger critique d'extinction (critère CR) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace,

- La présence d'une espèce d'insecte déterminante pour la désignation des ZNIEFF de niveau 100 en Alsace.

Un **enjeu entomologique fort** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs des critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce d'insecte ou d'un habitat d'espèce d'insecte jugé comme en danger (critère EN) ou vulnérable (critère VU) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace ;
- Un habitat de reproduction d'insectes inscrits en annexe II de la Directive Habitats et/ou faisant l'objet d'un plan national d'action ;
- La présence d'une espèce d'insecte déterminante pour la désignation des ZNIEFF de niveau 20 ou 10 en Alsace.

Un **enjeu entomologique moyen** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce d'insecte ou d'un habitat d'espèce d'insecte jugé comme quasi menacée (critère NT) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace ;
- La présence d'une espèce d'insecte déterminante pour la désignation des ZNIEFF de niveau 5 en Alsace.

Un **enjeu entomologique faible** se traduit par la présence d'espèces non concernées par les paramètres précédents.

Il est à noter que l'enjeu écologique global peut être amené à être sur ou sous-évalué du fait de critères inédits ou d'un contexte local particulier. Cette évolution de l'évaluation des enjeux écologiques est toujours justifiée sur les dires des experts du groupement.

11.3.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés à l'entomofaune

11.3.2.1. Synthèse des données

Dans le cadre des inventaires naturalistes réalisées au cours de l'année 2022 et uniquement sur ou à proximité des aires d'études, il a été noté :

- **24 espèces de Lépidoptères rhopalocères ;**
- **9 espèces d'odonates ;**
- **2 espèces reproductrices au sein de l'aire d'étude inscrite sur la liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Alsace :**
- **2 espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de cotation 5 : le Petit Mars changeant et le Petit Sylvain.**

11.3.2.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés à l'entomofaune

Synthèse des enjeux écologiques

Le tableau ci-après synthétise le niveau d'enjeu local pour l'entomofaune recensée au sein des aires d'étude.

Espèce		Enjeu de protection		Enjeu de conservation			
<i>Nom latin</i>	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Protection nationale (Arrêté du 19 novembre 2007)	Liste Rouge Nationale	Liste rouge Alsace	ZNIEFF Alsace	Enjeu local
Lépidoptères rhopalocères							
<i>Apatura ilia</i>	Petit Mars changeant	-	-	LC	LC	5	Moyen
<i>Limenitis camilla</i>	Petit sylvain	-	-	LC	LC	5	Moyen

Secteur entomologique à enjeu écologique « moyen »

Les secteurs caractérisés comme à « enjeu entomologique moyen » sont justifiés par la présence des espèces suivantes :

- Petit Mars changeant, espèce déterminante de ZNIEFF (note 5) en Alsace ;
- Petit Sylvain, espèce déterminante de ZNIEFF (note 5) en Alsace.

Les secteurs à enjeu moyen pour l'entomofaune sont ainsi :

- Les zones de Frênaies-chênaies ainsi que les boisements rivulaires situés le long de l'Andlau.

Secteur de présence d'espèces à enjeu entomologique « faible »

Les autres sites de l'aire d'étude sont jugés comme à enjeu entomologique faible. Ces secteurs sont l'habitat de plusieurs espèces à enjeux de conservation considérés comme faibles.

La cartographie des enjeux entomologiques des différentes aires d'études est présentée à la page suivante.

PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des enjeux écologiques liés à l'entomofaune



Créée le : 28 - 11 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

12. État initial des aires d'études – mammalofaune

Au cours de ces inventaires, seules les espèces de mammifères terrestres ont été inventoriées.

12.1. Méthodologie d'inventaire des mammifères

12.1.1. Méthodologies d'inventaire des mammifères (hors chiroptères)

12.1.1.1. Inventaires de la grande et moyenne faune

L'expertise de la grande et moyenne faune a essentiellement visé les espèces protégées et /ou patrimoniales avec une approche d'occupation ou de potentiel de colonisation des habitats biologiques de l'aire d'étude.

La recherche de la grande et moyenne faune a essentiellement été réalisée par la recherche de traces ou d'indices de présence de grande ou moyenne faune sur l'ensemble de l'aire d'étude élargie par recherche active de traces, de coulées, de broutis, de fèces, de cadavres voir de terriers.

12.1.1.2. Inventaires de la petite faune

L'expertise de la petite faune a principalement visé les espèces protégées et/ ou patrimoniales potentiellement présentes sur la zone avec une approche d'occupation des habitats biologiques de l'aire d'étude.

Les espèces protégées susceptibles d'être rencontrées au sein des habitats des aires d'études élargies (Hérisson d'Europe, Écureuil roux et Muscardin) ont fait l'objet d'une attention particulière, avec une recherche approfondie de leur présence au sein de l'aire d'étude immédiate. A l'exception du Hérisson, dont la recherche a essentiellement été réalisée de nuit sur les chemins de l'aire d'étude, la recherche des autres espèces a fait l'objet d'une méthodologie spécifiquement adaptée à la biologie et aux exigences écologiques de ces espèces.

Prospections spécifiques Muscardin

La recherche spécifique du Muscardin a essentiellement été réalisée en période hivernale ou automnale, en recherchant au sein des buissons ou des ronciers bas et denses les nids d'été encore occupés souvent par les jeunes individus en cette période.

La découverte de ce genre de structures doit permettre de prouver à la fois la présence de l'espèce mais également de préciser les milieux potentiellement occupés par le Muscardin sur les zones de prospections.

Afin de maximiser les chances de contact avec l'espèce, la pose de « nest-tubes » a été réalisé.

Afin de statuer sur la présence de l'espèce sur les différentes zones d'étude, nous avons disposé des tubes « nids » (nest-tubes) au sein des secteurs les plus favorables pour le Muscardin. Ces « nest-tubes » sont des tubes en plastiques de 25 à 30 cm de long au sein desquels sont placés une planchette en bois et qui sont fixés dans la végétation dans un milieu a priori favorable au Muscardin. Ce dispositif qui simule une branche creuse peut rapidement être colonisé par le Muscardin qui y construit alors son nid « d'été » ; c'est la découverte de ce nid qui permet alors de constater la présence de l'espèce.

Huit tubes ont été placés au mois de mai puis vérifiés entre mai et septembre à raison d'une fois par mois.



Figure 1 : exemple de « nest-tube » disposé au sein de l'aire d'étude.

Prospections spécifiques Musaraigne aquatique

État de l'art

La Musaraigne aquatique, du fait de sa discrétion liée à son mode de vie et à sa petite taille, est une espèce particulièrement difficile à détecter en l'absence de méthodologies spécifiques.

Il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes de détection de l'espèce, la plus efficace étant sans conteste la pose de pièges spécifiques permettant de capturer les individus vivants. Cette technique présente toutefois plusieurs inconvénients :

- La première est liée à la réglementation existant autour de l'espèce, la Musaraigne étant protégée au niveau national, sa capture est soumise à l'obtention d'une autorisation préalable délivrée par la DREAL Grand-Est suite à l'aval du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) ;
- La seconde est liée au métabolisme de l'espèce qui la rend particulièrement vulnérable à toute forme de stress qui peut rapidement conduire à la mort de l'animal si les pièges ne sont pas relevés plusieurs fois par jour.

Pour faire face à ces problématiques plusieurs méthodes de détection indirecte ont été développées :

La pose des pièges collecteurs de poils ; dans ce cas ce sont les poils de l'espèce qui sont collectés au sein d'un dispositif spécifique et qui sont par la suite identifiés sous microscope à l'aide de toute une série de préparatifs visant à caractériser les motifs des poils, propre à chaque genre, voire chaque taxon. Cette méthode, développée par plusieurs auteurs (Debrot en suisse, ... Teerink en Angleterre) est néanmoins particulièrement longue et fastidieuse, celle-ci nécessitant de nombreuses coupes et réalisation d'empreintes de la structure externe des poils sur un support solide à identifier sous loupe binoculaire.

La recherche d'indices de présence au sein des milieux favorables ; dans ce cas c'est une recherche des coulés, empreintes ou fèces (crottes) qui est effectuée directement sur le terrain. Cette technique est très aléatoire, à la fois du fait du risque de confusion avec d'autres espèces, mais également du fait

du caractère temporaire de ces indices de présence, notamment du fait du milieu de vie de la Musaraigne aquatique ; la moindre montée du cours d'eau est susceptible d'effacer toute trace de passage des micro-mammifères.

La pose de matériel photographique ; ici l'on cherche à photographier l'espèce dans son milieu de vie. En dehors de la pose d'un piège photographique, qu'il est aisé de placer au sein d'un ouvrage hydraulique, beaucoup moins dans un contexte plus naturel sans support d'attache du dispositif, la pose d'un appareil photographique numérique associé à un dispositif de barrière infra-rouge, déclenchant la prise de photographie lors du passage d'un individu est une solution intéressante. Néanmoins cette technique demande une certaine patience, notamment dans la recherche de l'endroit parfait et nécessite surtout l'achat d'un matériel onéreux, qu'il est compliqué de laisser en bordure de cours d'eau plusieurs jours d'affilées...

L'une des techniques les plus récentes, consiste à essayer de détecter **la présence de l'espèce à partir de l'ADN environnemental** ; pour ce faire **des échantillonnages d'eau** sont réalisés et sont ensuite transférés à un laboratoire spécialisé. Cette approche, baptisée « **Barcoding ADNe** » est basée sur **l'extraction de l'ADN contenu dans un échantillon d'eau puis à son amplification à l'aide d'un couple d'amorce spécifique à l'espèce cible**. Cette méthode particulièrement fiable, apporte des précisions quasiment sans appel sur la présence/absence de l'espèce au sein d'un environnement particulier. Cette méthode, encore onéreuse aujourd'hui, est appelée à se démocratiser dans les prochaines années, et sera certainement une des méthodes de base de recherche de la Musaraigne aquatique.

L'une des techniques les plus utilisés aujourd'hui dans la recherche de l'espèce, car présentant le meilleur rapport qualité/prix est la **pose de tubes collecteurs de fèces** réalisés d'après la méthode développée par *Churchfield (Carter P. & Churchfield S., 2006. The Water Shrew Handbook, The Mammal Society. The Mammal Society. 1-36 p.)*.

Cette méthode consiste à récolter des fèces de l'espèce au sein d'un dispositif adapté ; l'espèce est attirée au sein du tube collecteur avec de la nourriture appréciée de la Musaraigne aquatique (morceau de poisson, gammares, crevettes, pupes d'asticots...) ; lors de sa prise alimentaire l'espèce a alors tendance à déféquer dans le dispositif. Les fèces sont ensuite prélevées et identifiées sous loupe binoculaire. Cette technique, bien que non fiable à 100% permet toutefois dans la majeure partie des cas à détecter l'espèce quand celle-ci est présente au sein d'un habitat favorable.

Dans le cadre de cette étude nous avons pris le parti d'utiliser la méthodologie de collecte de fèces, cette technique relativement fiable étant par ailleurs bien maîtrisée par l'Atelier des Territoires et présentant dans le cadre de cette étude, le meilleur rapport qualité/prix.



Les tubes ont été disposés sur des secteurs potentiellement utilisables par la Musaraigne aquatique, (bord de cours d'eau et/ou végétation rivulaire), ici constitués par les bords de l'Andlau, ainsi que les fossés forestiers latéraux.

Les tubes ont été appâtés et laissés sur place durant une période d'environ 7 jours, puis ont été relevés ; les fèces ont ensuite été collectées, déterminées et analysées sous microscope.

La présence de la Musaraigne aquatique est avancée uniquement lorsque les fèces collectées présentent un faisceau de caractéristiques « indéniables » de l'espèce (taille, forme, odeur et contenu caractéristiques). Dans le cas de fèces ne présentant pas un nombre suffisant de critères différentiels, la caractérisation de la présence de l'espèce est déterminée comme « incertaine ».

Les critères différentiels sont tirés de la littérature spécialisée disponible (Carter P. & Churchfield S., 2006. The Water Shrew Handbook, The Mammal Society. The Mammal Society. 1-36 p. Marchesi P, M. Blant & S. Capt eds. 2011. Mammifères de Suisse – Clés de détermination. Fauna-Helvetica 21, CSCF & SSBF, Neuchâtel.)

Prospections spécifiques Écureuil roux

L'Écureuil n'a pas fait l'objet de recherches spécifiques à proprement parler ; toutefois la présence de nids a été recherchée en période hivernale au sein des habitats forestiers de l'aire d'étude élargie et a permis à la fois de statuer sur la présence de l'espèce mais également d'extrapoler une fourchette d'individus en présence sur les différentes zones.

12.1.1.3. Dates d'inventaires

Date d'intervention	Intervenant	Thème
07/04/2022	T. WALTZER	Recherche de nids Muscardins et Écureuil
11/05/2022	T. WALTZER	Pose des tubes et pièges à fèces
17/05/2022	T. WALTZER	Relevés pièges à fèces - Relevés pièges à fèces
08/06/2022	T. WALTZER	Relevés tubes – pose pièges à fèces
14/06/2022	T. WALTZER	Relevés pièges à fèces
15/07/2022	T. WALTZER	Relevés tubes
12/08/2022	T. WALTZER	Relevés tubes
02/09/2022	T. WALTZER	Relevés tubes

12.2. Résultats

12.2.1. Résultats des recherches spécifiques

12.2.1.1. Prospections « Muscardin »

Les recherches ciblées sur le Muscardin n'ont donné lieu à aucune découverte de présence ou d'indices de présence au sein de l'aire d'étude malgré des dispositions a priori favorables, tout particulièrement le long des lisières de la prairie de fauche à grande Sanguisorbe du centre de l'aire d'études où de grands ronciers situés en bordure de l'Andlau et des boisements pourraient théoriquement servir d'habitats de repos et de reproduction à cette espèce.

12.2.1.2. Prospections « Musaraigne aquatique »

Les recherches ciblées sur la Musaraigne aquatique n'ont donné lieu à aucune découverte d'indices de présence de l'espèce au sein des aires d'études.

L'espèce est ainsi considérée comme absente des secteurs inventoriés, correspondant aux zones centrales de l'aire d'étude (Andlau entre la passerelle et les étangs de pêche ainsi que fossés latéraux).

12.2.1.3. Prospections « Écureuil roux »

La présence de l'Écureuil roux n'a pas été attestée au sein de l'aire d'étude, ni par observation directe ni par observation d'indices de présence. Les prospections hivernales n'ont pas permis de recenser de nids typiques de l'espèce au sein des aires inventoriées. On notera néanmoins qu'une partie des boisements de l'aire d'étude peuvent être occupés au moins de manière temporaire par l'espèce.

12.2.2. Richesse spécifique

Au total, 11 espèces ont été recensées au cours des inventaires ; aucune de ces espèces ne possède de statut de protection et/ou de conservation en Alsace.

L'ensemble des espèces de mammifères (hors chiroptères) recensées au sein des aires d'étude est présenté au sein du tableau de la page suivante.

Espèce		Aire d'étude	Enjeu de protection		Enjeu de conservation		
Nom latin	Nom vernaculaire		Directive Habitats	Protection nationale (Arrêté 23 avril 2007)	Liste Rouge Nationale	Liste rouge Alsace	ZNIEFF Alsace
<i>Microtus arvalis</i>	Campagnol des champs	>	-	-	LC	LC	0
<i>Apodemus flavicollis</i>	Mulot à collier	>	-	-	LC	LC	0
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre	>	-	-	LC	LC	0
<i>Talpa europaea</i>	Taupe d'Europe	♀	-	-	LC	LC	0
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	>	-	-	LC	LC	0
<i>Martes foina</i>	Fouine	>	-	-	LC	LC	0
<i>Martes martes</i>	Marte des pins	>	-	-	LC	LC	
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen	>	-	-	LC	LC	0
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	♀	-	-	LC	LC	0
<i>Ondatra zibethicus</i>	Rat musqué	>	-	-	NA	NAi	0
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin	>	-	-	NA	NAi	0

Richesse spécifique par zone 11

Type d'activité recensée au sein de l'aire d'étude :	> : individu observé
	♂ : cris ou appels
	→ : individu en transit
	☠ : Cadavre
	♀ : indices de présence

Pour les statuts de conservation : Liste rouge des espèces menacées en Alsace - Chapitre Les mammifères (2015)
Liste rouge des espèces menacées en France - Mammifères de France métropol

Espèces menacées de disparition en Alsace :

RE	Récemment éteint
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
Autres catégories :	
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée sans mesures)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à l'évaluation)
NE	Non évaluée

Liste déterminante des espèces justifiant la désignation de ZNIEFF, IMAGO 2009.

Conditions d'application des cotations ZNIEFF pour :

- Pour les micro-mammifères (hors grand Hamster) toute observation en milieu potentiellement favorable,
- Pour les mustélidés et le Grand Hamster : toute découverte de terrier ou gîte occupé en période de reproduction
- Pour le Lièvre : toute preuve de reproduction
- Pour le Castor : toute preuve de présence durable

12.3. Synthèse et enjeux

12.3.1. Méthodologies de hiérarchisation des enjeux écologiques liés aux mammifères

Le terme d'« enjeu », tel qu'utilisé dans ce document, se comprend comme désignant un élément ou une qualité qui peuvent être menacés et dont la perte nuirait à la qualité ou au bon fonctionnement de l'écosystème ou de ses composantes (populations animales ou végétales, élément du paysage, etc.). Se pose alors la question de la méthode à suivre et des indicateurs à utiliser pour cette évaluation des enjeux.

Évaluation de la vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat

La vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat peut tenir à différents facteurs comme la faiblesse des effectifs, la répartition étroite, la rareté des stations, l'exigence envers des conditions de milieux très précises, la sensibilité aux perturbations diverses, la disparition de son habitat, etc.

Plusieurs documents scientifiques de référence permettent d'évaluer la vulnérabilité d'une espèce ou d'un habitat à l'échelon régional, français ou européen :

- Listes Rouges de la nature menacée, aux niveaux international, national ou/et régional ;
- Listes régionales des espèces déterminantes pour les ZNIEFF ;
- Listes des espèces dont la protection est demandée par les Directives européennes "Habitats Faune Flore".

Par réciprocity, dans une optique de préservation du patrimoine naturel, il est logique que les habitats et les espèces les plus menacées représentent les principaux enjeux de conservation.

Enjeux de conservation d'un élément biologique

L'enjeu de conservation d'un habitat ou d'une espèce peut être étudié à diverses échelles (mondiale, nationale, régionale, etc.).

Sa définition repose en grande partie sur la valeur intrinsèque accordée à une espèce (généralement en raison de sa vulnérabilité) mais dépasse et complète cette notion en intégrant différents indicateurs comme son état de conservation, sa représentativité, son rôle fonctionnel local, etc.

Méthodologie de détermination des enjeux mammalogiques

La hiérarchisation des enjeux mammalogiques se base sur la valeur patrimoniale des habitats et des espèces en présence évaluée selon les critères de Liste Rouge en Alsace.

Un **enjeu mammalogique majeur** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs des critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce de mammifère ou d'un habitat d'espèce de mammifères jugé comme en danger critique d'extinction (critère CR) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace ;

- La présence d'une espèce de mammifère déterminante pour la désignation des ZNIEFF de niveau 100 en Alsace.

Un **enjeu mammalogique fort** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs des critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce de mammifère ou d'un habitat d'espèce de mammifère jugé comme en danger (critère EN) ou vulnérable (critère VU) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace ;
- La présence d'une espèce de mammifère déterminante pour la désignation des ZNIEFF de niveau 20 ou 10 en Alsace.

Un **enjeu mammalogique moyen** se traduit par la présence de l'un ou de plusieurs critères énoncés ci-après :

- La présence d'une espèce de mammifère ou d'un habitat d'espèce de mammifère jugé comme quasi menacée (critère NT) sur les Listes Rouges de la faune menacée en Alsace,
- La présence d'une espèce de mammifère déterminante pour la désignation des ZNIEFF de niveau 5 en Alsace.
- La présence d'une espèce de mammifère protégée au niveau national, peu commune en Alsace mais non concernée par la liste rouge des mammifères menacés d'Alsace et/ou la liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Alsace (Muscardin).

Un **enjeu mammalogique faible** se traduit par la présence d'espèce non concernées par les paramètres précédents.

Il est à noter que l'enjeu écologique global peut être amené à être sur ou sous-évalué du fait de critères inédits ou d'un contexte local particulier. Cette évolution de l'évaluation des enjeux écologiques est toujours justifiée sur les dires des experts du groupement.

12.3.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés aux mammifères (hors chiroptères)

12.3.2.1. Synthèse des données

Dans le cadre des inventaires naturalistes réalisées au cours de l'année 2022 et uniquement sur ou à proximité des aires d'études, il a été noté :

- 11 espèces de mammifères (hors chiroptères) ;
- Aucune de ces espèces n'est actuellement inscrite sur la Liste Rouge des Mammifères d'Alsace, n'est déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace ;
- Aucune de ces espèces n'est actuellement protégée au niveau national.

12.3.2.2. Caractérisation des enjeux écologiques liés aux mammifères

Synthèse des enjeux écologiques

Le tableau ci-après synthétise le niveau d'enjeu local pour la mammalofaune recensée au sein des aires d'étude.

Espèce		Enjeu de protection		Enjeu de conservation			
Nom latin	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Protection nationale (Arrêté du 19 novembre 2007)	Liste Rouge Nationale	Liste rouge Alsace	ZNIEFF Alsace	Enjeu local
<i>Microtus arvalis</i>	Campagnol des champs	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Apodemus flavicollis</i>	Mulot à collier	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Talpa europaea</i>	Taupe d'Europe	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Martes foina</i>	Fouine	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Martes martes</i>	Marte des pins	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	-	-	LC	LC	0	Faible
<i>Ondatra zibethicus</i>	Rat musqué	-	-	NA	NAi	0	Faible
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin	-	-	NA	NAi	0	Faible

Secteur mammalogique à enjeu écologique « faible »

L'ensemble de l'aire d'étude ne présente que des enjeux écologiques mammalogiques faibles.

12.3.2.3. Caractérisation des enjeux écologiques liés aux chiroptères

Aucun arbre de diamètre supérieur à 0,15 m présent en ripisylve de l'Andlau ne sera abattu.

Sur le Rottgraben, les opérations de débardage préalables à la reconnexion du ruisseau avec l'Andlau seront exécutées par traction animale.

Pour limiter l'impact des travaux sur le milieu, l'entreprise intervient avec un cheval de débardage accompagné de son maître et d'un bûcheron.



Dans cette zone, les arbres à enjeux sont au nombre de deux et sont localisés en rive gauche du Rottgraben. Le premier est une chandelle de 3 m de haut, percée de trous de pic noir et partiellement consommée par les insectes xylophages. Le second est également percé de trous de pic noir et creusé par les xylophages. D'une hauteur de 5 m il est toujours vivant.



Ces deux arbres localisés dans le même secteur seront balisés avant les travaux afin d'être conservés. Les cavités de ces arbres sont peu profondes et sont exposées aux intempéries. Elles sont donc peu attractives pour les chiroptères.

13. Synthèse des enjeux écologiques

13.1. Synthèse des enjeux patrimoniaux

13.1.1. Tableau de synthèse des enjeux écologiques

La synthèse des enjeux patrimoniaux s'est basée sur la superposition des classes d'enjeux des différents taxons inventoriés au cours des différentes missions d'inventaires réalisées. Le tableau ci-après récapitule l'ensemble des niveaux d'enjeux rencontrés au sein des aires d'influence des projets.

Fort	<p>Aulnaies-frênaies des rivières à débit lent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Habitat</u> : Déterminant ZNIEFF Alsace valeur 20, habitat inscrit en catégorie « VU » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace ; Habitat d'intérêt communautaire prioritaire en état de conservation jugé moyen (présence d'espèces invasives) ; ➤ <u>Espèces végétales</u> : Site de présence de la Laiche faux-souchet, de l'Œnanthe aquatique et de l'Orme lisse= espèces quasi-menacées sur la liste rouge la flore vasculaire d'Alsace ; <p>Prairies de fauche planitiaires subatlantiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Habitat</u> : Déterminant ZNIEFF Alsace valeur 20, habitats inscrits en catégorie « VU » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace ; ➤ <u>Espèces animales</u> : domaine vital de la Pie-grièche écorcheur = espèce vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace. <p>Prairies de fauche et prairies pâturées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Espèces animales</u> : domaine vital du Bruant jaune = espèce vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace <p>Végétation eutrophes des cours d'eau à débit lent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Habitat</u> : Habitat d'intérêt communautaire non prioritaire en bon état de conservation ; ➤ <u>Espèces animales</u> : domaine vital du Martin-pêcheur d'Europe = espèce inscrite à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ;
Moyen	<p>Boisements d'Aulnaie-Frênaie et de Chênaie-frênaie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Espèces animales</u> : Domaine vital du Pic noir = espèce inscrite à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » / Site de reproduction du Petit-Mars changeant et du Petit Sylvain = espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de valeur 5 ; <p>Formations à hélophytes riches en espèces x Fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à Salix :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Espèces animales</u> : Site de reproduction du Petit-Mars changeant et domaine vital du Lézard des murailles = espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de valeur 5 ; ➤ <u>Espèces végétales</u> : Site de présence de la Crépide élégante = espèce quasi-menacée sur la Liste rouge de la flore vasculaire d'Alsace / Site de présence du Cerfeuil bulbeux = espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de niveau 5. <p>Prairies de fauche planitiaires subatlantiques :</p> <p><u>Habitat</u> : Déterminant ZNIEFF Alsace valeur 20, habitats inscrits en catégorie « VU » sur la liste rouge des végétations menacées d'Alsace mais dégradé</p>

	<p>➤ <u>Espèces végétales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Site de présence de la Grande Sanguisorbe = espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Alsace de valeur 5 ;
Faible	Habitats non concernés par les éléments précédents

13.1.2. Cartographie des enjeux écologiques globaux



PROJET DE RESTAURATION DE L'ANDLAU DANS LA TRAVERSÉE D'HINDISHEIM

Cartographie des enjeux écologiques de l'aire d'étude (partie nord)



Créée le : 1 - 12 - 2022

SOURCES – GeoGrandEst

13.2. Synthèse des enjeux liés à la législation

13.2.1. Synthèse des enjeux réglementaires

13.2.1.1. Enjeux réglementaires liés à la faune

Du fait de la protection d'espèces animales particulièrement ubiquistes et/ou relativement communes et présentes au sein des aires d'influence des projets comme de nombreuses espèces d'oiseaux, la quasi-totalité de l'aire d'étude présente des enjeux liés à la réglementation de protection des espèces.

Pour la majeure partie de ces espèces, les différents articles des arrêtés concernés prohibent la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux non domestiques protégés, qu'ils soient vivants ou morts mais également la destruction, l'altération ou la dégradation de leurs habitats utilisés ou utilisables, c'est à dire tout élément physique ou biologique réputé nécessaire au bon accomplissement des cycles biologiques et notamment leurs aires de repos et de reproduction.

Cependant tout impact sur une surface considérée ici comme « protégée » n'entraînera pas automatiquement un impact au sens réglementaire. Tout dépend de l'importance de la surface soustraite, de l'état de conservation de l'espèce concernée, etc.

13.2.1.2. Enjeux réglementaires liés à la flore

Au-delà des espèces animales, on notera également la présence de deux espèces végétales soumises à protection régionale : la **Laîche faux-souchet** et le **Cerfeuil bulbeux**.

L'article 1 de l'Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale stipule ainsi que « *afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région Alsace, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces* » concernées par cet arrêté.

Ainsi d'éventuelles interventions au sein des milieux abritant ces deux espèces protégées devront veiller à éviter toute destruction ou dégradation des stations de Cerfeuil bulbeux et de Laîche faux-souchet.

Dans le cas où des interventions seront nécessaires sur ou à proximité immédiate de ces stations, même pour l'amélioration des capacités d'accueil du milieu, il est à noter que cette notion d'interdiction reste toutefois applicable.

13.2.2. Notion de dérogation et conditions d'application

Il est ici important de signaler que l'article L. 411-2 du code de l'environnement prévoit que « l'on puisse déroger aux dispositions prises pour la protection des espèces de la faune et de la flore sauvages à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle »

Les différents arrêtés fixant la liste des espèces animales protégées et les modalités de leur protection interdisent « sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que l'aire de déplacement naturel des noyaux de population existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ».

Il est également précisé que « ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction et au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction et de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation ne remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ».

Le document de cadrage publié en mai 2013 par la DREAL intitulé « Les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et flore sauvages et le traitement des dérogations » précise la notion de remise en cause du bon déroulement des cycles biologiques en ces termes :

« La notion de remise en cause du bon accomplissement des cycles biologiques doit être analysée à la fois en termes de perte nette définitive de site de reproduction ou d'aire de repos et de fonctionnalité de ceux-ci mais également en termes de sensibilité d'une espèce eu égard à sa rareté et aux menaces la concernant à différentes échelles ».

Ainsi étant donnée la grande diversité des espèces protégées, l'évaluation de la destruction ou de la dégradation d'un site de reproduction ou d'une aire de repos spécifique doit être effectuée au cas par cas. Dans ce contexte et pour une espèce donnée, la destruction, l'altération ou la dégradation sur un lieu donné des éléments physiques ou biologiques nécessaires à la reproduction ou au repos ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de cette espèce dès lors que les animaux de celle-ci, présents sur ce lieu donné, **peuvent retrouver dans leur aire de déplacement naturel un territoire présentant les mêmes caractéristiques que celui détruit, altéré ou dégradé.**

Dans ce cas, la présence d'animaux de cette espèce n'entraîne pas sur ce lieu, l'application de l'interdiction de destruction, d'altération ou de dégradation des éléments physiques ou biologiques nécessaires à la reproduction ou au repos.

Cette logique est ainsi applicable aux espèces communes rebâtissant chaque année un lieu de reproduction dans des milieux d'accueil fréquents (espèces ubiquistes et peu exigeantes dans le choix de leur site de reproduction) et en périphérie du site concerné par une destruction, une altération ou une dégradation.

A l'inverse il convient d'être attentif dans le cas d'espèces très exigeantes sur les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et de repos.

En effet, l'interdiction de destruction, d'altération ou de dégradation s'applique, même en l'absence d'animaux d'une espèce donnée, dans un lieu donné, dès lors que celui-ci présente les caractéristiques recherchées par cette espèce et que ce lieu se situe dans le rayon de déplacement naturel des animaux d'un noyau de population de cette espèce.

Le respect de cette exigence est d'autant plus important que les espèces les plus exigeantes sur les caractéristiques de leurs lieux de reproduction ou de repos sont justement celles qui, **du fait même de ces exigences, sont généralement les plus menacées et considérées en conséquence comme d'intérêt patrimonial.**

Lorsque conformément au raisonnement ci-dessus, il est considéré qu'une opération ne tombe pas sous le coup de l'interdiction pour une espèce non patrimoniale et sur un lieu donné, il n'y a pas nécessité d'engager une procédure de dérogation [et de compensation d'une interdiction] si des aménagements entraînent destruction, altération ou dégradation des éléments physiques ou biologiques nécessaires à la reproduction ou au repos.

À l'inverse, si pour une espèce patrimoniale et un lieu donné, l'interdiction de destruction, d'altération ou de dégradation des sites de reproduction et de repos trouve sa pleine application conformément au raisonnement précédent, tout aménagement sur ce lieu nécessite de démontrer l'intérêt de celui-ci et l'absence d'autre solution satisfaisante pour que puisse être accordée une dérogation à l'interdiction, assortie de mesures de compensation.

Lorsque des projets ou activités sont ainsi susceptibles d'avoir un impact sur les sites de reproduction ou les aires de repos, il convient de déterminer si le projet relève ou non en tout ou partie d'une interdiction et nécessite de ce fait une dérogation aux mesures de protection de l'espèce.

Cette démarche nécessite ainsi, en tenant compte des enjeux réglementaires et de la patrimonialité des différentes espèces recensées, **de caractériser finement les impacts du projet en question** sur la destruction d'individus et sur la destruction, l'altération ou la dégradation des éléments physiques ou biologiques nécessaires à la reproduction ou au repos de ces mêmes espèces.

C'est cette étape de confrontation des enjeux et des caractéristiques physiques des projets qui permettra ainsi de définir la portée réglementaire des différents impacts des aménagements sur les espèces concernées.

Impacts prévisibles du projet

14. Impacts prévisibles sur le milieu naturel (phase travaux)

14.1. Impacts prévisibles sur les habitats biologiques

Le projet de renaturation de l'Andlau va avoir des incidences sur certains habitats biologiques à enjeu de conservation :

Végétation eutrophe des cours d'eau à débit lent

Les travaux de retalutage de berges, de création ou de rechargement de banquettes, de création de radiers et de travaux de décaissement visant à favoriser les débordements auront lieu au sein du lit mineur de l'Andlau et auront ainsi une incidence temporaire ou définitive sur l'état actuel du lit mineur.

Les travaux de restauration ayant pour objectif d'améliorer l'état de conservation des habitats du cours d'eau, notamment pour restaurer un dynamisme et y limiter l'envasement, les incidences du projet peuvent être considérés comme **faibles** et même favorables sur le long terme.

Aulnaie frênaies des rivières à débit lent

Les travaux de traitement de la végétation et de la reprise du profil en long du Rottgraben, vont nécessiter des opérations de coupes ponctuelles au sein de cet habitat, à la fois pour la réalisation du projet mais également pour permettre l'accessibilité aux engins.

Ces travaux seront ponctuels et ne concerneront qu'une petite partie de cet habitat ; par ailleurs ces incidences seront temporaires, après travaux le boisement pourra à nouveau évoluer de manière naturelle, sans intervention humaine.

Les incidences du projet sur l'état de conservation de cet habitat sont ainsi considérées comme **faibles**.

La circulation des engins chargés du désenvasement du Rottgraben nécessitera la coupe d'arbres. Cet éclaircissement de la végétation arborée sera bénéfique à la flore herbacée, à l'espèce protégée *Carex pseudocyperus*, en particulier. Le Rottgraben constituera après travaux une frayère à brochet. Il est donc essentiel que l'ouverture du milieu soit favorisée.

Fourrés ripicoles

Les travaux de re-talutage, d'enrochements, ou de travaux de décaissement auront une incidence ponctuelle sur l'habitat de type « Fourrés ripicoles » du fait de la nécessité de coupes ponctuelles de la ripisylve. On précisera toutefois que ces coupes seront immédiatement compensées par la replantation d'arbres sur le haut de la nouvelle configuration de berges.

Ces travaux ponctuels et compensés par la plantation de nouveaux arbres n'auront qu'une **incidence faible** sur l'état de conservation de cet habitat.

L'aménagement des radiers et des banquettes dans le lit mineur de l'Andlau nécessitera un traitement léger de la ripisylve se limitant à des arbustes, noisetiers et cépées d'aulnes.

Sur la base des plans d'aménagement :

- A l'amont de la rue de l'étang : les engins travailleront depuis la rive gauche ou la ripisylve est uniquement herbacée.
- Entre la rue de l'étang et le Rottgraben : les 2 banquettes et les 2 radiers seront mis en œuvre depuis la rive droite. Les arbres et arbustes qui constituent une ripisylve éparse seront conservés.
- Entre le Rottgraben et le chemin rural de la forêt : l'aménagement de la banquette en déblais remblais sera fait depuis la rive gauche ou la ripisylve est uniquement herbacée. 7 banquettes et 4 radiers seront aménagés depuis la rive gauche. Aucun arbre ne sera abattu. La ripisylve arbustive sera ponctuellement éclaircie. Ces coupes sur fourrés ripicoles seront compensées par la plantation d'arbustes à forte valeur écologique.
- A l'amont du chemin rural de la forêt, 7 radiers seront aménagés depuis la rive gauche. Le besoin d'accéder au lit de l'Andlau sera limité. Aucun arbre ne sera abattu. La ripisylve arbustive sera ponctuellement éclaircie. Ces coupes sur fourrés ripicoles seront compensées par la plantation d'arbustes à forte valeur écologique.

250 arbres (aulnes, merisiers, tilleuls, érables ...) et arbustes (cornouillers, viornes, sureaux, pommiers et poiriers sauvages ...) seront replantés après aménagement. De même 2000 unités d'hélophytes seront aussi replantées.

Prairies de fauche planitiaires subatlantiques

Les travaux de décaissement visant à favoriser les débordements de l'Andlau en rive gauche vont entraîner la transformation d'une surface d'environ 850 m² de prairies de fauche planitaire subatlantiques en faciès de mégaphorbiaie qui se développera sur la banquette en déblai créée sur cette zone.

Cette modification va ainsi entraîner la disparition d'une surface d'environ 850 m² de prairie de fauche en état de conservation jugé moyen au profit d'une mégaphorbiaie rivulaire, que l'on voudra composée majoritairement de *Filipendula ulmaria* et de *Sanguisorba officinalis* grâce à un réensemencement spécifique.

Les incidences du projet sur cet habitat sont considérées comme **faibles** du fait de la faible surface consommée par rapport à la surface totale de cet habitat, de l'état de conservation initial de cet habitat et de sa transformation en habitat dont la valeur écologique est susceptible d'être plus importante.

14.2. Impacts prévisibles sur les espèces végétales patrimoniales et protégées

Le projet de renaturation de l'Andlau est susceptible d'avoir des incidences sur les espèces protégées et patrimoniales suivantes :

Espèces protégées :

Laiche faux-souchet (*Carex pseudocyperus*)

Comme présenté au sein de l'état initial, les deux petites populations de *Carex pseudocyperus* présentes au sein de l'aire d'étude présentent un état de conservation pouvant être qualifié de mauvais du fait d'un habitat présentant des caractéristiques globalement défavorables au maintien de la Laiche faux-souchet (fermeture du milieu et concurrence par d'autres espèces de Laïches plus adaptées à un milieu ombragé).

Les laïches faux-souchet sont concurrencées par d'autres laïches en raison de la fermeture du milieu.



Le projet de traitement de la végétation et de la restauration du profil en long du Rottgraben, pourra permettre de restaurer un habitat plus en adéquation avec les exigences écologiques de cette espèce, mais est également susceptible d'avoir une incidence directe sur les individus de Laiche faux-souchet en place lors des opérations de restauration du profil en long.

Les incidences du projet sur la population de Laiche faux souchet sont considérées comme **moyennes** du fait d'un risque de destruction d'individus en phase travaux, contrebalancé par une incidence positive du projet sur les habitats de l'espèce devant permettre un renforcement des populations actuellement en danger sur le secteur d'étude.

Le Cerfeuil bulbeux (*Chaerophyllum bulbosum*)

Les travaux de retalutage en pente douce des berges en rive gauche de l'Andlau et en aval de la passerelle existante vont en partie empiéter sur un des secteurs de présence du Cerfeuil bulbeux de l'aire d'étude.

Les travaux sur ce secteur auront ainsi une incidence directe sur une dizaine de pieds de Cerfeuil bulbeux situés en lisière de la ripisylve de l'Andlau. Le projet n'aura aucune incidence sur les autres secteurs de présence du Cerfeuil bulbeux, aucun aménagement n'étant prévu sur ces zones.

Au-delà de cette destruction directe d'individus, on notera que le projet dans son ensemble n'aura pas d'incidence négative sur le maintien des habitats favorables au Cerfeuil bulbeux. Au contraire, on peut estimer que le projet de création de mise en place d'un talus en pente douce et création d'une banquette, ainsi que les plantations d'arbres et d'arbustes le long du cours d'eau seront de nature, à termes, à favoriser la présence de cette espèce sur ce secteur.

Les incidences du projet sur la population de Cerfeuil bulbeux sont considérées comme **moyennes** du fait d'un risque de destruction d'individus en phase travaux, contrebalancé par une incidence positive du projet sur les habitats de l'espèce devant permettre un renforcement des populations actuellement bien implantées sur le secteur d'étude.

Espèces patrimoniales :

Crépide élégante (*Crepis pulchra*)

Le projet de renaturation de l'Andlau n'aura aucune incidence sur l'état de conservation de la Crépide élégante, les travaux n'ayant pas lieu sur les secteurs de présence de cette espèce.

Les incidences du projet sur la population de Crépide élégante sont considérées comme **négligeables**.

Grande Sanguisorbe (*Sanguisorba officinalis*)

Le projet de renaturation de l'Andlau, aura des incidences sur la population de Sanguisorbe officinale, les travaux de création de décaissement visant à favoriser les débordements de l'Andlau en rive gauche et de mise en place d'un talus en pente et création de banquette dans le lit du cours d'eau entraînant la consommation d'environ 850 m² d'habitat de type « Prairies de fauche planitiaires subatlantiques » habitat de la Sanguisorbe officinale. Une vingtaine de pieds de cette espèce est concernée par les travaux.

En tenant compte de l'état de conservation actuelle de la population locale de Grande Sanguisorbe et tout en considérant la nature du projet et son objectif d'amélioration de la qualité du milieu, nous considérons que le projet n'aura que des **incidences négligeables** sur la population du Grande Sanguisorbe.

Œnanthe aquatique (*Œnanthe aquatica*)

Le projet de traitement de la végétation et de la restauration du profil en long du Rottgraben sont susceptibles d'entraîner la destruction de quelques pieds d'Œnanthe aquatique (< 5 pieds) situés à l'extrémité est de la portion considérée par les travaux.

On précisera toutefois que cette espèce présente ici un état de conservation particulièrement mauvais, celle-ci se développant dans le lit du Rottgraben à la faveur d'une trouée forestière, où seul quelques pieds ont pu profiter de l'apport de lumière pour se développer. Sur le reste du linéaire, la végétation arbustive et arborée dense, ne permet pas le développement de cette espèce qui, en l'absence de travaux de traitement de la végétation est appelée à disparaître du fait de la fermeture progressive du milieu.

Ainsi malgré un risque de destruction de quelques pieds au cours des travaux, les opérations prévues sur le Rottgraben, seront favorables à l'expansion de cette espèce et ainsi à son état de conservation, en limitant l'atterrissement du cours d'eau et en apportant un ensoleillement plus conséquent, caractéristiques indispensables à l'amélioration de l'état de conservation de la population de cette espèce.

Les incidences du projet sur l'état de conservation de la population d'Œnanthe aquatique sont considérées comme **faibles**.

Orme lisse (*Ulmus laevis*)

Un pied d'Orme lisse est susceptible d'être concerné par les opérations de traitement de la végétation et de la restauration du profil en long du Rottgraben.

Les autres individus recensés au sein de l'aire d'étude ne sont pas concernés par les emprises des travaux de réalisation du projet de restauration de l'Andlau.

Par ailleurs le projet de restauration de l'Andlau n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de l'habitat de l'Orme lisse sur le secteur.

Les incidences du projet sur la population d'Orme lisse du secteur sont considérées comme **faibles**.

Renoncule scélérate (*Ranunculus sceleratus*)

Plusieurs pieds de Renoncule scélérate ont été notés à différents endroits de l'aire d'étude et sont susceptibles d'être impactés par le projet de restauration de l'Andlau et du Rottgraben :

- Quelques pieds situés à l'extrémité est de la portion considérée par les travaux de reprise du profil en long du Rottgraben ;

- Quelques pieds situés directement dans le cours de l'Andlau qui sont apparus à la faveur de l'assèchement presque complet du cours d'eau lors de l'été 2022. La vase exondée a alors servi de support pour le développement de nombreuses espèces d'assec, dont la Renoncule scélérate qui a profité de ces conditions particulières pour s'y épanouir.

Les travaux prévus au sein du cours de l'Andlau sont ainsi susceptibles d'avoir des incidences directes sur certains individus, mais ils n'auront pas d'impacts sur l'état de conservation de leur habitat et donc sur le maintien de la population.

Le projet de redynamisation de l'Andlau et de réouverture du Rottgraben auront ainsi à long termes des incidences positives sur le potentiel de développement de cette espèce, grâce à la création de banquettes sablo-graveleuses au sein du lit mineur du cours d'eau.

Les incidences du projet sur les populations de Renoncule scélérate locales sont considérées comme **faibles**.

Le tableau de la page suivante récapitule les incidences du projet de restauration de l'Andlau sur les habitats biologiques ainsi que sur les espèces végétales patrimoniales et protégées.

Taxon / Espèce / Habitat	Enjeu réglementaire au niveau du projet	Enjeu de conservation au niveau du projet	Incidence potentielle au niveau de l'emprise	Estimation du nombre d'individus impactés au niveau du projet	Surface d'habitats concernés au niveau du projet	Niveau d'incidence potentielle au niveau du projet
Végétation eutrophe des cours d'eau à débit lent	Pas d'enjeu réglementaire	Fort	Transformation lors des opérations au sein du lit mineur de l'Andlau	/	Plusieurs centaines de m ² répartis tout au long du cours d'eau	Faible
Aulnaie frênaie des rivières à débit lent			Dégradation ponctuelle lors des opérations de traitement de la végétation et de reprise du profil en long du Rottgraben	/	Environ 200 ml	Faible
Fourrés ripicoles		Moyen	Dégradation ponctuelle lors d'opération de travaux de retalutage de berges de l'Andlau	/	Plusieurs dizaines de m ² répartis tout au long du cours d'eau	Faible
Prairies de fauche planitiaires subatlantiques			Transformation lors d'opération de travaux de retalutage de berges de l'Andlau	/	Environ 850 m ²	Faible
Cerfeuil bulbeux	Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la listes des espèces protégées en Alsace	Moyen	Destruction d'individus lors d'opération de travaux de retalutage de berges de l'Andlau	Une dizaine d'individus dans une population en bon état de conservation	Environ 40 m ² d'habitat de type « Formations à hélophytes riches en espèces x Fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à Salix ».	Moyen
Laïche faux-souchet		Moyen	Destruction d'individus lors d'opération de traitement de la végétation et de reprise du profil en long du Rottgraben	Quelques individus (<10 individus) dans une population en mauvais état de conservation	Quelques m ² d'habitat de type « Aulnaies-frênaies des rivières à débit lent ».	Moyen
Sanguisorbe officinale	Pas d'enjeu réglementaire	Moyen	Destruction d'individus lors des travaux de décaissement et de mise en place d'un talus en pente douce	Une vingtaine de pieds	850 m ² d'habitat de type « Prairies de fauche planitiaires subatlantiques »	Négligeable
Renoncule scélérate		Moyen	Destruction potentielle lors de travaux de redynamisation de l'Andlau	Quelques individus	Ponctuellement dans le lit de l'Andlau	Faible
Orme lisse et Cenanthe aquatique		Moyen	Destruction d'individus lors d'opération de traitement de la végétation et de reprise du profil en long du Rottgraben	Quelques individus	Quelques m ² d'habitat de type « Aulnaies-frênaies des rivières à débit lent ».	Faible

14.3. Impacts prévisibles sur les espèces animales patrimoniales et protégées

Amphibiens :

Seule la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) est susceptible d'être impactée par les travaux de traitement de la végétation et de restauration du profil en long du Rottgraben.

La phase de travaux est ainsi susceptible d'entraîner, si les périodes de travaux ne sont pas adaptées, la destruction d'adultes, de pontes ou de larves se développant dans les zones en eau du Rottgraben.

Toutefois on notera que la reprise du profil en long du Rottgraben, se traduisant par un désenvasement de ce fossé, sera favorable à long terme à la Grenouille rousse et plus généralement aux amphibiens. En effet l'atterrissement du fossé, associé au développement de la végétation y limitent le volume d'eau disponible pour la reproduction des amphibiens.

Ainsi en désenvasant le Rottgraben et en le reconnectant à l'Andlau, la mise en eau de ce fossé sera plus fréquente : ainsi la création ou la reprise de sur-profondeurs déjà existantes dans le lit du Rottgraben permettra la recréation d'habitats de reproduction pérennes pour les amphibiens.

Les incidences des travaux sur l'état de conservation de la population de Grenouille rousse sont considérées comme **faibles**. De plus on notera qu'à long terme, ce projet aura des effets bénéfiques pour cette espèce, mais également pour de nouvelles espèces d'amphibiens qui pourraient coloniser le site.

Reptiles :

Comme présenté au sein de l'état initial, la majorité des observations de reptiles a été effectuée en rive droite, celle-ci présentant de meilleures dispositions pour ces espèces héliophiles du fait d'une meilleure exposition au soleil.

Les interventions en rive droite de l'Andlau sur les secteurs considérés comme favorables aux reptiles ne concernent que des opérations de recharges de banquettes dans le lit mineur ou plus ponctuellement à des opérations d'encrochement sur des secteurs aujourd'hui bétonnés.

Ces travaux, très ponctuels, n'ont pas vocation à supprimer d'éléments physiques réputés nécessaires au repos ou à la reproduction d'espèces de reptiles, ceux-ci ne concernant pas de reprise ou de création de berge en rive droite.

Les incidences des travaux sur l'état de conservation des populations de reptiles recensées le long de l'Andlau sont ainsi considérées comme négligeables.

Avifaune :

En tenant compte de la nature des travaux et de leur ponctualité temporelle, ceux-ci sont susceptibles d'entraîner :

- La destruction de nids, d'œufs ou de jeunes non volants lors des opérations d'abattages d'arbres ou de défrichement nécessaires à la réalisation du projet ; ces impacts sont possibles le long des berges de l'Andlau, en bordure du Rottgraben mais également au sein du boisement entourant le Rottgraben afin de permettre l'accès aux engins de chantiers ;
- La destruction de nids, d'œufs ou de jeunes non volants de Martin-pêcheur d'Europe lors des opérations de retalutage des berges de l'Andlau, tout particulièrement en aval du pont de la rue de l'Étang, là où les berges sont les plus abruptes et ainsi les plus favorables à la création de cavités favorables à la nidification de l'espèce.

Au-delà de ces incidences directes causées par les travaux, on précisera qu'à long terme, le projet aura une influence positive sur l'avifaune, notamment grâce à la plantation d'une cinquantaine d'arbres et arbustes le long du lit de l'Andlau, tout particulièrement en aval du pont de la rue de l'Étang qui, à l'heure actuelle en est totalement dépourvu. Ainsi à terme, ces plantations ponctuelles permettront la nidification de plusieurs espèces d'oiseaux et notamment des espèces patrimoniales comme le Bruant jaune ou la Pie-grièche écorcheur.

Ainsi en fonction des mesures d'évitement et de réduction mises en place (cf. chapitre mesures) les incidences du projet sur l'avifaune et tout particulièrement sur les espèces patrimoniales peuvent être considérées comme **moyennes à faibles**.

Insectes patrimoniaux :

Comme présenté au sein de l'état initial, aucune espèce protégée d'insecte n'a été recensé lors des inventaires. Deux espèces patrimoniales (espèces à enjeu écologique moyen) ont toutefois été observées : le Petit Sylvain et le Petit mars changeant.

Ces deux espèces, dépendantes des chèvrefeuilles et du Camérisier à balais (Petit Sylvain) ainsi que des Saules et des Peupliers (Petit Mars changeant), trouvent dans les boisements de rivières à débit lent ainsi que dans la ripisylve de l'Andlau des habitats propices à leur reproduction.

Ainsi l'abattage de saules et de peupliers, ainsi que le débroussaillage de zones à Camérisier à balais au sein des boisements de type Aulnaie-frênaie sont susceptibles d'avoir une incidence sur des individus de ces papillons patrimoniaux en Alsace.

Néanmoins, l'intensité de l'incidence des travaux sur ces espèces est à relativiser par rapport à la superficie totale d'habitats favorables à la reproduction du Petit sylvain et du Petit Mars changeant dans le secteur.

Par ailleurs on notera qu'à la suite des travaux, les opérations de plantation d'arbres ou d'arbustes, sont susceptibles de favoriser la reproduction du Petit Mars changeant et du Petit sylvain si celles-ci sont adaptées.

Les incidences des travaux sur l'état de conservation des populations de Petit Mars changeant et de Petit Sylvain recensés le long de l'Andlau sont ainsi considérées comme **faibles**.

Mammifères :

Aucune incidence sur des espèces de mammifères protégés ou patrimoniaux n'est à prévoir dans le cadre des travaux.

Le tableau de la page suivante récapitule les incidences du projet de restauration de l'Andlau sur les espèces animales patrimoniales et protégées ainsi que sur leurs habitats.

Taxon	Enjeu réglementaire au niveau du projet	Enjeu de conservation au niveau du projet	Incidence potentielle au niveau de l'emprise	Estimation du nombre d'individus impactés au niveau du projet	Surface d'habitats concernés au niveau du projet	Niveau d'incidence potentielle au niveau du projet
Amphibiens (Grenouille rousse)	Pas d'enjeu réglementaire	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction de la Grenouille rousse lors du désenvasement du Rottgraben	Quelques individus (< 10)	Environ 200 ml	Faible
Reptiles (Lézard des murailles et Lézard des souches)	Enjeu réglementaire	Moyen	Dérangement ponctuel	Quelques individus (< 5)	Quelques dizaines de m ²	Négligeable
Bruant jaune et Pie-grièche écorcheur	Enjeu réglementaire	Fort	Destruction potentielle d'individus Destruction de support de nidification	Quelques individus (< 5)	Plusieurs arbres support de sites de nidification (ripisylve de l'Andlau)	Moyen
Pic noir et espèces forestières	Enjeu réglementaire	Moyen	Destruction potentielle d'individus Destruction de sites de nidification	Quelques individus (< 5)	Arbres à cavités Arbres et arbustes des zones forestières (accès pour le désenvasement du Rottgraben)	Moyen
Martin-pêcheur d'Europe	Enjeu réglementaire	Moyen	Destruction potentielle d'individus Destruction de sites de nidification	Quelques individus (< 5)	Nids potentiels dans les zones retalutées	Moyen
Petit Mars changeant Petit Sylvain	Pas d'enjeu réglementaire	Moyen	Destruction potentielle d'individus (larves)	Quelques individus (< 10)	Chèvrefeuilles des zones forestières (accès pour le désenvasement du Rottgraben) Saules ou Peupliers trembles le long de l'Andlau	Négligeable

15. Mesures et impacts résiduels

Les différentes mesures de mise en compatibilité environnementale du projet présentées ci-après sont préconisées selon la séquence de l'évitement, de la réduction, de la compensation ainsi que de l'accompagnement et du suivi. La présentation des différentes mesures est effectuée suivant les codes (type/catégorie/sous-catégorie) du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CEREMA Grand-est, janvier 2018).

15.1. Mesures d'évitement et de réduction d'impacts

En tenant compte de la caractérisation des incidences des différentes étapes du projet comme défini ci-avant, il s'avère que les différentes composantes du projet de restauration de l'Andlau, du fait de leurs caractéristiques et de la localisation des espèces protégées et/ou patrimoniales recensées lors des inventaires, sont susceptibles d'avoir des impacts sur plusieurs espèces protégées et/ou patrimoniales recensées.

Afin de parvenir à une bonne intégration du projet dans le milieu naturel et de poursuivre une démarche vertueuse pour la préservation de la biodiversité, plusieurs mesures d'évitement et de réduction d'impacts, essentiellement liées à la phase de réalisation du projet, sont ici précisées afin de limiter au maximum les incidences des travaux sur les espèces protégées et/ou patrimoniales et leurs habitats de repos et de reproduction.

15.1.1 Mesures d'évitement d'impacts (E)

15.1.1.1. Mesures d'évitement géographique (E2)

Balisage préventif de station d'espèces protégées et/ou patrimoniales

Mesure d'évitement de type E2 – Évitement géographique en phase travaux (Code E2.1.a)

Objectifs :

Cette mesure visera à exclure toute incidence du projet de restauration du lit du Rottgraben sur l'Orme lisse et sur l'une des deux stations de Laiche faux-souchet (station située en amont du projet de désenvasement du fossé). De même cette mesure vise également à exclure toute incidence sur des pieds de Cerfeuil bulbeux situés en amont de la passerelle du chemin de la forêt, notamment par destruction lors d'opérations de rechargement de banquettes depuis les berges.

Mise en place :

En amont de la réalisation des travaux, un balisage des stations de ces espèces remarquables sera réalisé et matérialisé sur le terrain de manière à les rendre visibles et supprimer tout risque de destruction :

- La station de *Carex pseudocyperus* située dans la partie amont du Rottgraben sera matérialisée ; cette signalisation permettra également de protéger les pieds d'*Ænanthe aquatique* et de *Renoncule scélérate* présents sur le même secteur ;

- Le pied d’Orme lisse situé en bordure immédiate du Rottgraben sera balisé, afin d’être épargné lors des opérations de traitement de la végétation de ce fossé ;
- Les stations de Cerfeuil bulbeux situées en amont de la passerelle du chemin de la forêt seront balisées au cours du mois de juin précédant les travaux ; ce fonctionnement permettra ainsi de localiser précisément les stations au cours de la même année que les travaux, de manière à tenir compte d’éventuels phénomènes d’éclipse de cette ombellifère.

Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux

Mesure d’évitement de type E2 – Évitement géographique en phase travaux (Code E2.1.b)

Objectifs :

Cette mesure poursuit l’objectif de limiter au maximum les incidences du projet sur les arbres les plus remarquables et tout particulièrement les arbres à cavités au sein des boisements entourant le Rottgraben.

Mise en place :

En amont du démarrage du chantier et en tenant compte des besoins d’emprises pour permettre aux engins de cheminer le long du Rottgraben, un cheminement de moindre impact sera défini. Celui-ci visera à :

Éviter toute destruction d’arbre remarquable ou à cavité lors des opérations de traitement de la végétation de long du Rottgraben ;

Éviter toute destruction d’arbre remarquable ou à cavité lors du cheminement des engins à travers ce secteur boisé.

Les arbres les plus remarquables et devant être préservés seront balisés en amont du démarrage du chantier

15.1.1.2. Mesures d’évitement temporel (E4)

Adaptation des périodes d’intervention sur les arbres et les berges

Mesure d’évitement de type E4-Évitement temporel en phase travaux (Code E4.1.a)

Objectifs :

L’objectif de cette mesure est d’éviter toute destruction d’œufs, de nids ou de jeunes oiseaux non volants lors d’opérations de déboisement et d’abattage qui s’avèreraient nécessaires à la réalisation du projet au sein des boisements bordant le Rottgraben mais également au niveau des arbres de la ripisylve de l’Andlau qui devront faire l’objet d’abattage.

Cette mesure vise également à limiter toute incidence potentielle sur le Martin-pêcheur d’Europe, nicheur potentiel dans les berges de l’Andlau en aval du pont de la rue de l’Étang.

Mise en place :

Les opérations de talutage des berges ainsi que de déboisement et de débroussaillage seront réalisées **en dehors des périodes de reproduction de l'avifaune** :

- Les opérations de talutage de taille et de déboisement devront avoir lieu entre le 15 septembre et le 15 mars.

Les résidus de coupe (empilement de troncs d'arbres, copeaux, branches non réutilisées) **seront rapidement évacués** afin d'éviter d'attirer certains oiseaux y trouvant des zones de caches favorables.

Adaptation des périodes d'intervention dans le Rottgraben

Mesure d'évitement de type E4-Évitement temporel en phase travaux (Code E4.1.a)

Objectifs :

L'objectif de cette mesure est d'éviter toute destruction d'amphibiens lors des opérations de désenvasement du Rottgraben.

Mise en place :

Les opérations de désenvasement du Rottgraben seront réalisées en dehors des périodes de reproduction des amphibiens (ici de la Grenouille rousse) :

Les opérations de désenvasement du Rottgraben devront avoir lieu entre le 15 aout et le 15 février.

15.1.2. Mesures de réduction d'impacts (R)

15.1.2.1. Mesures de réduction géographique (R1)

Limitation de l'aire d'emprise du chantier

Mesure de réduction de type R1 - Réduction géographique en phase travaux (Code R1.1.a, R1.1.b et R1.1.c)

Objectifs :

L'objectif de cette mesure est d'éviter toute consommation ou dégradation supplémentaire d'habitat naturel présentant un enjeu de conservation particulier comme les habitats de type :

Aulnaie-frênaie des rivières à débit lent ;
Prairies de fauche planitiaires subatlantiques ;
Fourrés ripicoles.

Dans le cadre de la réalisation des différentes composantes du projet cet impact supplémentaire peut être engendré par une mauvaise gestion des cheminements des engins circulant en dehors des emprises du chantier ou par un mauvais choix d'emplacement des zones de stockage de matériaux ou de matériel, ceci pouvant engendrer des impacts non maîtrisés sur les milieux naturels.

Mise en place :

En amont du début des travaux, une réunion entre le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et l'assistant à maîtrise d'ouvrage sera réalisée afin de définir les besoins d'emprises des entreprises travaux (base vie, zones de stockage de matériels, zones de stockage de terre, chemin de circulation des engins...). Une réflexion sera également menée quant à l'implantation des cheminements d'accès au chantier. Ces emprises supplémentaires seront confrontées aux sensibilités environnementales du projet afin de minimiser les impacts supplémentaires.

Suite à cette confrontation, **une cartographie précise**, intégrant les sensibilités environnementales des emprises « chantier », sera réalisée, laquelle sera **scrupuleusement respectée** par le maître d'œuvre sous peine de mesures coercitives.

Cette mesure sera particulièrement importante dans les **secteurs de ripisylve à Cerfeuil bulbeux**, afin de supprimer tout risque de destruction supplémentaire de cette espèce protégée.

Par ailleurs il conviendra également de limiter au maximum les débordements d'emprise au sein des habitats de type « **prairies de fauche planitiaires subatlantiques à Sanguisorbe officinale** ».

De même une attention toute particulière devra être apportée à **l'évitement des zones à Renouée du Japon** situées au nord du Rottgraben, l'espèce ayant colonisé une grande partie des habitats d'aulnaie frênaie situés le long de l'Andlau. Cette mesure permettra ainsi d'éviter toute propagation de cette espèce sur les secteurs faisant l'objet d'opérations de restauration.

Balisage et mise en défens (pour partie) d'une station d'une espèce patrimoniale

Mesure de réduction de type R1 - Réduction géographique en phase travaux (Code R1.1.c)

Objectifs :

L'objectif de cette mesure de réduction est de limiter au maximum la destruction de la station de Cerfeuil bulbeux située en rive gauche de l'Andlau en aval du pont du chemin de la forêt. Une partie de cette station est concernée par des opérations de retalutage des berges en pente douce.

Mise en place :

En amont de la réalisation des travaux, un balisage de la station de Cerfeuil bulbeux non concernée par les opérations de retalutage sera réalisé et matérialisé sur le terrain de manière à la rendre visible et supprimer tout risque de destruction de la partie de la station non concernée par les travaux et limiter ainsi le nombre de pieds impactés par les travaux.

15.1.2.2. Mesures de réduction technique (R2)

Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel / Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimen d'espèces

Mesure de réduction de type R2 - Réduction technique en phase travaux (Code R2.1.n / R2.1.o)

Objectifs :

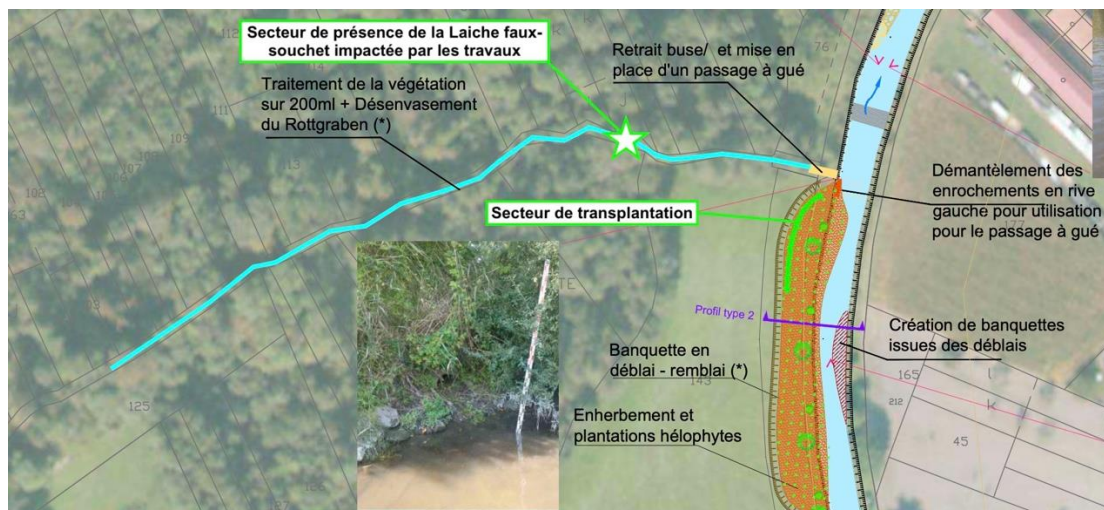
Cette mesure vise à déplacer les individus de Laiche faux souchet ainsi que le stock de graine de Cerfeuil bulbeux impactés par le projet de restauration de l'Andlau et du Rottgraben au cours de la phase travaux.

Mise en place :

Laiche faux souchet :

En amont des opérations de désenvasement du Rottgraben, la station de *Carex pseudocyperus* située dans la partie aval du fossé sera matérialisée, et ce si possible en période de fructification de l'espèce de manière à localiser les pieds fertiles et éviter toute confusion avec d'autres espèces de Carex, se développant dans le même secteur. Suite à ce balisage, une extraction des rhizomes avec le sédiment les entourant sera effectuée, suivie d'une transplantation vers la nouvelle berge en pente douce créée en rive gauche de l'Andlau. Les pieds seront transplantés dans cette nouvelle berge en limite du fil d'eau de manière à favoriser une bonne alimentation en eau des rhizomes sans les noyer.

On notera ici que le secteur de transplantation présentera des caractéristiques bien plus en adéquation avec les exigences écologiques de l'espèce que celles que les individus impactés connaissent en ce moment : ici les conditions d'ensoleillement seront optimales, la compétition entre espèces sera dans un premier temps limitée du fait du caractère pionnier et des opérations d'ensemencement qui auront lieu sur cette berge (limitation de la strate arbustive et arborée).



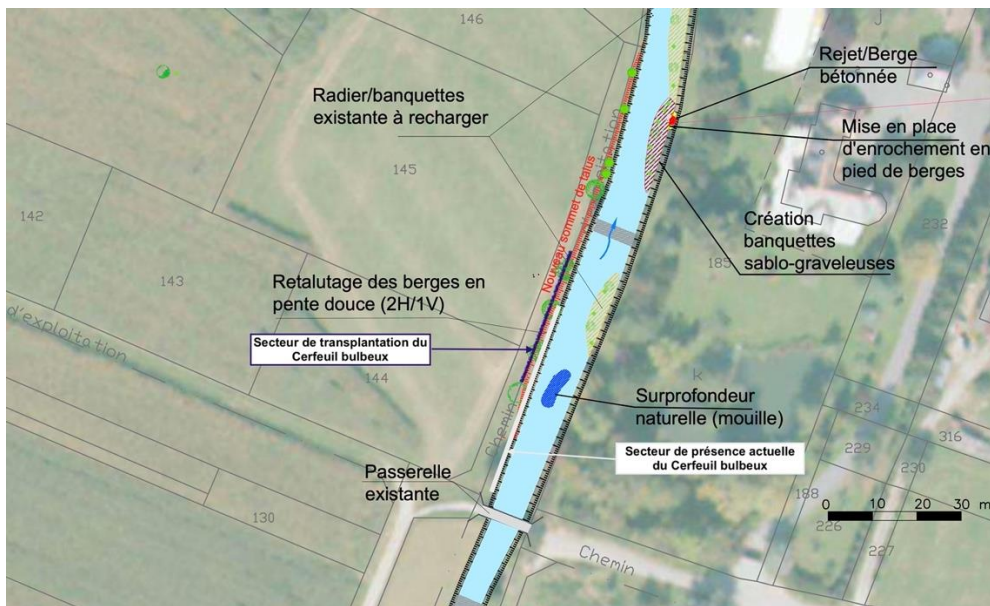
Cette opération concernera moins d'une dizaine de pieds de Laiche faux-souchet.

Cerfeuil bulbeux :

En amont des opérations de traitement de berge, la station de Cerfeuil bulbeux sera matérialisée et la portion concernée par les travaux fera l'objet d'un traitement spécifique.

Au démarrage des travaux de retalutage des berges en pente douce, la couche superficielle du sol (30 premiers centimètres du sol) contenant les bulbes ainsi que le stock de graines du Cerfeuil bulbeux sera extraite (uniquement dans les zones concernées par les travaux), stockée sur un géotextile, puis régalée en haut de berge.

Ce secteur sera ensuite balisé pour pouvoir être suivi dans le temps et juger de l'efficacité de cette mesure.



Cette opération concernera une superficie d'environ 40 m² soit environ 12 m³ de terre à stocker puis à régaler et environ une dizaine d'individus fertiles (tel que défini en juin 2022).

15.2. Impacts résiduels

Les impacts résiduels correspondent aux effets qui subsistent après l'application des mesures d'évitement et de réduction d'impacts. Ces impacts résiduels sont qualifiés et si possible quantifiés pour les espèces protégée et/ou patrimoniales.

Le tableau de synthèse de la page suivante récapitule les niveaux d'impacts résiduels sur les différentes composantes du milieu naturel étudiées au sein de cette étude.

15.2.1. Tableaux de synthèse des impacts résiduels

Compartiment biologique	Espèce / Habitat	Enjeu réglementaire au niveau du projet	Enjeu de conservation au niveau du projet	Incidence potentielle au niveau de l'emprise	Estimation du nombre d'individus impactés au niveau du projet	Surface d'habitats concernés au niveau du projet	Niveau d'impact (avant mesures)	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel (après mesures d'évitement et de réduction)
Habitats biologiques	Végétation eutrophe des cours d'eau à débit lent	Pas d'enjeu réglementaire	Fort	Transformation lors des opérations au sein du lit mineur de l'Andlau	/	Plusieurs centaines de m ² répartis tout au long du cours d'eau	Faible	Pas de mesures spécifiques	Faible
	Aulnaie frênaie des rivières à débit lent			Dégradation ponctuelle lors des opérations de traitement de la végétation et de reprise du profil en long du Rottgraben	/	Environ 200 ml	Faible	Positionnement adapté des emprises travaux / Limitation de l'emprise du chantier	Faible
	Fourrés ripicoles		Moyen	Dégradation ponctuelle lors d'opération de travaux de retalutage de berges de l'Andlau	/	Plusieurs dizaines de m ² répartis tout au long du cours d'eau	Faible	Limitation de l'emprise du chantier	Faible
	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques			Transformation lors d'opération de travaux de retalutage de berges de l'Andlau	/	Environ 850 m ²	Faible	Limitation de l'emprise du chantier	Faible
Espèces végétales protégées en Alsace	Cerfeuil bulbeux	Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la listes des espèces protégées en Alsace	Moyen	Destruction d'individus lors d'opération de travaux de retalutage de berges de l'Andlau	Une dizaine d'individus dans une population en bon état de conservation	Environ 40 m ² d'habitat de type « Formations à héliophytes riches en espèces x Fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à Salix ».	Moyen	Balisage préventif Limitation de l'emprise du chantier	Faible – non négligeable Destruction potentielle d'individus d'espèce protégée
	Laïche faux-souchet		Moyen	Destruction d'individus lors d'opération de traitement de la végétation et de reprise du profil en long du Rottgraben	Quelques individus (<10 individus) dans une population en mauvais état de conservation	Quelques m ² d'habitat de type « Aulnaies-frênaies des rivières à débit lent ».	Moyen	Balisage préventif	Faible – non négligeable Destruction potentielle d'individus d'espèce protégée
Espèces végétales patrimoniales en Alsace	Sanguisorbe officinale	Pas d'enjeu réglementaire	Moyen	Destruction d'individus lors des travaux de décaissement et de mise en place d'un talus en pente douce	Une vingtaine de pieds	850 m ² d'habitat de type « Prairies de fauche planitiaires subatlantiques »	Négligeable	Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
	Renoncule scélérate		Moyen	Destruction potentielle lors de travaux de redynamisation de l'Andlau	Quelques individus	Ponctuellement dans le lit de l'Andlau	Faible	Balisage préventif	Négligeable
	Orme lisse et Ceanthe aquatique		Moyen	Destruction d'individus lors d'opération de traitement de la végétation et de reprise du profil en long du Rottgraben	Quelques individus	Quelques m ² d'habitat de type « Aulnaies-frênaies des rivières à débit lent ».	Faible	Balisage préventif	Négligeable

Taxon	Espèce	Enjeu réglementaire au niveau du projet	Enjeu de conservation au niveau du projet	Incidence potentielle au niveau de l'emprise	Estimation du nombre d'individus impactés au niveau du projet	Surface d'habitats concernés au niveau du projet	Niveau d'incidence potentielle au niveau du projet	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel (après mesures d'évitement et de réduction)
Amphibiens	Grenouille rousse	Pas d'enjeu réglementaire	Faible	Destruction d'habitats favorables à la reproduction de la Grenouille rousse lors du désenvasement du Rottgraben	Quelques individus (< 10)	Environ 200 ml	Faible	Adaptation des périodes d'intervention dans le Rottgraben	Négligeable
Reptiles	Lézard des murailles et Lézard des souches	Enjeu réglementaire	Moyen	Dérangement ponctuel	Quelques individus (< 5)	Quelques dizaines de m ²	Négligeable	Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux	Négligeable
Avifaune	Bruant jaune et Pie-grièche écorcheur	Enjeu réglementaire	Fort	Destruction potentielle d'individus Destruction de support de nidification	Quelques individus (< 5)	Plusieurs arbres support de sites de nidification (ripisylve de l'Andlau)	Moyen	Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux Adaptation des périodes d'intervention sur les arbres	Négligeable
	Pic noir et espèces forestières	Enjeu réglementaire	Moyen	Destruction potentielle d'individus Destruction de sites de nidification	Quelques individus (< 5)	Arbres à cavités Arbres et arbustes des zones forestières (accès pour le désenvasement du Rottgraben)	Moyen	Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux Adaptation des périodes d'intervention sur les arbres	Négligeable
	Martin-pêcheur d'Europe	Enjeu réglementaire	Moyen	Destruction potentielle d'individus Destruction de sites de nidification	Quelques individus (< 5)	Nids potentiels dans les zones retalutées	Moyen	Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux Adaptation des périodes d'intervention les berges	Négligeable
Insectes patrimoniaux	Petit Mars changeant Petit Sylvain	Pas d'enjeu réglementaire	Moyen	Destruction potentielle d'individus (larves)	Quelques individus (< 10)	Chèvrefeuilles des zones forestières (accès pour le désenvasement du Rottgraben) Saules ou Trembles le long de l'Andlau	Négligeable	Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux	Négligeable

15.2.2. Conclusions sur les impacts résiduels du projet

En tenant compte de la nature du projet, qui a vocation à améliorer l'état de conservation général du milieu, ainsi que des mesures d'évitement et de réduction proposées il apparaît que le niveau des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel peut être considéré comme négligeable à faible.

Ainsi les impacts des différentes phases du projet de restauration de l'Andlau dans la traversée d'Hindisheim, ne seront pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des différentes espèces végétales et animales protégées et/ou patrimoniales recensées au cours des inventaires.

Toutefois, les possibilités de destruction d'individus ou de dégradation de stations de Laiche faux-souchet et de Cerfeuil bulbeux protégées restent possibles au cours des opérations de désenvasement du Rottgraben et de reprise des berges de l'Andlau.

15.2.3. Conclusions sur la nécessité de réalisation d'un dossier de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées

Les incidences résiduelles non négligeables liées aux possibilités de destruction de quelques individus de *Carex pseudocyperus* au niveau du Rottgraben ainsi que de quelques individus de *Chaerophyllum bulbosum* en bordure de l'Andlau impliquent le déclenchement d'une procédure de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

Afin de limiter l'incidence du projet sur l'état de conservation de ces espèces au niveau local, une série de mesures de compensation et d'accompagnement d'impacts, en sus des mesures déjà proposées sont préconisées ci-après.

16. Mesures de compensation

16.1. Définition et objectifs

La nature des mesures de compensation a été définie par l'article R. 122-14 du code de l'environnement de la manière suivante : « *Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux* ».

Ce principe a été précisé et renforcé par la Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages qui définit les objectifs de ces mesures :

- Un objectif **d'équivalence écologique** avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique » ;
- Un objectif **d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité** ;
- Un objectif de **proximité géographique** de la mesure compensatoire avec le site endommagé ;
- Un objectif d'**efficacité** avec **l'obligation de résultats** pour chaque mesure compensatoire ;
- Un objectif de **pérennité avec l'effectivité des mesures** de compensation pendant toute la durée des atteintes.

Ces mesures compensatoires doivent être mises en place grâce à une ou plusieurs actions écologiques comme des opérations de restauration, de réhabilitation, de création de milieux mais peuvent aussi consister en une évolution des pratiques de gestion en place avant l'incidence de manière posséder un gain substantiel

des fonctionnalités écologiques du site de compensation. Cette modification des pratiques de gestion doit être maintenue dans le temps grâce à la mise en place de mesures de gestion, définies par un plan de gestion écologique.

Les lignes directrices nationales sur la séquence « Éviter, Réduire compenser » définissent qu'une mesure peut être qualifiée de compensatoire lorsqu'elle répond aux trois conditions suivantes :

- Disposer d'un site par la propriété ou par contrat ;
- Déployer des mesures techniques visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels (restauration ou réhabilitation) ou visant la création de milieux ou modifier les pratiques de gestion antérieurs ;
- Déployer des mesures de gestion pendant une durée adéquate.

16.2. Présentation des mesures de compensation

16.2.1. Mesures de création – renaturation de milieux (C1)

Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes

Mesure de compensation de type C1 – Création / Renaturation de milieux (Code C1.1.a)

Objectifs :

Recréer des milieux favorables à la Laiche faux-souchet en bordure de l'Andlau

Mise en place :

Création d'un talus en pente douce et création de banquettes dans le lit de l'Andlau en rive gauche, secteur de transplantations de pieds de Laiche faux-souchet. Cet aménagement présentera des dispositions en adéquation avec les exigences écologiques de l'espèce au contraire de son site actuel de présence, qui du fait d'une forte fermeture, voit la population de cette Laiche péricliter.

Les travaux de restauration de l'Andlau sont limités aux parcelles communales situées le long du cours d'eau, la maîtrise foncière et sa pérennité dans le temps sont donc assurées.

16.2.2. Mesures de restauration – réhabilitation (C2)

Reprofilage / Restauration des berges

Mesure de compensation de type C2 – Actions spécifiques au cours d'eau (Code C2.2.a)

Objectifs :

Restauration des berges du cours d'eau avec pour objectif de faire évoluer le milieu naturel vers un état plus favorable à son bon fonctionnement ou à la biodiversité en général.

Mise en place :

L'ensemble des travaux tel que présenté dans la description du projet :

- Reprofilage des berges en pente douce ;
- Restauration des berges ;
- Suppression des protections artificielles (enrochement).

Entretien d'annexes hydrauliques / décolmatage de fond / reconnexion d'annexes hydrauliques avec le cours d'eau / restauration de zone de frayères

Mesures de compensation de type C2 – Actions spécifiques au cours d'eau (Code C2.2.b / C2.2.c)

Objectifs :

Restauration du Rottgraben et reconnexion avec l'Andlau.

Mise en place :

L'ensemble des travaux sur le Rottgraben poursuit l'objectif de décolmatage et de reconnexion de ce fossé avec l'Andlau du fait des opérations suivantes :

- Désenvasement ;
- Traitement de la végétation ;
- Restauration du profil en long.

17. Suivis de mesures

17.1. Définition et objectifs

L'article R.122-13 II du code de l'environnement précise que le maître d'ouvrage de l'opération a une obligation de restitution de bilan :

« Le suivi de la réalisation des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement (...) mentionnés au I de l'article L. 122-1 ainsi que le suivi de leurs effets sur l'environnement font l'objet d'un ou plusieurs bilans réalisés sur une période donnée et selon un calendrier que l'autorité compétente détermine afin de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité de ces prescriptions, mesures et caractéristiques. Ce ou ces bilans sont transmis pour information, par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, aux autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 qui ont été consultées. Le dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. L'autorité compétente peut décider la poursuite du dispositif de suivi au vu du ou des bilans du suivi des incidences du projet sur l'environnement ».

Les lignes directrices nationales sur la séquence « Éviter, Réduire compenser » apportent également des précisions quant à cette obligation de restitution de bilan et ses modalités de réalisation :

« L'efficacité de chaque mesure est évaluée par un programme de suivi (suivant les modalités fixées par l'acte d'autorisation sur la base des propositions du maître d'ouvrage) c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative orientée vers les résultats à atteindre ».

17.2. Suivis de mesures

Dans le cadre de ce projet, il y aura lieu de réaliser des suivis de l'efficacité des mesures de transplantation du Cerfeuil bulbeux et de la Laiche faux-souchet.

Deux passages annuels (mai et juillet) durant les cinq premières années suivant les opérations de restauration de l'Andlau et du Rottgraben seront réalisés et viseront à caractériser l'état de conservation de ces deux espèces protégées au droit des zones concernées par les travaux.

Ces passages viseront à :

- Évaluer la réussite des opérations ;
- Comptabiliser le nombre de pieds ;
- Effectuer une comparaison avant/après opérations ;
- Si nécessaire, réajuster les mesures de gestion des milieux.

18. Conclusions

Le projet de restauration écologique de l'Andlau porté par le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle a pour vocation d'améliorer le fonctionnement hydraulique du cours d'eau grâce à la mise en place d'aménagements dans le lit mineur, à la mise en forme de berges en pentes douces ainsi que par la réalisation de travaux de décaissement en rive gauche de la rivière afin de favoriser les débordements. Ce projet est associé à des travaux de reconnexion d'un fossé initialement connecté à l'Andlau, le Rottgraben, avec traitement de la végétation et restauration du profil en long de manière à y restaurer une dynamique hydraulique, perdue depuis le busage du fossé.

Au-delà des objectifs à moyen terme d'amélioration du milieu, les travaux nécessaires à la réalisation de ce projet n'auront que des incidences considérées comme faibles ou négligeables sur l'état de conservation des habitats, des espèces animales et végétales patrimoniales et protégées recensées lors des inventaires de caractérisation de l'état initial.

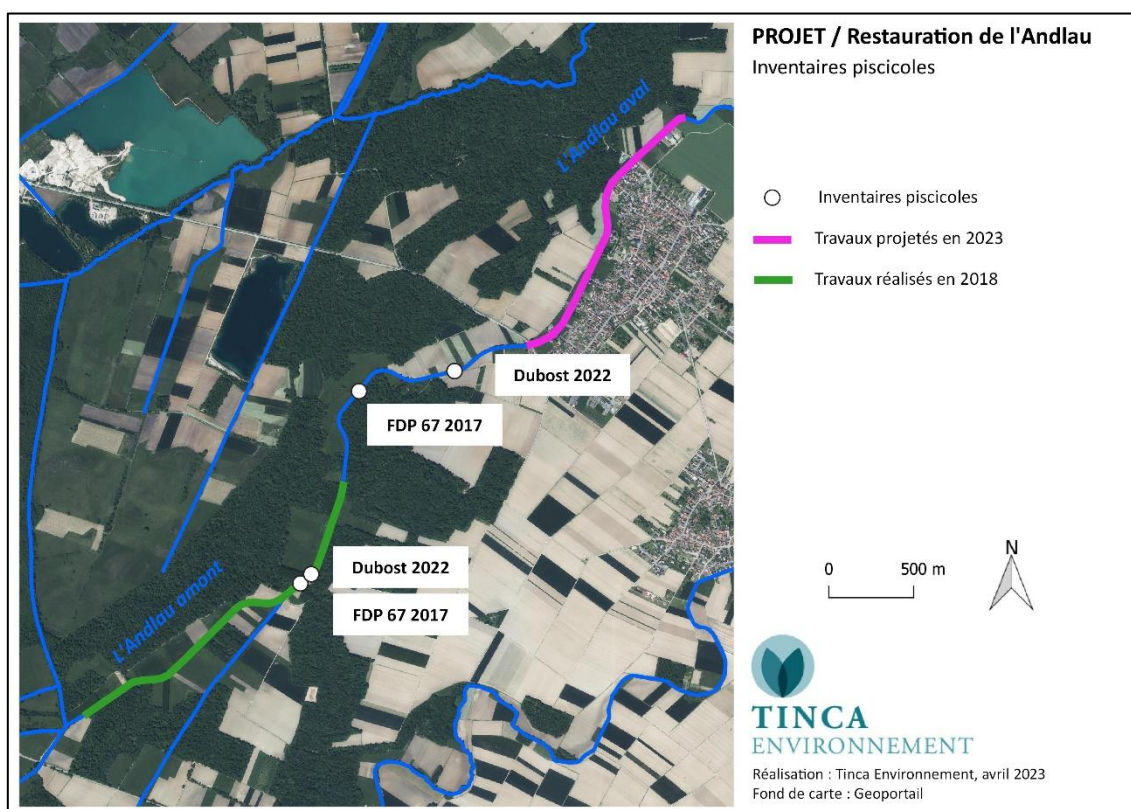
Toutefois, les travaux ne pourront éviter deux stations d'espèces végétales protégées en Alsace : le Cerfeuil bulbeux et la Laiche faux-souchet. Une série de mesures d'évitement, de réduction et de compensation ont ainsi été proposées de manière à limiter l'impact du projet sur l'état de conservation de ces deux espèces.

En associant ces mesures spécifiques ainsi que l'objectif global d'amélioration de la qualité de milieux liés à l'Andlau, ce projet de restauration permettra un gain de biodiversité sur l'ensemble du linéaire traité.

19. Inventaire de la faune piscicole

En 2017, la Fédération de Pêche du Bas-Rhin réalisa deux inventaires piscicoles au droit et à l'aval des travaux de restauration écologique de l'Andlau qui seraient mis en œuvre en 2018 (Diagnostic avant travaux). Le bureau d'étude Dubost Environnement réalisa en 2023 deux inventaires piscicoles au droit et à l'aval des travaux (Suivi N+5).

Ces inventaires piscicoles ont été réalisés à une distance comprise entre 0,5 km et 2,5 km à l'amont du programme de travaux 2023. Les quatre comptes rendus de pêche électriques sont présentés en annexe 6 de ce document.



L'Andlau est classée en seconde catégorie piscicole dans la zone d'étude qui peut être qualifiée de zone à Barbeaux selon la classification de Huet.

Les inventaires montrent que :

- La valeur de l'IPR avoisine 27,5 dans les tronçons non restaurés soit une classe piscicole médiocre. La valeur de l'IPR avoisine 23,5 dans les tronçons restaurés soit une classe d'état piscicole moyenne. Les travaux de restauration écologique menés en 2018 dans l'Andlau ont donc amélioré la qualité de son peuplement piscicole ;
- Le peuplement piscicole est globalement dominé par 4 espèces de poissons : le goujon, la bouvière, le chevaie et le gobie à tâche noire. Le peuplement est donc majoritairement composé d'espèces tolérantes et omnivores ;
- Le chevesne qui est un des principaux poissons hôte de la mulette épaisse *Unio crassus* constitue 60 à 70 % de la biomasse piscicole ;
- Quatre espèces présentent un statut de protection particulier : la bouvière, la vandoise, la truite et le vairon sont toutes déterminantes ZNIEFF en Alsace. La truite, la vandoise et la bouvière sont aussi

listées dans l'arrêté français du 08/12/1988. Enfin, cette dernière espèce est également citée à l'annexe II de la Directive Habitats Faune Flore ;

- Trois espèces exotiques ont été échantillonnées en 2022 alors qu'elles ne l'avaient pas été en 2017 : Le Pseudorasbora, la perche soleil et le gobie à tâches noires.

20. Inventaire complémentaire des mollusques grands bivalves dulçaquicoles

20.1. Matériel et méthode

20.1.1. Recherche visuelle à l'aquascope

L'inventaire des mollusques grands bivalves est essentiellement visuel. Lorsque la profondeur de l'habitat observé est inférieure à 1m, la recherche est réalisée à pied à l'aide d'un aquascope muni d'un éclairage puissant (4500 lumens). Le ou les observateurs sont expérimentés dans la recherche et l'identification des mollusques grands bivalves d'eau douce.

La prospection est réalisée de l'aval vers l'amont sur un linéaire défini. Un observateur balaye visuellement une largeur d'environ 1 m durant son déplacement. Sa vitesse de progression avoisine 3 m/min.

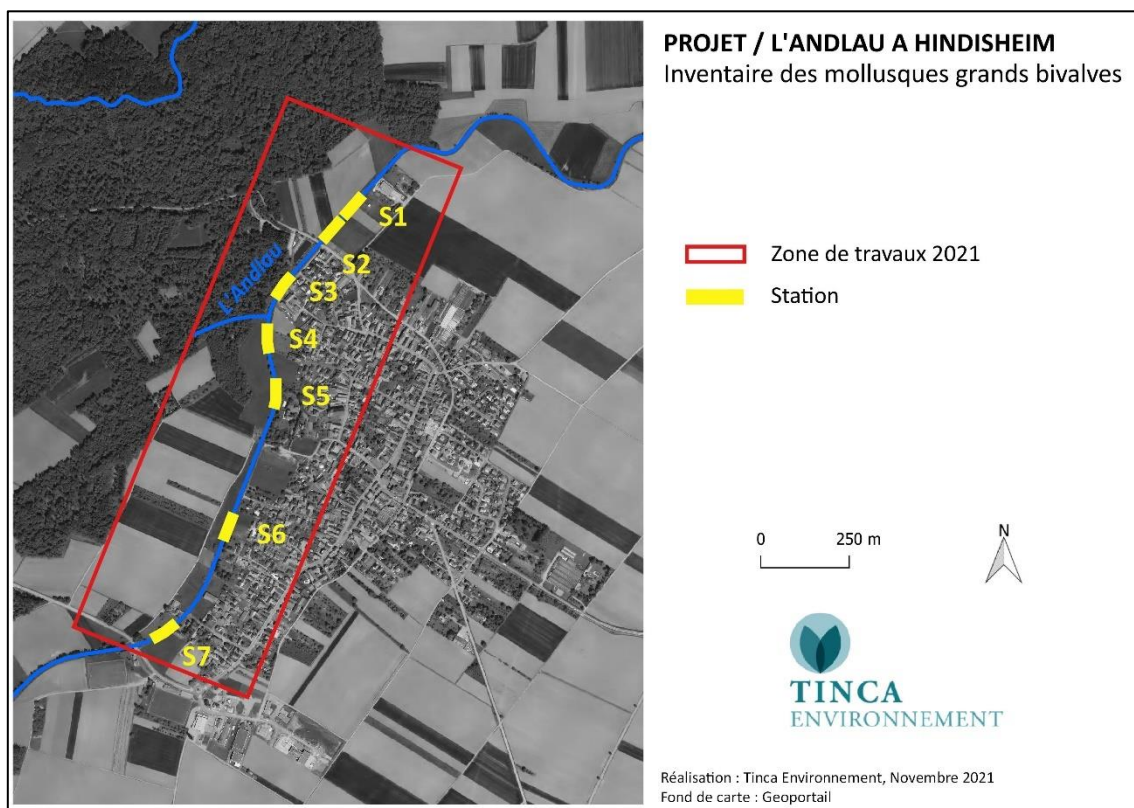
Figure 1 : Inventaire des mollusques grands bivalves dulçaquicoles - Aube 2021.



20.1.2. Linéaires explorés

La recherche des mollusques grands bivalves a été menée par un opérateur au droit de 7 stations positionnées de façon à être représentatives des habitats rencontrés dans la zone de travaux.

Figure 2 : Localisation des 7 stations dans la zone d'étude



Une station correspond à un tronçon de cours d'eau de 50 m parcouru à trois reprises par un opérateur, en rive droite, au milieu et en rive gauche du lit de l'Andlau. Ainsi, l'observateur parcourt une distance de 150 m et explore une superficie d'environ 150 m² au sein de chaque station soit 1 050 m² sur 7 stations. La largeur moyenne de l'Andlau dans la zone d'étude est de 8 m. Le linéaire de cours d'eau concerné par les travaux est de 1700 m soit une superficie totale approximative de 13 600 m². 8 % de la superficie du tronçon de cours d'eau concerné par les travaux est donc prospectée.

20.1.3. Recherche complémentaire par excavation de substrat

La technique de prospection visuelle à l'aquascope ne permet pas de détecter les juvéniles de mollusques grands bivalves profondément enfouis dans le sédiment. Afin de confirmer la présence ou l'absence d'une espèce dans un tronçon de cours d'eau, des excavations de substrat sont réalisées à l'aide d'une pelle puis sont triées sur un tamis de maille 5 mm et de diamètre 0,45 m.

Un quadrat correspond à 3 tamis. 1 tamis est rempli de façon systématique par 4 pelletées. La superficie théorique d'un quadrat est de 0,25 m².

9 quadrats sont réalisés au sein de chaque station, 3 en rive gauche, 3 au milieu du lit et 3 en rive droite. Une superficie totale de substrat d'environ 2,25 m² est excavée au sein de chaque station.

Figure 3 : Excavation de substrat à l'aide d'une pelle et d'un tamis dans l'Andlau (2021)



20.1.4. Recherches à l'aquascope au droit de travaux particuliers

20.1.4.1. Suppression des vannages de l'ouvrage du Riedslach ROE 23897

Le 2 vannes de l'ouvrage ROE 23 897 seront démantelées afin de le rendre transparent d'un point de vue continuité écologique. Le lit de l'Andlau est totalement prospecté à l'aquascope sur un linéaire de 10 m à l'aval et à l'amont de cet ouvrage (Largeur : 9 m - Superficie : 180 m²).

20.1.4.2. Démantèlement d'enrochements au droit de la confluence avec le Rottgraben

Les enrochements localisés en rive gauche de l'Andlau au niveau de la jonction avec le Rottgraben seront retirés pour être ensuite utilisés pour construire un passage à gué dans le Rottgraben.

La rive gauche de l'Andlau est prospectée sur un linéaire de 10 m à l'amont et à l'aval de la jonction avec le Rottgraben (Linéaire : 20 m).

20.1.4.3. Désenvasement du Rottgraben et aménagement d'un passage à gué

Le cours d'eau du Rottgraben fera l'objet de travaux de désenvasement et d'aménagement d'un passage à gué. Son lit est exploré sur un linéaire de 50 m par un opérateur en 1 passage. (Linéaire : 50 m - Superficie : 50 m²).

20.1.5. Collecte des données

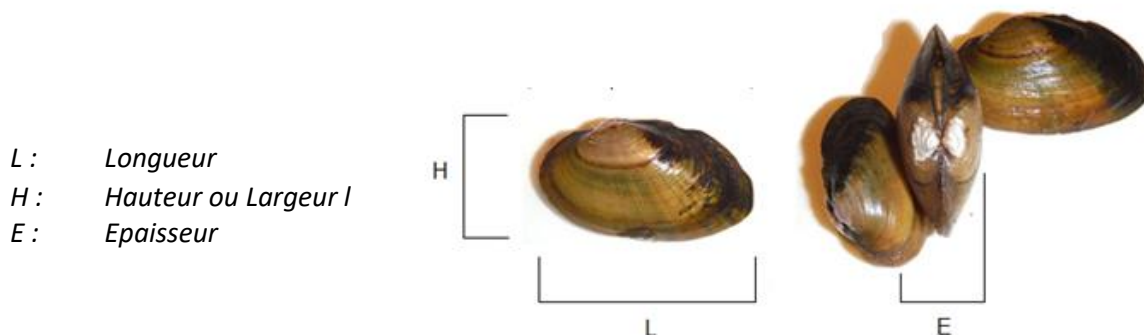
20.1.5.1. Géolocalisation des données

La trace de l'opérateur et la durée de l'inventaire sont enregistrées grâce au logiciel « My Tracks » embarqué sur Android étanche Crosscall X4 fixé sur un support pneumatique léger. La géolocalisation, la biométrie et l'habitat de chaque muette épaisse découverte sont enregistrés grâce au logiciel libre Cybertracker. CyberTracker est un petit logiciel d'une société à but non lucratif sud-africaine, CyberTracker Conservation, qui développe des solutions portables de collecte de données.

20.1.5.2. Biométrie

Les données métriques nous renseignent sur les caractéristiques morphologiques des espèces, sur l'âge des individus ainsi que sur l'écologie (répartition, reproduction ...) du peuplement.

Figure 4 : Données métriques relevées à l'aide d'un pied à coulisse



20.1.5.3. Habitat

L'habitat de chaque moulette est caractérisé par la mesure des paramètres :

- Hauteur d'eau (m) ;
- Granulométrie du substrat (litière, vase, sable, granulat, argile) ;
- Courant (nul, faible, moyen, fort).

20.2. Résultats

20.2.1. Période d'inventaire

L'inventaire fut mené par Romain Colin fondateur du bureau d'études Tinca Environnement durant 6 jours du 01/10/2021 au 07/10/2021 ainsi que les 27/10/2021 et 24/11/2021.

20.2.2. Conditions de prospection

La turbidité de l'eau de l'Andlau était faible au moment de l'inventaire comme en atteste la figure 4 et le ciel était ensoleillé. Le cours d'eau était colonisé par les macrophytes de façon plus ou moins forte sur les stations en fonction du degré d'ombrage associé à la densité de la ripisylve arborée. La quantité de feuilles mortes sur le benthos était importante le 24/11/2021.

20.2.3. Habitats aquatiques

20.2.3.1. L'Andlau

L'Andlau présente un tracé rectiligne dans la zone d'étude, une section d'écoulement élargie et des habitats aquatiques peu diversifiés. Le faciès dominant du type plat lent est caractérisé par une hauteur d'eau globalement inférieure à 0,4 m et un substrat homogène granulo-sableux. La hauteur des berges avoisine 1,5 m dans la zone d'étude. La ripisylve arborée est éparsée et légèrement plus dense en rive droite du cours d'eau. L'environnement proche est essentiellement occupé par des cultures à l'aval de l'ouvrage ROE 23897, par des habitations et des prairies de fauche à l'amont. Le benthos est largement colonisé par les macrophytes représentés majoritairement par la renoncule aquatique *Ranunculus aquatilis* mais aussi par les potamots *Potamogetons sp* ou encore le Myriophylle *Myriophyllum sp*.

Tableau 1 : Qualité des habitats dans l'Andlau (2021)

Station	x	y	llm (m)	Incision (m)	Substrat	Facies	Profondeur	Courant	Ombrage (%)	Macrophytes (%)	Ripisylve		Environnement	
											Rive droite	Rive gauche	Rive droite	Rive gauche
S1	7,638369	48,476039	7	1,5	Granulat sable	Plat lent	0,2	Faible	15	50	Arbustive	Herbacée	Culture	Culture
S2	7,637588	48,47436	7	1,5	Granulat sable	Plat lent	0,3	Faible	10	60	Arbustive	Herbacée	Culture	Culture
S3	7,635607	48,474062	9	1,5	Granulat sable	Plat lent	0,5	Faible	80	10	Arborée	Arborée	Habitations	Forêt
S4	7,634599	48,472861	8	1,5	Granulat sable	Plat lent	0,4	Faible	60	30	Arborée	Arborée	Prairie	Prairie
S5	7,635062	48,47141	9	1,5	Granulat sable	Plat lent	0,4	Faible	40	40	Arborée	Arborée	Habitations	Prairie
S6	7,632888	48,468085	7	1,5	Granulat sable	Plat lent	0,4	Faible	30	50	Arborée	Arborée	Habitations	Prairie
S7	7,630225	48,465502	8	1,5	Granulat sable	Plat lent	0,3	Faible	20	70	Arborée	Arborée	Habitations	Prairie

Figure 5 : Photos aval vers amont des 7 stations

Station S1



Station S2



Station S3



Station S4



Station S5



Station S6



Station S7



Des embâcles et des banquettes naturellement formées et végétalisées sont présents dans les stations S1, S3 et S5. Ces structures génèrent des habitats aquatiques biogènes et constituent une vitrine du projet d'aménagement.

Figure 6 : Embâcle (station S1) et banquette (station S3)



20.2.3.2. Ouvrage ROE 23 897

Une vanne sur deux appartenant à l'ouvrage ROE 23897 était levée durant les inventaires réalisés au mois d'octobre 2021 sur les stations S1 à S7, le rendant quasi-transparent au regard de la continuité écologique. Au contraire, les deux vannes étaient abaissées en novembre 2021 créant une hauteur de chute de 0,8 m au droit de l'ouvrage et ennoyant les stations S3 et S4 localisées à l'aval. Le transit des sédiments était bloqué durant la période critique de dépôts des matériaux issus de la ripisylve (feuilles ...) et de décomposition de la matière organique.

Figure 7 : Ouvrage ROE 23 897 en octobre 2021 (à gauche) et en novembre 2021 (à droite)



20.2.3.3. Le Rottgraben

Le Rottbach, déconnecté de l'Andlau sur un linéaire de 30 m, apparaît comme un milieu relictuel affleurant dans le massif forestier. Cette mare de largeur inférieure à 2 m s'étend sur une longueur d'environ 30 m.

Figure 8 : Rottbach déconnecté de l'Andlau (à gauche) et formant une étendue d'eau dans le massif forestier (à droite)



20.2.4. Effort de prospection

1050 m² de cours d'eau ont été explorés au droit de 7 stations en 605 minutes soit environ 10 heures. La vitesse moyenne de déplacement de 1,8 m/min est relativement lente du fait notamment de la présence de macrophytes dans le cours d'eau. 180 m² de cours d'eau ont été explorés à l'amont et à l'aval immédiat de l'ouvrage ROE 23897 en 45 minutes soit une vitesse de prospection de 4 m²/min. La rapidité de la prospection est expliquée par le fait que le linéaire de 10 m localisé à l'amont de l'ouvrage était profond au moment de

l'inventaire, avoisinant 1,20 m et que le benthos était partiellement couvert de feuilles. L'eau était toutefois très claire et la recherche put être menée à l'aide d'un phare puissant. La rive gauche de l'Andlau formée d'enrochements au droit de la confluence avec le Rottbach ne put être explorée du fait de la présence de macrophytes et d'amas de litières. L'étendue d'eau peu profonde localisée en forêt appelée Rottbach fut explorée à l'aquascope durant 15 min malgré le caractère incompatible de l'habitat avec la présence de mollusques grands bivalves.

Tableau 2 : Effort de prospection

Station	Durée (min)	Linéaire (m)	Surface (m ²)	Vitesse (m/min)	Vitesse (min/m ²)
S1	80	150	150	1,9	1,9
S2	55	150	150	2,7	2,7
S3	95	150	150	1,6	1,6
S4	70	150	150	2,1	2,1
S5	100	150	150	1,5	1,5
S6	85	150	150	1,8	1,8
S7	120	150	150	1,3	1,3
ROE 23 897	45	—	180	—	4
Rottbach	15	—	45	—	3
Enrochements / Rottbach	—	20	40	—	—

20.2.5. Espèces et statuts de protection

5 espèces de mollusques grands bivalves dont 4 appartenant à la famille des Unionidae ont été découvertes à l'état vivant dans la zone d'étude :

- La moule épaisse *Unio crassus* (fiche espèce annexe 1) ;
- La moule des peintres *Unio pictorum* ;
- La moule des rivières *Unio tumidus* ;
- L'anodonte des rivières *Anodonta anatina* ;
- La corbicule asiatique *Corbicula fluminea*.

Figure 9 : Espèces répertoriées

La moule épaisse *U. crassus* (Andlau, 2021)



L'anodonte des rivières *A. anatina* (Andlau, 2021)





Tableau 3 : Mollusques grands bivalves recensés et statuts de protection

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Arrêté du 23/04/2007	Directive 92/43/CEE	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Alsace
La mulette épaisse	<i>Unio crassus</i>	Art. 2	Ann. II et IV	EN	VU	LC	CR
La mulette des peintres	<i>Unio pictorum</i>			LC	LC	LC	VU
La mulette renflée	<i>Unio tumidus</i>			LC	LC	LC	EN
L'anodonte des rivières	<i>Anodonta anatina</i>			LC	LC	VU	NT
La corbicule asiatique	<i>Corbicula fluminea</i>			LC	LC		NA

● **Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire français métropolitain**

I. Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

● **Annexe II de la Directive 92/43/CCE (Directive européenne dite Habitats-Faune-Flore)**

Elle liste les espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, c'est-à-dire les espèces qui sont soit :

- en danger d'[extinction](#) ;
- vulnérables, pour les espèces qui ne sont pas encore en danger mais qui peuvent le devenir dans un avenir proche si les pressions qu'elles subissent ne diminuent pas ;
- rares, lorsqu'elles présentent des populations de petite taille et ne sont pas encore en danger ou vulnérables, qui peuvent le devenir ;
- [endémiques](#), lorsqu'elles sont caractéristiques d'une zone géographique restreinte particulière, et strictement localisées à cette zone, du fait de la spécificité de leur habitat.

● **Annexe IV de la Directive 92/43/CCE (Directive européenne dite Habitats-Faune-Flore)**

Pour les espèces de faune et de flore de cette annexe, les États membres doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces, et notamment interdire leur destruction, le dérangement des espèces animales durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration, la détérioration de leurs habitats. Ces mesures de protection sont souvent assurées par les listes d'espèces protégées au niveau national ou régionale (comme en France avec la loi de protection de la nature du 10 juillet 1976).

● **Espèces évaluées sur liste rouge**

- **Catégorie CR** : Une espèce est dite En danger critique d'extinction lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'elle est confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage ;
- **Catégorie EN** : Une espèce est dite En danger lorsqu'elle est confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage ;
- **Catégorie VU** : Une espèce est dite Vulnérable lorsqu'elle est confrontée à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage ;
- **Catégorie LC** : Dans cette catégorie sont incluses les espèces largement répandues et abondantes. L'Humain fait partie de cette catégorie ;
- **Catégorie NT** : Une espèce est dite quasi-menacée lorsqu'elle ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories CR, EN ou VU mais qu'elle est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe Menacé ou qu'elle les remplira probablement dans un proche avenir.

20.2.6. La mulette épaisse *Unio crassus* : Fiche espèce

LA MULETTE EPAISSE *UNIO CRASSUS* (PHILIPSSON, 1788)

Bivalvia, Unionida, Unionidae.



Morphologie

U. crassus, présente une coquille ovoïde et ventrue de longueur inférieure à 7 cm. Le ligament est robuste et court. L'umbo présente des stries en W et le sommet est peu saillant. La détermination d'*Unio crassus* ne nécessite pas la dissection de l'animal et peut être mise en œuvre avec des coquilles vides. Des confusions sont possibles avec les autres espèces du genre *Unio*, notamment pour les jeunes individus. *Unio crassus* se retrouvant régulièrement avec ces espèces et celles du genre *Anodonta*, une grande vigilance s'avère nécessaire pour la détermination. Chez les mollusques de la famille des Unionidae, les valves lors de leur fermeture sont centrées par un système de charnière composée de deux dents cardinales sur la valve de gauche et une dent cardinale sur la valve de droite, ainsi que par des dents latérales placées sous le ligament. La disposition et la forme de ces dents est caractéristique chez chaque espèce. Chez *Unio crassus*, les dents cardinales de la valve gauche, sont comprimées latéralement et séparées par une fourche profonde et oblique. La dent cardinale postérieure est toujours plus développée. La dent cardinale de la valve droite est élevée et denticulée.

Habitat

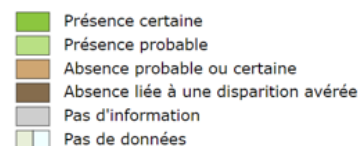
La mulette épaisse affectionne les cours d'eau de plaine et la végétation aquatique. Adulte elle occupe tous les types de substrats, granulats (graviers, pierres et galets), les sables et limons ainsi que les vases et litières. Elle vit partiellement ou totalement enfouie dans le sédiment. *Unio crassus* est très sédentaire mais peut réaliser des déplacements horizontaux de plusieurs mètres et verticaux de plusieurs dizaines de centimètres (Strayer 2008). Sa capacité de fuite face aux variations des conditions physicochimiques de son environnement est limitée. *Unio crassus* est particulièrement sensible aux fortes variations de niveau d'eau, aux étiages sévères ainsi qu'au piétinement du lit mineur par les bovins. Les substrats instables ne semblent pas convenir à *Unio crassus* (Prié et al, 2007). Les individus au stade post-larvaire et juvénile vivent enfouis dans les substrats meubles et sont indétectables par prospection visuelle à l'aquascope. La qualité interstitielle du substrat nécessaire au développement juvénile est donc primordiale. Le colmatage du substrat est fatal à ce stade critique. Le courant est indispensable mais les cours d'eau trop rapides sont traumatisants (Bensettiti, F. & Gaudillat, V. 2004). La Mulette épaisse est régulièrement associée aux zones

de radiers et plats courants sur les cours d'eau moyens. Suivant les stades de développement, il semble qu'*Unio crassus* nécessite des zones courantes et des zones plus calmes, d'où ce besoin de diversité dans les écoulements. On trouve *Unio crassus* dans les zones de profondeur relativement faible. Néanmoins, elle peut survivre dans des tronçons assez profonds à substrat sablo-limoneux (Cochet 2002).

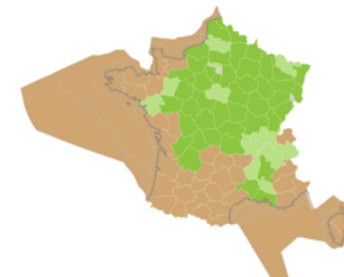
Cycle de développement

La reproduction se fait directement dans l'eau durant les mois de mai juin et juillet. Les mâles libèrent les gamètes qui sont entraînés par les courants. Les spermatozoïdes sont alors récupérés par le système de filtration de la femelle. Une fois la captation des spermatozoïdes par les femelles, les ovules sont fécondés. Les œufs issus de cette fécondation vont mûrir dans les cténidies externes de la femelle (branchies). Ensuite les larves glochidies (forme larvaire parasitaire) sont libérées et vont s'ankyter dans les branchies des poissons. L'espèce principale est le vairon (*Phoxinus phoxinus*), viennent ensuite le chabot (*Cottus gobio*) et le chevaîne (*Squalius cephalus*) ou en l'épinoche et l'épinochette (*Gasterosteus aculeatus* et *Pungitius pungitius*). Après 5 semaines les juvéniles sont libérés dans le courant, puis s'enfouissent dans le sable pour s'y développer. Ils émergent ensuite en surface du sédiment pour poursuivre leur cycle (Puissauve R. 2015).

Répartition géographique



Donnée INPN rédigée par Prié Vincent, validée par Prié Vincent le 26/05/2020



Protection réglementaire

Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur le territoire français métropolitain. L'arrêté interdit entre autres toute destruction intentionnelle ou enlèvement des œufs, ainsi que la destruction ou la perturbation des animaux. La protection de ses habitats (sites de reproduction at aires de repos) interdit toute intervention sur ces milieux particuliers à l'espèce et notamment tout type de travaux susceptibles de les altérer ou de les dégrader. Il est également interdit de détenir, de transporter ou de réaliser toute action commerciale avec des individus prélevés dans le milieu naturel.

Annexes II & IV de la Directive « Habitats, faune, flore » du 21 mai 1992. La mulette épaisse est une espèce d'intérêt communautaire qui doit être prise en compte dans les évaluations des incidences des sites Natura 2000 désignés pour l'espèce (annexe II) et qui nécessite une protection stricte (annexe IV).

Patrimonialité

Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2014) : EN (En danger)

Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) : VU (Vulnérable)

20.2.7. Effectifs

20.2.7.1. Station S1 à S7

Le nombre de mulettes épaisses *U. crassus* découvertes à l'aquascope sur les stations S1 à S7 d'une superficie de 150 m² chacune est compris entre 1 (station S5) et 11 (Station S7). Le nombre de mulettes épaisses *U. crassus* trouvées grâce à la technique des quadrats est compris entre 0 (Stations S1, S3, S5, S6) et 7 (Station S7). La mulette des peintres *U. pictorum* a également été découverte au droit de chacune des 7 stations. Seule une mulette renflée *U. tumidus* fut trouvée dans la station S2. Deux anodontes de rivières *A. anatina* furent trouvées dans les stations S1 et S7.

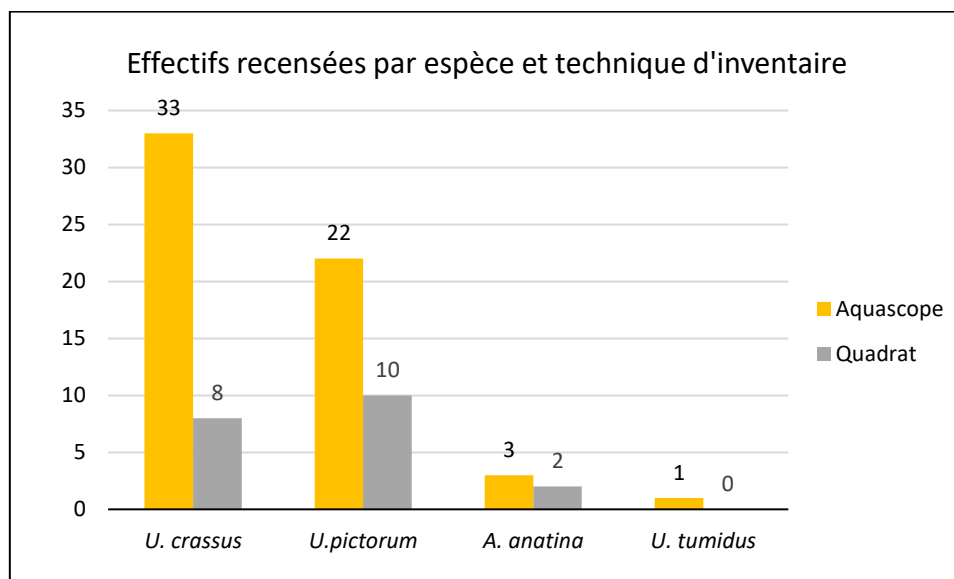
La mulette épaisses *U. crassus* est très probablement présente sur tout le linéaire de cours d'eau concerné par le projet de travaux de restauration écologique. La densité de sa population est toutefois jugée très faible.

Tableau 4 : Effectifs de mollusques grands bivalves Unionidae dans les stations S1 à S7

Station	Technique	<i>U. crassus</i>	<i>U. pictorum</i>	<i>U. tumidus</i>	<i>A. anatina</i>	TOTAL
S1	Aquascope	3	2	0	0	5
S2	Aquascope	3	2	1	0	6
S3	Aquascope	6	6	0	0	12
S4	Aquascope	5	4	0	0	9
S5	Aquascope	1	5	0	0	6
S6	Aquascope	4	1	0	0	5
S7	Aquascope	11	2	0	3	16
TOTAL		33	22	1	3	59

Station	Technique	<i>U. crassus</i>	<i>U. pictorum</i>	<i>U. tumidus</i>	<i>A. anatina</i>	TOTAL
S1	Quadrats	0	2	0	1	3
S2	Quadrats	1	0	0	0	1
S3	Quadrats	0	0	0	0	0
S4	Quadrats	0	4	0	0	4
S5	Quadrats	0	3	0	0	3
S6	Quadrats	0	0	0	0	0
S7	Quadrats	7	1	0	1	9
TOTAL		8	10	0	2	20

Figure 10 : Effectifs recensés par espèce et technique d'inventaire



Les effectifs de corbicule asiatique *Corbicula fluminea* ont été dénombrés dans les 63 quadrats (189 tamis) excavés dans les stations S1 à S7 (annexe 2). La densité de corbicules *C. fluminea* n'est pas homogène au sein d'une même station variant par exemple de 12 individus (Quadrat Q5 station S1) à 186 individus (Quadrat Q3 station S1).

La densité du peuplement de corbicules *C. fluminea* est supérieure dans les 3 stations S1, S2 et S3 localisées à l'aval de la zone d'étude.

Figure 11 : Effectifs de corbicule asiatique *C. fluminea*

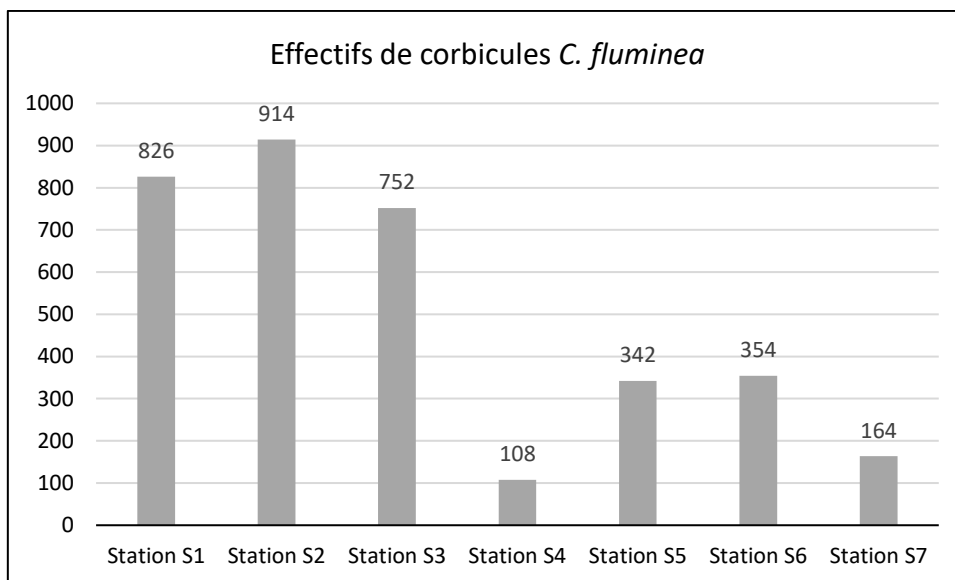


Tableau 5 : Effectifs de corbicules dans les quadrats

Quadrat	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7
Q1	26	15	23	0	21	6	3
	18	26	15	5	17	5	6
	35	41	12	1	4	2	2
Q2	19	13	12	4	16	20	5
	29	52	19	5	6	31	4
	20	48	15	5	12	15	2
Q3	70	11	36	0	2	0	2
	67	16	31	2	6	0	4
	49	4	45	0	0	1	7
Q4	3	47	61	0	16	11	3
	5	34	51	0	8	18	9
	3	15	72	0	24	7	4
Q5	8	12	15	1	18	36	2
	4	19	18	1	8	28	9
	0	11	13	0	38	41	5
Q6	46	46	46	5	0	26	2
	54	38	22	9	2	12	2
	56	27	31	4	11	6	2
Q7	9	54	3	4	8	8	3
	30	62	12	8	3	5	2
	38	81	6	7	33	17	4
Q8	26	32	17	28	16	12	7
	29	45	48	1	28	16	4
	77	26	34	4	12	3	13
Q9	25	62	7	0	10	12	17
	37	32	61	6	19	8	25
	43	45	27	8	4	8	16
TOTAL	826	914	752	108	342	354	164

20.2.7.2. Ouvrage ROE 23 897

Seule une moule des peintres *U. pictorum* fut découverte à une distance de 8 m à l'aval de la vanne localisée en rive droite de l'ouvrage. La prospection de la partie amont de l'ouvrage ne put être réalisée dans des conditions favorables du fait de la profondeur excessive et des amas de feuilles.

20.2.7.3. Le Rottbach

Aucun mollusque grand bivalve dulçaquicole ne fut découvert dans le Rottbach. La qualité de ce vestige de cours d'eau est incompatible avec la présence de la moule épaisse *U. crassus*.

20.2.8. Biométrie et Habitats

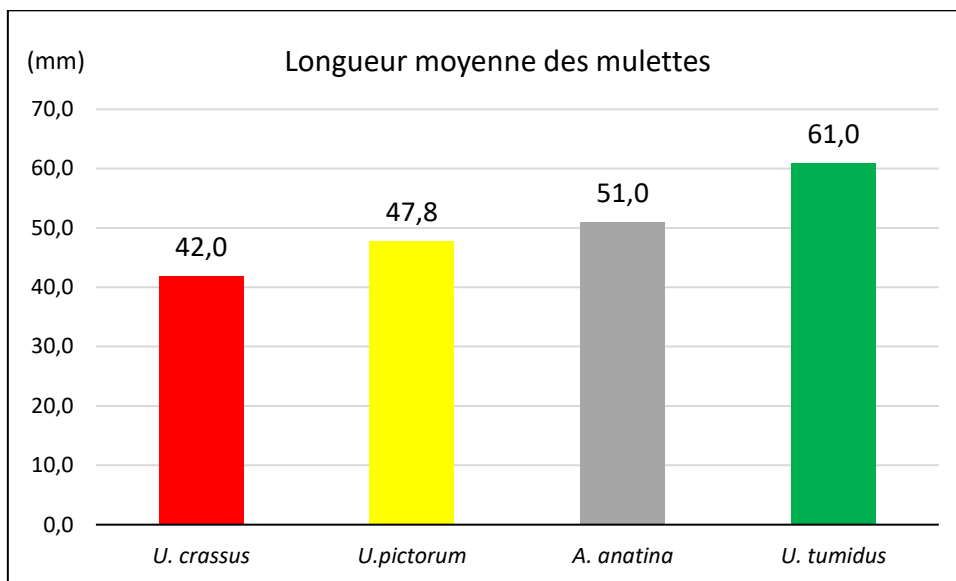
Les données biométriques et habitationnelles sont compilées dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Données biométriques et habitats

Id	Station	Espèce	Longueur (mm)	Hauteur (mm)	Epaisseur (mm)	Localisation	Profondeur (m)	substrat
1	S1	<i>Unio crassus</i>	51	29	20	0,5 m / RG	0,2	vase
2	S1	<i>Unio crassus</i>	48	28	18	0,5 m / RD	0,2	argile
3	S1	<i>Unio crassus</i>	36	21	13	0,5 m / RD	0,2	argile
4	S2	<i>Unio crassus</i>	30	17	11	3m / RD	0,3	granulat
5	S2	<i>Unio crassus</i>	43	27	19	2m / RD	0,3	sable
6	S2	<i>Unio crassus</i>	48	26	17	4m / RD	0,3	bloc
7	S3	<i>Unio crassus</i>	50	29	19	1 m /RG	0,4	vase
8	S3	<i>Unio crassus</i>	50	29	20	1 m /RG	0,4	vase
9	S3	<i>Unio crassus</i>	43	24	15	0,5 m /RG	0,4	sable granulat
10	S3	<i>Unio crassus</i>	52	29	18	0,5 m /RG	0,4	sable granulat
11	S3	<i>Unio crassus</i>	46	26	18	0,5 m / RD	0,5	vase
12	S3	<i>Unio crassus</i>	39	22	15	M	0,6	granulat
13	S4	<i>Unio crassus</i>	37	21	15	3 m / RD	0,5	sable
14	S4	<i>Unio crassus</i>	54	30	19	3 m / RD	0,5	sable
15	S4	<i>Unio crassus</i>	52	29	18	2 m / RG	0,4	sable granulat
16	S4	<i>Unio crassus</i>	39	22	15	1,5 m / RG	0,5	sable granulat
17	S4	<i>Unio crassus</i>	55	22	20	1,5 m / RG	0,5	sable granulat
18	S5	<i>Unio crassus</i>	45	26	17	2 m / RG	0,3	sable
19	S6	<i>Unio crassus</i>	36	20	12	2 m / RG	0,2	sable
20	S6	<i>Unio crassus</i>	38	22	14	M	0,2	sable granulat
21	S6	<i>Unio crassus</i>	28	17	11	1,5 m / RG	0,2	sable
22	S6	<i>Unio crassus</i>	31	19	12	0,5 m / RG	0,4	granulat
23	S7	<i>Unio crassus</i>	38	23	15	1,5 m / RD	0,3	granulat
24	S7	<i>Unio crassus</i>	34	21	12	1,5 m / RD	0,3	granulat
25	S7	<i>Unio crassus</i>	35	24	14	1,5 m / RD	0,4	granulat
26	S7	<i>Unio crassus</i>	46	36	19	1 m / RD	0,3	granulat
27	S7	<i>Unio crassus</i>	33	22	14	1 m / RG	0,3	sable
28	S7	<i>Unio crassus</i>	42	25	16	2 m / RG	0,3	granulat
29	S7	<i>Unio crassus</i>	52	29	18	1 m / RG	0,2	sable
30	S7	<i>Unio crassus</i>	39	22	16	1 m / RG	0,3	granulat
31	S7	<i>Unio crassus</i>	49	26	17	M	0,4	sable
32	S7	<i>Unio crassus</i>	35	25	14	M	0,3	sable
33	S7	<i>Unio crassus</i>	31	17	11	M	0,4	sable
1	S2	<i>Unio tumidus</i>	61	29	19			
1	S1	<i>Unio pictorum</i>	55	25	16			
2	S1	<i>Unio pictorum</i>	65	34	20			
3	S2	<i>Unio pictorum</i>	56	21	17			
4	S2	<i>Unio pictorum</i>	41	21	13			
6	S3	<i>Unio pictorum</i>	60	27	15			
7	S3	<i>Unio pictorum</i>	23	14	9			
8	S3	<i>Unio pictorum</i>	48	23	14			
9	S3	<i>Unio pictorum</i>	48	25	19			
10	S3	<i>Unio pictorum</i>	44	23	17			
12	S4	<i>Unio pictorum</i>	38	18	11			
13	S4	<i>Unio pictorum</i>	60	27	19			
14	S4	<i>Unio pictorum</i>	33	16	9			
15	S4	<i>Unio pictorum</i>	57	26	18			
17	S5	<i>Unio pictorum</i>	60	28	17			
18	S5	<i>Unio pictorum</i>	54	26	16			
19	S5	<i>Unio pictorum</i>	37	18	11			
20	S5	<i>Unio pictorum</i>	31	16	10			
21	S5	<i>Unio pictorum</i>	33	16	10			
23	S6	<i>Unio pictorum</i>	57	26	18			
25	S7	<i>Unio pictorum</i>	53	26	15			
26	S7	<i>Unio pictorum</i>	51	24	15			
1	S7	<i>Anodonta anatina</i>	52	32	17			
2	S7	<i>Anodonta anatina</i>	53	33	17			
3	S7	<i>Anodonta anatina</i>	48	30	16			

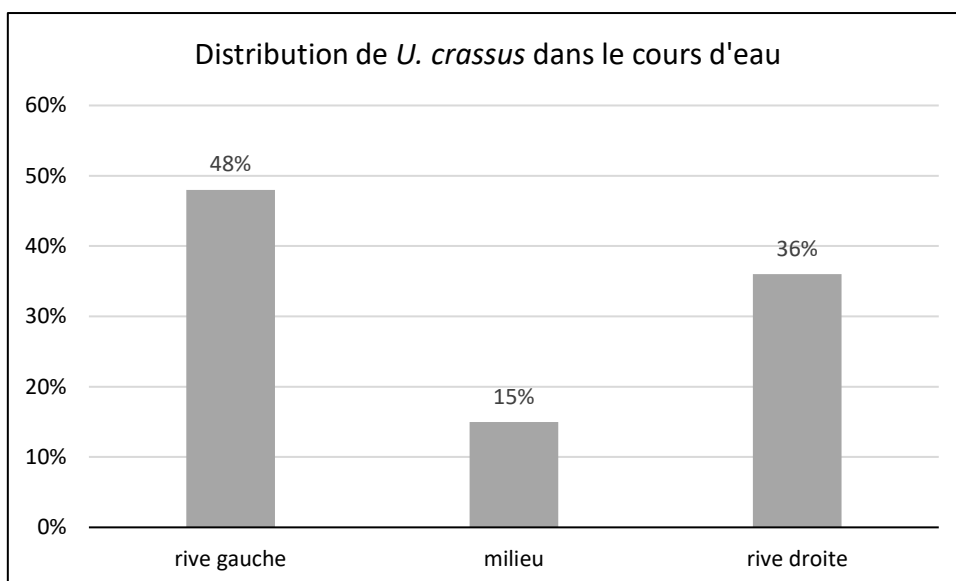
La longueur moyenne des mulettes pour les espèces *U. crassus* (Lm=42 mm), *U. pictorum* (Lm=47.8 mm) et *A. anatina* (Lm=51 mm) est relativement faible. La population de mulettes dans l'Andlau est donc principalement constituée de jeunes individus. Une seule mulette renflée *U. tumidus* de grande taille (61 mm) fut découverte.

Figure 12 : Longueur moyenne des mulettes



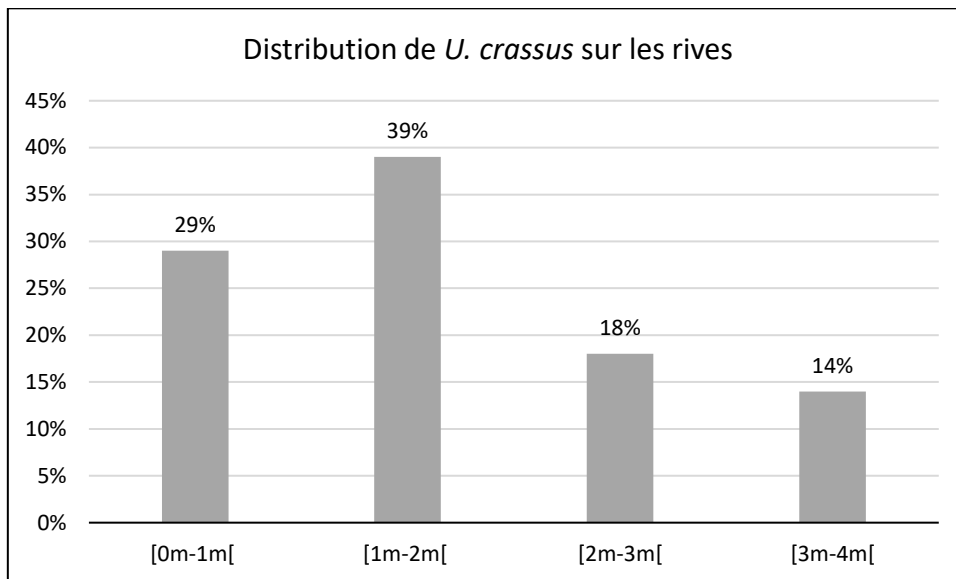
Trois passages ont été réalisés sur chacune des 7 stations, en rive gauche, en rive droite et au milieu du cours d'eau. Les résultats ci-dessous relatifs aux habitats préférentiels sont donnés à titre indicatifs et sont discutables puisque les prospections ne couvrent pas la totalité de la superficie des stations. Il semble toutefois que la densité de mulettes épaisses *U. crassus* soit deux à trois fois plus élevée sur les rives qu'au milieu du cours d'eau.

Figure 13 : Distribution transversale de *U. crassus* dans l'Andlau



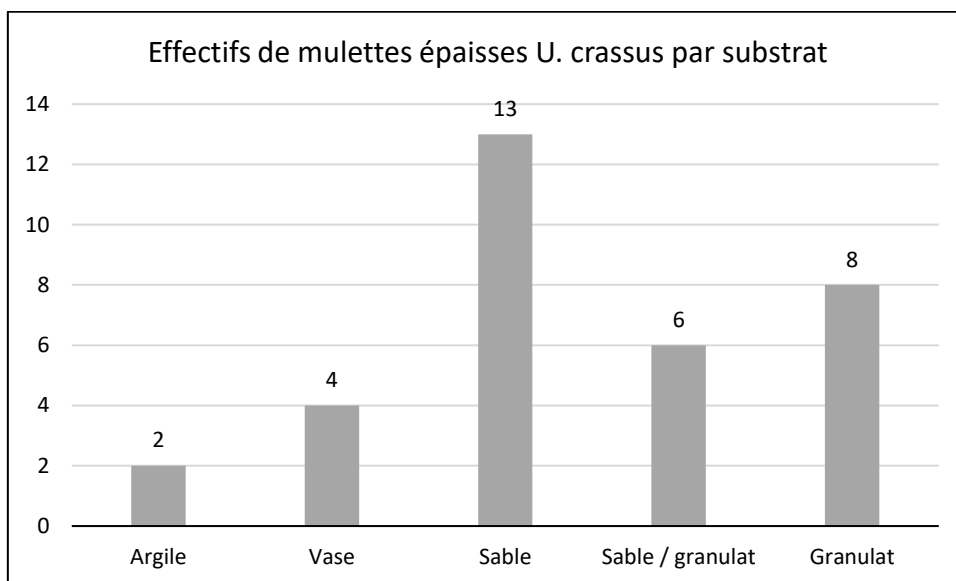
Les deux tiers des mulettes épaisses *U. crassus* ont été découvertes à une distance de la berge inférieure à 2 m.

Figure 14 : Distribution de *U. crassus* sur les rives



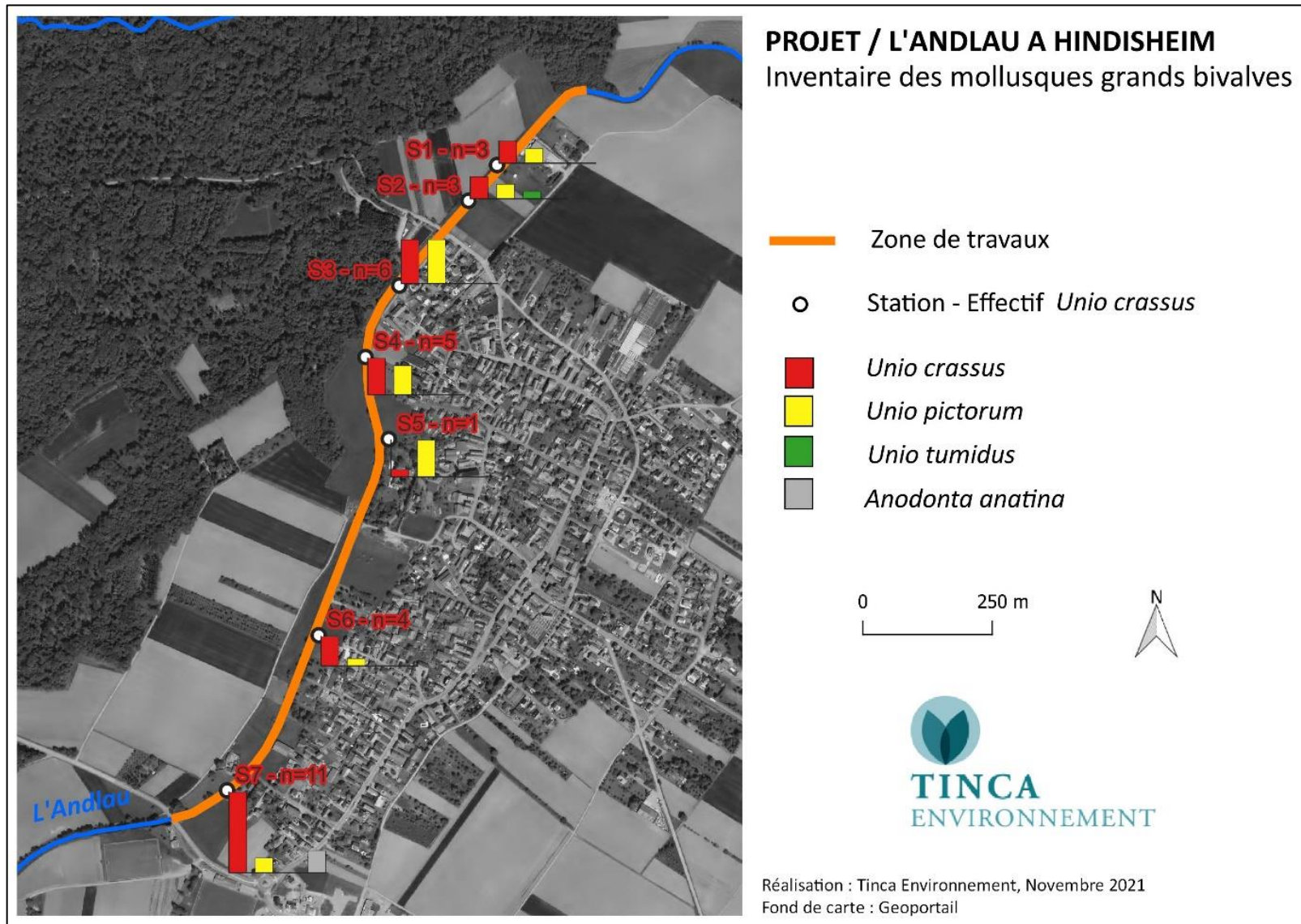
Le substrat préférentiellement occupé par l'espèce *U. crassus* est le sable avec (25 % de l'effectif total). Les données disponibles ne permettent pas de montrer une corrélation entre le type de substrat et la taille des mulettes.

Figure 15 : Effectif de mulettes épaisses *U. crassus* en fonction du substrat



20.2.9. Cartographie des résultats

Figure 16 : Effectifs de moules d'eau douce recensés dans les stations S1 à S7



20.3. Evaluation des enjeux au regards des mollusques grands bivalves

Les enjeux sont jugés **forts** dans la zone de travaux programmés dans l'Andlau par le SDEA en 2022 du fait de la présence des quatre mollusques grands bivalves, *Unio crassus* (Arrêté du 23/04/2007), *Unio tumidus* (EN sur liste rouge Alsace), *Unio pictorum* (VU sur liste rouge Alsace) et *Anodonta anatina* (VU sur liste rouge France).

20.4. Evaluation des impacts sur la moule épaisse *Unio crassus*

La présence de la moule épaisse à l'endroit des futurs travaux dans le lit mineur de l'Andlau élève les enjeux à un **niveau fort**. Dès lors, les impacts sur le peuplement de moules épaisses sont évalués, les mesures d'évitement et de réduction sont recherchées et l'impact résiduel est estimé.

La liste complète des impacts potentiels sur l'espèce *Unio crassus* dans le cadre global du projet d'intervention sur l'Andlau sont présentés ci-dessous.

Intervention d'engins de chantier à proximité du cours d'eau						
Réf	Impacts	Réf	Mesures d'évitement	Réf	Mesures de réduction	Impact résiduel
I1	Pollution accidentelle du milieu par les hydrocarbures	ME11	Utilisation d'engins de chantier et d'outils en bon état de fonctionnement et non polluants			Non Significatif
		ME12	Mise en place et suivi d'un système de contrôle qualité			
		ME13	Suivi du chantier par un écologue			

Recharge granulométrique dans le lit mineur pour la formation de radiers : Recouvrement des habitats et des espèces						
<ul style="list-style-type: none"> • Emprise maximale d'un radier dans la largeur du lit mineur : $0.6 \times 8 = 5\text{m}$; • Nombre total de radiers : 13 ; • Longueur d'un radier : 10 m ; • Longueur d'étalement maximale d'un radier après 1 an : 30 m ; • La superficie maximale recouverte par les granulats après 1 an est estimée à 2000 m^2. La densité moyenne estimée de moules épaisses dans la zone d'étude est de 4 individus / 100 m^2. Le nombre total d'individus potentiellement détruits par la recharge granulométrique est de 80. 						

Réf	Impacts	Réf	Mesures d'évitement	Réf	Mesures de réduction	Impact résiduel
I2	Destruction directe de l'espèce <i>Unio crassus</i> et de son habitat par recouvrement par les granulats			MR2	Pêche de sauvetage des mollusques grands bivalves sur 30 m linéaires au droit de chacun des 13 radiers	Faible

Création de banquettes sablo-graveleuses ou gravelo-caillouteuse : Recouvrement des habitats et des espèces

- Emprise maximale d'une banquette dans la largeur du lit mineur : 2/3 ;
- Nombre total de banquettes : 23 ;
- Longueur totale de banquettes : 690 m.
- La superficie maximale recouverte par les banquettes est estimée à 3450 m². La densité moyenne estimée de moules épaisses dans la zone d'étude est de 4 individus / 100 m². Le nombre total d'individus potentiellement détruits par l'aménagement de banquettes est de 140.

Réf	Impacts	Réf	Mesures d'évitement	Réf	Mesures de réduction	Impact résiduel
I3	Destruction directe de l'espèce <i>Unio crassus</i> et de son habitat par recouvrement par les remblais			MR3	Pêche de sauvetage des mollusques grands bivalves	Faible

Matières En Suspension (MES) : Colmatage des habitats et asphyxie des individus

Ref	Impacts	Ref	Mesures d'évitement	Ref	Mesures de réduction	Impact résiduel
I4	Destruction indirecte de l'espèce <i>Unio crassus</i> et de son habitat par mise en suspension de particules fines (MES) due à l'immersion de matériaux dans le lit mineur pour la formation de radiers et de banquettes	ME4		MR41	Phasage du projet pour réduire l'intensité et la durée des épisodes de mise en suspension de particules fines dans le cours d'eau.	Non Significatif
				MR42	Intervention hors période de reproduction (avril - juillet)	
				MR43	Mise en place d'un ou plusieurs filtres à MES	
I5	Destruction indirecte de l'espèce <i>Unio crassus</i> et de son habitat par mise en suspension de particules fines (MES) issues du talutage et du lessivage de la berge en rive gauche			MR51	Mise en œuvre de natte coco sur les superficies décaissées	Non Significatif
				MR52	Mise en place d'un ou plusieurs filtres à MES	Non Significatif

16	Destruction indirecte de l'espèce <i>Unio crassus</i> et de son habitat par mise en suspension de particules fines (MES) due au curage du Rottgraben	ME6	Végétalisation des superficies scalpées avant mise en eau	MR6	Mise en place d'un ou plusieurs filtres à MES	Non Significatif
----	--	-----	---	-----	---	------------------

Modification du régime hydraulique : modification des paramètres vitesse du courant, hauteur d'eau et granulométrie de l'habitat

Ref	Impacts	Ref	Mesures d'évitement	Ref	Mesures de réduction	Impact résiduel
17	Destruction indirecte de l'espèce <i>Unio crassus</i> et de son habitat par modification du régime hydraulique au droit et à l'aval des travaux			MR7	Intervention hors période de reproduction (mai - juillet) pour ne pas la mettre en péril. L'habitat ne doit pas être perturbé au moment où les mulettes sont fragilisées par leur investissement dans le processus de la reproduction	Non Significatif

21. Bénéfices du projet pour *Unio crassus*

Aucune mesure de compensation n'est proposée puisque les travaux seront profitables à la moule épaisse *U. crassus*.

Comme expliqué au chapitre 1.1 « Contexte historique de la demande », l'Andlau a fait l'objet d'une première tranche de travaux de restauration en 2017. Ces travaux étaient de même nature que ceux envisagés en 2023.

Un état initial de la population de moules épaisses *U. crassus* fut réalisé au droit du projet (**annexe 4**). Une pêche de sauvetage fut menée et les travaux furent mis en œuvre. En 2021, un nouvel état des lieux de la population de moules épaisses *U. crassus* fut mené 3 ans après travaux (**annexe 5**).

Ce suivi à N+3 montre que les tronçons de cours d'eau restaurés en 2017 ont été recolonisés en 3 ans seulement par l'espèce *U. crassus* à une densité 7 fois supérieure à la densité initiale.

Extrait de la discussion du rapport de suivi N+3 rédigé par Tinca Environnement, 2021 :

« Les inventaires 2017 et 2021 (Suivi N+3) ont été réalisés à la même date afin de limiter les biais associés à une différence de couverture du benthos par les macrophytes et les feuilles mortes.

L'étude aboutit aux résultats suivants :

- En 2021, pas de différence de densité de moules entre les tronçons aménagés et les tronçons non aménagés ;
- En 2021, densité de moule épaisse *U. crassus* après travaux 7 fois supérieure à celle de 2017 avant travaux ;
- En 2021, densité d'Anodonte des rivières *A. anatina* après travaux 10 fois inférieure à celle de 2021 avant travaux ;
- En 2017, longueur moyenne des moules épaisses *U. crassus* sensiblement supérieure à celles de 2021 ;
- En 2021, longueur moyenne des moules épaisses sensiblement inférieure dans les tronçons aménagés ;
- Les densités de moules des peintres *U. pictorum* sont très faibles en 2017 et en 2021 dans les tronçons aménagés et non aménagés ;

Les travaux de dynamisation des écoulements dans l'Andlau semblent avoir favorisé le développement de la population de moules épaisses *U. crassus* et porté atteinte à la population d'anodonte des rivières *A. anatina*.

Ce constat est expliqué de façon logique par les exigences écologiques des deux espèces. *U. crassus* affectionne les habitats lotiques gravelo-sableux dans les cours d'eau de gabarit moyen comme l'Andlau contrairement à *A. anatina* qui privilégie les habitats lenticules vaseux.

La conclusion est caricaturale tant la vitesse de développement de la population de moule épaisse *U. crassus* serait ici rapide. Il est toutefois difficile de la remettre en question en avançant une différence de d'effort de prospection ou de détectabilité des moules entre 2017 et 2021. Bien au contraire, des inventaires complémentaires au tellinier avaient été réalisés en 2017. De plus, Marion Scheidt était novice en 2021 et sa capacité à détecter les moules s'avéra très limitée. »

De plus, les mulettes qui seront sauvées en 2023 avant travaux, seront transférées dans le méandre aménagé en 2017 à l'amont de Hindisheim. Les recherches à l'aquascope réalisées en 2023 (chapitre 21.5.1.2) nous informent que *Unio crassus* a colonisé cet habitat nouveau à une densité comprise entre 5 et 10 ind/100 m² soit une densité supérieure à celle présente dans l'Andlau non restauré.

Cet inventaire réalisé dans le cadre de la recherche du site de transfert confirme le constat que l'espèce *Unio crassus* est favorisée lorsque les écoulements du cours d'eau l'Andlau sont dynamisés et que l'espèce *Unio crassus* possède la capacité de coloniser très rapidement des habitats nouvellement créés.

22. Présentation technique des mesures d'évitement et de réduction

22.1. Adaptation de la période de travaux

Extrait du dossier de porter à connaissance – Arrêté Préfectoral du 17 juillet 2014 autorisant la réalisation des travaux de restauration et de renaturation de l'Andlau et de la Scheer (Artelia, novembre 2020) :

« La planification des travaux nécessite la prise en compte de plusieurs facteurs tels que le respect des cycles biologiques (période de fraie des poissons), la période de repos de la végétation (de fin septembre à mi-avril pour les mesures de végétation) et la nature des terrassements à réaliser (hors périodes de hautes eaux).

Les travaux envisagés nécessitent une intervention à une période « sèche » d'un point de vue météorologique. L'Andlau dans le secteur étant en deuxième catégorie piscicole, la période de non intervention s'établit du 15 mars au 31 juillet. La mulette épaisse *Unio crassus* quant à elle se reproduit plusieurs fois entre les mois d'avril au de juillet.

En tenant compte de l'ensemble de facteurs, la période propice correspondra donc à la période estivale / automnale. Les travaux pourront être réalisés en **septembre/octobre 2023**.

Etant donné la période de travaux, les travaux n'auront pas d'impact sur les périodes de fraie des poissons. »

22.2. Suivi du chantier par un écologue

L'objectif de ce suivi est :

- D'encadrer le chantier sur le volet patrimoine naturel et d'éviter les débordements de chantier ;
- De détecter les éventuels enjeux apparus durant le chantier et de les intégrer au fur et à mesure du déroulement du projet.

Afin d'éviter des impacts indirects sur les milieux périphériques et d'éviter des impacts sur des espèces protégées et sur les milieux à conserver, un suivi environnemental du chantier sera mis en place. Il sera destiné à faire respecter la protection des prairies et des boisements à valeur patrimoniale.

Il permettra notamment d'assurer le suivi des infrastructures de prévention du débordement de chantier (clôtures, panneaux).

Il permettra également de répondre à des ajustements du projet et d'intervenir en cas de colonisation par les plantes invasives.

Les entreprises avertiront le coordonnateur environnement en cas d'observations sur la zone des travaux. Suivant la situation, un ajournement des travaux pourra être décrété le temps nécessaire à l'adaptation du projet.

Le suivi prévoit une sensibilisation des personnels de l'entreprise aux incidences potentielles des travaux en lit mineur sur les mollusques (piétinement, pollution accidentelle, ...) et sur la ripisylve.

22.3. Mesures de préservation des habitats non impactés en phase chantier

Un bornage et un suivi attentif du chantier et des accès sera mis en place en collaboration avec un écologue. Une clôture légère sera posée au droit des prairies naturelles bordant les voies d'accès. Une sensibilisation des intervenants sera assurée. Des engagements écrits seront demandés aux entreprises. Aucun débordement de chantier ne sera toléré hors du périmètre des travaux.

22.4. Empêcher la pollution du milieu

Les éventuels produits polluants existants sur le chantier en fût ou dans tout autre contenant bénéficieront d'une rétention dimensionnée dans le respect de la réglementation (ou d'une cuve double paroi, si une cuve était nécessaire aux travaux).

Par ailleurs, à toutes fins utiles, une consigne relative à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel d'hydrocarbures provenant des engins sera donnée au personnel intervenant sur le chantier. Un kit contenant des éléments absorbants spécifiquement adaptés sera à disposition sur le chantier. Ce kit permettra, en cas d'incident, d'absorber le maximum d'hydrocarbures répandus sur le sol avant leur pénétration de ce dernier.

De plus, une bâche étanche d'une surface adaptée sera à disposition afin de pouvoir collecter les éventuelles terres polluées par un écoulement accidentel d'hydrocarbures. La consigne fournie au personnel concerné s'attachera en particulier à définir la manière dont doit être immédiatement utilisé, d'une part, le kit anti-pollution, d'autre part, comment devront être collectées les terres polluées dans un tel cas et les modalités de leur stockage avant élimination. Les terres éventuellement polluées seraient donc collectées, stockées en contenant étanche et éliminées dans un centre agréé.

Enfin, pendant la période de travaux, la présence de personnel engendrera des eaux sanitaires. Les installations sanitaires mobiles des chantiers devront donc ne pas avoir d'effluents (WC chimiques), afin d'éviter tout risque d'atteinte des sols et des eaux.

Le Titulaire travaillant à proximité immédiate de la rivière, devra vérifier quotidiennement l'état des engins de chantier (réservoirs, flexibles hydrauliques, etc.) afin de ne pas provoquer des pollutions dans le cours d'eau ou les étangs. Par ailleurs une attention particulière devra être portée au risque de dépôts de boues sur les routes en période humide. Dans l'hypothèse probable où les travaux auraient lieu durant une telle période, la mise en place d'un système de décrottage des roues de camions avant leur entrée sur les voiries publiques devra être étudiée et mise en œuvre si elle s'avère nécessaire.

Le Titulaire devra avoir en permanence sur le chantier un barrage flottant et des aspiratrices afin de contenir la pollution accidentelle dans la zone de travaux. L'Entreprise informera immédiatement le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre des déversements accidentels de produits tels qu'huile, graisses, coulis.

22.5. Rétention des matières en suspension

Afin de limiter le départ de matières en suspension dans l'Andlau, deux mesures seront prises :

- **Localisation de la zone de stockage des déblais ;**

Les déblais seront stockés à une distance minimale du cours d'eau empêchant tout risque de ruissellement d'eau boueuse dans l'Andlau en cas de forte pluie.

- **Filtre à Matières en Suspension**

En phase travaux, la mise en suspension des sédiments fins sera limitée par la présence de barrages filtrants en aval des travaux (Géotextiles) et par la faible dynamique du cours d'eau (débit relativement constant et sur largeur favorisant le dépôt de matières en suspension). A cet effet, les travaux se feront systématiquement de l'amont vers l'aval.

22.6. Mesure MR2/MR3 : Pêche de sauvetage des mulettes

22.6.1. Sites de transfert

22.6.1.1. Localisation des sites de transfert

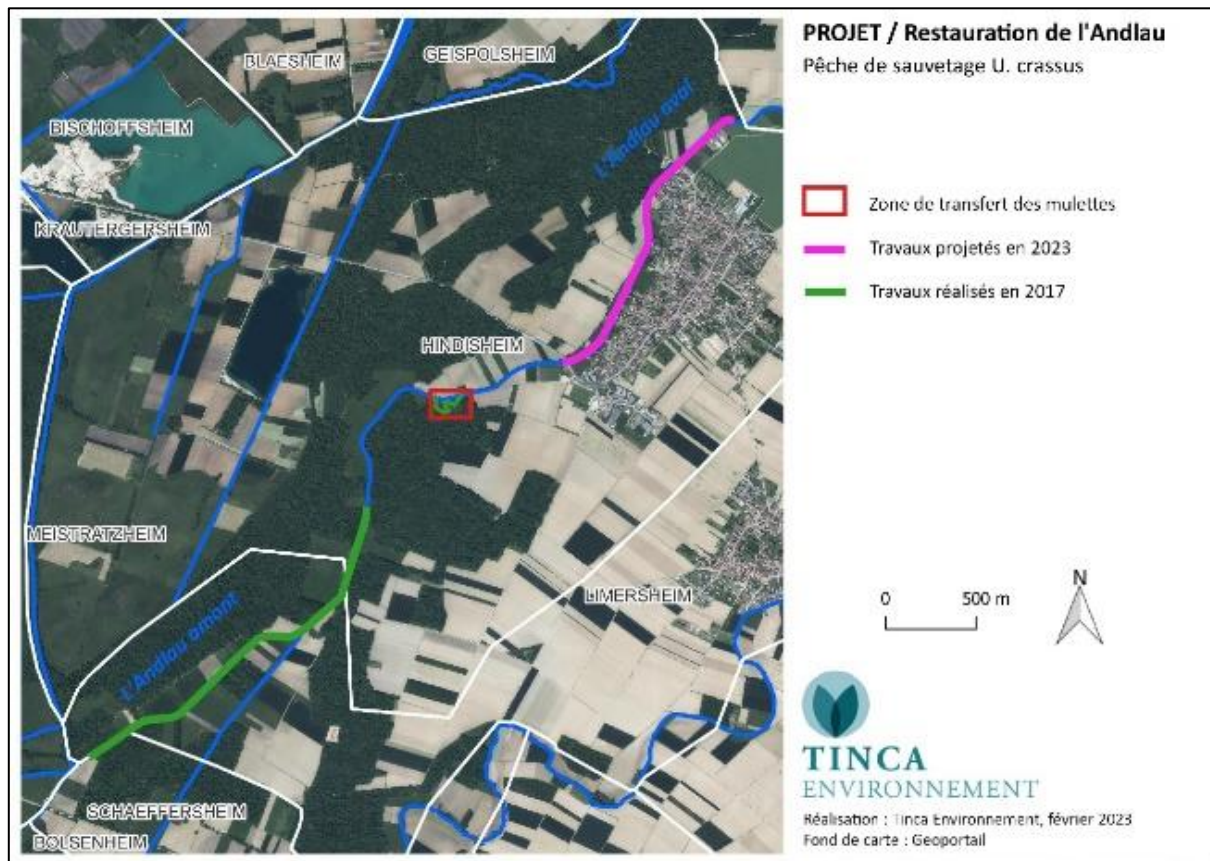
La recherche des sites de transfert a été réalisée le 21/02/2023 par Romain Colin, bureau d'étude Tinca Environnement et Jean-François Staerck, technicien rivière responsable du projet d'aménagement pour le compte du SDEA Alsace Moselle. Il a été décidé d'implanter les mulettes issues de la pêche de sauvetage dans l'ancien bras de l'Andlau dit « méandre » reconnecté en 2017 à l'amont de Hindisheim sous la maîtrise d'ouvrage de la Communauté de Communes du Pays d'Erstein (CCE).

Figure 17 : Méandre de Hindisheim reconnecté en 2017 sous la maîtrise d'ouvrage de la CCE



Ce méandre est localisée 1000 m à l'aval de la limite aval du tronçon restauré en 2017 et 700 m à l'amont de la limite amont du tronçon qui sera aménagé en 2023.

Figure 28 : Localisation de la zone de transfert à l'amont des travaux projetés en 2023



22.6.1.2. Caractérisation des sites de transfert

Le méandre de Hindisheim présente un faciès homogène du type plat courant. La largeur du lit mouillé est de 5 m et la profondeur moyenne était de 0,40 m le 21/02/2023. Le substrat est essentiellement formé de cailloux fins [16-32] et cailloux grossiers [32-64] stabilisés dans une matrice sableuse. La ripisylve arbustive plantée en 2017 est essentiellement formée d'une belle diversité d'essences.

Figure 19 : Substrat granulo-sableux dans le méandre de Hindisheim (Unio crassus au centre de la photo)



Dans ce méandre, deux tronçons rectilignes de 30 m nommés ST1 et ST2 ont été reconnus comme sites de transfert adaptés et ce pour plusieurs raisons :

- **Sites de transfert localisé à l'amont d'Hindisheim** : Les mulettes issues de la pêche de sauvetage seront déplacées à l'amont des travaux donc à l'amont du linéaire de cours d'eau impacté par les matières en suspension.
- **Sites de transfert localisés à l'aval et au droit d'un tronçon de cours d'eau restauré en 2017** : La présence des deux sites de transfert n'interférera pas avec d'éventuels nouveaux futurs projets de restauration de l'Andlau.
- **Sites de transfert toujours en eau** : Contrairement au lit non restauré de l'Andlau dans la traversée de Hindisheim, le lit du méandre n'a pas subi d'assec durant l'été caniculaire de 2022 ;
- **Habitats aquatiques stables** : Le fond du lit et les pieds de berge des deux tronçons ne présentent pas de traces d'érosion c'est-à-dire d'indice d'instabilité de l'habitat aquatique ;
- **Absence de prédateurs** : Aucun terrier de mammifère semi-aquatique prédateur de mollusques Unionidae n'a été détecté au droit des deux tronçons ;
- **Accessibilité** : Les sites de transfert sont facilement accessibles depuis un chemin adjacent ;
- **Présence d'une population indigène de mulettes épaisses** : Un inventaire à l'aquascope des moules d'eau douce réalisé par Romain Colin le 21/02/2023 montra la présence de la mulette épaisse dans chacun des deux sites de transfert ST1 et ST2. Les résultats bruts d'inventaire sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Résultat d'inventaire des mollusques Unionidae dans les tronçons

Date	Operateur	N° Site	Durée	Linéaire	Superficie	<i>U. crassus</i>	Densité estimée
21/02/2023	Colin R.	ST1	16 min	20 m	30 m ²	3	1 ind /10 m ²
21/02/2023	Colin R.	ST2	25 min	40 m	60 m ²	3	1 ind /20 m ²

Date	N° Site	Longueur	Largeur	Epaisseur	Substrat	Profondeur
21/02/2023	ST1	45 mm	26 mm	18 mm	cailloux - sable	0,4 m
21/02/2023	ST1	42 mm	26 mm	16 mm	cailloux - sable	0,4 m
21/02/2023	ST1	36 mm	21 mm	15 mm	cailloux - sable	0,3 m
21/02/2023	ST2	41 mm	26 mm	17 mm	cailloux - sable	0,5 m
21/02/2023	ST2	45 mm	26 mm	20 mm	cailloux - sable	0,5 m
21/02/2023	ST2	43 mm	23 mm	17 mm	cailloux - sable	0,5 m

Le site de transfert ST1 est localisé 100 m linéaire à l'aval du site de transfert ST2. Plus propice que le site ST2 il sera alimenté en premier.

Figure 20 : Localisation des deux sites de transfert ST1 et ST2 dans le méandre de Hindisheim et résultats d'inventaire

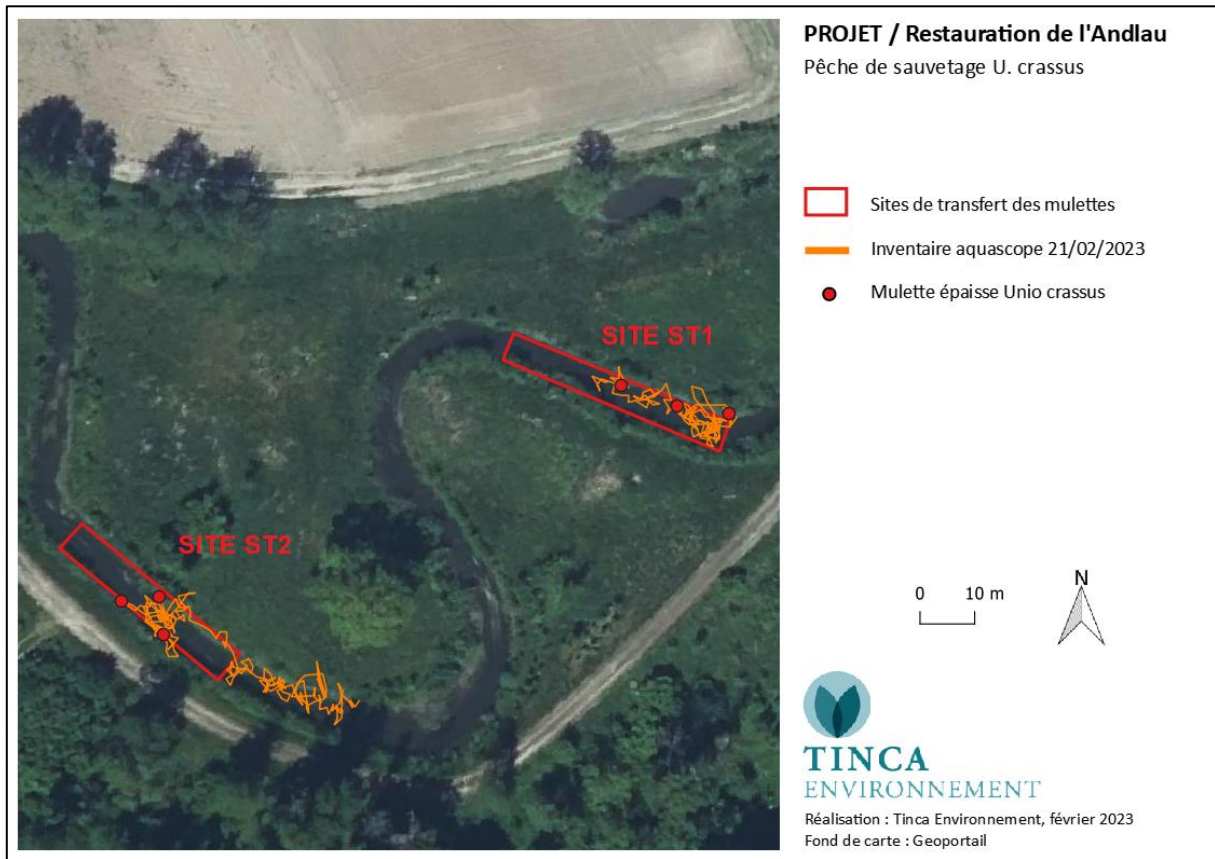


Figure 21 : Site de transfert ST1 : Longueur : 5m - Largeur : 5 m - Superficie : 150 m²



Figure 22 : Site de transfert ST2 : Longueur : 5m - Largeur : 5 m - Superficie : 150 m²



22.6.2. Mise en œuvre de la pêche de sauvetage

22.6.2.1. Moyens humains

La pêche de sauvetage sera réalisée par Romain Colin, bureau d'étude Tinca Environnement secondé par 4 étudiants en biologie salariés pour l'opération. Recruter des étudiants en biologie (Université de Strasbourg, Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg ENGEES ...) pour réaliser la pêche de sauvetage des mollusques grands bivalves a pour objectif de :

- Être assisté par des opérateurs intéressés par la problématique et leur apporter des connaissances nouvelles ;
- Permettre à des étudiants de faire valoir une expérience professionnelle dans un curriculum vitae ;
- Permettre à des étudiants d'accéder à une source temporaire de revenus dans le domaine qui les concerne.

Afin d'être parfaitement protégé d'un point de vue thermique et sanitaire, chacun des quatre opérateurs recrutés par Tinca Environnement sera équipé avec une paire de waders à sa pointure et une veste cirée pourvue aux poignets de manchons étanches en latex.

Les éventuelles personnes souhaitant participer bénévolement aux opérations de pêche seront intégrées à l'équipe et seront équipées de la même façon.

22.6.2.2. Technique de pêche

Sur un tronçon de cours d'eau, la pêche sera réalisée de l'aval vers l'amont telle que :

- Deux ou trois opérateurs positionnés côtes à côtes sur une première ligne rechercheront visuellement les moules à l'aide d'aquascopes.
- Deux ou trois opérateurs positionnés côtes à côtes sur une seconde ligne ratisseront le benthos à l'aide de telliniers afin d'extraire les mollusques non détectés à l'aquascope.

Les pêches de sauvetage viseront l'exhaustivité et ne se limiteront pas aux individus localisés lors de l'étude préalable. Les spécimens d'autres espèces de mollusques bivalves Unionoïdes découverts lors de ces recherches seront capturés et déplacés dans les mêmes conditions.

Les opérateurs à l'aquascope seront équipés de filets flottants afin d'y conserver temporairement les moules pêchées. Ces filets sont rigides afin que les coquillages soient immobiles et protégés des chocs durant toute la durée de la pêche. Ils sont également couverts d'une housse blanche afin que la température de l'eau reste stable et identique à celle du milieu d'origine. Toutes les précautions seront prises pour limiter la perturbation des moules capturées.

Figure 23 : Filet flottant et housse de protection



A la fin de la pêche, les mollusques seront délicatement positionnés dans un seau pour être rapidement transférés sur les sites de transfert. Les moules appartenant à la famille des Unionidae seront identifiées, dénombrées et mesurées à l'aide d'un pied à coulisse.

Figure 24 : Pêche de sauvetage des moules dans l'Ischert pour le compte du SDEA Alsace Moselle (Tinca, 2022)



22.6.2.2. Implantation des moules dans les sites de transfert

Les moules seront transférées sur le site ST1 puis sur le site ST2. Les moules seront implantées de l'amont vers l'aval par Romain Colin sur des lignes transversales identifiées en berge par une trace de peinture orange sur un arbuste. Le substrat granulo-sableux étant possiblement stabilisé et dur par endroits, un piquet pourra être utilisé pour former des trous dans lesquels seront glissées les moules sans engendrer de contrainte sur leurs coquilles.

Figure 25 : Implantation des moules dans l'Ischert par Romain Colin (Tinca, 2022)



La distance approximative entre deux moules sera de 0,5 m. La distance approximative entre deux lignes sera aussi de 0,5 m. Chacune des deux stations ST1 et ST2 présente une largeur de 5 m et une longueur de 30 m. La capacité d'accueil de chacune des stations sera d'environ 600 moules.

22.6.2.3. Superficies pêchées

Les aménagements seront réalisés sur un linéaire de 1080 m à l'intérieur d'un tronçon de 1710 m (70%). 1 grande banquette en déblai-remblai, 22 banquettes en remblai et 13 radiers seront aménagés. La pêche de sauvetage sera réalisée sur la base du piquetage des travaux réalisé par le maître d'œuvre.

Tableau 8 : Linéaire de cours d'eau impacté par les travaux

Localisation du tronçon	Linéaire tronçon (m)	Nature des travaux	Unités	Linéaire pêché (m)	% linéaire
[Limite amont - Pont de la rue de l'étang]	390	banquette	13	390	100%
[Pont de la rue de l'étang - Rott graben]	260	banquette	2	170	65%
		radier transversal	2		
[Rott graben - Chemin rural de la forêt]	360	banquette en déblais remblai	1	310	86%
		banquette	7		
		radier transversal	4		
[Chemin rural de la forêt - Route D207]	700	radier transversal	7	210	30%
	1710			1080	70%

22.5.2.4. Cout de l'opération de pêche

L'opération mobilisera un ingénieur référent malacologue (Romain Colin bureau d'étude Tinca Environnement) durant 6,5 jours et 4 opérateurs durant 4 jours pour un coût total de 7950 €HT.

Tableau 9 : Cout de l'opération de pêche

Description	Qté	PU HT	PT HT
TRAVAUX PREPARATOIRES	2	500,00 €	1000,00 €
Recrutement des opérateurs			
Préparation / achat du matériel et des fournitures			
PECHES DE SAUVETAGE DES MOLLUSQUES	4	1 300,00 €	5 200,00 €
Linéaire parcouru			1080 m
Tronçon amont pont de la rue de l'étang			390 m
Tronçon amont Rottgraben			170 m
Tronçon amont chemin rural de la forêt			310 m
Tronçon aval chemin rural de la forêt			210 m
Ressources humaines (1300 €/J)			
Ingénieur : *1 (500 €/J)			
Technicien : *4 (200 €/J soit 800 €/J)			
Répartition journalière du temps			
Déplacement Strasbourg/zone de pêche : 2h			
Pêche de sauvetage : 4h			
Repas de midi : 1h			
Transfert des mulettes : 1h			
Durée de l'opération : 4 jours			
Vitesse de déplacement durant la pêche : 2 m/min			
2 passages soit un linéaire total parcouru de 2160 m			
SUIVI J+7	0,5	500,00 €	250,00 €
SUIVI J+30	0,5	500,00 €	250,00 €
COMPTE RENDU DES OPERATIONS	2	1 000,00 €	2000,00 €

Total HT	8700,00 €
TVA (20%)	1 740,00 €
Total TTC	10440,00 €

22.6.3. Période d'intervention

L'Andlau à Hindisheim est classée en seconde catégorie piscicole. Chez *Unio crassus*, la reproduction et l'émission des glochidies se déroule entre avril et juillet

Selon la réglementation relative aux travaux autorisés au titre de la loi sur l'eau et afin de protéger les espèces aquatiques dans les périodes sensibles de leur cycle biologique, les aménagements seront réalisés entre le 1er août 2023 et le 28 février 2024. Les pêches de sauvetage des mollusques grands bivalves dulçaquicoles seront réalisées entre le 03/08/2023 et le 14/08/2023.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2me cat.								Travaux				
<i>U. crassus</i>				Période de reproduction <i>U. crassus</i>								
Pêche								Pêche				

22.6.4. Suivi post implantation des mulettes

Un suivi des mulettes épaisses sera réalisé par le référent malacologue sur le site de transfert des animaux capturés lors des pêches de sauvetage. Ce suivi est basé sur un inventaire à J+7, J+30, N+1 et N+3, J étant le jour de la pêche de sauvegarde et N l'année d'achèvement des travaux. Le suivi à J+7 a pour objectif de vérifier la bonne acclimatation des mulettes et l'absence de prédation. La qualité du substrat sera contrôlée.

Ce travail sera réalisé en plongée libre pour ne pas piétiner le quadrat. Les valves vides seront dénombrées et mesurées.

22.6.5. Compte rendu des opérations

Un compte rendu des opérations de capture/déplacement, précisant notamment les noms des opérateurs, les dates des opérations, le nombre et les caractéristiques des mulettes déplacées sera produit suite aux opérations.

Chaque campagne d'inventaire (J+1 ...) donnera lieu à la rédaction d'un rapport détaillant les résultats d'inventaire, évaluant l'état de conservation de la population de mulettes épaisses et l'efficacité des mesures mises en œuvre.

23. Bibliographie ADT

Études ou documents spécifiquement analysés pour la rédaction du rapport :

ARTELIA, 2020. Restauration écologique de l'Andlau dans la traversée d'Hindisheim. Dossier de porter à connaissance – Arrêté préfectoral du 17 juillet 2014 autorisant la réalisation des travaux de restauration et de renaturation de l'Andlau et de la Scheer. 28p.

Documents utilisés dans le cadre des inventaires ou de l'analyse des données naturalistes :

ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed., 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

Aguilar J.D. & Dommangeat J.-L., 1998. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. L'identification et la biologie de toutes les espèces. 2e édition. D&N, Lausanne, Paris : 463 p.

Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boulet V., Delpech R., Géhu J.M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.C., Royer J.M., Roux G. & Touffet J., 2004. Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. Patrimoines naturels, 61. 171 p.

Bissardon M., Guibal L. & Rameau J.C., 1997. CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF. Atelier Technique des Espaces Naturels. 179 p.

Bournérias M., Arnal G. & Bock C., 2001. Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Ed. Belin. 639 p.

Braun-Blanquet J., 1968. L'école phytosociologique Zuricho-Montpelliéraine et la S.I.G.M.A. Vegetatio, 16, 1-78 p.

BUHLER, C., CIGLER, H., & LIPPUNER, M. - 2007 – Larves d'amphibiens de Suisse : Clé de détermination. Centre Suisse de cartographie de la faune. Fauna Helvética n° 18. 32 p.

Coray A. & Thorens P., 2001. Orthoptera. Identification. Fauna Helvetica 5. Centre suisse de cartographie de la faune. Neuchâtel (CH). 236 p.

Commission Européenne DG Environnement, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. EUR 15/2. 127 p.

CSA & ONF [coord.], 2004. Référentiel des habitats reconnus d'intérêt communautaire de la bande rhénane : Description, états de conservation & mesures de gestion. Programme LIFE Nature de conservation et restauration des habitats de la plaine rhénane. 158 p.

Duhamel G., 1998. Flore et cartographie des Carex de France. Ed. Boubée. 293 p.

DUGUET, R., & MELKI, F. – 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope (Mèze), Coll. Parthénope. 480 p.

DREAL Alsace, 2011. Espèces déterminantes supplémentaires pour la modernisation des ZNIEFF en Alsace. 15 p.

- Grand D. & Boudot J.-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.
- Haffner P., Kirchner F., Moncorps S. & Trouvilliez J., 2008. Communiqué de presse Liste rouge d'espèces menacées d'amphibiens et de reptiles de métropole. Paris. 26 mars 2008.
- Haeuacker V., Kaempf S., Moratin R. & Muller Y. (coord.), 2015. Livre rouge des espèces menacées en Alsace. Collection Conservation. Strasbourg, ODONAT : 512 p.
- IUCN, MNHN – 2008 – La liste rouge des espèces menacées en France : chapitre Amphibiens et Reptiles de métropole. 8 p.
- Issler E., Loyson E. & Walter E., 1965 (réed. 1982). Flore d'Alsace, Plaine rhénane et Sundgau. Société d'Etude de la Flore d'Alsace, Strasbourg. 621 p.
- Lambinon J., De Langhe J.E., Delvosalle L., Duvigneaud J. & Vanden Berghen C., 2004. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermaphytes), 5ème édition. Edition du Patrimoine du Jardin Botanique naturel de Belgique. 1165 p.
- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013. *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce.* MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013. *EUNIS. Correspondances entre les classifications EUNIS et CORINE Biotopes. Habitats terrestres et d'eau douce. Version 1.* MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- Ministère de la Transition Écologique et Solidaire – CEREMA Centre-Est, 2018. Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC. 134 p.
- MIAUD, C., & MURATET, J. - 2004 – Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. INRA Editions. 200 p.
- MURATET, J. – 2007 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine : guide de terrain. Ecodiv, France. 291 p.
- Muller S. [Coord.], 2004. Plantes invasives en France. Muséum national d'histoire naturelle, Paris. 168 p. (Patrimoines naturels, 62)
- Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), 2001. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissances et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 : Habitats forestiers. Volume 1 : 423 p. et volume 2 : 339 p. La Documentation Française.
- Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), 2002a. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissances et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 : Habitats humides. La Documentation Française. 457 p.

Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN), 2002b. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissances et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 : Espèces animales. La Documentation Française. 345 p.

MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle), 2008. Liste Rouge des espèces menacées en France - Chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine. MNHN - Comité Français UICN pp. 3-7.

ODONAT (coord.), 2009. Liste d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération. 120p.

Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. SEOF/LPO. Paris. 560 p.

Sardet E. & Defaut B. (coord.), 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénologiques, 9 : 125-137.

THIRIET J et VACHER, JP (coord), 2010. *Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles d'Alsace*, BUFO, Colmar/Strasbourg, 273 p.

24. Bibliographie Tinca Environnement

Bensettiti, F. & Gaudillat, V. 2004. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française. 353 pp.

Bichain, J.-M. & Wagner, A. 2010. Un nouvel espoir pour *Unio crassus* Philipsson, 1788 (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) en Alsace. MalaCo, 6 : 264. Brève publiée sur www.journal-malaco.fr (ISSN 1778-3941)

Cochet, G. 2002. *Unio crassus* – In : Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La documentation Française. Paris. 353 pp.

Document d'objectifs Natura 2000 "Grande Brenne". Fiche espèce - Juillet 2011

DREAL Grand Est, DRIEAT Ile-de-France, Décembre 2021. Guide technique : Mulette épaisse et autres bivalves : Quels projets doivent les prendre en compte et comment ? 107 p.

Falkner, G., Ripken, T. E. J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie. Patrimoine Naturels, Paris, 350 pp.

Geissert f., Merckel jj., Zimmermann s. 1992. Observations floristiques, zoologiques et géologiques inédites dans le Bas-Rhin. Bulletin de l'Association Philomathique d'Alsace et de Lorraine, 28 :7-15.

Lamand F., Beisel J. N, 2014. Comparison of visual observation and excavation to quantify density of the endangered bivalve *Unio crassus* in rivers of north-eastern France - Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems (2014) 413, 11

Lamand F., Beisel J. N, 2014. Proposal for a simple hydromorphological habitat survey method for freshwater bivalve (Unionidae) inventories - Aquatic ecology, 2014

Lamand F. Guide de détermination des mollusques bivalves de France, náyades et petits bivalves.

Mc Donald D., de Billy V. & Georges N., 2018. Bonnes pratiques environnementales. Cas de la protection des milieux aquatiques en phase chantier : anticipation des risques, gestion des sédiments et autres sources potentielles de pollutions des eaux. Collection Guides et protocoles. Agence française de la biodiversité. 148 pages

Michael L.Zettler & Uwe Jueg, 2007. The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (Philipsson, 1788) in north-east Germany and its monitoring in terms of the EC Habitats Directive.

MouthonJ., Franzoni A. Etat des populations d'*Unio crassus* (Bivalvia: Unionidae) en Franche-Comté (France). Folia Conchyliologica, 2014, 27, p. 8 - p. 13.

Nagel K. 1991. Gefährdete Flußmuscheln in Hessen. 1. Wachstum, Reproduktionsbiologie und Schutz der Bachmuschel (Bivalvia: Unionidae: *Unio crassus*)

OGE, Emch+ Berger, Dubost, décembre 2014. Projet de polder à Whyhl-Weisweil (Allemagne) – Evaluation des impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune de la zone influencée en France.

Prié, V., Philippe, L., Cochet, G. 2007. Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae). MalaCo, 4 : 176-183.

JE Taeubert et al, 2014. Effects of water temperature on the larval parasitic stage of the thick-shelled river mussel (*Unio crassus*).

Thomas. A., 2002. Présence d'*Unio crassus* en région Centre Recherche naturaliste en région Centre - mai 2002 – N°11 : 39-44.