REVISION DU DOCUMENT

Indice du document	Pages modifiées et / ou ajoutées
B4	

Établi par :

CLAU : Claude LAURY

NVAL : Nicolas VALET

Vérifié par :

CCRE : Cécile CREN

PJAU : Pauline JAULIN

Validé par :

PRAV : Philippe RAVACHE

Concessionnaire

CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG

CONCEPTION / DAU / ENVIRONNEMENT

ENSEMBLE DU PROJET

DOSSIER D'AUTORISATION UNIQUE

VOLET 2 : DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

PIECE 2A : MEMOIRE

Concepteur-Constructeur	Sous-Groupement	Partenaire / Sous-Traitant / Prestataire
SOCOS	INGEROP	airele, O.G.E.

INDICE	DATE	Etabli par	Vérifié par	Validé par	MODIFICATION Commentaire et document de référence
B4	2017-11-10	NVAL	CCRE/PJAU	PRAV	
B3	2017-09-13	NVAL	CCRE/PJAU	PRAV	
B2	2017-06-16	NVAL	CCRE/PJAU	PRAV	
B1	2017-05-16	NVAL	CCRE/PJAU	PRAV	
B0	2017-01-31	NVAL	CCRE/PJAU	PRAV	

Format :	A3	Echelle :	N/A	Pages	1/431 + Annexes

C	ENV	ENS	000	00000	DAU	GMAIR	30210	B4
Phase	Métier	Zone	Item	PK	Type Doc.	Emetteur	N° Chrono ou N° de Série	Indice

TABLE DES MATIERES

1. PREAMBULE 5

1.1. OBJET DU VOLET 2 5

1.2. COMPOSITION DU VOLET 2 5

2. CADRE REGLEMENTAIRE 7

2.1. REGLEMENTATION LIEE AUX ESPECES PROTEGEES 7

2.2. ESPECES FAISANT L'OBJET DE PLANS NATIONAUX D'ACTIONS ET DECLINAISONS EN PLAN REGIONAUX D'ACTIONS 9

2.3. LOI « BIODIVERSITE » 10

2.4. POSSIBILITE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES 10

3. FORMULAIRES CERFA 11

4. PRESENTATION DU DEMANDEUR – JUSTIFICATION ET DESCRIPTIFS DU PROJET 13

4.1. ABSENCE DE NUISANCES A L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES 13

4.2. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE 13

5. OBJET DE LA DEMANDE 15

5.1. ESPECES, INDIVIDUS, HABITATS ET SURFACES CONCERNES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION 16

5.2. JUSTIFICATION DE L'OBJET DE LA DEMANDE – INVENTAIRES ET ETUDES ENVIRONNEMENTALES CONDUITES A CET EFFET 17

5.2.1. Méthodologie d'étude 17

5.2.2. Présentation de l'aire d'étude 20

5.2.3. Présentation des enjeux écologiques 22

6. PRESENTATION DES ESPECES PROTEGEES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION 63

6.1. LA FLORE PROTEGEE 63

6.2. L'AVIFAUNE 66

6.3. LES MAMMIFERES TERRESTRES ET AQUATIQUES 83

6.4. LES CHIROPTERES 86

6.5. LE GRAND HAMSTER 94

6.6. LES AMPHIBIENS 98

6.7. LES REPTILES 104

6.8. LES INSECTES 107

6.9. LES POISSONS 110

7. METHODOLOGIE D'EVALUATION ET DE HIERARCHISATION DES IMPACTS 112

7.1. TYPOLOGIE DES IMPACTS 112

7.2. IMPACTS POTENTIELS DU PROJET 112

7.3. HIERARCHISATION DES NIVEAUX D'IMPACTS 113

8. RAPPEL DES IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DANS LE CADRE DES TRAVAUX PREPARATOIRES 115

8.1. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES 115

8.1.1. Evaluation surfacique des impacts des travaux préparatoires 115

8.1.2. Synthèse des impacts des travaux préparatoires 116

8.2. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS 118

8.2.1. Adaptation de l'emprise des travaux préparatoires 118

8.2.2. Mise en défens des zones à enjeux écologiques 118

8.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS 119

8.3.1. Adaptation du planning des travaux préparatoires 119

8.3.2. Choix de méthodes de travaux réduisant les impacts 119

8.3.3. Suivi de chantier 120

8.3.4. Opérations de déplacement des amphibiens 120

8.3.5. Opérations de déplacement des reptiles 121

8.3.6. Opérations de déplacement des mammifères terrestres 121

8.3.7. Vérification des arbres et précautions particulières lors des déboisements 121

8.4. IMPACTS RESIDUELS DES TRAVAUX PREPARATOIRES SUITE A LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 122

9. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION EN PHASE CHANTIER 125

9.1. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES 127

9.1.1. Altération temporaire d'habitats de vie d'espèces protégées 127

9.1.2. Destruction d'habitats de vie d'espèces protégées 140

9.1.3. Destruction d'espèces floristiques protégées 148

9.1.4. Destruction accidentelle d'individus d'espèces faunistiques 150

9.1.5. Perturbation des activités vitales de la faune 154

9.2. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS 154

9.2.1. Rappel des mesures d'évitement mises en œuvre par l'Etat lors des études d'avant-projet sommaire et de l'étude d'impact 154

9.2.2. Mesures d'évitement complémentaires apportées par ARCOS 159

9.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS 159

9.3.1. Limiter les risques de dissémination des espèces végétales exotiques envahissantes 160

9.3.2. Réduction du risque de destruction accidentelle d'individus 161

9.3.3. Limiter la détérioration des habitats par une gestion de chantier rigoureuse 173

9.3.4. Guidages temporaires artificiels pour les chiroptères en phase chantier 177

9.3.5. Restauration des habitats de vie des espèces protégées 177

9.3.6. Suivi de chantier 182

9.4. IMPACTS RESIDUELS EN PHASE CHANTIER SUITE A LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 184

10. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION 190

10.1. IMPACTS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES 190

10.1.1. Mortalité directe par collision 190

10.1.2. Perte et transformation d'habitats naturels 190

10.1.3. Fragmentation des habitats et isolement des populations 199

10.2. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS 200
10.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS 201
10.3.1. Pose de clôtures faunistiques le long de l'infrastructure 201
10.3.2. Ouvrages de transparence écologique 209
10.3.3. Plantation de haies d'évitement 231
10.3.4. Plantation de modules double-haies 231
10.3.5. Localisation et principes des modules double-haies et haies d'evitement 232
10.3.6. Gestion des bermes autoroutières 235
10.3.7. Mise en place d'écrans acoustiques le long de l'infrastructure 235
10.3.8. Réduction des sources lumineuses le long de l'infrastructure 235
10.4. IMPACTS RESIDUELS EN PHASE EXPLOITATION APRES MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 236
10.5. IMPACTS INDUITS, CUMULATIFS ET MESURES 237
10.5.1. Impacts cumulatifs avec d'autres projets et mesures 237
10.5.2. Impacts induits du projet et mesures 245
10.6. IMPACTS POSITIFS DU PROJET 251
11. METHODOLOGIE D'EVALUATION DES MESURES COMPENSATOIRES 252
11.1. METHODOLOGIE DE DEFINITION DE LA COMPENSATION 252
11.1.1. Analyse et hiérarchisation des impacts résiduels du projet justifiant la mise en œuvre de mesures compensatoires 252
11.1.2. Evaluation des besoins en compensation et détermination des ratios 252
11.1.3. Pérennité et suivi des mesures compensatoires 254
11.1.4. Définition d'une stratégie de compensation 254
11.1.5. Définition des sites d'accueil des mesures compensatoires 255
11.2. TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET JUSTIFIANT LA MISE EN ŒUVRE DE MESURES COMPENSATOIRES 257
11.3. ESTIMATION DES BESOINS EN COMPENSATION 260
11.3.1. Définition des ratios de compensation 260
11.3.2. Tableau d'estimation des besoins en compensation 264
11.4. TABLEAU DE MUTUALISATION DES SURFACES COMPENSATOIRES PAR FACIES ECOLOGIQUES FAVORABLES 266
12. RAPPEL DES MESURES COMPENSATOIRES DEFINIES PAR LES AUTORISATIONS DES TRAVAUX PREPARATOIRES 268
12.1. IMPACTS RESIDUELS DES TRAVAUX PREPARATOIRES JUSTIFIANT LA MISE EN PLACE DE MESURES COMPENSATOIRES 268
12.2. RAPPEL DES COEFFICIENTS DE COMPENSATION DEFINIS POUR LES TRAVAUX PREPARATOIRES ET ESTIMATION DES BESOINS EN COMPENSATION 271
12.3. MESURES COMPENSATOIRES DES TRAVAUX PREPARATOIRES 273
12.3.1. Compensation des habitats d'espèces protégées sur l'ancienne base aérienne d'Entzheim 273
12.3.2. Compensation spécifique pour les opérations de déboisement 282
12.3.3. Compensation spécifique pour le Grand hamster 285
12.4. AVANCEMENT DE LA COMPENSATION HAMSTER POUR LES TRAVAUX PREPARATOIRES 286
12.5. SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES COMPENSATOIRES DEFINIES PAR LES AUTORISATIONS DES TRAVAUX PREPARATOIRES 293
13. MISE EN ŒUVRE DES MESURES COMPENSATOIRES DU PROJET COS 294
13.1. COMPENSATION IN-SITU 294
13.1.1. Module « franchissement des cours d'eau » 295
13.1.2. Module « passages à faune » 298
13.1.3. Modules « amphibiens » 298
13.1.4. Modules « zones humides » 300
13.1.5. COMPENSATION « GAGEE VELUE » 302
13.1.6. Justification de la fonction de corridor en pas japonais des modules in-situ 303
13.1.7. Synthèse des mesures compensatoires in-situ 314
13.1.8. Etat d'avancement de la compensation in situ 317
13.2. COMPENSATION EX-SITU 318
13.2.1. Présentation des sites de compensation (hors Grand hamster) 318
13.2.2. Justification de la fonctionnalité écologique des sites compensatoires ex-situ 325
13.2.3. Bilan des surfaces compensatoires des sites ex-situ 333
13.2.4. Analyse des mesures compensatoires ex-situ et in-situ 334
13.2.5. Etat d'avancement de la compensation 338
13.2.6. Calendrier de mise en œuvre des mesures compensatoires 339
13.3. BILAN DES SURFACES COMPENSATOIRES DISPONIBLES EN REPONSE AUX IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES ET LEURS HABITATS DE VIE 340
13.4. SUIVIS DES MESURES COMPENSATOIRES 342
13.5. COMPENSATION SPECIFIQUE POUR LE GRAND HAMSTER 347
13.5.2. Les engagements d'ARCOS 354
13.5.3. Ratios de compensation 357
13.5.4. Etat d'avancement de la mise en œuvre des mesures compensatoires 360
13.5.5. Suivis des mesures compensatoires en faveur du Grand Hamster 376
13.5.6. Synthèse de la plus-value compensatoire des mesures pour le Hamster 378
13.6. COMPENSATION SPECIFIQUE POUR LE CRAPAUD VERT 378
13.7. TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES COMPENSATOIRES RESULTANTS DE LA PROCEDURE ESPECES PROTEGEES 381
14. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVIS 383
14.1. CREATION D'UN ELEVAGE DE GRAND HAMSTER 383
14.2. REALISATION D'AMENAGEMENTS POUR LA FAUNE 387
14.2.1. Installation de gîtes à chiroptères au niveau des viaducs 387
14.2.2. Installation de nichoirs pour l'avifaune 387
14.3. TRANSPLANTATION D'ESPECE FLORISTIQUE PROTEGEE 389
14.4. REALISATION D'UN ILOT DE SENESCENCE DANS LE DPAC 391
14.5. MESURES DE SUIVIS 392
14.5.1. Création d'un comité de suivi 392
14.5.2. Suivi des mesures environnementales 392
14.6. SOUTIEN FINANCIER AUX CENTRES DE SOINS 392
14.7. CONTRIBUTION A DES PROGRAMMES DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES 393
14.7.1. Projet de recherche sur les chiroptères 393
14.7.2. Projet de recherche sur l'Agrion de mercure 393

14.7.3. Projet de recherche sur le Grand hamster 394

15. CONCLUSION..... 394

16. ANNEXES 406

16.1. FORMULAIRES CERFA 406

16.2. CONVENTION CADRE ET CONVENTION DE SECTEUR CONCLUES AVEC L'AFSAL 407

16.3. CONVENTIONS TERRITORIALES HAMSTER OBERSCHAEFFOLSHEIM 408

16.4. CONVENTIONS TERRITORIALES HAMSTER ENTZHEIM 409

16.5. CONVENTIONS TERRITORIALES HAMSTER STUTZHEIM-OFFENHEIM-HURTIGHEIM410

16.6. CONVENTION AVEC L'ONCFS POUR LE LACHER DE HAMSTER 2017.....411

16.7. ENGAGEMENT FORMEL DE L'ONCFS POUR LES OPERATIONS DE CAPTURE-RELACHER 412

16.8. PROCEDURE DE L'ONCFS POUR LES OPERATIONS DE CAPTURE-RELACHER.....413

16.9. CONVENTION DE PARTENARIAT AVEC LE CNRS (DEPE-IPHC).....414

16.10. COURRIER CD67 SITE ISPERLACH 415

16.11. COURRIER CD67 SITE BREUSCHMATTEN 416

16.12. COURRIER CD67 COMPENSATION ZONE HUMIDE (CZH).....417

16.13. COURRIER CD67 LINEAIRES OSMODERME ET GRAND CAPRICORNE 419

16.14. COURRIER DU SIVU POUR LES SITES 8 A 10 420

16.15. AFAF DELIBERATION DE LA COMMISION INTERCOMMUNALE D'AMENAGEMENT FONCIER421

16.16. COURRIER DU CONSEIL DEPARTEMENTAL 67 SUR L'ANALYSE DES EFFETS DE L'AMENAGEMENT FONCIER SUR LE TERRITOIRE.....422

16.17. AFAF-COURRIER DU CONSEIL DEPARTEMENTAL 67 A L'ONCFS 423

16.18. ACHAT DE LA PARCELLE D'ECKWERSHEIM (SITE 5).....424

16.19. PROMESSE DE VENTE DE LAMPERTHEIM 425

16.20. DELIBERATION PARCELLAIRE DE LA COMMUNE DE MUNDOLSHEIM 426

16.21. COURRIER DU MAIRE D'ENTZHEIM POUR LE SITE 17.....427

16.22. COURRIER DU MAIRE D'OSTHOFFEN POUR LE SITE 6.....428

16.23. PROPOSITION DE PROTECTION REGLEMENTAIRE DE SITES DE COMPENSATION A LA DDT DU BAS-RHIN 429

16.24. RETOUR D'EXPERIENCE CONCERNANT LA GESTION DE L'AMBROISIE 430

16.25. RETOUR D'EXPERIENCE SUIVI DE LA FONCTIONNALITE DES OUVRAGES FAUNE (A150) .431

1. PREAMBULE

1.1. OBJET DU VOLET 2

Le présent document constitue la pièce « Mémoire » du volet 2 du Dossier d'Autorisation Unique (DAU) du projet de Contournement Ouest de Strasbourg.

La structure globale du DAU se décompose en plusieurs volets :

- Volet 0 : « Documents communs aux différents volets de la procédure » ;
- Volet 1 : « Eaux et milieux aquatiques » ;
- Volet 2 : « Dérogation espèces et habitats protégés » ;
- Volet 3 : « Mesures compensatoires »

Ce volet 2 porte uniquement sur la demande de dérogation à l'interdiction d'espèces protégées pour des raisons impératives d'intérêt public majeur (point c) prévu à l'alinéa 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement dans le cadre du projet de Contournement Ouest de Strasbourg.

Le cadre règlementaire dans lequel s'inscrit la procédure est rappelé ci-après.

1.2. COMPOSITION DU VOLET 2

Le volet 2 « Dérogation espèces et habitats protégés » concerne donc uniquement la demande de dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées et habitats d'espèces protégées et se compose des pièces suivantes :

- Pièce 2A : « Mémoire »,
- Pièce 2B : « Atlas cartographique »,
- Pièce 2C : « Diagnostic écologique »,
- Pièce 2D : « Annexes du Diagnostic écologique ».

L'articulation du volet 2 « Dérogation espèces et habitats protégés » est présentée ci-après.

Le présent document constitue la pièce 2A « Mémoire » du volet 2. Ce mémoire s'appuie sur un atlas cartographique (Pièce 2B) ainsi qu'un diagnostic écologique et ses annexes (pièces 2C et 2D).

Des renvois clairs entre les différentes pièces du volet 2 et des différents volets du DAU sont effectués dans le document afin de faciliter la lecture.

Cette pièce 2A « Mémoire » est articulée en plusieurs parties :

- Chapitre 1 : Le présent préambule,
- Chapitre 2 : Le cadre règlementaire,
- Chapitre 3 : Les formulaires CERFA,
- Chapitre 4 : La présentation du demandeur, la justification et descriptifs du projet,
- Chapitre 5 : La présentation de l'objet de la demande détaillant la méthodologie d'étude, la présentation de l'aire d'étude et la présentation des enjeux écologiques pour rappel de la Pièce 2B – Diagnostic écologique et de la Pièce 2C – Diagnostic écologique – Annexes,
- Chapitre 6 : La présentation des espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation,
- Chapitre 7 : La présentation de la méthodologie d'évaluation et de hiérarchisation des impacts,
- Chapitre 8 : Le rappel des impacts sur les espèces protégées et la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction dans le cadre des travaux préparatoires et l'évaluation des impacts résiduels,
- Chapitre 9 : Les impacts sur les espèces protégées et mesures d'évitement et de réduction en phase chantier et l'évaluation des impacts résiduels,
- Chapitre 10 : Les impacts sur les espèces protégées et mesures d'évitement et de réduction en phase exploitation et l'évaluation des impacts résiduels,
- Chapitre 11 : La présentation de la méthodologie de mise en œuvre des mesures compensatoires,
- Chapitre 12 : Le rappel des mesures compensatoires définies par les autorisations des travaux préparatoires,
- Chapitre 13 : La présentation des mesures compensatoires retenues pour les impacts de l'infrastructure,
- Chapitre 14 : La présentation des mesures d'accompagnement et de suivis,
- Chapitre 15 : La conclusion sur la non remise en cause du maintien dans un état de conservation favorable des populations d'espèces protégées concernées par la demande de dérogation.

CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG

VOLET 2 : DEMANDE DE DEROGATION A L'INTERDICTION D'ATTEINTE AUX ESPECES PROTEGEES ET HABITATS D'ESPECES PROTEGEES

Liste des pièces et sommaire générale

Pièce 2A - MEMOIRE	1 - Préambule
	2 - Cadre règlementaire
	3 - Formulaires CERFA
	4 - Présentation du demandeur – justification et descriptif du projet
	5 - Objet de la demande
	6 - Présentation des espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation
	7 - Méthodologie d'évaluation et de hiérarchisation des impacts
	8 - Rappels des impacts sur les espèces protégées et mesures d'évitement et de réduction dans le cadre des travaux préparatoires
	9 - Impacts sur les espèces protégées et mesures d'évitement et de réduction en phase chantier
	10 - Impacts sur les espèces protégées et mesures d'évitement et de réduction en phase exploitation
	11 - Méthodologie d'évaluation des mesures compensatoires
	12 - Rappel des mesures compensatoires définies par les autorisations des travaux préparatoires
	13 - Mise en œuvre des mesures compensatoires
	14 - Mesures d'accompagnement et de suivis
	15 - Conclusion

Pièce 2B - ATLAS CARTOGRAPHIQUE	1 - Etat initial
	2 - Présentation des travaux préparatoires
	3 - Impacts du projet
	4 - Mesures d'évitement et de réduction des impacts du projet en phase chantier
	5 - Mesures de réduction et de compensation in-situ des impacts du projet en phase exploitation
	6 - Pré localisations des secteurs potentiellement favorables pour la recherche de sites compensatoires

Pièce 2C - DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	1 - Méthodologie de l'étude
	2 - Présentation de l'aire d'étude
	3 - Résultats des inventaires
	4 - Synthèse des continuités écologiques
	5 - Synthèse des enjeux écologiques
	6 - Bibliographie

Pièce 2D - ANNEXES DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	1 - Flore et habitats naturels
	2 - Avifaune
	3 - Mammifères terrestres et aquatiques
	4 - Chiroptères
	5 - Amphibiens
	6 - Reptiles
	7 - Insectes
	8 - Poissons
	9 - Mollusques terrestres inféodés aux zones humides

2. CADRE REGLEMENTAIRE

2.1. REGLEMENTATION LIEE AUX ESPECES PROTEGEES

La protection stricte des espèces de faune et de flore sauvage est assurée par les articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement. L'article L.411-1 du code de l'environnement dispose 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 et de leurs habitats, 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, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

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, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites. […]. »

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés conjoints du Ministre chargé de la protection de la nature et du Ministre chargé de l'agriculture ainsi que par des listes régionales, comme tel est le cas en Alsace.

L'article R.411-3 du Code de l'environnement dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L.411-1 et L.411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

Le cadre réglementaire propre à chaque groupe faunistique et floristique est décliné ci-après.

- **Mammifères**

→ Arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012 intégrant trois espèces complémentaires selon l'arrêté du 15/09/2012.

Cet arrêté précise que :

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps 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. […]

→ Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.

- **Grand hamster**

→ Arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection du hamster commun (*Cricetus cricetus*).
Cet arrêté définit les sites de reproduction et aires de repos de l'espèce pour lesquels la destruction, l'altération ou la dégradation sont interdites (application du II de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007). Il s'agit des surfaces qui ne sont pas occupées par des forêts, des vergers des vignobles, des zones humides ou des espaces bâtis ou artificialisés situées :

- au sein du territoire défini en annexe I ;
- au sein du territoire défini en annexe II, lorsque la surface concernée est située dans un rayon de 300 mètres autour d'un terrier identifié au cours des deux dernières années, et n'est pas séparée du terrier connu par des forêts, des vergers, des vignobles, des zones humides ou des espaces bâtis ou artificialisés sur une largeur de plus de 150 mètres, ou par un obstacle infranchissable.

Le territoire défini en annexe I correspond à la zone de protection statique (ZPS). Le territoire défini en annexe II, appelé « zone d'accompagnement », correspond à une zone de 750 m autour de la ZPS.

- **Oiseaux**

→ Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. Cet arrêté dispose que :

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
- la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
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. — […]

→ Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.

- **Reptiles et amphibiens**

→ Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire. Dans cet arrêté, quatre cas sont envisagés :

Pour les amphibiens et reptiles dont la liste figure à l'article 2 de l'arrêté :
I. — Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, 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. – […]
Pour les amphibiens et reptiles concernés par l'article 3 de l'arrêté :
I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
II.- […]

Pour les reptiles concernés par l'article 4 de l'arrêté :
I. - Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.
II.-[…]

Pour les amphibiens concernés par l'article 5 de l'arrêté :
I. - Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.
II.-[…]

→ Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.

A noter, qu'un plan régional d'action a été mis en place spécifiquement pour le Crapaud vert. Celui-ci comprend des préconisations concernant notamment les travaux d'infrastructures linéaires.

- **Insectes**

→ Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Pour les insectes concernés par l'article 2 de l'arrêté :
I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, 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. — […]

Pour les insectes concernés par l'article 3 :
I. — Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.
II. — […]

- **Flore**

→ Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié par l'arrêté du 31 août 1995) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.

→ Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale.

- **Poissons**

→ Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national

Sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national :
I. - La destruction ou l'enlèvement des œufs ;
II. - La destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral.

- **Autres groupes taxonomiques**

Les groupes taxonomiques des crustacés et des mollusques ne font pas l'objet de la demande de dérogation.
Les textes réglementaires sont rappelés ci-après.

- **Crustacés**

→ Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones.

I. - Il est interdit d'altérer et de dégrader sciemment les milieux particuliers aux espèces suivantes :
- *Astacus astacus* (Linné) 1758 : Ecrevisse à pieds rouges ;
- *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) 1858 : Ecrevisse à pieds blancs ;
- *Austropotamobius torrentium* (Schrank 1803) : Ecrevisse des torrents.

II. - Sont soumis à autorisation, […] l'importation sous tous régimes douaniers à l'exclusion du transit de frontière à frontière sans rupture de charge, le transport ainsi que la commercialisation, à l'état vivant, des écrevisses de l'espèce :
- *Procambarus clarkii (Girard)* 1852 : écrevisse rouge de marais ou écrevisse rouge de Louisiane.

- **Mollusques**

→ Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Pour les espèces de mollusques concernées par l'article 2 :
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.

2.2. ESPECES FAISANT L'OBJET DE PLANS NATIONAUX D'ACTIONS ET DECLINAISONS EN PLAN REGIONAUX D'ACTIONS

Les espèces faisant l'objet de Plans Nationaux d'Actions (PNA) et les déclinaisons régionales des plans d'actions en Alsace sont présentées au paragraphe 2.2.3 de la Pièce 2C « Diagnostic écologique » du Dossier d'Autorisation Unique.

- **Odonates**

Parmi les 18 espèces concernées par le Plan National d'Actions en faveur des odonates (2011-2015), 8 ont été observées en Alsace. Elles sont présentées 2.2.3.1.1 et 2.2.3.2.1 du diagnostic écologique.
Seule, une espèce est concernée par le projet car recensée au cours des inventaires écologiques réalisés : l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*). Cette espèce fait également l'objet d'un Plan Régional d'Actions à l'échelle de l'Alsace qui est en cours de rédaction.

- **Lépidoptères rhopalocères**

Le Plan National d'Actions en faveur des Maculinea (2011-2015) décrit au paragraphe 2.2.3.1.2 du diagnostic écologique concerne 4 espèces en France dont une seule est concernée par le présent projet : l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*). La rédaction de la déclinaison du Plan National d'Action en faveur des Maculinea en Alsace est en cours.

- **Amphibiens**

Les Plans Nationaux d'Actions en faveur des amphibiens concernent 3 espèces dont une seule est concernée par le présent projet : le Crapaud vert (*Bufo viridis*) comme décrit au paragraphe 2.2.3.1.3 du diagnostic écologique qui fait également l'objet d'un Plan Régional d'Action en Alsace.

- **Oiseaux**

Au total 23 espèces d'oiseaux font l'objet d'un Plan National d'Actions comme mentionné au paragraphe 2.2.3.1.5 du diagnostic écologique. Parmi elles, une seule est concernée par le projet car recensée au cours des inventaires écologiques réalisés : le Milan royal (*Milvus milvus).*

- **Chiroptères**

Le Plan National d'Actions en faveur des chiroptères 2016-2025 décrit au paragraphe 2.2.3.1.4 du diagnostic écologique concerne 19 espèces prioritaires dont 7 ont été recensées lors des inventaires écologiques : Petit murin, Pipistrelle commune, Murin de Bechstein, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune. Ces espèces font également l'objet du Plan Régional d'Actions Chiroptères (2014-2018) en Alsace.

- **Grand hamster**

Le Grand hamster fait l'objet d'un Plan National d'Actions (2012-2016) comme mentionné au paragraphe 2.2.3.1.6 du diagnostic écologique.
A noter que le plan national d'action (2012-2016) sera reconduit en 2017. Il fait également l'objet d'un programme Life (programme européen de soutien à l'environnement) nommé Alister et géré par la région Alsace.

2.3. LOI « BIODIVERSITE »

→ LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

De nombreux aspects sont traités dans la Loi Biodiversité, notamment :

1. Des principes juridiques consolidés pour la biodiversité, la nature et les paysages :
   - L'instauration d'un régime de réparation du préjudice écologique pour renforcer et consolider les acquis de la jurisprudence en instaurant le principe du pollueur payeur dans la loi, tout en garantissant aux acteurs économiques un cadre stable et clair.
   - L'inscription dans le droit du principe de non régression selon lequel la protection de l'environnement dans les textes ne peut faire l'objet que d'une amélioration constante.
   - L'instauration du principe de solidarité écologique qui consacre l'importance des liens entre la préservation de la biodiversité et les activités humaines. Ce principe de solidarité s'applique aux territoires et bénéficie d'outils pour renforcer les continuités écologiques, pour la restauration et la création d'espaces naturels, et pour la préservation de trames vertes et bleues.

2. La création d'un opérateur innovant dédié à la biodiversité : l'Agence française pour la biodiversité

3. Des réponses concrètes aux enjeux de la biodiversité

4. La réaffirmation que la Nature appartient à tous

5. La protection des espèces en danger, des espaces sensibles et de la qualité de notre environnement, notamment :
   - La loi renforce les outils de protection des espèces en danger : les plans nationaux d'actions pour préserver et protéger les espèces endémiques en danger vont être consolidés, les sanctions pénales pour lutter contre le trafic des espèces menacées sont renforcées.

6. La loi fait de la biodiversité un levier de développement économique, notamment :
   - Via la création de l'Agence française de la biodiversité, les outils de compensation, la réaffirmation de la stratégie nationale pour la biodiversité, la contribution à l'open data pour les données des études d'impact… la loi soutient le développement des métiers de l'économie verte et bleue et les filières d'avenir.

A noter que le titre VI sur les « espaces naturels et protection des espèces », chapitre II « Mesures foncières et relatives à l'urbanisme », précise dans ses sections 1 à 3 les notions :
- d'obligations de compensation écologique ;
- d'obligations réelles environnementales ;
- de zones prioritaires pour la biodiversité.

L'article 69 de la Loi Biodiversité précise que le chapitre III du titre VI du livre Ier du même code est ainsi rédigé :

« Art. L. 163-1.-I.-Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité sont les mesures prévues au 2° du II de l'article L. 110-1 et rendues obligatoires par un texte législatif ou réglementaire pour compenser, dans le respect de leur équivalence écologique, les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux ou d'ouvrage ou par la réalisation d'activités ou l'exécution d'un plan, d'un schéma, d'un programme ou d'un autre document de planification.

« Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité. Elles doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes. Elles ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction. Si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état.

« II.- Toute personne soumise à une obligation de mettre en œuvre des mesures de compensation des atteintes à la biodiversité y satisfait soit directement, soit en confiant, par contrat, la réalisation de ces mesures à un opérateur de compensation défini au III du présent article, soit par l'acquisition d'unités de compensation dans le cadre d'un site naturel de compensation défini à l'article L. 163-3. Lorsque la compensation porte sur un projet, un plan ou un programme soumis à évaluation environnementale, la nature des compensations proposées par le maître d'ouvrage est précisée dans l'étude d'impact présentée par le pétitionnaire avec sa demande d'autorisation.
« Dans tous les cas, le maître d'ouvrage reste seul responsable à l'égard de l'autorité administrative qui a prescrit ces mesures de compensation.
« Les modalités de compensation mentionnées au premier alinéa du présent II peuvent être mises en œuvre de manière alternative ou cumulative.
« Les mesures de compensation sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne. Une même mesure peut compenser différentes fonctionnalités. »

2.4. POSSIBILITE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

La destruction des espèces protégées et/ou de leurs sites de reproduction et aires de repos est interdite, toutefois, l'alinéa 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement prévoit que :

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

a) dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels,

b) pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété,

c) dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique 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,

d) à des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes,

e) pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens. »

Ces dérogations peuvent être accordées dans les conditions prévues aux articles L. 411-2 (4°), R. 411-6 à R.411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature. La délivrance de ces dérogations est accordée par le Préfet et/ou le Ministre chargé de l'écologie (cas des espèces protégées menacée d'extinction et dont la distribution dépasse un département).

Les conditions dans lesquelles sont demandées et instruites les demandes d'autorisations exceptionnelles sont précisées pour les espèces animales et végétales par l'arrêté du 19 février 2007. Cet arrêté précise que la décision d'autorisation exceptionnelle est prise après avis du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN).

3. FORMULAIRES CERFA

Ci-dessous sont listés les formulaires CERFA joints à la présente demande de dérogation. Ceux-ci sont reportés en Annexe 16.1 du présent document.

Tableau 1 - Listing des formulaires CERFA relatifs à la présente demande de dérogation

Groupes	Espèces	CERFA N° 13617*01	CERFA N° 13 614*01			CERFA N° 13 616*01		
		Enlèvement	Destruction d'habitats	Dégradation d'habitats	Altération d'habitats	Capture ou enlèvement	Destruction	Perturbation
Flore	Gagée velue	X						
Insectes	Agrion de mercure					X	X	X
	Azuré des paluds		X	X	X	X	X	X
	Cuivré des marais		X	X	X	X	X	X
	Osmoderme		X	X	X	X	X	X
	Grand capricorne du chêne		X	X	X	X	X	X
Amphibiens	Crapaud vert		X	X	X	X	X	X
	Crapaud calamite		X	X	X	X	X	X
	Grenouille agile		X	X	X	X	X	X
	Triton crêté		X	X	X	X	X	X
	Crapaud commun					X	X	X
	Grenouille rousse					X	X	X
	Grenouille verte					X	X	X
	Grenouille rieuse					X	X	X
	Triton ponctué					X	X	X
	Triton palmé					X	X	X
Reptiles	Orvet					X	X	X
	Lézard vivipare					X	X	X
	Couleuvre à collier		X	X	X	X	X	X
	Lézard des murailles		X	X	X	X	X	X
	Lézard agile		X	X	X	X	X	X
Avifaune	Cortège des milieux anthropiques						X	X
	Cortège des grandes cultures		X	X	X		X	X
	Cortège des milieux forestiers et des grandes ripisylves						X	X
	Cortège des milieux semi-ouverts		X	X	X		X	X
	Cortège des zones humides		X	X	X		X	X
	Cortège des cours d'eau, canaux et plans d'eau		X	X	X		X	X
Mammifères terrestres	Chat sauvage		X	X	X	X	X	X
	Crossope aquatique		X	X	X	X	X	X
	Hérisson d'Europe		X	X	X	X	X	X
	Muscardin		X	X	X	X	X	X
	Grand hamster		X	X	X	X	X	X
Chiroptères	Barbastelle d'Europe		X	X	X		X	X
	Grand Murin		X	X	X		X	X
	Murin à oreilles échancrées		X	X	X		X	X
	Murin de Natterer		X	X	X		X	X
	Noctule commune		X	X	X		X	X
	Noctule de Leisler		X	X	X		X	X

Groupes	Espèces	CERFA N° 13617*01	CERFA N° 13 614*01			CERFA N° 13 616*01		
		Enlèvement	Destruction d'habitats	Dégradation d'habitats	Altération d'habitats	Capture ou enlèvement	Destruction	Perturbation
	Sérotine commune		X	X	X		X	X
	Murin d'Alcathoe		X	X	X		X	X
	Murin de Daubenton		X	X	X		X	X
	Pipistrelle commune		X	X	X		X	X
	Pipistrelle de Kuhl		X	X	X		X	X
	Pipistrelle de Nathusius		X	X	X		X	X
	Pipistrelle pygmée		X	X	X		X	X
	Oreillard roux		X	X	X		X	X
	Oreillard gris		X	X	X		X	X
Poissons	Bouvière				X		X	
	Brochet				X		X	
	Lamproie de Planer		X				X	
	Truite de rivière		X				X	
	*V*andoise		X				X	

4. PRESENTATION DU DEMANDEUR – JUSTIFICATION ET DESCRIPTIFS DU PROJET

Le volet 0 du Dossier d'Autorisation Unique détaille le demandeur et des activités ainsi que le moyen mis en œuvre pour intégrer les enjeux liées aux espèces protégées dans la conception du projet.

L'article L.411-2 du code de l'environnement dispose 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 (dans le cas présent) « 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 ».

4.1. ABSENCE DE NUISANCES A L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES

Le présent dossier de demande de dérogation ayant pour objet le projet autoroutier de Contournement Ouest de Strasbourg, présente dans un premier temps les études écologiques conduites dans l'objectif de prendre en compte les enjeux écologiques et *in-fine* démontrer l'absence de nuisance du projet à l'état de conservation des espèces identifiées dans l'aire d'étude.

Afin de justifier des demandes de dérogations formulées pour les espèces visées conformément aux dispositions des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement par groupe d'espèces les chapitres suivants s'attachent :

- A identifier l'ensemble des enjeux faunistiques et floristiques en présence ;

Le détail des inventaires écologiques est présenté dans la pièce 2B « Diagnostic écologique »

- A qualifier les impacts, qu'ils soient directs ou indirects, temporaires ou permanents, susceptibles de s'appliquer aux populations d'espèces concernées par le projet ;

Une évaluation et une hiérarchisation des impacts identifiés dans le cadre du projet ont été réalisées selon la méthodologie détaillée au chapitre 7.

- A définir les mesures d'évitement, de réduction et en dernier de compensation de ces impacts, mises en œuvre par ARCOS afin d'y remédier ;

- A conclure sur l'état de conservation des espèces concernées en présence du projet.

4.2. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE

L'historique de la conception et de l'instruction du projet permet de démontrer la progressivité de choix de solutions ayant abouti au tracé retenu. Ces choix ont notamment été effectués en connaissance des enjeux environnementaux et socio-économiques.

Plusieurs solutions alternatives au Contournement de Strasbourg, telles que présentées à l'enquête publique dans le dossier de Déclaration d'Utilité Publique [DUP] en 2006, ont préalablement été envisagées. La solution retenue d'une autoroute à deux fois deux voies, en tracé neuf, reliant les nœuds autoroutiers existants au Nord et au Sud-Ouest de l'agglomération strasbourgeoise est la variante de moindre impact environnemental. Plusieurs autres solutions ont été envisagées, et non retenues, à différentes échelles :

- En 1999, lors du débat Bianco, cinq options sont envisagées. L'option retenue (option 3) est plus favorable car étant moins longue, elle consomme moins de patrimoine foncier et a un impact physique et environnemental moindre que les quatre autres options. Cette option la plus courte est également la moins coûteuse et ainsi la plus performante. Cette option a en outre recueilli le plus grand nombre d'avis favorables lors du débat de novembre 1999.

- Au sein de l'option 3, deux fuseaux kilométriques ont été envisagés. Le fuseau retenu (fuseau Est) a été présenté à la concertation locale en juin/juillet 2003. Ce fuseau s'avère en effet moins préjudiciable sur l'environnement que l'autre fuseau, notamment pour ce qui concerne les thématiques : pédologie, eaux superficielles, hydrologie et hydraulique, agriculture, urbanisme, pollution atmosphérique, milieux naturels et végétation, paysage.

- Enfin, plusieurs variantes de tracé au sein du fuseau Est ont été envisagées pour les différentes sections considérées. L'ajout d'un échangeur supplémentaire n'a pas été retenu et la variante de tracé retenue dans le cadre de l'Avant-Projet Sommaire est la variante médiane, moins impactante pour l'environnement.

La progressivité des études et des choix techniques retenus a permis d'aboutir à une solution se présentant comme le meilleur compromis entre les impératifs techniques, économiques, sociaux et environnementaux.

La désignation d'ARCOS en tant que concessionnaire, a permis d'engager les études de détail indispensables à l'obtention des autorisations réglementaires préalablement à la construction et exploitation de l'infrastructure.

A ce stade du projet, la variante retenue, suite à une analyse multicritère, a fait l'objet d'une DUP en 2008. Des adaptations ou optimisations techniques localisées ont néanmoins été recherchées dans la conception fine de l'aménagement.

En effet, en ce qui concerne le projet de Contournement Ouest de Strasbourg, de nombreuses adaptations du projet ont permis d'éviter certaines zones à enjeux pour la faune protégée :

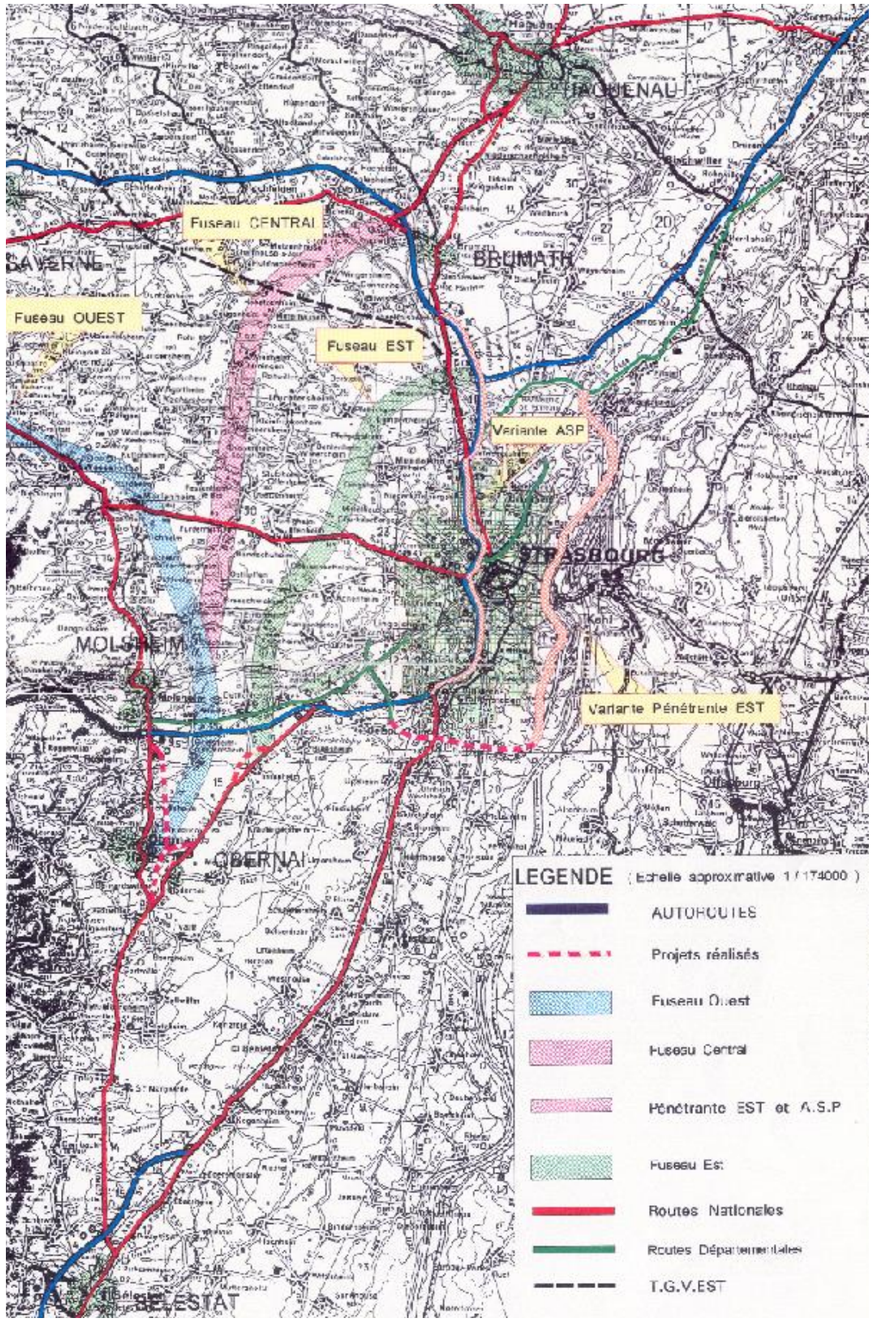
- Bois de Stutzheim (PK15+00) : afin d'éviter d'impacter le bois de Stutzheim (déboisement et suppression d'une surface forestière, impact sur les habitats des espèces animales forestières…), le tracé a été décalé d'environ 40 m vers l'Est.

- Bois de Pfettisheim (PK 18+350 à PK 20+200) : afin d'éviter d'impacter le bois de Pfettisheim (déboisement et suppression d'une surface forestière, impact sur les habitats des espèces animales forestières…), le tracé a été décalé d'environ 45 m vers l'est au droit du bois de Pfettisheim.

- Lignes électriques aériennes 225 kV (PK 20+000) : Des lignes aériennes hautes tension, gérées par Réseau de Transport d'Électricité [RTE] sont présentes à Pfulgriesheim. Afin de les éviter, le tracé a été décalé d'environ 10 m à l'Est. Cette mesure a permis un écartement aux zones de nidification potentielles du Faucon pèlerin.

A noter qu'actuellement toujours en phase de conception, l'évitement des impacts par la conception du projet, sur les enjeux écologiques est encore un objectif poursuivi.

L'ensemble des études réalisées dans le cadre de la définition du projet, ayant abouti à sa déclaration d'utilité publique, démontre à la fois l'intérêt public majeur du projet et l'absence de solution alternative satisfaisante.



Localisation des variantes étudiées dans le cadre du COS

5. OBJET DE LA DEMANDE

Le présent dossier de demande de dérogation a pour objet la réalisation de la construction et de l'exploitation du projet autoroutier de Contournement Ouest de Strasbourg pour le compte du maître d'ouvrage ARCOS.

Les travaux préparatoires nécessaires pour la conception technique du projet autoroutier ont fait l'objet d'un dossier de demande de dérogation (« dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement - Travaux préparatoires » déposé pour instruction et présenté devant le CNPN en commission faune le 23 septembre 2016 et en commission technique le 27 septembre 2016). Les arrêtés ministériel et préfectoral relatifs à ces travaux préparatoires ont été notifiés et publiés le 24 janvier 2017.

Ce dossier portait uniquement sur une demande de dérogation relative aux travaux préparatoires compte tenu des impacts sur les espèces protégées et leurs habitats.

Les incidences des travaux préparatoires, à savoir la réalisation des sondages géotechniques, l'archéologie préventive ainsi que les opérations de déboisement nécessaires au diagnostic de l'archéologie préventive, sont rappelées dans le Dossier d'Autorisation Unique et repris dans le présent dossier de manière synthétique au chapitre 8 afin de disposer d'une vision d'ensemble des impacts et par conséquent des mesures d'évitement, et de réduction mises en œuvre.

De plus, les mesures compensatoires définies au regard des impacts résiduels des travaux préparatoires sont reprises dans le présent dossier dans le paragraphe 11.4 dans le but de présenter une stratégie compensatoire globale et cohérente de l'ensemble des phases à l'échelle du projet.

5.1. ESPECES, INDIVIDUS, HABITATS ET SURFACES CONCERNES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION

Ci-dessous est reporté le tableau synthétique des impacts globaux de l'infrastructure sur les espèces protégées et leurs habitats de vie faisant l'objet de la présente demande de dérogation. Les espèces retenues sont présentées de manière précise au chapitre 6.

Tableau 2 - Espèces, habitats et surfaces concernés par la demande

Espèces protégées	Habitats concernés	Impacts de l'emprise travaux	Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie	Destruction accidentelle d'individus	Perturbation des individus
Gagée velue	Verger thermophile sur coteau	< 5 pieds	Ø	Ø	Ø	Ø
Avifaune des grandes cultures	Secteurs de parcelles cultivées d'intérêt (présence d'espèces protégées)	14,52 ha	7,83 ha	6,69 ha	X	X
Avifaune des milieux semi-ouverts	Fourrés tempérés, prairies de fauches mésophiles, terrains en friche et végétation rudérale	46,16 ha	25,21 ha	20,95 ha	X	X
Avifaune des zones humides	Prairies humides, roselières, cariçaies et mégaphorbiaies	11,58 ha	7,35 ha	4,22 ha	X	X
Avifaune des cours d'eau	Cours d'eau	220 ml	Ø	220 ml	X	X
Grand hamster	Sols lœssiques profonds cultivés en céréales à paille ou luzerne situés au sein des ZPS (Hors forêts, vignes, vergers, zones humides, surfaces artificialisées)	195 ha	115,6 ha	80,8 ha	X	X
Mammifères terrestres : Chat forestier, Crossope aquatique, Hérisson d'Europe, Muscardin	Milieux ouverts (prairies, friches, mégaphorbiaies, fourrés)	28,65 ha	13,21 ha	15,46 ha	X	X
Chiroptères	Milieux ouverts (prairies, friches, mégaphorbiaies, fourrés)	28,29 ha	12,80 ha	15,49 ha	X	X
Amphibiens pionniers : Crapaud vert, Crapaud calamite	Parcelles cultivées et prairies rases sur sols lœssiques situés dans un rayon de 2,4 km autour des zones de reproduction	60,48 ha	39,58 ha	21,5 ha	X	X
Amphibiens : Triton crêté ; Crapaud commun ; Grenouille agile ; Triton ponctué ; Triton palmé	Fossés intra forestiers	869 ml	843 ml	26 ml	X	X
Amphibiens : Crapaud commun ; Grenouille agile ; Grenouille rousse ; Grenouille verte ; Grenouille rieuse	Fossés bocagers	2395 ml	1 234 ml	1 161 ml	X	X
Amphibiens : Grenouille verte ; Grenouille rieuse ; Grenouille rousse	Mares intra forestières de la Bruche	0,04 ha	0,04 ha	Ø	X	X
Reptiles : Orvet fragile ; Lézard des murailles ; Lézard des souches ; Couleuvre à collier	Milieux ouverts (prairies, friches, mégaphorbiaies, fourrés) et surfaces artificialisées	33,0 ha	17,0 ha	16,0 ha	X	X
Azuré des paluds	Prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale	1,66 ha	0,88 ha	0,77 ha	X	X
Cuivré des marais	Prairies hygrophiles	2,07 ha	0,55 ha	1,52 ha	X	X
Osmoderme	Saules têtards situés en contrebas du talus du canal de la Marne au Rhin	2 arbres abattus	Ø	Ø	X	X
Grand capricorne du chêne	Vieux chênes situés dans le secteur bocager du Waldfeld au sud de la Bruche	4 arbres abattus	Ø	Ø	X	X
Agrion de mercure	Cours d'eau ensoleillés	Dérivation définitive des cours d'eau : 1 290 m Linéaire de cours d'eau couvert : 284 m	Ø	Ø	X	X
Poissons : Bouvière, Brochet, Lamproie de Planer, Truite de rivière, Vandoise	Milieux particuliers (frayères) dans le Bras d'Altorf et dans le canal de la Bruche	Pont provisoire : Implantation d'appui provisoire dans le lit mineur du canal Dérivation définitive du Bras d'Altorf : 146 m	1500 m²	X	Ø	Ø

5.2. JUSTIFICATION DE L'OBJET DE LA DEMANDE – INVENTAIRES ET ETUDES ENVIRONNEMENTALES CONDUITES A CET EFFET

5.2.1. METHODOLOGIE D'ETUDE

5.2.1.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

L'aire d'étude est située à l'Ouest de l'agglomération de Strasbourg dans le département du Bas-Rhin. Elle concerne le territoire de **22 communes**.

Différentes aires d'étude susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet de Contournement Ouest de Strasbourg ont été distinguées dans le cadre de ce dossier.

Elles sont présentées sur la cartographie ci-après.

Tableau 3 – Aires d'étude

AIRES D'ETUDE	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES ET DELIMITATION DANS LE CADRE DU PROJET
Aire d'étude	Les inventaires écologiques ont été menés sur cette aire d'étude afin d'identifier les habitats et recenser les espèces floristiques présentes ; décrire les modalités d'utilisation par la faune sur la base d'inventaires ; d'analyser la fonctionnalité écologique des habitats ; d'identifier des enjeux de conservation et des contraintes réglementaires. **Cette zone correspond à la bande déclarée d'utilité publique (DUP), elle se trouve être élargie au droit de certains cours d'eau, le long des canaux (Marne au Rhin et Bruche). Elle représente une surface de 1286 ha.**
Aire d'étude élargie	Il s'agit de l'élargissement de l'aire d'étude dans les secteurs à enjeux écologiques. L'élargissement de l'aire d'étude permet de cerner les enjeux liés aux espèces à grands territoires et à grandes capacités de dispersion ainsi que les potentiels échanges entre les zonages environnementaux et l'aire d'étude. Cette analyse s'appuie sur les données bibliographiques et sur des observations de terrain. **Cette zone correspond à une bande de 2 km de large comprenant l'aire d'étude (bande DUP 300 m) et 850 m de part et d'autre de l'aire d'étude. Elle représente une surface de 7607 ha.**
Aire d'étude intermédiaire	C'est une zone intermédiaire où l'état initial est analysé de manière plus ciblée sur les espèces ou habitats sensibles, les zones de concentration de la faune, les continuités écologiques et les principaux réservoirs de biodiversité. Cette analyse s'appuie sur les données bibliographiques et l'analyse du contexte écologique du projet (inventaire et description des zonages environnementaux). **L'aire d'étude intermédiaire correspond à un périmètre de 5 km autour de l'aire d'étude.**
Aire d'étude éloignée	Elle correspond à la zone des effets éloignés et induits, prenant en compte l'ensemble des unités écologiques autour du projet. Les inventaires sont ciblés sur les espèces et habitats sensibles aux effets à distance et induits du projet, sur les zones de concentration et de flux de la faune et sur les principaux noyaux de biodiversité. L'expertise s'appuie à la fois sur les données bibliographiques, l'analyse de contexte écologique, de l'inventaire et de la description des zonages environnementaux. **L'aire d'étude éloignée correspond un périmètre de 20 km autour de l'aire d'étude.**

5.2.1.2. METHODE DE RECENSEMENT DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

Le projet a fait l'objet d'une étude écologique détaillée, réalisée en période appropriée et par conditions météorologiques favorables.

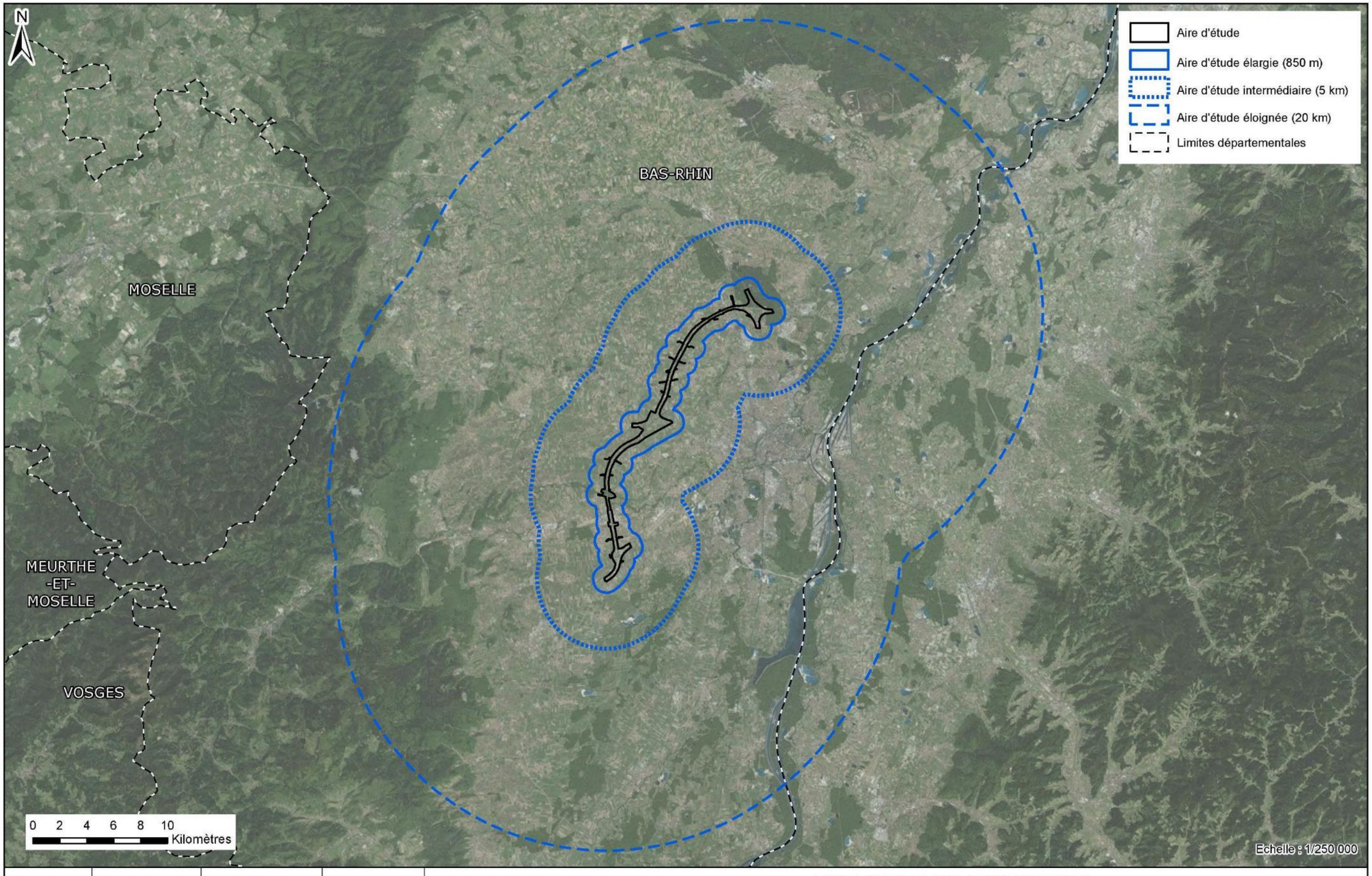
L'étude écologique s'est déroulée sur un cycle biologique complet pour la faune et la flore selon la configuration suivante :

- Une première session de prospections de terrain a été menée par la société BIOTOPE en 2015 de mi-mai à fin septembre et a ainsi couvert la période estivale et le début d'automne ;
- Une deuxième session de prospections de terrain a été menée par les sociétés AIRELE et OGE de décembre 2015 à novembre 2016 et a ainsi couvert les périodes hivernales, printanières, estivales et automnales.

Le détail des méthodologies de recensement de la faune et de la flore est présenté dans l'état initial écologique réalisé dans le cadre de l'élaboration des dossiers règlementaires pour le projet de Contournement Ouest de Strasbourg – pièce 2C constitutive du Dossier d'Autorisation Unique.

Ce rapport fait état des résultats des inventaires menés entre mai 2015 et novembre 2016, soit 18 mois de prospections de terrain. En outre, des compléments d'inventaires ont été réalisés en avril 2017 sur les frayères et pour le Grand Hamster, en mars et avril 2017 pour la Gagée champêtre et en avril et mai 2017 pour le Grand capricorne du chêne.

Le planning général des prospections de terrain réalisées au cours de l'étude est présenté dans le tableau ci-après. Il est détaillé par groupe étudié dans l'état initial écologique.



Concessionnaire	Concepteur-Constructeur	Sous-Groupement Maîtrise d'Œuvre	Sous-traitants
ARCOS	SOCOS	INGÉROP	airele, O.G.E.

CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG

Conception réalisation

Dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées

24 AOUT 2016

LOCALISATION DES AIRES D'ETUDES

C	ENV	000	ENS	000000	ESP	GMAIR	2	A0
Phase	Intervenant	Ens	Zone	Localisation	Nature document	Emetteur	Numéro	Indice

Tableau 4 - Planning des inventaires écologiques 2015-2016 (hors compléments Gagée champêtre et frayères 2017)

Inventaires faune, flore, habitats	2015								2016											
	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept	Oct	Nov	
Cartographie des habitats		X	X	X							X	X	X	X	X	X				
Inventaires floristiques		X	X	X							X	X	X	X	X	X				
Zones humides											X									
Lépidoptères rhopalocères	X	X	X	X										X	X					
Odonates		X	X											X	X					
Coléoptères saproxyliques	X	X								X				X	X		X			
Orthoptères	X		X	X													X			
Mollusques terrestres inféodés aux zones humides			X	X														X		
Crustacés, Mollusques aquatiques														X						
Poissons			X			X							X	X	X					
Frayères												X								
Amphibiens - nocturnes	X	X									X	X	X	X						
Amphibiens - diurnes	X	X									X			X						
Reptiles	X	X			X	X					X			X	X					
Oiseaux hivernants								X		X										
Oiseaux migrateurs prénuptiaux											X									
Rapaces nocturnes											X	X								
Oiseaux nicheurs	X	X	X									X	X	X						
Oiseaux migrateurs postnuptiaux																		X		
Mammifères terrestres et aquatiques (hors chiro/GH)		X			X	X					X	X	X	X	X		X	X	X	
Chiroptères - hivernants								X		X										
Chiroptères - transit printanier	X											X		X						
Chiroptères - parturition		X		X											X					
Chiroptères - transit automnal				X	X												X		X	
Grand Hamster												X	X	X				X		

: *Période favorable aux inventaires*

X : *Session de prospections (Airele et OGE)*

X : *Session de prospections (Biotope)*

5.2.2. PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE

5.2.2.1. ENVIRONNEMENT NATUREL DU PROJET

L'aire d'étude est située à l'Ouest de l'agglomération de Strasbourg dans le département du Bas-Rhin (67). Elle concerne le territoire de **22 communes**. Elle se limite au Nord à l'A4 au niveau de la forêt domaniale de Krittwald sur le territoire communal de Vendenheim et au Sud à l'échangeur de l'A352 au niveau des communes de Duttlenheim, Duppigheim et Innenheim.

D'une manière générale, l'aire d'étude s'insère dans un **contexte rural** au sein d'une vallée agricole. Les parcelles cultivées sont largement dominantes avec des cultures de maïs, betterave, luzerne, blé et du maraîchage, …À cette matrice d'espaces cultivés sont associés des habitats liés aux activités anthropiques : prairies fauchées et/ou pâturées, friches herbacées à arbustives, prairies fauchées de bord des routes, et autres milieux boisés avec des alignements d'arbres, des haies, des plantations, des vignes et vergers.

Secteur de grande culture à Vendenheim (photo prise sur site)

L'aire d'étude concerne également plusieurs cours d'eau : le Neubaechel, le Muhlbaechel, le Kolbsenbach, le Leisbach, la Souffel, le Musaubach, le Muehlbach, la Bruche et le bras l'Altorf. Ceux-ci influencent la présence d'une mosaïque d'habitats de « zones humides » : roselières, mégaphorbiaies, prairies hygrophiles, aulnaies et saulaies alluviales, ...

Bras d'Altorf (photo prise sur site)

En ce qui concerne les prairies pâturées ou fauchées, celles-ci se localisent principalement aux alentours des cours d'eau et notamment au niveau du bras d'Altorf, de la vallée de la Bruche, le long du Canal de la Marne au Rhin ainsi qu'en lisière Sud de la forêt de Krittwald.

Ces habitats sont plutôt fragmentaires à l'échelle de l'ensemble de l'emprise. Ils présentent un état de conservation générale moyen, voire mauvais, en raison notamment d'une forte présence d'espèces invasives.

Prairies maigres de fauche de basse altitude dans une phase de transition vers la prairie grasse (photo prise sur site)

Les principaux massifs forestiers et boisements sont localisés :

- Au niveau de la forêt domaniale de Krittwald et du boisement de Geudertheim ;
- Au niveau du boisement hygrophile de la vallée alluviale de la Bruche entre Ernolsheim-Bruche et Kolbsheim ;
- Au niveau des secteurs de haies longeant, les chemins, les cours d'eau et les routes ;
- Au niveau du centre d'enfouissement de Bellevue à proximité du Musaubach.

Aulnaie-frênaie alluviale – vallée de la Bruche (photo prise sur site)

La description des grands ensembles naturels concernés par le projet sont décrits dans le diagnostic écologique (pièce 2C) **au paragraphe 2.1.** De plus, ils figurent sur les cartes au chapitre 1 de l'Atlas cartographique (pièce 2B).

5.2.2.2. CONTEXTE ECOLOGIQUE

Les différents zonages environnementaux directement concernés par l'aire d'étude ou présents aux alentours ont été recensés dans le cadre de l'analyse du contexte écologique. Ils sont présentés en détails au sein du **paragraphe 2.2 de l'état initial écologique (volet 2C).**

L'aire d'étude est directement concernée par une zone de protection par maitrise foncière **(paragraphe 2.2.1.1 du diagnostic écologique)**. Il s'agit d'un site protégé et géré par le Conservatoire des Sites Alsaciens au niveau de la vallée de la Bruche sur le territoire communal de Kolbsheim : site de Kohlenplaz. Celui-ci est composé de plusieurs parcelles associées à un seul et même site.

De plus, deux autres sites du Conservatoire des Sites Alsaciens sont recensés aux alentours de l'aire d'étude au sein de l'aire d'étude élargie : le site de Grossmattt au niveau de la commune d'Ernolsheim-Bruche à l'ouest de l'aire d'étude ; le site de Richhof au niveau de la commune d'Innenheim au sud de l'aire d'étude.

Aucune zone de protection règlementaire n'est directement concernée par l'aire d'étude **(paragraphe 2.2.1.2 du diagnostic écologique)**. Néanmoins celles-ci ont été recensées au sein de l'aire d'étude intermédiaire de 5 km et un seul type de zone de protection règlementaire a été relevé.

Il s'agit de deux Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APB) : APB FR3800123 « Bruch de l'Andlau » situé à 4 km au Sud de l'aire d'étude et l'APB FR3800695 « Prairies à Œillets superbes et à Courlis cendré de Hoerdt » situé à 4,6 km au Nord de l'aire d'étude.

Aucun site du réseau Natura 2000 n'est directement concerné par l'aire d'étude **(paragraphe 2.2.1.3 du diagnostic écologique).** Néanmoins deux sites ont été recensés au sein de l'aire d'étude intermédiaire de 5 km. Il s'agit de la ZSC FR4201797 « Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » et de la ZPS FR4211811 « Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg ». Ces sites accueillent un certain nombre d'habitats et d'espèces d'intérêt communautaire et/ou protégées.

Certaines zones d'inventaires ZNIEFF de type 1 et 2 sont concernées de manière directe ou indirecte par le projet **(paragraphe 2.2.1.4 du diagnostic écologique)**. Ainsi, 4 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2 sont directement concernées par l'aire d'étude ; et 7 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2 se situent au sein de l'aire d'étude élargie de 850 m.

Ces zones d'inventaires accueillent une diversité floristique et faunistique composée d'espèces d'intérêt patrimonial, protégées et/ou d'intérêt patrimonial **(paragraphe 2.2.1.5 du diagnostic écologique)**.

Dans le cadre de la réalisation des inventaires écologiques de terrain ainsi que de l'analyse des résultats, une attention particulière a donc été apportée à la présence de ces espèces d'intérêt au niveau de l'emprise et/ou à l'intérêt des habitats en place pour ces espèces.

On retrouve les zonages environnementaux cités ci-dessus au niveau du Schéma Régional de Cohérence Ecologique d'Alsace **(paragraphe 2.2.2 du diagnostic écologique)**. En effet, l'aire d'étude est ainsi concernée par certains réservoirs de biodiversité. Ceux-ci sont reliés entre eux par des corridors écologiques correspondant quasi-exclusivement aux cours d'eau concernés par l'emprise.

Les inventaires écologiques ont permis d'affiner la description des continuités écologiques définie dans le cadre du SRCE Alsace à l'échelle locale. Par ailleurs, la présence d'un corridor spécifique pour le Crapaud vert dans la partie Sud de l'emprise au niveau du bras d'Altorf. Il s'agit d'un corridor écologique à dominante agricole composé de milieux ouverts humides sur terrains lœssiques et de prairies.

Le Crapaud vert est une espèce faisant l'objet d'un Plan Régional d'Actions en région Alsace tout comme le Pélobate brun, le Sonneur à ventre jaune, le Milan royal, la Pie-grièche grise, la Pie-grièche à tête rousse, le Râle des genêts et les Chiroptères.

Les zonages à enjeux définis dans le cadre des PRA ont été pris en compte **(paragraphe 2.2.4 du diagnostic écologique)**. Une attention particulière a été apportée aux espèces faisant l'objet d'un PRA en région Alsace, notamment le Crapaud vert, Milan royal, la Pie-grièche grise et les chiroptères.

De même, le Plan National d'Actions (PNA) ainsi que les Zones de Protection Statique (ZPS) du Grand hamster est pris en compte dans l'analyse du contexte écologique **(paragraphe 2.2.3.1.6 du diagnostic écologique).**

L'aire d'étude est concernée par deux ZPS :

- La ZPS Centre : secteurs de cultures sur terrains lœssiques entre l'échangeur A352 et le ried d'Altorf en périphérie des zones urbanisées de Duppigheim-Duttlenheim ;
- La ZPS Nord : plaine agricole située au Nord de la Vallée de la Bruche entre les coteaux de Kolbsheim et la vallée du Muehlbach au Nord.

Les investigations de terrain ont permis de vérifier si certaines espèces recensées dans le cadre de l'analyse du contexte écologique sont présentes au niveau de l'aire d'étude, que ce soit temporairement ou régulièrement.

L'analyse des éventuelles connexions écologiques entre l'aire d'étude et les sites protégés ou inventoriés a permis d'appréhender la sensibilité des espèces vis-à-vis du projet de manière plus approfondie.

En conclusion, l'aire d'étude s'insère dans un contexte très rural marqué par l'agriculture intensive. Les parcelles cultivées sont largement dominantes au niveau de l'aire d'étude. Certains habitats liés aux activités anthropiques sont associés à ces milieux cultivés.

Les plaines agricoles composées de cultures sur terrains lœssiques situées entre l'échangeur de l'A352 et le Muelhbach sont classées en Zones de Protection Statiques (ZPS) pour le Grand hamster.

Par ailleurs, les zones à enjeux écologiques sont très localisées au niveau de l'aire d'étude. On distingue ainsi du Sud au Nord :

- Le bras d'Altorf ;
- La vallée et boisement alluvial de la Bruche associés aux coteaux de Kolbsheim ;
- La vallée du Muelhbach associés aux coteaux de Breuchwickersheim ;
- La vallée du Musaubach ;
- La vallée de la Souffel ;
- Les vallées du Leisbach et du Kolbsenbach ;
- La vallée du Muhlbaechel et les coteaux associés ;
- Les zones prairiales ainsi que les alignements de saules têtards au niveau du canal de la Marne au Rhin ;
- Les massifs forestiers de Krittwald / Geudertheim / Brumath et leurs lisières.

5.2.3. PRESENTATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Le projet de Contournement Ouest de Strasbourg a fait l'objet d'un diagnostic écologique détaillé.

Celui-ci est présenté dans la pièce 2C Diagnostic écologique – pièce constitutive du Dossier d'Autorisation Unique alimentant les volets 1 « eau et milieux aquatiques » et 2 « dérogation espèces protèges ».

Le diagnostic écologique comprend :

- La méthodologie de l'étude ;
- La présentation et l'analyse des données bibliographiques ;
- La restitution détaillée des résultats des inventaires écologiques ;
- La comparaison des résultats des inventaires écologiques et des données issues de la bibliographie.

Sont présentées dans le présent dossier de demande de dérogation, ci-après, les synthèses des enjeux écologiques par groupe.

5.2.3.1. LA FLORE ET HABITATS NATURELS

5.2.3.1.1. *PATRIMOINE FLORISTIQUE*

En ce qui concerne la flore, **450 taxons floristiques** ont été recensés lors des inventaires menés entre 2015 et 2016 parmi lesquelles :

- **24 espèces retenues pour leur statut patrimonial ;**
- **6 espèces bénéficiant d'un statut de protection régional ou national** : *Gagea villosa* (protection nationale), *Butomus umbellatus, Calamagrostis canescens, Chaerophyllum bulbosum, Epipactis muelleri et Lythrum hyssopifolia* ;

  Par ailleurs, *Hottonia palustris*, présent dans une mare intra forestière en 2010 n'a pas été retrouvé.
- **13 espèces végétales exotiques invasives** : *Acer negundo* ; *Impatiens glandulifera* ; *Reynoutria japonica* ; *Robinia pseudoacacia* ; *Solidago gigantean* ; *Senecio inaequidens* ; *Panicum capillare* ; *Ambrosia artemisiifolia* ; *Phytolacca americana* ; *Buddleja davidii* ; *Erigeron annuus* ; *Erigeron canadensis* ; *Impatiens parviflora* ; *Prunus serotina*

5.2.3.1.2. *HABITATS NATURELS*

En ce qui concerne les habitats naturels, l'aire d'étude est largement dominée par la grande culture, les milieux naturels étant cantonnés à certains secteurs précis. La maïsiculture domine ainsi que le blé, la betterave, la luzerne et le maraîchage. On relève ainsi plusieurs grandes entités naturelles, du nord au sud :

- Le massif forestier de Krittwald, les prairies et cultures associées sur sables ;
- Les collines lœssiques du Kochersberg, alternant zones de buttes et thalwegs traversés par des ruisselets eutrophes ;
- La vallée de la Bruche et le Bras d'Altorf.

Au niveau de l'aire d'étude, **12 habitats d'intérêt communautaire** dont **2 prioritaires** ont été recensés.

5.2.3.1.3. *SYNTHESE DES ENJEUX FLORISTIQUES*

Les enjeux associés aux espèces floristiques patrimoniales et protégées sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 5 - Synthèse des enjeux par espèce

Nom scientifique	Protection (R ou N)	Liste rouge nationale	Liste rouge Alsace	ZNIEFF	Enjeu
Carex cuprina (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern., 1863			LC	5	Faibles
Falcaria vulgaris Bernh., 1800			LC	0	
Sanguisorba officinalis L., 1753			LC	5	
Carex elongata L.			NT	5	Modérés
Ranunculus sceleratus L.			LC	5	
Thalictrum flavum L.			LC	5	
Ulmus laevis Pallas			NT	5	
Crepis pulchra L., 1753			NT	5	
Cyanus segetum Hill, 1762			LC	5	
Eleocharis uniglumis (Link) Schultes				5	
Gypsophila muralis L., 1753			LC	0	
Myosotis discolor Pers., 1797			NT	0	
Potentilla supina L., 1753		LR2	LC	5	
Trifolium patens Schreber				0	
Veronica austriaca subsp. teucrium (L.) D.A.Webb, 1972				0	
Chaerophyllum bulbosum L.	R		LC	5	
Diplotaxis muralis (L.) DC., 1821			VU	5	Forts
Vulpia myuros subsp. sciuroides (Roth) Rouy			VU	10	
Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl			VU	10	
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826	N	LR2	NT	5	Très forts
Butomus umbellatus L.	R		LC	10	
Calamagrostis canescens (Weber) Roth	R		NT	20	
Epipactis muelleri Godfery	R		EN	20	
Lythrum hyssopifolia L., 1753	R		EN	10	

LEGENDE :

Protection nationale (N) : Annexe I de l'arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.

Protection régionale (R) : Article 1 de l'arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces protégées en région Alsace complétant la liste nationale.

Liste rouge en Alsace : Liste rouge de la Flore vasculaire menacée en Alsace (CBA & SBA, ODONAT, 2014).. RE : Eteint au niveau régional/national ; CR : En danger critique d'extinction ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacé ; LC : Préoccupation mineure.

ZNIEFF : Pour chaque espèce de la liste d'espèces déterminantes, un coefficient révélateur de l'importance de l'espèce dans la définition des ZNIEFF a été calculé et attribué aux espèces. Ainsi, il a été décidé de définir quatre valeurs de cotation : 100 : espèce très rare et/ou très menacée ; sa présence suffit pour créer une ZNIEFF ; 20 : espèce rare et/ou menacée ; 10 : espèce moins rare et/ou menacée ; 5 : autre espèce remarquable.

Le niveau de patrimonialité des espèces dépend directement de leur statut. Cependant, le niveau d'enjeu est majoré ou minoré à dire d'expert. En effet, certaines espèces à statut peuvent être en forte expansion, les listes de protections notamment étant parfois obsolètes. C'est le cas de *Chaerophyllum bulbosum* qui, bien que protégé régionalement est en forte expansion en Alsace et ne présente pas de statut de menace particulier.

Sur les 6 espèces bénéficiant d'une protection réglementaire, seules 5 présentent un enjeu « Très fort ».

Dans le tableau suivant, on peut apprécier les niveaux d'enjeu des différents habitats observés.

La surface indiquée correspond à la surface de chaque habitat recensé au sein de l'aire d'étude. Le pourcentage de représentation correspond à la surface de l'habitat par rapport à la surface de l'aire d'étude.

On peut constater que les habitats forestiers, en dehors des habitats anthropiques comme les boisements de Robinier, présentent un enjeu fort à très fort. Ce sont des habitats d'intérêt communautaire, les éléments bien conservés se concentrant dans la forêt de Krittwald et la vallée de la Bruche. Les boisements linéaires bordant les fossés et cours d'eau (ripisylve) présentent également un enjeu fort, également par leur rôle de filtre des polluants agricoles et de corridor biologique.

Les milieux prairiaux sont relativement inégaux, les habitats humides représentent un enjeu plus important. L'exemple de la prairie à *Carex disticha* est intéressant, celle-ci ayant un enjeu très fort, de par sa faible représentation, son état de conservation relativement bon et son rôle d'habitat d'espèces patrimoniales.

D'une manière générale, quand les habitats sont des zones humides au sens réglementaire (arrêté du 24 juin 2008 modifié), leur enjeu a été majoré.

Tableau 6 - Habitats recensés et enjeux associés

Intitulé d'habitat	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Enjeu	Justification	Surface (en ha)	% de représentation
Herbiers aquatiques enracinés	24.4	C2.1	3260	Forts	Habitat N2000 très peu répandu sur l'aire d'étude	1.439	0.11
Mégaphorbiaie nitrophile (*Calystegion sepium*)	37.2	E3.4	6430	Modérés	Habitat N2000 généralement très dégradé (eutrophe) sauf au nord où Habitat d'espèces patrimoniale dont protégées (*Butomus umbellatus*) = enjeu Très fort	3.350	0.25
Prairies maigres de fauche à *Alopecurus pratensis* et *Sanguisorba officinalis*	38.2	E2.2	6510	Forts	Habitat N2000 et Zone humide & habitat d'espèces patrimoniales (*Maculinea*)	5.959	0.45
Prairies mésophiles de fauche	38.22	E2.22	6510	Modérés	Habitat N2000 peu répandu, certaines entités bien conservées présentent un enjeu Fort	35.698	2.71
Chênaie-Betulaie acidophiles des plaines sableuses du Molinio caeruleae-Quercion roboris	41.51	G1.81	9190	Très forts	Habitat N2000 et Zone humide / Habitat ZNIEFF, parcelles bien conservées & habitat d'espèces patrimoniales (*Calamagrostis canescens* & *Ulmus laevis*)	6.599	0.50
Chênaie-Betulaie du Molinio caeruleae-Quercion roboris / faciès de recolonisation	41.51	G1.81	9190	Forts	Habitat N2000 et Zone humide, parcelles plus ou moins bien conservées & habitat d'espèces patrimoniales (*Calamagrostis canescens* & *Ulmus laevis*)	4.240	0.32
Chênaie-charmaie acidiclines sur sables hydromorphes du Frangulo dodonei-Quercion roboris	41.24	G1.A14	9160	Forts		24.306	1.85
Chênaie-charmaie du Frangulo-Quercion / faciès de recolonisation	41.24	G1.A14	9160	Forts		23.158	1.76
Chênaies fraiches à hygrophiles calcicoles à acidiclines	41.2	G1.A1	9160	Forts		22.842	1.74
Betulaie pionnière du Molinio caeruleae-Quercion roboris	41.51	G1.81	9190	Forts		5.583	0.42
Aulnaies marécageuses de l'Alnion glutinosae	44.911	G1.411		Très forts	Zone humide / Habitat ZNIEFF, très peu représenté / parcelles bien conservées & habitat d'espèces patrimoniales (*Hottonia palustris* & *Carex elongata*)	6.033	0.46
Aulnaies/frênaies alluviales	44.3	G1.21	91E0*	Très forts	Habitat N2000 prioritaire et Zone humide / Habitat ZNIEFF, parcelles bien conservées & habitat d'espèces patrimoniales	13.707	1.04
Saulaies hautes pionnières riveraines	44.13	G1.111	91E0*	Forts		7.983	0.61
Alignements d'arbres	84.1	G5.1		Faibles	Intérêt TVB, majoré si zone humide => Modérés	11.315	0.86
Arbre isolé				Faibles	Intérêt TVB	0.016	0.00
Autres milieux artificiels		J1		Faibles	Milieu anthropique	30.526	2.32
Bande enherbée eutrophe	38.2	E2.2		Faibles	Intérêt TVB, majoré si zone humide => Modérés	0.644	0.05
Boisement anthropique du Robinion pseudacaciae	83.324	G1.C3		Faibles	Milieu anthropique eutrophe / Habitat d'espèces invasives	7.218	0.55
Bordures de haies	84.2	FA		Modérés	Intérêt TVB, majoré si zone humide => Modérés	1.150	0.09
Canal de la Bruche	24	C2		Modérés	Habitat d'espèces patrimoniales / Fonction de corridor	1.049	0.08
Canal de la Marne au Rhin	24	C2		Modérés		0.447	0.03
Chemin - végétation rudérale xérophile	87.2	E5.12		Faibles	Milieu anthropique	1.621	0.12
Cultures	82.11	I1.1		Faibles	Milieu anthropique, majoré si zone humide ou présence d'espèces patrimoniales (messicoles) => Modérés	935.973	71.11
Eaux douces	22.1	C1		Très forts	Représenté par les mares, peu répandues et habitat d'espèces protégées (*Hottonia palustris*)	0.470	0.04
Friche nitrophile	87.1	I1.52		Faibles	Milieu anthropique, majoré si zone humide ou présence d'espèces patrimoniales => Modérés	12.737	0.97
Fruticées à *Prunus spinosa* des Prunetalia	31.81	F3.11		Faibles	Intérêt TVB	7.949	0.60
Fruticées hygrophiles - saulaie arbustive	31.81	F3.11		Modérés	Intérêt TVB et Zone humide	2.564	0.19
Petits bois et bosquets	84.3	G5.2		Faibles	Intérêt TVB, majoré si zone humide => Modérés	5.650	0.43
Peupleraie (plantations)	83.321	G1.C1		Modérés	Intérêt Zone humide	0.192	0.01
Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	83.32	G2.8		Faibles	Milieu anthropique	8.794	0.67

Intitulé d'habitat	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Enjeu	Justification	Surface (en ha)	% de représentation
Prairie artificielle	81	E2.6		Faibles	Milieu anthropique	0.337	0.03
Prairie de fauche eutrophe	38.2	E2.2		Faibles	Milieu anthropique eutrophe, majoré si zone humide => Modérés	4.579	0.35
Prairie de l'Arrhenaterion rudéralisée	38.2	E2.2		Faibles	Milieu anthropique	32.905	2.50
Prairie hygrophile à Carex disticha	37.21	E3.41		Très forts	Habitat zone humide très peu représenté (2 entités) / Habitat d'espèces patrimoniales	1.104	0.08
Prairie mésophile semi-naturelle pâturée - Cynosurion	38.1	E2.1		Faibles	Milieux généralement eutrophes, majoré si zone humide => Modérés	14.001	1.06
Prairie subatlantique semi-naturelle humide de fauche	37.21	E3.41		Modérés	Milieux généralement eutrophes, mais habitat zone humide	7.008	0.53
Prairies mésohygrophiles eutrophes fauchées	37.21	E3.41		Modérés	Milieux généralement eutrophes, mais habitat zone humide, majoré si habitat d'espèces patrimoniales => Forts	8.908	0.68
Roselière à Phragmites	53.112	D5.11		Modérés	Habitat zone humide	1.197	0.09
Roselière terrestre	53.11	C3.21		Modérés	Habitat zone humide	0.033	0.00
Routes, voie ferrée				Très faibles		47.729	3.63
Végétation nitrophile humide - Calystegion sepium x Arrhenatherion elatioris	37.2x38.2			Modérés	Milieu anthropique eutrophe, majoré puisque zone humide	1.611	0.12
Végétation rudérale	87.2	E5.12		Faibles	Milieu anthropique, majoré si zone humide ou présence d'espèces patrimoniales => Modérés	1.318	0.10
Végétation rudérale - friche à *Elymus sp.*	87.1	I1.52		Faibles	Milieu anthropique, majoré si zone humide ou présence d'espèces patrimoniales => Modérés	0.434	0.03
Vergers	83.1	G2.9		Modérés	Intérêt TVB et habitat d'espèces, praires mésophiles associées	4.946	0.38
Vignobles	83.21	FB.4		Très forts	Présence d'espèce patrimoniale protégée (*Gagea villosa*)	0.820	0.06

5.2.3.2. LA FAUNE

5.2.3.2.1. *AVIFAUNE*

5.2.3.2.1.1. ESPECES RECENSEES

Les prospections de terrain menées de 2015 à 2016 ont permis de recenser **119 espèces d'oiseaux** au niveau de l'aire d'étude et de ses abords immédiats. Les éléments relatifs à l'avifaune sont présentés dans le **paragraphe du 3.3.1 du diagnostic écologique.**

5.2.3.2.1.2. ESPECES PROTEGEES, REGLEMENTEES ET D'INTERET PATRIMONIAL

Parmi les espèces d'oiseaux recensées sur l'aire d'étude et ses abords, ont été identifiée la présence de :

- **90 espèces sont protégées** à l'échelle nationale au titre de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009. Les autres espèces sont chassables ou régulables (considérées comme des espèces nuisibles).
- **61 espèces présentent un intérêt patrimonial** compte tenu de leurs statuts de leurs statuts de rareté et de menace à l'échelle régionale, nationale, européenne, mondiale
- **15 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire**, inscrites à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux »

Les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire recensées sur l'aire d'étude et ses abords immédiats sont :

- L'Alouette lulu (*Lullula arborea*) ;
- La Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) ;
- Le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) ;
- La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) ;
- Le Faucon émerillon (*Falco columbarius*) ;
- Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) ;
- La Grande Aigrette (*Ardea alba*) ;
- Le Hibou des marais (*Asio flammeus*) ;
- Le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) ;
- Le Milan noir (*Milvus migrans*) ;
- Le Milan royal (*Milvus milvus*) ;
- Le Pic cendré (*Picus canus*) ;
- Le Pic mar (*Dendrocopos medius*) ;
- Le Pic noir (*Dryocopus martius*) ;
- La Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*).

La présentation des espèces d'intérêt patrimonial, et d'intérêt communautaire recensées au cours des différentes périodes est présentée dans le **paragraphe 3.3.1.2 du diagnostic écologique**.

5.2.3.2.1.3. CORTEGES AVIFAUNISTIQUES ET FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE DES HABITATS

L'inventaire des espèces d'oiseaux nicheuses a permis de distinguer différents cortèges avifaunistiques au niveau de l'aire d'étude et de ses abords immédiats.

On entend par cortèges des ensembles d'espèces présentant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes et fréquentant ainsi le même type d'habitat pour une partie ou l'ensemble de leur cycle de vie.

A noter que ces cortèges ne sont pas mutuellement exclusifs et qu'une espèce peut utiliser plusieurs habitats au cours de son cycle de vie et, par conséquent, appartenir à différents cortèges. Le choix a donc été fait de retenir, pour chaque espèce nicheuse, le cortège correspondant à son ou ses habitat(s) préférentiel(s) de nidification.

La description des cortèges avifaunistiques recensés sur l'aire d'étude est reportée dans **le paragraphe 3.3.1.3 du diagnostic écologique.**

Au total, 6 cortèges avifaunistiques ont été définis. Ceux-ci correspondent à des types d'habitats distincts, qui seront détaillés par la suite :

- **Le cortège des milieux anthropiques** (villes et villages, bâti, milieux artificialisés) ;
- **Le cortège des grandes cultures** (plaines céréalières, cultures maraîchères, etc.) ;
- **Le cortège des milieux forestiers et des grandes ripisylves** ;
- **Le cortège des milieux semi-ouverts** : prairies et bocages, vignes et vergers ;
- **Le cortège des zones humides** : roselières, mégaphorbiaies, prairies hygrophiles ;
- **Le cortège des cours d'eau**, canaux et plans d'eau.

Pour chacun, un tableau liste les espèces le composant, en distinguant les espèces non patrimoniales des patrimoniales (au moins « NT » sur les listes rouges régionale et/ou nationale ou inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux).

Dans tous les cas, il s'agit de l'ensemble des espèces potentiellement nicheuses (certaines, probables ou possibles) observées sur l'aire d'étude lors des inventaires.

5.2.3.2.1.4. SYNTHESE DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES

Il a été choisi de définir les enjeux par espèce sur la base du croisement de leur patrimonialité aux échelles régionale, nationale et/ou européenne et de leur statut d'oiseau nicheur ou non sur l'aire d'étude. Ont été prises en compte toutes les espèces patrimoniales observées sur l'aire d'étude, qu'elles soient nicheuses ou non.

Tableau 7 - Évaluation des enjeux avifaunistiques par espèce

ESPECES	STATUT DE NIDIFICATION SUR L'AIRE D'ETUDE	ENJEUX	ESPECES	STATUT DE NIDIFICATION SUR L'AIRE D'ETUDE	ENJEUX
Alouette des champs	C	**Faibles**	Hirondelle rustique	Po	**Très faibles**
Alouette lulu	0	**Faibles**	Huppe fasciée	0	**Modérés**
Bergeronnette printanière	P	**Modérés**	Hypolaïs ictérine	C	**Modérés**
Bondrée apivore	0	**Faibles**	Hypolaïs polyglotte	C	**Modérés**
Bouvreuil pivoine	C	**Modérés**	Linotte mélodieuse	C	**Modérés**
Bruant jaune	C	**Modérés**	Locustelle tachetée	P	**Forts**
Bruant des roseaux	P	**Forts**	Martinet noir	Po	**Faibles**
Busard des roseaux	0	**Forts**	Martin-pêcheur d'Europe	C	**Modérés**
Canard chipeau	0	**Forts**	Mésange boréale	P	**Modérés**
Chardonneret élégant	C	**Modérés**	Milan noir	P	**Modérés**
Choucas des tours	C	**Faibles**	Milan royal	0	**Modérés**
Cigogne blanche	C	**Modérés**	Moineau friquet	C	**Forts**
Cincle plongeur	P	**Faibles**	Mouette rieuse	0	**Modérés**
Courlis cendré	0	**Forts**	Pic cendré	C	**Forts**
Faucon crécerelle	C	**Faibles**	Pic épeichette	P	**Modérés**
Faucon émerillon	0	**Faibles**	Pic mar	C	**Modérés**
Faucon pèlerin	P	**Modérés**	Pic noir	C	**Modérés**

ESPECES	STATUT DE NIDIFICATION SUR L'AIRE D'ETUDE	ENJEUX	ESPECES	STATUT DE NIDIFICATION SUR L'AIRE D'ETUDE	ENJEUX
Fauvette babillarde	P	**Faibles**	Pie-grièche écorcheur	C	**Modérés**
Fauvette des jardins	C	**Faibles**	Pipit farlouse	0	**Faibles**
Fuligule morillon	0	**Faibles**	Pouillot fitis	P	**Faibles**
Gobemouche gris	C	**Faibles**	Pouillot siffleur	C	**Faibles**
Goéland leucophée	0	**Faibles**	Roitelet huppé	C	**Faibles**
Grande Aigrette	0	**Faibles**	Sarcelle d'hiver	0	**Forts**
Grand Cormoran	0	**Très faibles**	Serin cini	C	**Modérés**
Grèbe castagneux	C	**Modérés**	Tarier des prés	0	**Modérés**
Grèbe huppé	0	**Très faibles**	Tarier pâtre	C	**Faibles**
Grive litorne	0	**Faibles**	Tarin des aulnes	0	**Forts**
Guêpier d'Europe	0	**Forts**	Tourterelle des bois	C	**Modérés**
Hibou des marais	0	**Forts**	Traquet motteux	0	**Forts**
Hirondelle de fenêtre	Po	**Très faibles**	Vanneau huppé	0	**Modérés**
			Verdier d'Europe	C	**Modérés**

LEGENDE :
Statut de nidification sur l'aire d'étude : C = Certain ; P = Probable ; Po = Possible ; 0 = Non nicheur

De cette analyse spécifique des enjeux, ressortent :

- 12 espèces à enjeux **forts** : le **Bruant des roseaux**, le **Busard des roseaux**, le **Canard chipeau**, le **Courlis cendré**, le **Guêpier d'Europe,** le **Hibou des marais,** la **Locustelle tachetée,** le **Moineau friquet,** le **Pic cendré,** la **Sarcelle d'hiver,** le **Tarin des aulnes** et le **Traquet motteux**.
- 25 espèces à enjeux **modérés** :
- 20 espèces à enjeux **faibles** ;
- Et 4 espèces à enjeux **très faibles**.

Aucune espèce ne présente d'enjeux jugés « très forts ».

La grande majorité des espèces d'oiseaux contactées sont donc des espèces à enjeux faibles et modérés.

Parmi les espèces à enjeux forts recensés au sein de l'aire d'étude lors des inventaires de 2015-2016, 8 d'entre elles sont des espèces non nicheuses mais bénéficiant d'une forte patrimonialité régionale en tant que nicheur.

Le **Courlis cendré** (*Numenius arquata*), nicheur en danger critique d'extinction en Alsace et vulnérable en France, est un limicole chassable qui niche dans des prés humides ras de taille suffisante. Ces milieux n'existent plus réellement au niveau de l'aire d'étude et l'espèce n'y a pas été contactée en période de nidification depuis une dizaine d'années.

L'individu observé en mai 2016 se nourrissant dans les pâtures au nord de la Zone d'Activités de la Plaine de la Bruche est certainement un oiseau en dispersion postnuptiale ayant possiblement niché en dehors de l'aire d'étude.

Courlis cendré (illustration © AIRELE)

Le **Busard des roseaux** (*Circus aeruginosus*), espèce d'intérêt communautaire, est un nicheur en danger critique d'extinction en Alsace et vulnérable en France. Plusieurs individus ont été vus en chasse en 2016 mais il s'agit d'individus migrateurs ou erratiques, l'aire d'étude n'accueillant pas d'habitats favorables à sa nidification.

Le **Guêpier d'Europe** (*Merops apiaster*) est un nicheur en danger critique d'extinction en Alsace. Cet oiseau vivement coloré est cavernicole et creuse des terriers dans des falaises meubles. Il est donc susceptible de nicher dans des carrières de lœss. Cependant, c'est un nicheur anecdotique en Alsace.

Deux individus en migration ont été observés en mai 2016 au niveau de la Bruche.

Guêpier d'Europe (illustration © AIRELE)

Le **Traquet motteux** (*Oenanthe oenanthe*), observé lui aussi uniquement en passage migratoire, fréquente surtout les labours ou les prairies ouvertes. Plusieurs individus ont été vus en plaine agricole au printemps et en automne. Il est « en danger critique » en Alsace, en tant que nicheur.

Le **Canard chipeau** (*Anas strepera*), nicheur « en danger critique d'extinction » au niveau régional, a été observé exclusivement en hiver. Ce canard affectionne surtout les plans d'eau assez fournis en végétation.

La **Sarcelle d'hiver** (*Anas crecca*), nicheur « vulnérable » en France et « en danger critique » en Alsace, se rassemble parfois en grand nombre sur les lacs et étendues d'eau en hiver. Deux individus sont restés jusqu'au printemps au niveau d'un fossé près du canal de la Marne au Rhin. Cependant aucune présomption de nidification n'a pu être confirmée.

Le Hibou des marais (*Asio flammeus*), hivernant peu commun mais régulier en Alsace, est inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il ne niche pas dans la région mais fréquente les milieux ouverts pour y chasser les micromammifères. Un oiseau a notamment été vu une seule fois en période hivernale en vallée de la Souffel.

Enfin, on retrouve plutôt le **Tarin des aulnes** (*Carduelis spinus*), nicheur « en danger critique » dans la région, dans les ripisylves, les grands parcs boisés et les résineux en dehors de la période de reproduction. Il a été entendu en forêt de Krittwald.

Les 4 autres espèces nichent quant à elles probablement au niveau de l'aire d'étude ou de ses abords. C'est le cas du **Bruant des roseaux** (*Emberiza schoeniclus*), observé toute l'année. Désormais considéré comme nicheur « en danger » sur la liste rouge française, un voire deux couples reproducteurs sont présents sur l'aire d'étude dans une roselière, non loin du canal de la Marne au Rhin.

La **Locustelle tachetée** (*Locustella naevia*) quant à elle est « quasi-menacée » sur la liste rouge française et « en danger » sur celle d'Alsace. Deux individus chanteurs ont été contactés dans des friches herbacées et arbustives au nord de la vallée de la Bruche et au niveau du Bras d'Altorf.

Le **Moineau friquet** (*Passer montanus*), nicheur « en danger » au niveau national, a vu ses populations largement décliner, au même titre que l'espèce précédente. Quelques noyaux de population sont cependant bien implantés sur l'aire d'étude dans des bosquets, notamment au sud de la Forêt de Krittwald et au gré des vergers et paysages plus bocagers.

Enfin, le **Pic cendré** (*Picus canus*), observé historiquement dans la vallée de la Bruche, est bien établi dans la Forêt de Krittwald où au moins un chanteur a été vu et entendu. Cette espèce d'intérêt communautaire, qui affectionne les grands massifs forestiers de feuillus, est « vulnérable » en Alsace et « en danger » en France.

Si l'on raisonne en termes de cortèges d'espèces, il est possible de hiérarchiser leurs enjeux en fonction de leur plus ou moins bonne représentativité au niveau de l'aire d'étude et de la patrimonialité des espèces nicheuses les composant selon une méthodologie présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 8 - Evaluation des enjeux pour chaque cortège avifaunistique

CORTEGES	NOMBRE D'ESPECES NICHEUSES	NOMBRE D'ESPECES NICHEUSES A ENJEUX		REPRESENTATION SUR L'AIRE D'ETUDE	ENJEUX DU CORTEGE	JUSTIFICATION
		MODERES	FORTS			
Cortège des milieux anthropiques	**37**	**4** *Chardonneret élégant* *Cigogne blanche* *Faucon pèlerin* *Serin cini*	**1** *Moineau friquet*	**Bien représenté** : Abords des villes, villages et hameaux (bâti, parcs et jardins), bâtiments agricoles isolés, Zone d'activités de la Bruche, etc.	**Faibles**	Cortège paucispécifique, composé d'espèces généralistes, aptes à trouver facilement des habitats de nidification de substitution.
Cortège des grandes cultures	**15**	**4** *Bergeronnette printanière* *Bruant jaune* *Faucon pèlerin* *Linotte mélodieuse*	**0**	**Très bien représenté** : Couvrent la majeure partie de l'aire d'étude.	**Faibles**	Très faible nombre d'espèces nicheuses et habitats de substitution disponibles en quantité à proximité de l'aire d'étude.
Cortège des zones humides	**12**	**0**	**2** *Bruant des roseaux* *Locustelle tâchetée*	**Peu représenté :** Ried de la Bruche, quelques prairies humides le long du bras d'Altorf et aux abords du Canal de la Marne au Rhin, petites roselières le long de certains cours d'eau.	**Modérés**	Faible nombre d'espèces nicheuses (mais dont 2 espèces à enjeux forts) lié à la faible superficie de ce type d'habitats sur l'aire d'étude et plus généralement à l'échelle régionale.
Cortège des cours d'eau, canaux et plans d'eau	**8**	**2** *Grèbe castagneux* *Martin-pêcheur d'Europe*	**0**	**Peu représenté :** La Bruche et son canal, Canal de la Marne au Rhin, Bras d'Altorf, Souffel, Neubaechel, Leisbach, Muehlbachel, Musaubach, Kolbsenbach et quelques petits plans d'eau (bassin de l'échangeur nord, étangs de pêche, etc.).	**Modérés**	Faible nombre d'espèces nicheuses lié à la faible superficie de ce type d'habitats sur l'aire d'étude et plus généralement à l'échelle régionale.
Cortège des milieux forestiers	**47**	**6** *Bouvreuil pivoine* *Mésange boréale* *Milan noir* *Pic mar* *Pic noir* *Verdier d'Europe*	**1** *Pic cendré*	**Peu représenté** : Massif de la Bruche, Massif du Herrenwald-Krittwald.	**Forts**	Cortège avifaunistique riche et diversifié malgré une surface réduite. 6 espèces nicheuses d'intérêt patrimonial modéré et 1 à enjeux forts (Pic cendré)
Cortège des milieux semi-ouverts	**54**	**9** *Bouvreuil pivoine* *Bruant jaune* *Chardonneret élégant* *Hypolaïs ictérine* *Hypolaïs polyglotte*	**2** *Locustelle tachetée* *Moineau friquet*	**Peu représenté :** Linéaires de haies, vignes et vergers notamment au niveau des coteaux de Kolbsheim et de la vallée du Muelhbach.	**Forts**	Cortège avifaunistique très riche et diversifié. 9 espèces nicheuses d'intérêt patrimonial modéré et 2 d'intérêt patrimonial fort

CORTEGES	NOMBRE D'ESPECES NICHEUSES	NOMBRE D'ESPECES NICHEUSES A ENJEUX		REPRESENTATION SUR L'AIRE D'ETUDE	ENJEUX DU CORTEGE	JUSTIFICATION
		MODERES	FORTS			
		Linotte mélodieuse *Pie-grièche écorcheur* *Serin cini* *Verdier d'Europe*				

Les continuités écologiques relatives à l'avifaune sont détaillées dans le **paragraphe 3.3.1.5 du diagnostic écologique**.

5.2.3.2.2. *MAMMIFERES TERRESTRES ET AQUATIQUES*

5.2.3.2.2.1. ESPECES RECENSEES

Au total, **20 espèces de mammifères** ont été recensées lors des inventaires de 2015/2016. La liste des espèces de mammifères terrestres et aquatiques est présentée dans le **paragraphe 3.3.2.1 du diagnostic écologique**.

De plus au niveau du boisement de Krittwald, un suivi par pièges photographiques réalisé en 2016 sur le projet du Nœud A4/A35/COS dont SANEF est le maitre d'ouvrage a permis de contacter le **Cerf élaphe**. Les observations semblent correspondre à un daguet (jeune mâle). Bien que l'observation soit relativement éloignée de l'aire d'étude, la présence de l'espèce est possible sur la zone étudiée.

En Alsace, les mentions de l'espèce en plaine sont peu nombreuses. Bien que la taille du massif boisé de Krittwald soit suffisante pour l'installation d'une population, cette installation est peu probable en raison de la pression sylvicole sur le secteur. L'implantation du cerf en plaine n'étant pas souhaitée, il fait l'objet de tir d'élimination.

Dans l'aire d'étude, 10 pièges photographiques ont été installés durant 166 jours au niveau de corridors potentiels de la faune. Lors du suivi, **16 espèces de mammifères** ont été contactées. Lors de ce suivi, 1281 événements ont été analysés dont 943 concernent des mammifères. Les résultats du suivi par pièges photographiques sont présentés dans le **paragraphe 3.3.2.2 du diagnostic écologique**.

Sur l'ensemble de l'aire d'étude, les espèces les plus contactées sont le Chevreuil, le Renard et le Ragondin. Il s'agit d'espèces communes et peu exigeantes. La proportion importante de contacts de rongeurs est due au placement des pièges au ras du sol. Concernant la macrofaune, le peuplement est relativement pauvre. Cela est particulièrement visible pour le Blaireau et les autres mustélidés peu contactés sur l'ensemble du tracé, les habitats favorables aux mammifères étant réduits sur l'aire d'étude. Les pièges installés au niveau des ripisylves et des lambeaux de boisement présentent une diversité liée au rôle de zone refuge et de corridor de ces habitats.

5.2.3.2.2.2. ESPECES PROTEGEES, REGLEMENTEES ET D'INTERET PATRIMONIAL

Au total, **4 espèces protégées** à l'échelle nationale au titre de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 ont été recensées dans l'aire d'étude et ses abords :

- Le Chat sauvage (*Felis silvestris*) ;
- La Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) ;
- Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) ;
- L'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*).

En ce qui concerne le Muscardin (*Muscardinus avellanarius*), l'espèce a été recherchée au niveau de lisières favorables par la pose de nichoirs et la recherche de noisettes consommées par l'espèce. Malgré les efforts de prospection, l'espèce n'a pas été observée.

Différents secteurs de l'aire d'étude sont pourtant favorables à l'espèce comme la vallée de la Bruche et la forêt de Krittwald. Dans cette dernière, un nid de l'espèce a été trouvé plus au nord en dehors de l'aire d'étude lors de prospections pour l'aménagement de l'échangeur A4/COS/A35 (maitre d'ouvrage Sanef, O.G.E. 2016).

Le Blaireau européen (*Meles meles*) a été contacté sur plusieurs secteurs de l'aire d'étude en particulier au niveau du boisement de la Bruche. L'espèce se maintient sur quelques secteurs de culture présentant encore quelques bosquets et haies.

Le Putois (*Mustela putorius*) a été contacté au niveau de la vallée de la Bruche et de la forêt Krittwald à l'aide des pièges photographiques. Ces deux secteurs constituent un habitat favorable au Putois qui apprécie plus particulièrement les boisements humides.

Le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) est abondant dans les milieux ouverts de l'aire d'étude. Il a été observé régulièrement en particulier dans les zones de grande culture qui lui assurent à la fois un couvert végétal et un espace d'alimentation. En Alsace, comme dans le reste de la France, l'espèce a souffert des aménagements fonciers et de la mise en place d'une agriculture intensive. L'espèce est quasi menacée d'après la liste rouge Alsace, les effectifs étant globalement en diminution;

Le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) : quelques individus ont été observés en lisière de la forêt de Krittwald et autour de l'échangeur avec l'A35 sur la commune de Duttlenheim. Sa présence est liée aux sols meubles et sableux dont il est friand. En Alsace, l'espèce était abondante jusque dans les années 1950. L'arrivée de la myxomatose a réduit considérablement les populations. Actuellement, l'espèce n'est plus présente que par îlots de peuplements. Les densités de population sont souvent faibles. Cependant, il existe encore quelques stations naturelles avec des effectifs parfois abondants comme les environs de la forêt de Brumath-Krittwald. L'espèce étant quasi menacée d'après la liste rouge Alsace, la destruction d'habitats et de corridors constitue une menace importante pour l'espèce.

Deux espèces introduites sont également à noter :

- Le Ragondin (*Myocastor coypus*) a été observé sur tous les cours d'eau du tracé. L'espèce est bien présente en plaine d'Alsace.
- Le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) a été observé au niveau de la Bruche. Cette espèce est présente sur l'ensemble des cours d'eau alsaciens.

Les continuités écologiques relatives aux mammifères sont détaillées dans le **paragraphe 3.3.2.5 du diagnostic écologique**.

La synthèse des continuités écologiques est présentée dans la suite du dossier dans la partie 4 du volet 2C.

5.2.3.2.2.3. SYNTHESE DES ENJEUX LIES AUX MAMMIFERES

A partir des données d'observations et de la cartographie des habitats de vie des mammifères, les enjeux de conservation et les niveaux de patrimonialité ont été évalués pour chaque espèce protégée, règlementée et d'intérêt patrimonial recensée sur l'aire d'étude.

Ils sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 9 - Synthèse des enjeux par espèce de mammifère

ESPECES	ENJEUX	JUSTIFICATION
Chat sauvage ***Felis silvestris***	FORT	L'espèce est protégée à l'échelle nationale et figure sur l'annexe IV de la directive Habitats. Dans l'aire d'étude, il a été observé à plusieurs reprises dans la forêt de Krittwald qui semble abriter quelques individus. L'espèce est assez rare en plaine d'Alsace (présent seulement dans quelques grands massifs forestiers).
Crossope aquatique ***Neomys fodiens***	FORT	L'espèce est protégée à l'échelle nationale. Elle est présente sur les bords de la Bruche à proximité du projet. Le Crossope aquatique est une espèce rare dont les effectifs sont en baisse en Alsace.
Hérisson d'Europe ***Erinaceus europaeus***	FAIBLE	L'espèce est protégée à l'échelle nationale. Le hérisson a été observé dans de nombreux secteurs de l'aire d'étude. Bien que l'espèce soit relativement commune en Alsace, plusieurs menaces pèsent sur l'espèce comme la mortalité routière, l'utilisation de pesticides et la perte d'habitat par la destruction des haies.
Ecureuil roux ***Sciurus vulgaris***	FAIBLE	L'espèce est protégée à l'échelle nationale. Cette espèce fréquente plusieurs secteurs boisés dans l'aire d'étude. La principale menace pour l'espèce est le cloisonnement de son habitat.
Muscardin ***Muscardinus avellanarius***	FAIBLE	L'espèce est protégée à l'échelle nationale. Le Muscardin est présent dans la forêt de Krittwald à proximité de l'aire d'étude. Plusieurs secteurs de l'aire d'étude sont favorables à l'espèce. L'espèce est discrète, elle présente des densités faibles et variables selon les années.

ESPECES	ENJEUX	JUSTIFICATION
Blaireau ***Meles meles***	**FAIBLE**	L'espèce est déterminante ZNIEFF. Le blaireau occupe plusieurs secteurs de l'aire d'étude en particulier au niveau de la Bruche. Le blaireau est une espèce sensible à la mortalité et à la perte de corridor.
Putois ***Mustela putorius***	**MODERE**	L'espèce est déterminante ZNIEFF et est considérée comme Quasi-menacé en Alsace. L'espèce est présente au niveau de la vallée de la Bruche et du massif forestier de Krittwald. Le Putois est menacé par la perte d'habitat et le cloisonnement par la construction d'infrastructures.
Lièvre d'Europe ***Lepus europaeus***	**MODERE**	L'espèce est déterminante ZNIEFF et est considérée comme Quasi-menacé en Alsace. Le lièvre est abondant dans les milieux ouverts de l'aire d'étude. Les populations sont en régression en Alsace par la mise en place d'une agriculture intensive.
Lapin de garenne ***Oryctolagus cuniculus***	**FAIBLE**	L'espèce est considérée comme Quasi-menacé en Alsace et en France. Quelques individus ont été observés en lisière de la forêt de Krittwald et autour de l'échangeur avec l'A35 sur la commune de Duttlenheim. L'espèce est en régression sur toute la France. La destruction d'habitat et de corridor constitue une menace importante pour l'espèce.

L'aire d'étude comprend essentiellement des zones de grande culture favorables à des espèces ubiquistes ou de milieux ouverts comme le Renard roux, le Lièvre et le Chevreuil.

Le projet traverse principalement deux secteurs boisés que sont la forêt de Krittwald et la vallée de la Bruche. Ces deux secteurs favorisent différentes espèces dont certaines sont protégées comme le Chat forestier et le Crossope aquatique.

Tableau 10 - Hiérarchisation des enjeux mammifères au niveau de l'aire d'étude

HABITATS	ESPECES PROTEGEES ET D'INTERETS PATRIMONIAUX RECENSES	ENJEUX
Massif forestier de Krittwald/Geudertheim/Brumath	Chat sauvage, Crossope aquatique, Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Muscardin, Blaireau, Putois	**TRES FORTS**
Vallées et plateaux du Kochersberg	Lièvre d'Europe, Hérisson d'Europe	**FAIBLES**
les coteaux de Breuschwickersheim	Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Blaireau, Lièvre d'Europe	**MODERES**
Prairies maigres et pelouses clairsemées thermophiles du coteau de Kolbsheim	Lièvre d'Europe	**MODERES**
la Bruche	Crossope aquatique	**TRES FORTS**
Vallée de la Bruche	Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Blaireau	**FORTS**
Les prairies bocagères de Waldfeld (sud de la Bruche)	Hérisson d'Europe, Lièvre d'Europe	**FAIBLES**
Bras d'Altorf	Ecureuil roux, Blaireau, Lapin de garenne	**FAIBLES**
Echangeur Sud de l'A352	Hérisson d'Europe, Lièvre d'Europe, Lapin de garenne	**FAIBLES**

5.2.3.2.3. *CHIROPTERES*

5.2.3.2.3.1. ESPECES RECENSEES

Les inventaires réalisés en 2015 et en 2016, lors du transit printanier, de la parturition et du transit automnal, ont révélé un total de **15 espèces de chiroptères** sur l'aire d'étude soit environ 65% de la richesse régionale.

Parmi les espèces recensées, **7 sont considérées comme espèces prioritaires en Alsace** (GEPMA, 2014) :

- La Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) ;
- Le Grand Murin (*Myotis myotis*) ;
- Le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) ;
- Le Murin de Natterer (*Myotis nattererii*) ;
- La Noctule commune (*Nyctalus noctula*) ;
- La Noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*) ;
- La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).

Les autres espèces ne sont pas considérées comme prioritaires en Alsace :

- Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*) ;
- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) ;
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusius*) ;
- Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
- Oreillard roux (*Plecotus auritus*) ;
- Oreillard gris (*Plecotus austriacus*).

5.2.3.2.3.2. PROSPECTIONS DE GITES

Lors de la parturition, tous les ponts ont été prospectés et deux d'entre eux ont démontré la présence de chiroptères. En effet, du guano a été retrouvé au niveau du pont de Duttlenheim. Ces épreintes laissent à penser à une fréquentation ponctuelle d'un ou plusieurs individus se servant du pont comme reposoir nocturne au cours d'activité de chasse. La présence de vieux guano au niveau du pont de Stutzheim-Offenheim suggère un ancien passage de Chiroptères.

Par ailleurs, la maison abandonnée au niveau de la vallée de la Bruche a également été prospectée. Du guano d'au moins deux espèces d'individus jeunes et mâtures a été retrouvé dans une pièce au rez-de-chaussée. La cave et l'étage sont des gîtes potentiels pour les chiroptères.

Lors du transit automnal, plusieurs gîtes potentiels aux chiroptères ont été relevés, notamment des arbres présentant des loges de pics, des cavités et/ou fissures et des bâtiments. En effet, de nombreuses loges de pics ont été découvertes au niveau de la ripisylve de la Bruche, ce qui permet aux espèces de chiroptères arboricoles d'y établir un gîte. De plus, la rivière est un couloir de déplacement emprunté par toutes les espèces. Sur cette zone se trouvent également des possibilités de gîte en bâtis comme l'ancien moulin ou les anciennes maisons d'éclusiers, bien qu'aucune trace visuelle d'occupation n'ait été trouvée. En effet, le moulin sur la rive est très favorable (plusieurs étages, vitres cassées) mais aucune trace de présence n'a été relevée. Selon le propriétaire le dernier étage était occupé par une colonie il y a longtemps (date sans précision). Aucun élément n'a permis de confirmer la présence d'une colonie d'Oreillards (mention 2010, Ecosphère). Enfin, les deux maisons de l'écluse de la Bruche sont favorables pour l'accueil de Chiroptères. Il s'agit de bâtiments abandonnés. Leur prospection n'a pas montré de traces de présence au rez-de-chaussée et il n'a pas été possible de visiter les étages supérieurs (sécurité, propriété).

A noter que la forêt domaniale de Krittwald au nord de l'aire d'étude, présente des ilots de vieux chênes avec de nombreux loges à pics. Ce secteur permet donc aux espèces arboricoles d'établir un gîte potentiel.

Au niveau des autres cours d'eau avec ripisylves, la disponibilité en gîtes arboricoles est faible voire nulle, en raison de l'absence de vieux arbres offrant des cavités, et absente au niveau des parcelles agricoles.

D'autres prospections de gîtes arboricoles ont été réalisées lors de l'hibernation des Chiroptères. Ces prospections se sont effectuées tout au long de l'aire d'étude excepté les parcelles agricoles qui ne représentent pas d'intérêt particulier pour les Chiroptères. Elles ont permis de relever d'autres secteurs favorables.

En effet, de nombreux alignements d'arbres à cavités (notamment tilleuls et platanes) se trouvent au sein de l'aire d'étude notamment au niveau de l'échanger Sud de l'A352, au bras d'Altorf, en vallée de la Bruche et au canal de la Marne au Rhin. Ceux-ci sont potentiellement favorables et peuvent être utilisés comme gîtes, bien qu'aucun individu ou indice de présence n'ait été relevé.

Un total de 69 blockhaus et de cavités souterraines identifiées comme « carrière » au BRGM ont également fait l'objet de recherche de gîtes. Aucune chauve-souris n'a été détectée, et ceci dû aux plafonds en tôle ondulée des blockhaus non favorables pour celles-ci et à l'absence d'interstice dans les murs.

En conclusion, malgré les recherches menées, aucun gite habité n'a été trouvé. Cependant, à l'exception des blockhaus, les secteurs cités ci-dessus sont favorables à l'accueil de gites à Chiroptères.

Le détail de la prospection de gîtes est présenté dans le **paragraphe 3.3.3.1.1 du diagnostic écologique**.

5.2.3.2.3.3. SYNTHESE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

Pour chaque secteur géographique de l'aire d'étude, le niveau d'activité a été calculé à partir de l'ensemble des contacts, toutes espèces confondues et pour chaque période d'activité. Le niveau d'activité médian sur l'ensemble des périodes d'inventaire a été retenu pour caractériser le niveau d'activité sur le secteur géographique.

Selon le référentiel Actichiro (Haquart A. 2013, 2016), l'activité chiroptérologique a été évaluée en ramenant le nombre de contacts (5 secondes) par nuit en nombre de minutes positives. L'activité ainsi mesurée peut alors être comparée au référentiel est classée de faible à très forte.

La synthèse de l'activité chiroptérologique est présentée dans le **paragraphe 3.3.3.1.2 du diagnostic écologique.**

Le **Murin de Daubenton** et la **Noctule de Leisler** présentent une activité forte sur l'ensemble de l'aire d'étude et sur les deux niveaux d'activité (médian et maximum). Ces deux espèces présentent donc une activité forte et régulière sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Quant au **Grand Murin**, au **Murin à oreilles échancrées**, à la **Pipistrelle de Kuhl** et à la **Sérotine commune**, bien que présentant également une activité régulière (même niveau d'activité médian et maximal), celle-ci est modérée sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Le **Murin de Natterer**, la **Noctule commune**, les **Pipistrelles commune, de Nathusius** ont une activité irrégulière sur l'ensemble de l'aire d'étude. En effet, ces espèces ont un niveau d'activité différents entre le médian et le maximum. L'activité de ces espèces passe d'une activité modérée pour le niveau d'activité médian à une activité forte pour le niveau d'activité maximum.

Le niveau d'activité médian reste le plus représentatif de l'activité des chiroptères. En effet, le niveau d'activité maximum peut présenter une activité importante due à un seul ou un faible nombre de points.

Enfin, seule la **Barbastelle d'Europe** présente une activité irrégulière de faible à modérée sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ceci peut s'expliquer par le peu de contact enregistré pour cette espèce.

L'analyse de la fonctionnalité écologique des habitats pour les chiroptères est présentée dans le **paragraphe 3.3.3.1.3 du diagnostic écologique**.

Par ailleurs, l'analyse de l'activité chiroptérologique est présentée dans les **paragraphes 3.3.3.2 et 3.3.3.3 du diagnostic écologique**.

L'analyse des continuités écologiques et des couloirs de déplacement concernant les chiroptères est présentée dans le **paragraphe 3.3.3.1.4 du diagnostic écologique**. La synthèse des continuités écologiques est reportée dans la partie 4 du volet 2C.

5.2.3.2.3.4. SYNTHESE DES HABITATS FAVORABLES POUR LES CHIROPTERES SUR L'AIRE D'ETUDE

L'étude des chiroptères sur les **trois périodes d'activité** (période de transit printanier, de parturition et de transit automnal) a révélé une **activité modérée à forte** au niveau des boisements, des haies et des cours d'eau sur l'ensemble du secteur d'étude. Cette activité concerne les territoires de chasse et les zones de déplacements.

De manière générale, **les secteurs boisés** constituent les zones de chasse les plus attractives en raison d'une forte activité mais également du nombre d'espèces recensées, notamment la Vallée de la Bruche et le massif forestier de Krittwald.

Les cours d'eau, quant à eux, font l'objet d'une activité plus modérée. Ils constituent un support à la chasse et aux déplacements des Chiroptères. Il s'agit du bras d'Altorf, des vallées du Muelhbach, du Musaubach, de la Souffel, du Leisbach, du Kolbsenbach et du Muhlbaechel. Enfin, le canal de la Marne au Rhin situé à proximité du massif forestier de Krittwald constitue une zone très favorable pour les Chiroptères. En effet, il constitue un corridor écologique et une zone de chasse très importants pour les Chiroptères que ce soit à l'échelle de l'aire d'étude ou à l'échelle régionale.

5.2.3.2.3.5. SYNTHESE DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES

Le tableau ci-après présente pour chaque espèce le **niveau d'enjeu** selon les **niveaux d'activités modéré et maximal** sur l'ensemble de l'étude.

Tableau 11 - Niveaux d'enjeux par espèce sur l'ensemble de l'aire d'étude

Espèce	Niveau d'activité médian	Niveau d'activité maximum
Barbastelle d'Europe	Modéré	Fort
Grand murin	Modéré	Modéré
Murin à oreilles échancrées	Modéré	Modéré
Murin de Daubenton	Modéré	Modéré
Murin de Natterer	Modéré	Fort
Noctule commune	Modéré	Fort
Noctule de Leisler	Fort	Fort
Pipistrelle commune	Modéré	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	Modéré	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Modéré
Pipistrelle pygmée	Modéré	Modéré
Pipistrelle sp	Faible	Modéré
Pipistrelles de Kuhl / Nathusius	Faible	Modéré
Sérotine commune	Fort	Fort
Sérotules	Fort	Fort
OREILLARDS	Modéré	Modéré
PETIT MYOTIS	Modéré	Fort
SEROTINES ET NOCTULES	Fort	Fort
PIPISTRELLES	Modéré	Modéré

La Noctule de Leisler et la Sérotine commune présentent un **enjeu fort** quel que soit le niveau d'activité. Ces deux espèces sont donc considérées comme représentant l'enjeu le plus fort sur l'ensemble de l'aire d'étude.

La Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer et la Noctule commune ont un enjeu allant **de modéré à fort** selon le niveau d'activité.

Enfin, le Grand Murin, les Murin à oreilles échancrées et de Daubenton, les Pipistrelles commune, de Kuhl, de Nathusius et pygmée présentent un **niveau d'enjeu modérée**, quel que soit le niveau d'activité retenu.

Le tableau ci-après synthétise les enjeux chiroptérologiques **par secteur géographique**. Pour définir ce niveau d'enjeu nous avons retenu le niveau d'enjeu par espèce le plus élevé, lui-même définit à partir de l'activité maximale de l'espèce.

Les différents secteurs géographiques, représentent les habitats favorables à la chasse, aux déplacements et aux gites des Chiroptères. Le reste de l'aire d'étude est constitué de parcelles agricoles, milieu représentent un faible intérêt pour les Chiroptères. Néanmoins, les parcelles agricoles peuvent faire l'objet de transit ponctuel, voire de chasse, pour certaines espèces de Chiroptères. L'enjeu Chiroptères est donc qualifié de **faible** sur cet habitat.

Pour définir les enjeux selon les secteurs géographiques l'enjeu le plus fort, toutes espèces et groupes d'espèces confondus, a été retenu. Ainsi, chaque secteur présente un enjeu **fort**. Les habitats favorables aux Chiroptères de l'aire d'étude représentent donc un intérêt majeur pour la conservation de ces espèces et de leurs habitats.

Tableau 12 - Synthèse des enjeux chiroptérologiques par secteur géographique

Espèce	Echangeur Sud de l'A352	Bras d'Altorf	Zone d'activités économiques de la Plaine de la Bruche	Vallée de la Bruche et ses coteaux	Vallée du Muelhbach	Vallée du Musaubach	Vallée de la Souffel	Vallée du Leisbach	Vallée du Kolbsenbach	Vallée du Muhlbaechel	Canal de la Marne au Rhin	Massif forestier de Krittwald
Barbastelle d'Europe												Fort
Grand murin		Modéré			Modéré	Modéré						Modéré
Murin à oreilles échancrées						Fort					Modéré	
Murin de Daubenton	Modéré										Modéré	
Murin de Natterer				Modéré		Fort				Fort	Fort	Modéré
Noctule commune	Modéré	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Fort		Modéré	Fort	Fort
Noctule de Leisler	Fort	Fort	Fort	Modéré	Fort	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Fort	Fort
Pipistrelle commune	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Modéré	Faible	Modéré	Faible		Faible	Modéré
Pipistrelle de Nathusius		Faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Pipistrelle pygmée	Modéré	Modéré	Modéré	Faible		Faible	Modéré		Faible		Modéré	Modéré
Pipistrelle sp	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Faible	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible
Pipistrelles de Kuhl / Nathusius	Faible	Fort	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Sérotine commune	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort						Modéré	Fort
Sérotules	Fort	Fort	Forte	Fort	Fort	Fort	Fort	Modéré	Fort	Fort	Fort	Fort
OREILLARDS	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
PETIT MYOTIS	Fort	Fort		Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
SEROTINES ET NOCTULES	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Modéré	Modéré	Fort	Fort	Fort
PIPISTRELLES	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Enjeu retenu sur le secteur	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort

5.2.3.2.4. *GRAND HAMSTER*

La description de l'écologie et des tendances évolutives des populations du Grand hamster en Alsace est présentée dans le **paragraphe 3.3.4 du diagnostic écologique**.

5.2.3.2.4.1. SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT AU ZONAGE HAMSTER

L'emprise du projet se situe **en partie sur les zones de protection statiques** Nord et Centre. Cette zone est fixée par l'annexe I de l'arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection de l'habitat du hamster commun (*Cricetus cricetus*) et correspond au territoire accueillant l'habitat du Grand hamster et faisant l'objet d'une protection.

Le projet tel qu'il est envisagé aura une emprise maximale de 463 hectares (l'emprise nécessaire aux travaux) correspondant en grande partie à des parcelles cultivées. Ce **couvert est favorable** au Hamster.

5.2.3.2.4.2. RESULTATS DES PROSPECTIONS

- **Rappel méthodologique**

Les prospections de recensement et repérage des terriers de Grand hamster sont cadrées par un protocole spécifique défini par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS). Celui-ci distingue deux zones :

- La zone d'emprise qui correspond à l'emprise maximale du projet. Dans le cas du projet du COS, cette zone d'emprise correspond à l'emprise travaux (463 ha). L'intégralité de cette zone est concernée par les prospections à l'exclusion des forêts, des vignobles, des vergers, des zones humides, des espaces bâtis et des sols déjà artificialisés ;
- La zone périphérique qui est définie par une aire théorique maximale (dans un rayon de 600 mètres autour des limites de la zone d'emprise, et à partir de 2017, dans un rayon de 300 mètres autour des limites de l'emprise) à laquelle sont retirées les surfaces défavorables au Hamster c'est-à-dire :
    - les forêts, vignobles, vergers et zones humides ;
    - les espaces bâtis et sols déjà artificialisés ;
    - les zones déconnectées de l'aire d'emprise par un obstacle infranchissable.

Dans cette aire, toutes les parcelles de cultures favorables cultivées en légumineuses (luzerne, trèfle), céréales à paille d'hiver et de printemps sont concernées par les prestations de recensement et de repérage des terriers de Grand hamster.

- **Recensement des terriers au printemps 2016**

Un recensement des terriers de Hamster a eu lieu en sortie d'hibernation (avril 2016).

858 parcelles ont été délimitées pour une surface totale de 1033,17 hectares prospectés dont 369,45 ha hectares dans l'emprise travaux.

L'emprise travaux comprend 27 % de cultures favorables (blé ou luzerne), le reste de la zone est occupé principalement par des zones de terres labourées (maïs).

Tableau 13 - Récapitulatif des surfaces prospectées

Surface de l'emprise travaux prospectée (ha)	Surface de la zone périphérique prospectée (ha)	Surface totale prospectée (ha)
369,45	**663,71**	**1033,17**

A l'issue des prospections menées au printemps 2016 par l'ONCFS et O.G.E., **aucun terrier de hamster n'a été recensé dans l'emprise des travaux mais 30 terriers ont été recensés dans la zone périphérique du projet.**

Tableau 14 - Terriers recensés en avril 2016 à proximité du projet

Nombre de terriers recensés en avril 2016 dans l'emprise travaux	Nombre de terriers recensés en avril 2016 à moins de 600 m de l'emprise travaux	Commune
0	16	Ernolsheim-sur-Bruche
0	14	Stutzheim-Offenheim

- **Recensement des terriers avant l'hibernation**

Afin d'évaluer le risque d'impact sur les individus lors des travaux préparatoires qui doivent avoir lieu à l'automne/hiver 2016-2017, un repérage des terriers avant hibernation a été réalisé. Ce repérage avait également comme objectif de voir l'évolution de la population entre le printemps et la fin de l'été 2016 (naissance/mortalité) sur le secteur du projet.

Pour le repérage des nouveaux terriers avant hibernation, une zone de 600 m autour des terriers de moins de 2 ans et situés dans la zone périphérique du projet a été prospectée. Seules les parcelles de cultures favorables ont été concernées par ces inventaires.

Le comptage réalisé avant l'entrée en hibernation du Grand hamster a porté sur 58 parcelles qui représentent une surface totale de **68,92 hectares de cultures favorables.** En comparaison, en avril 216, dans ce même secteur, les cultures favorables occupaient une surface de 153,44 hectares. Cette différence importante est due aux labours (après la moisson) d'une grande partie des cultures de céréales à cette époque de l'année. De plus, une part importante des semis de culture intercalaire a échoué en raison de la sécheresse du mois d'août 2016.

A l'issue des prospections menées en septembre 2016 par O.G.E., **aucun terrier de Hamster** n'a été recensé **dans l'emprise travaux** mais **6 terriers** ont été recensés **à moins de 600 m de cette dernière (dans la zone périphérique du projet).** Ceux-**ci** s'ajoutent aux **18 terriers recensés dans les parcelles de relâchers de l'ONCFS situées à proximité du projet. En tout, 24 terriers étaient présents à moins de 600 m de l'emprise travaux en septembre 2016, avant l'entrée en hibernation**.

Tableau 15 - Terriers recensés en septembre 2016 à proximité du projet

Nombre de terriers recensés en septembre 2016 dans l'emprise travaux	Nombre de terriers recensés en septembre 2016 à moins de 600 m de l'emprise travaux	Commune
0	6	Ernolsheim-sur-Bruche
0	18	Stutzheim-Offenheim

L'évolution du nombre de terriers recensés (30 en avril, 24 en septembre) s'explique par différents facteurs :

- l'évolution du couvert végétal et des cultures qui entraîne le déplacement des individus au cours de leur période d'activité (entre avril et fin septembre) ;
- la démographie de la population (mortalité de certains individus par mort naturelle ou par la prédation) ;
- les opérations de renforcement des populations.

*Terrier de Hamster **(illustration © OGE)***

- **Recensement des terriers de Grand hamster au printemps 2017**

Un recensement des terriers de Hamster en sortie d'hibernation a eu lieu entre les 10 et 20 avril 2017.

L'intégralité de la zone d'emprise a été prospectée par O.G.E. Les prospections de la zone périphérique (300 m autour de la zone d'emprise) ont été effectuées par O.G.E. et l'ONCFS.

A la date du 12/05/2017, seuls les résultats d'O.G.E. sont disponibles (mais non cartographiés).

Ils font état de la présence d'**un terrier de Hamster dans la zone périphérique**, **à moins de 10 m de la zone d'emprise des travaux** sur la commune de Stutzheim-Offenheim. Ce terrier a été recensé le 19/04/2017 dans un labour (parcelle de maïs) et a fait l'objet d'une expertise de l'ONCFS. Un piège photographique a été laissé en place plusieurs jours pour confirmer ou non qu'il s'agisse d'un terrier de Hamster. Le suivi par piège photographique a permis de confirmer qu'il s'agit bien d'un terrier de Grand hamster.

Grand Hamster photographié à proximité de son terrier le 04/05/2017 © ONCFS

Les éléments liés aux continuités écologiques du Grand hamster sont présentés dans le **paragraphe 3.3.4.2 du diagnostic écologique.**

5.2.3.2.4.3. SYNTHESE DES ENJEUX LIES AU GRAND HAMSTER

Tableau 16 - Synthèse des enjeux liés au Grand hamster

ESPECES	ENJEUX	JUSTIFICATION
Grand hamster ***Cricetus cricetus***	**TRES FORTS**	Le Grand hamster est inscrit sur les listes rouges nationale et régionale (« En Danger »). Ses populations sont dans un très mauvais état de conservation. Il fait l'objet d'un Plan National d'Actions. Le projet est situé au sein de la zone de protection statique Nord qu'il traverse du nord au sud et son extrémité sud se trouve dans la ZPS Centre. Ces zones constituent les sites de reproduction et aires de repos du Grand hamster. Il n'est présent qu'au sein des ZPS, c'est pourquoi ces dernières sont protégées par l'arrêté du 9 décembre 2016.

5.2.3.2.5. *AMPHIBIENS*

5.2.3.2.5.1. ESPECES RECENSEES

Au total, **10 espèces d'amphibiens** ont été recensées lors des inventaires de 2015/2016 :

- Crapaud vert (*Bufo viridis*)
- Crapaud calamite (*Bufo calamita*)
- Crapaud commun (*Bufo bufo*)
- Grenouille agile (*Rana dalmatina*)
- Grenouille rousse (*Rana temporaria*)
- Grenouille verte (*Pelophylax kl. Esculentus*)
- Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)
- Triton crêté (*Triturus cristatus*)
- Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*)
- Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)

5.2.3.2.5.2. ESPECES PROTEGEES, REGLEMENTEES ET D'INTERET PATRIMONIAL

Parmi ces espèces, **5 présentent un intérêt patrimonial** :

- **Crapaud vert (*Bufo viridis*)** inscrit sur les listes rouges nationale et régionale (« En Danger »). Il fait l'objet d'un Plan Régional d'Action en Alsace.
- **Crapaud calamite (*Bufo calamita*)** qualifié de « quasi-menacé » sur la liste rouge régionale.
- **Grenouille verte (*Pelophylax kl. Esculentus*)** qualifiée de « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale mais n'est pas inscrite sur la liste rouge régionale.
- **Triton crêté (*Triturus cristatus*)** qualifié de « quasi-menacé » sur les listes rouge nationale et régionale. Il s'agit, de plus, d'une espèce d'intérêt communautaire (inscrite à l'annexe II de la Directive Faune-Flore-Habitat).
- **Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*)** qualifié de « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale mais n'est pas inscrite sur la liste rouge régionale.

5.2.3.2.5.3. HABITATS DES ESPECES RECENSEES

5.2.3.2.5.3.1. HABITATS DE REPRODUCTION

Les habitats de reproduction favorables aux amphibiens ont été inventoriés et caractérisés au cours des inventaires écologiques. Ceux-ci sont décrits dans le rapport d'état initial écologique dans le **paragraphe 3.3.5.2**. D'une manière générale sur l'aire d'étude on distingue :

- **Les milieux aquatiques permanents** (cours d'eau, bassin routier, étang d'agrément, étang de pêche, bassins industriels ou d'assainissement, mares et fossés permanents) favorables à l'ensemble des espèces d'Amphibiens.
- **Les milieux aquatiques temporaires** (flaques, ornières, zone inondée, mares et fossés temporaires, …) favorables à la présence et la reproduction des espèces pionnières telles que le Crapaud vert ou le Crapaud calamite.

5.2.3.2.5.3.2. HABITATS D'ESTIVAGE ET D'HIVERNAGE

Concernant l'estivage ou l'hivernage des amphibiens, les observations de 2015 et 2016 sont reprises ci-dessous :

En ce qui concerne **le Crapaud calamite** :

- 1 individu a été observé en mai 2015 sur le talus (au niveau du pont) de la route traversant l'A352 à l'ouest de l'échangeur sud. Divers dépôts sauvages de déchets sont favorables à sa présence en estivage (plaques de bois…). L'espèce a également été observée en 2015 en reproduction au sein des 2 bassins routiers de l'échangeur sud (2 individus).
- 1 individu a été observé en mai 2015 à proximité de la D111 à l'ouest de Duppigheim. Il s'agit certainement d'un individu en provenance des bassins routiers de l'échangeur sud où l'espèce a été inventoriée (distance de 600 mètres entre les bassins et le point d'observation).

En ce qui concerne **le Crapaud vert** :

- 2 individus ont été observés en juin 2015 sur le talus (au niveau du pont) de la route traversant l'A352 à l'est de l'échangeur sud. Divers dépôts sauvages de déchets sont favorables à sa présence en estivage (plaques de bois…). Environ une trentaine d'individus ont été observés en reproduction au sein du fossé routier et/ou en déplacement sur la route en 2016.
- 1 individu a été observé en juin 2015 à proximité immédiate du chantier de la piscine de Duttlenheim. Dix individus ont été observés en reproduction au sein des ornières du chantier et de la mare aménagée.

En ce qui concerne **le Crapaud commun** :

- 2 couples ont été observés en mai 2015 au niveau de la vallée du Muhlbaechel. L'espèce a été observée en reproduction au sein de l'étang d'agrément situé dans un jardin et les haies et bosquets à proximité sont favorables à l'estivage ou l'hivernage de l'espèce.
- 4 individus ont été observés en mai 2015 au niveau des talus de l'échangeur nord. L'espèce a été observée en reproduction au sein du bassin routier mais la présence de barrières béton limite fortement les possibilités de connexion entre les deux secteurs. L'espèce n'a cependant pas été observée en reproduction au sein des fossés à proximité.

Par ailleurs, 6 Grenouilles agiles, 5 Tritons ponctués, 4 Tritons palmés et 1 Grenouille verte ont été observés en mai 2015 ou mai 2016 au niveau de la forêt de Krittwald.

Seul le Triton palmé n'a pas été observé en reproduction sur ce secteur. Le boisement est donc utilisé comme zone d'estivage et d'hivernage par les amphibiens observés en reproduction au sein des fossés et mares.

5.2.3.2.5.4. CORRIDORS DE DEPLACEMENT

Concernant les déplacements, 6 observations ont été faites en 2015-2016 :

- **2 Crapauds verts** ont été observés en mai 2015 à proximité immédiate du bassin nord (n°2) de l'échangeur sud.
- **3 Crapaud verts** ont été observés en avril 2016 sur la route traversant l'A352 au niveau de l'échangeur sud. Un individu a même été observé sur le pont au-dessus de l'A352. Ces trois individus se dirigeaient vers le fossé bétonné longeant l'A352 au sein duquel de nombreux Crapauds verts ont été observés (dont mâles chanteurs).
- **1 Grenouille rousse** a été observée en mai 2015 au sein d'une prairie à l'est de la station d'épuration située au sud de la vallée de la Bruche. Cette espèce a été inventoriée en reproduction dans les fossés au sud de cette prairie en mars 2016.
- **1 Grenouille verte** a été observée en mai 2015 sur un chemin agricole à l'ouest de l'échangeur Nord au sud de la forêt de Krittwald. Cette espèce a été inventoriée en reproduction dans les fossés à proximité en avril 2016.

- **1 Grenouille rousse** a été observée en mars 2016 sur la route traversant le boisement de la vallée de la Bruche (D93 entre Kolbsheim et Ernolsheim-Bruche). L'individu (très certainement en provenance des boisements au nord de la D93) se dirigeait vers les fossés de la vallée de la Bruche, favorables à sa reproduction.
- **1 Grenouille rousse** a été retrouvée écrasée en mars 2016 sur la route traversant la vallée du Musaubach (D 228). L'espèce n'a pas été observée en reproduction au sein du Musaubach.

Aucun axe de déplacement massif n'a été mis en évidence lors des inventaires de 2015-2016.

Le Crapaud vert semble utiliser la route traversant l'A352 au niveau de l'échangeur sud comme axe de déplacement pour rejoindre le fossé bétonné au sein duquel de nombreux individus (dont mâles chanteurs) ont été observés. Il est cependant très difficile de déduire la provenance des individus observés.

Par ailleurs, les continuités écologiques et corridors de déplacement des amphibiens sont présentés dans le **paragraphe 3.3.5.3 du diagnostic écologique**.

5.2.3.2.5.5. SYNTHESE DES ENJEUX LIES AUX AMPHIBIENS

Tableau 17 - Synthèse des enjeux par espèce

ESPECES	ENJEUX	JUSTIFICATION
Crapaud vert ***Bufo viridis***	FORT	Le Crapaud vert est inscrit sur les listes rouges nationale et régionale (« En Danger »). Il fait l'objet d'un Plan Régional d'Action en Alsace. Le projet est situé au sein d'un des deux noyaux de population d'Alsace et l'espèce a été inventoriée en reproduction au sein de l'aire d'étude (ornières agricoles, bassins routiers…). L'espèce se disperse largement au sein des parcelles agricoles sur des distances parfois importantes (> 1 km).
Crapaud calamite ***Bufo calamita***	MODERE	Le Crapaud calamite n'est pas inscrit sur la liste rouge nationale mais il est qualifié de « quasi-menacé » sur la liste rouge régionale. L'espèce a essentiellement été observée au sein de bassins routiers ainsi qu'en phase terrestre. L'espèce peut se disperser largement aux alentours des zones de reproduction sur des distances parfois importantes (> 1 km).
Crapaud commun ***Bufo bufo***	FAIBLE	Le Crapaud commun n'est pas inscrit sur les listes rouge nationale ou régionale. L'espèce a essentiellement été observée en faible densité au sein des secteurs forestiers (vallée de la Bruche et Forêt de Krittwald) ainsi qu'au niveau des vallées du Muelhbach et du Muhlbaechel.
Triton crêté ***Triturus cristatus***	FORT	Le Triton crêté est qualifié de « quasi-menacé » sur les listes rouge nationale et régionale. Il s'agit, de plus, d'une espèce d'intérêt communautaire (inscrite à l'annexe II de la Directive Faune-Flore-Habitat). L'espèce a été observée sur deux secteurs au sein même de l'aire d'étude dont une belle population au sein du Parc d'Activités de la plaine de la Bruche. Les boisements à proximité des deux zones de reproduction sont favorables à l'estivage ou l'hivernage des individus.
Triton ponctué ***Lissotriton vulgaris***	FAIBLE	Le Triton ponctué n'est pas inscrit sur les listes rouge nationale ou régionale. L'espèce n'a été observée qu'au sein de la Forêt de Krittwald qui accueille des zones de reproduction favorables à l'espèce (fossés et mares intra-forestières) et constitue l'habitat d'estivage ou d'hivernage (boisement).
Triton palmé ***Lissotriton helveticus***	FAIBLE	Le Triton palmé n'est pas inscrit sur les listes rouge nationale ou régionale. L'espèce n'a été observée qu'au sein de la Forêt de Krittwald qui accueille des zones de reproduction favorables à l'espèce (fossés et mares intra-forestières) et constitue l'habitat d'estivage ou d'hivernage (boisement).
Grenouille agile ***Rana dalmatina***	FAIBLE	La Grenouille agile n'est pas inscrite sur les listes rouge nationale ou régionale. L'espèce n'a été observée qu'au sein et/ou à proximité immédiate de la Forêt de Krittwald qui accueille des zones de reproduction favorables à l'espèce (fossés et mares intra-forestières) et constitue l'habitat d'estivage ou d'hivernage (boisement).
Grenouille rousse ***Rana temporaria***	FAIBLE	La Grenouille rousse n'est pas inscrite sur les listes rouge nationale ou régionale. L'espèce a été régulièrement observée au sein des fossés de l'aire d'étude et les zones boisées à proximité constituent les habitats d'estivage ou d'hivernage de l'espèce.
Grenouille verte ***Pelophylax kl. esculentus***	FAIBLE	La Grenouille verte est qualifiée de « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale mais n'est pas inscrite sur la liste rouge régionale. L'espèce a été très régulièrement observée au sein des différentes pièces d'eau de l'aire d'étude (fossés, étangs, bassins d'assainissement…) ainsi qu'au sein des berges de certains cours d'eau.
Grenouille rieuse ***Pelophylax ridibundus***	FAIBLE	La Grenouille rieuse n'est pas inscrite sur les listes rouge nationale ou régionale. L'espèce a été très régulièrement observée au sein des différentes pièces d'eau de l'aire d'étude (fossés, étangs, bassins d'assainissement…) ainsi qu'au sein des berges de certains cours d'eau.

Les enjeux au niveau des habitats de vie des Amphibiens recensés ainsi qu'au niveau des autres ont été hiérarchisés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ils sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 18 - Hiérarchisation des enjeux batrachologiques au niveau de l'aire d'étude

HABITATS	ESPECES RECENSEES ET USAGE DE L'HABITAT	ENJEUX
Bassins et fossés de l'échangeur sud de l'A352	Zones de reproduction pour le Crapaud vert, espèce d'intérêt patrimonial fort avec 32 individus observés Présence du Crapaud calamite d'intérêt patrimonial modéré (2 individus observés)	TRES FORTS
Parcelles cultivées (terrains lœssiques) de l'échangeur de l'A352 à la Zone d'Activités de la Plaine de la Bruche	Habitats d'hivernage et de déplacement pour le Crapaud vert (terrains lœssiques) à proximité de zones de reproduction	MODERES
Fossé et boisement de la Zone d'Activités de la Plaine de la Bruche	Le fossé constitue une zone de reproduction pour le Triton crêté, espèce d'intérêt patrimonial fort (33 individus observés) Le boisement situé à proximité immédiate du fossé constitue un habitat d'hivernage	TRES FORTS
Boisement au sud de la voie ferrée au sein de la Zone d'Activités de la Plaine de la Bruche	Le boisement constitue un habitat d'hivernage situé à proximité d'une zone de reproduction	FORTS
Ornière au niveau d'une parcelle cultivée (terrains lœssiques)	Présence de Crapaud vert avec 2 individus observés au niveau de l'ornière	FORTS
Les prairies bocagères de Waldfeld (sud de la Bruche)	Habitats d'hivernage et de déplacement pour le Crapaud vert Proximité d'une zone de reproduction avérée (prairie pâturée inondée avec 8 individus et pontes observés)	MODERES
Réseau de fossés et haies au niveau des prairies bocagères de Waldfeld (sud de la Bruche)	Zones de reproduction et habitats d'hivernage situés à proximité directe pour les Amphibiens (Grenouille rousse) Abondance en individus	MODERES
Boisement alluvial de la Bruche et réseaux de mares intra forestières	Zones de reproduction et habitats d'hivernage situés à proximité directe pour les Amphibiens (Grenouille rousse, Grenouille rieuse, Grenouille verte)	FORTS
Prairies pâturées à proximité du boisement	Zones ne présentant pas d'intérêt particulier pour les Amphibiens mais situées à proximité de zones de reproduction et d'habitats d'hivernage	FAIBLES
Cours d'eau et canal de la Bruche	Cours d'eau présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens, présence d'espèces communes et non patrimoniales (Grenouille verte et Grenouille rieuse)	FAIBLES
Coteaux de Kolbsheim	Zone présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens (située à proximité du boisement de la Bruche)	FAIBLES
Parcelles cultivées entre les coteaux de Kolbsheim et le Muehlbach	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES
Cours d'eau du Muelhbach	Cours d'eau présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens, présence d'espèces communes et non patrimoniales (Grenouille verte)	FAIBLES
Réseau de fossés, ornières, prairies inondée, roselières, haies et boisements à proximité du Muelhbach	Zones de reproduction et habitats d'hivernage pour des espèces d'Amphibiens communes (Grenouille rousse) Abondance en individus	MODERES
Haies au niveau des coteaux de Breuschwickersheim	Habitats d'hivernage pour des espèces d'Amphibiens communes (Grenouille verte, Crapaud commun)	FAIBLES
Parcelles cultivées et zones prairiales entre les coteaux de Breuschwickersheim et le Musaubach	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES
Cours d'eau du Musaubach et boisement de l'ancienne décharge	Cours d'eau présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens, présence d'espèces communes et non patrimoniales (Grenouille rousse) Habitats d'hivernage associés au cours d'eau Zone isolée au sein de parcelles cultivées	FAIBLES
Parcelles cultivées entre le Musaubach et la Souffel	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES
Parcelle cultivée inondée au sud de la Souffel	Présence du Crapaud calamite, espèce d'intérêt patrimonial modéré (5 individus observés)	MODEREE
Cours d'eau de la Souffel	Cours d'eau présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens, présence d'espèces communes et non patrimoniales (Grenouille verte) Zone isolée au sein de parcelles cultivées	FAIBLES
Parcelles cultivées entre la Souffel et le Leisbach	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES
Cours d'eau du Leisbach	Cours d'eau présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens, présence d'espèces communes et non patrimoniales (Grenouille verte) Zone isolée au sein de parcelles cultivées	FAIBLES
Parcelles cultivées entre le Leisbach et le Kolbsenbach	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES

HABITATS	ESPECES RECENSEES ET USAGE DE L'HABITAT	ENJEUX
Kolbsenbach et boisements associés	Cours d'eau présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens, présence d'espèces communes et non patrimoniales (Grenouille verte) Habitats d'hivernage associés au cours d'eau Zone isolée au sein de parcelles cultivées	FAIBLES
Parcelles cultivées entre le Kolbsenbach et le Muhlbaechel	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES
Cours d'eau du Muhlbaechel et boisements / haies associés	Cours d'eau présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens, présence d'espèces communes et non patrimoniales (Grenouille verte, Crapaud commun) Habitats d'hivernage associés au cours d'eau Zone isolée au sein de parcelles cultivées	FAIBLES
Parcelles cultivées entre le Muhlbaechel et le canal de la Marne au Rhin	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES
Alignement de saules têtards et peupliers le long du canal de la Marne au Rhin	Habitat d'hivernage à proximité de zones de reproduction pour des espèces d'Amphibiens communes non patrimoniales (Grenouille rieuse, Grenouille verte)	FAIBLES
Mare le long de la voie ferrée	Zone de reproduction pour le Triton crêté, espèce d'intérêt patrimonial fort (3 individus observés)	TRES FORTS
Bande boisée en limite de la voie ferrée	Habitats d'hivernage à proximité de zones de reproduction pour des espèces d'Amphibiens communes non patrimoniales (Grenouille rieuse, Grenouille verte)	FAIBLES
Parcelles cultivées, prairies et milieux artificialisés entre le canal de la Marne et la forêt de Krittwald	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES
Fossés au sud de la forêt de Krittwald et parcelles cultivées directement adjacentes	Zones de reproduction pour des espèces d'Amphibiens communes et non patrimoniales (Grenouille verte, Grenouille rousse) et présence d'habitats d'hivernage pour ces espèces Proximité directe avec la forêt de Krittwald	MODERES
Réseaux de fossés et de mares intraforestières au sein de la forêt de Krittwald	Fossés et mares intraforestières : zones de reproduction pour de nombreuses espèces d'Amphibiens : Triton ponctué, Triton palmé, Grenouille agile, Crapaud commun Boisement : habitat d'hivernage situé à proximité directe des zones de reproduction	FORTS
Bassin routier de l'échangeur nord et boisement associé	Zones de reproduction et habitat d'hivernage pour des espèces d'Amphibiens communes et non patrimoniales (Grenouille rieuse, Grenouille verte, Crapaud commun)	FAIBLES
Cours d'eau du Neubaechel	Cours d'eau présentant peu d'intérêt pour les Amphibiens, présence d'espèces communes et non patrimoniales (Grenouille verte)	FAIBLES
Prairies pâturées et parcelles cultivées au sud de la forêt de Krittwald	Aucune potentialité de présence d'Amphibiens au niveau de ce secteur Absence de couloirs de déplacement	TRES FAIBLES
Fossé associé au Neubaechel	Zone de reproduction pour des espèces d'Amphibiens (Grenouille verte, Grenouille rousse) et abondance d'individus	MODERES
Boisement au sud-est de la forêt de Krittwald	Habitats d'hivernage pour des espèces d'Amphibiens communes non patrimoniales (Crapaud commun et Grenouille verte)	FAIBLES

5.2.3.2.6. *REPTILES*

5.2.3.2.6.1. ESPECES RECENSEES

Au total **5 espèces de reptiles** ont été recensées lors des inventaires de 2015/2016 :

- Orvet (*Anguis fragilis*)
- Couleuvre à collier (*Natrix natrix*)
- Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)
- Lézard agile (*Lacerta agilis*)
- Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*)

5.2.3.2.6.2. ESPECES PROTEGEES, REGLEMENTEES ET D'INTERET PATRIMONIAL

Ces espèces sont toutes protégées sur le territoire national.

Bien que les espèces observées dans l'aire d'étude soient principalement des espèces communes en Alsace et sur l'aire d'étude, les reptiles occupent sur l'aire d'étude une grande variété d'habitats que sont les lisières, les friches, bords de chemin, vergers et zones humides. Ces milieux sont bien souvent réduits à l'état de lambeaux où subsistent de faibles populations. La préservation des populations passe donc par celle de ces habitats et principalement des secteurs abritant des ensembles d'habitats encore connectés comme la forêt de Krittwald, la vallée de la Bruche et les zones de vergers.

Les continuités écologiques liées aux reptiles sont présentées dans **le paragraphe 3.3.6.4 du diagnostic écologique**.

5.2.3.2.6.3. SYNTHESE DES ENJEUX LIES AUX REPTILES

A partir des données d'observations des reptiles et de la cartographie des habitats de vie des reptiles, les enjeux de conservation et les niveaux de patrimonialité ont été évalués pour chaque espèce protégée recensée au sein de l'aire d'étude. Ils sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 19 - Synthèse des enjeux par espèce de reptile

ESPECES	ENJEUX	JUSTIFICATION
Orvet *Anguis fragilis*	FAIBLE	Sur le projet l'espèce est localisée sur quelques secteurs favorables. Elle a été observée en faible densité au sein des secteurs forestiers (vallée de la Bruche et Forêt de Krittwald). La population est donc morcelée. Les zones de grande culture sont défavorables à l'espèce et limitent la présence de l'espèce.
Couleuvre à collier *Natrix natrix*	FAIBLE	L'espèce a été observée en phase aquatique au sein de bassins routiers de l'échangeur de l'A352 ainsi qu'en phase terrestre en différents secteurs. L'espèce peut se disperser largement aux alentours des zones de reproduction sur des distances parfois importantes (> 1 km).
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	MODERE	Cette espèce anthropophile est présente sur plusieurs secteurs de l'aire d'étude.
Lézard agile *Lacerta agilis*	FAIBLE	L'espèce a été observée sur de nombreux secteurs de l'aire d'étude. L'espèce occupe une large gamme de milieux : lisières, boisements clairs, vergers, talus.
Lézard vivipare Zootoca vivipara	MODERE	La présence de l'espèce en plaine présente un intérêt particulier au vu de sa répartition en Alsace. L'espèce a été observée à proximité du canal de la Marne au Rhin en limite de l'aire d'étude et est signalée dans la Forêt de Krittwald par les données bibliographiques.

Les enjeux au niveau des habitats de vie des espèces protégées, règlementées et/ou d'intérêt patrimonial recensés ainsi qu'au niveau des autres habitats en place au niveau ont été hiérarchisés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ils sont détaillés dans le tableau ci-après.

Tableau 20 - Hiérarchisation des enjeux reptiles au niveau de l'aire d'étude

HABITATS	ESPECES PROTEGEES ET D'INTERETS PATRIMONIAUX RECENSES	ENJEUX
Massif forestier de Krittwald/Geudertheim/Brumath	Orvet, Couleuvre à collier, Lézard des murailles, Lézard agile	MODERES
Prairie et zone humide entre le canal de la Marne au Rhin et la voie ferrée	Couleuvre à collier, Lézard des murailles, Lézard agile, Lézard vivipare	MODERES
Vallées et plateaux du Kochersberg	Orvet, Lézard agile Couleuvre à collier, Lézard agile	FAIBLE
Les coteaux de Breuschwickersheim	Orvet, Lézard agile, Lézard agile	FAIBLE
Prairies maigres et pelouses clairsemées thermophiles du coteau de Kolbsheim	Orvet, Lézard des murailles, Lézard agile	MODERES
Vallée de la Bruche	Orvet, Couleuvre à collier, Lézard des murailles, Lézard agile	MODERES
Zone d'activités économiques de la Plaine de la Bruche	Orvet, Lézard des murailles, Lézard agile	FAIBLE
Bras d'Altorf	Orvet, Lézard des murailles	FAIBLE
Echangeur Sud de l'A352	Couleuvre à collier, Lézard des murailles, Lézard agile	FAIBLE
Routes, voies ferrés et autres milieux artificialisés	Lézard des murailles, Lézard agile	FAIBLE
Cultures	Aucune espèce ou très faible diversité spécifique : zones de passage	TRES FAIBLE

5.2.3.2.7. *INSECTES*

5.2.3.2.7.1. ESPECES RECENSEES

Les prospections réalisées au cours des années 2015 et 2016 ont mis en évidence la présence d'un total de **86 espèces d'insectes** au niveau de l'aire d'étude parmi les groupes étudiés, avec :

- 42 espèces de lépidoptères rhopalocères ;
- 21 espèces de libellules et demoiselles ;
- 18 espèces d'orthoptères ;
- 5 espèces de Coléoptères saproxyliques (soit une infime part de la diversité spécifique régionale).

A noter l'observation du Cerambyx cerdo les 25 avril et 04 mai 2017 dans 5 chênes. 87 espèces d'insectes ont ainsi été inventoriées.

Ces espèces se répartissent en **différents cortèges entomologiques** au sein de l'aire d'étude :

- Le cortège des cours d'eau et végétations de zones humides
- Le cortège des espèces ubiquistes
- Le cortège des milieux ouverts thermophiles
- Le cortège des lisières et milieux forestiers

La description des cortèges entomologiques recensés sur l'aire d'étude figure dans le **paragraphe 3.3.7.3 du diagnostic écologique.**

5.2.3.2.7.2. ESPECES PROTEGEES, REGLEMENTEES ET D'INTERET PATRIMONIAL

Les prospections de terrain réalisées en 2015 et 2016 (ainsi que l'observation du Grand capricorne du chêne en 2017) ont également mis en évidence la présence de :

- **Cinq espèces protégées à l'échelle nationale** au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 : l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) ; le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) ; l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) ; l'Osmoderme (*Osmoderma eremita*) et le Grand capricorne du chêne (*Cerambyx cerdo*)
- **Une espèce non protégée mais d'intérêt communautaire** car inscrite aux annexes de la Directive « Habitats » : le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)
- **Quatre espèces d'intérêt patrimoniales** compte tenu de leurs statuts de menaces en région Alsace (IMAGO, ODONAT. 2014) : Cuivré fuligineux (*Lycaena tityrus*) ; Bel-Argus (*Lysandra bellargus*) ; Criquet des roseaux (*Mecostethus parapleurus*) ; Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*)

Les espèces protégées, règlementées et / ou d'intérêt patrimonial et leurs habitats de vie recensés sur l'aire d'étude sont présentées dans les **paragraphes 3.3.7.4 et 3.3.7.5 du diagnostic écologique**. Leurs habitats de vie y sont décrits.

Les continuités écologiques pour les cortèges entomologiques sont décrites dans **le paragraphe 3.3.7.6 du diagnostic écologique.**

5.2.3.2.7.3. SYNTHESE DES ENJEUX LIES AUX INSECTES

Les enjeux de conservation et les niveaux de patrimonialité ont été évalués pour chaque espèce protégée, règlementée et d'intérêts patrimoniaux recensés sur l'aire d'étude. Ils sont détaillés dans le tableau ci-contre.

Tableau 21- Synthèse des enjeux patrimoniaux des espèces protégées, réglementées et d'intérêt patrimonial recensées sur l'aire d'étude

ESPECES	NIVEAUX DE PATRIMONIALITE	JUSTIFICATION CONTEXTE EN ALSACE ET SUR L'AIRE D'ETUDE
ESPECES PROTEGEES ET/OU REGLEMENTEES		
Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*)	**FORT**	L'espèce est protégée à l'échelle nationale et est considérée comme Vulnérable en Alsace. Des œufs et un individu ont été observés au niveau d'une prairie hygrophile riche en Sanguisorbe en bordure du bras d'Altorf. D'autres prairies maigres à Sanguisorbe sont présentes au sud de la Bruche. Les habitats de l'espèce au niveau de l'aire d'étude sont ponctuels et très localisés. Par ailleurs, les habitats sont en régression à l'échelle régionale.
Cuivré des marais (*Lycaena dispar*)	**FORT**	L'espèce est protégée à l'échelle nationale et est considérée comme Quasi-menacé en Alsace. Le Cuivré des marais a été observé au niveau de prairies hygrophiles, inondées situées à proximité de cours d'eau à proximité du Muehlbach sur le territoire communal de Breuschwickersheim et dans le secteur du canal de la Marne au Rhin sur le territoire communal de Vendenheim. Ces prairies présentent la plante hôte de l'espèce du genre *Rumex* (*Rumex crispus* et *Rumex hydrolapathum* principalement). La présence de l'espèce est très localisée sur l'aire d'étude. Par ailleurs, les observations concernent un individu. Le même constat est observé à l'échelle régionale. Les habitats de l'espèce sont en régression.
Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*)	**FORT**	L'espèce est protégée à l'échelle nationale et est considérée comme Vulnérable en Alsace. Au niveau de l'aire d'étude, l'Agrion de mercure a été observé au niveau des cours d'eau les plus ensoleillés : fossé de la Hardt, Musaubach, Leisbach, Souffel, Kolbsenbach, Muhlbaechel, Neubaechel. La présence de l'espèce sur l'aire d'étude est très localisée, les cours d'eau sont soumis à une forte pression anthropique en contexte agricole. D'une manière générale, dans les zones agricoles de la plaine d'Alsace, les travaux de modification du réseau hydrographique ou le comblement de nombreux fossés ont largement réduit les capacités d'accueil de l'espèce
Osmoderme (*Osmoderma eremita*)	**FORT**	L'Osmoderme est protégé à l'échelle nationale. L'espèce est caractéristique des vieux arbres présentant de nombreuses cavités avec un terreau suffisamment abondant pour le développement larvaire. Au sein de l'aire d'étude, l'Osmoderme a été observé au niveau de l'alignement de saules têtards en contrebas du talus du canal de la Marne au Rhin. L'espèce est donc très localisée sur l'aire d'étude. A l'échelle régionale, les habitats favorables à l'accueil de l'espèce sont en régression.
Grand capricorne du chêne (*Cerambyx cerdo*)	**FORT**	Le Grand capricorne du chêne est protégé à l'échelle nationale. L'espèce. Au sein de l'aire d'étude, l'espèce a été observée récemment en avril et mai 2017 au niveau de 5 chênes localisés à proximité de la station d'épuration d'Ernolsheim-Bruche.

ESPECES	NIVEAUX DE PATRIMONIALITE	JUSTIFICATION CONTEXTE EN ALSACE ET SUR L'AIRE D'ETUDE
Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)	MODERE	L'espèce est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats. L'espèce est caractéristique des îlots forestiers composés d'arbres sénescents ou morts pour le développement larvaire. Sur l'aire d'étude, les restes provenant de plusieurs individus ont été aperçus au niveau de la Forêt Domaniale de Krittwald. D'une manière générale, les habitats favorables à la présence de l'espèce sont en régression à l'échelle régionale.
ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL		
Cuivré fuligineux (*Lycaena tityrus*)	MODERE	L'espèce est considérée comme Quasi-menacée en région Alsace. Le Cuivré fuligineux a été observé au niveau d'une prairie pâturée inondée au sud de la Bruche. Celle-ci présente une abondance en plantes hôtes pour le Cuivré fuligineux (plantes du genre *Rumex*). Ces habitats sont très localisés sur l'aire d'étude.
Bel-Argus (*Lysandra bellargus*)	MODERE	L'espèce est considérée comme Quasi-menacée en région Alsace. Sur l'aire d'étude, l'espèce a été observée au niveau des zones thermophiles de prairies et pelouses clairsemées sur le coteau de Kolbsheim. Ces habitats sont très ponctuels et localisés sur l'aire d'étude.
Criquet des roseaux (*Mecostethus parapleurus*)	MODERE	L'espèce est considérée comme Quasi-menacée en région Alsace. Sur l'aire d'étude l'espèce a été observée au niveau de prairies hygrophiles en bordure du bras d'Altorf et de prairies inondées en cours de colonisation par le Roseau commun en bordure du Muehlbach. Ces habitats sont localisés aux vallons humides de l'aire d'étude et situés quasi-exclusivement à proximité directe des cours d'eau. D'une manière générale, les habitats favorables à la présence de l'espèce sont en régression à l'échelle régionale.
Criquet ensanglanté (*Stetophyma grossum*)	MODERE	L'espèce est considérée comme Quasi-menacée en région Alsace. La localisation de l'espèce est similaire à celle du Criquet des roseaux, à savoir au niveau de prairies hygrophiles en bordure du bras d'Altorf et de prairies inondées en bordure du Muehlbach. L'espèce a de plus été observée au niveau d'une pâture inondée à proximité de la Bruche. D'une manière générale, les habitats favorables à la présence de l'espèce sont en régression à l'échelle régionale.

Les enjeux au niveau des habitats de vie des espèces protégées, règlementées et/ou d'intérêt patrimonial recensés ainsi qu'au niveau des autres habitats en place au niveau ont été hiérarchisés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ils sont détaillés dans le tableau ci-contre :

Tableau 22 - Hiérarchisation des enjeux entomologiques au niveau de l'aire d'étude

HABITATS	ESPECES PROTEGEES ET D'INTERETS PATRIMONIAUX RECENSES	ENJEUX
Prairies hygrophiles à Sanguisorbe en bordure du bras d'Altorf	Azuré des paluds : zone de reproduction avérée (œufs sur pieds de Sanguisorbe) Cuivré fuligineux, Criquet des roseaux, Criquet ensanglanté	TRES FORTS
Cours d'eau du fossé de la Hardt	Agrion de mercure : zone de reproduction supposée	TRES FORTS
Prairies hygrophiles à Sanguisorbe au lieu-dit Waldfeld	Présence potentielle de l'Azuré des paluds et Azuré de la sanguisorbe : présence de plantes hôtes	FORTS
Prairie pâturée hygrophile	Cuivré fuligineux, Criquet ensanglanté	FORTS
Prairies maigres et pelouses clairsemées thermophiles du coteau de Kolbsheim	Bel-Argus	MODERES
Prairies hygrophiles en bordure du Muelbach	Cuivré des marais : zone de reproduction avérée (présence de plantes du genre *Rumex*) Criquet des roseaux, Criquet ensanglanté	TRES FORTS
Cours d'eau du Musaubach	Agrion de mercure : zone de reproduction supposée	TRES FORTS
Cours d'eau de la Souffel	Agrion de mercure : zone de reproduction supposée	TRES FORTS
Cours d'eau du Leisbach	Agrion de mercure : zone de reproduction supposée	TRES FORTS
Cours d'eau du Kolbsenbach	Agrion de mercure : zone de reproduction supposée	TRES FORTS
Cours d'eau du Muhlbaechel	Agrion de mercure : zone de reproduction supposée	TRES FORTS
Prairies hygrophiles au niveau du canal de la Marne au Rhin	Cuivré des marais : zone de reproduction avérée (présence de plantes du genre *Rumex*) Agrion de mercure : zone de reproduction supposée	TRES FORTS
Alignement de saules têtards du talus de la Marne au Rhin	Osmoderme : zone de reproduction avérée	TRES FORTS
Chênes localisés à proximité de la station d'épuration d'Ernolsheim-Bruche	Grand capricorne du chêne : zone de reproduction avérée	TRES FORTS
Ilots forestiers de vieux arbres à cavités de la forêt de Krittwald	Lucane cerf-volant	MODERES
Autres végétations herbacées (prairies, mégaphorbiaies, roselières, friches, pelouses, végétations de bord de routes, …), arbustives et ligneuses	Absence d'espèces patrimoniales et/ ou protégées Espèces majoritairement ubiquistes Zones de reproduction ou supposée ou zones de repos ou passage pour ces espèces	FAIBLES
Cultures, routes, voies ferrées et autres milieux artificialisé	Aucune espèce ou très faible diversité spécifique : zones de repos ou de passage Aucun intérêt pour l'entomofaune	TRES FAIBLES

5.2.3.2.8. *POISSONS*

5.2.3.2.8.1. ESPECES RECENSEES

Les pêches à l'électricité réalisées en 2016 dans les différents cours d'eau traversés par le Contournement Ouest de Strasbourg ont permis de recenser **24 espèces de poissons** avec des différences importantes en fonction des cours d'eau. La méthodologie des pêches à l'électricité est présentée au § 1.4.11.1.2 du diagnostic écologique.

A ces espèces, il convient de rajouter **7 espèces non capturées** en 2016 mais recensées dans les études antérieures ou par les acteurs locaux (Association Saumon Rhin - ASR) et considérées comme présentes au regard des habitats présents. Il s'agit notamment :

- du Chabot (Bras d'Altorf et Bruche) ;
- de la Grémille (canal de la Bruche) ;
- de la Lamproie marine (Bruche) ;
- de l'Ombre commun (Bruche) ;
- du Sandre (canal de la marne au Rhin) ;
- du Spirlin (Bras d'Altorf) ;
- de la Truite de mer (Bruche).

5.2.3.2.8.2. ESPECES PROTEGEES, REGLEMENTEES ET D'INTERET PATRIMONIAL

Les inventaires et l'analyse des études antérieures et des données existantes ont mis en évidence la présence de :

- **9 espèces de poissons protégée**s sur le territoire national : Bouvière (*Rhodeus amarus) ;* Brochet (*Esox lucius) ;* Lamproie de Planer (*Lampetra planeri) ;* Lamproie marine (*Petromyzon marinus) ;* Ombre commun (*Thymallus thymallus) ;* Saumon atlantique (*Salmo salar) ;* Truite de mer (*Salmo trutta trutta) ;* Truite de rivière (*Salmo trutta fario) ; V*andoise (*Leuciscus leuciscus) ;*
- **2 espèces patrimoniales** car figurant en annexe II de la directive « Habitats » ou sur la liste rouge : Anguille (*Anguilla anguilla*) ; Chabot (*Cottus gobio*).

Les espèces de poissons protégées, règlementées et / ou d'intérêt patrimonial et leurs habitats de vie recensés sur l'aire d'étude sont présentées dans les **paragraphes 3.3.8.2 du diagnostic écologique**.

5.2.3.2.8.3. SYNTHESE DES ENJEUX LIES AUX POISSONS

Les enjeux de conservation et les niveaux de patrimonialité des poissons ont été évalués pour chaque espèce protégée, règlementée et d'intérêt patrimonial recensée dans l'aire d'étude.

Tableau 23 - Synthèse des enjeux patrimoniaux des espèces protégées, règlementées et d'intérêt patrimonial recensées dans l'aire d'étude

ESPECES	ENJEUX	JUSTIFICATION CONTEXTE EN ALSACE ET SUR L'AIRE D'ETUDE
ESPECES PROTEGEES ET/OU REGLEMENTEES		
Bouvière (*Rhodeus amarus)*	MODERES	L'espèce figure en annexe II de la directive Habitats et est protégée à l'échelle nationale. La Bouvière est une espèce grégaire des milieux calmes (lacs, étangs, plaines alluviales), préférant des eaux claires et peu profondes et des substrats sablo-limoneux (présence d'hydrophytes). Sa présence est liée à celles de mollusques bivalves (Unionidae). Dans l'aire d'étude, l'espèce n'a été recensée que dans 2 cours d'eau : la Bruche et le canal de la Bruche.
Brochet (*Esox lucius*)	FORTS	L'espèce est protégée à l'échelle nationale et est considérée comme **Vulnérable** en Alsace. Le Brochet a été recensé dans 4 des 12 cours d'eau de l'aire d'étude : le Bras d'Altorf, le Fossé de la Hardt, la Bruche et le canal de la Bruche. Sa présence est donc localisée aux cours d'eau offrant les meilleures conditions d'accueil et des potentialités de reproduction (zones peu profondes et végétalisées ou prairies inondables). La principale menace qui pèse sur le Brochet est la disparition de ses zones de reproduction par la rectification et l'endiguement des cours d'eau qui ont notablement réduit les surfaces de prairies inondables et la fréquence des inondations.
Lamproie de Planer (*Lampetra planeri)*	FORTS	L'espèce figure en annexe II de la directive Habitats et est protégée à l'échelle nationale. Cette espèce vit dans les têtes de bassins et les ruisseaux. Les larves se nourrissent en filtrant le microplancton et les débris organiques dans des zones sablo-limoneuses dans un terrier pendant 3 à 6 ans. Dans l'aire d'étude, la Lamproie de Planer est présente dans les deux seuls cours d'eau présentant des conditions favorables : le Bras d'Altorf et la Bruche.
Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)	TRES FORTS	L'espèce figure en annexe II de la directive Habitats et est protégée à l'échelle nationale. En Alsace, la Lamproie marine est considérée **en danger**. Elle fait partie des poissons grands migrateurs amphihalins anadromes tout comme le Saumon atlantique et la Truite de mer. Ces 3 espèces rhéophiles se reproduisent en rivières dans de faibles profondeurs d'eau sur des fonds de graviers. Après l'éclosion, les juvéniles dévalent vers la mer pour atteindre les zones de grossissement. Les adultes reviennent ensuite en eau douce pour se reproduire. La Lamproie marine a bénéficié de l'amélioration de la qualité de l'eau du Rhin et de la construction de la passe à poissons d'Iffezheim. La reproduction naturelle de la Lamproie marine est constatée depuis 2001 dans la Bruche et des nids de ponte sont régulièrement constatés dans la Moder et l'Ill. La recolonisation du bassin alsacien du Rhin part la Lamproie marine est en cours mais reste fragile.
Ombre commun (*Thymallus thymallus)*	FORTS	L'espèce est protégée à l'échelle nationale et est considérée comme **Vulnérable** en Alsace. Ce poisson fréquente les cours d'eau bien oxygénés à fond de galets et graviers avec un courant vif. Dans l'aire d''étude, seule la Bruche présente ses conditions. La dégradation de la qualité de l'eau et l'aménagement des cours d'eau ont provoqué la disparition de l'Ombre commun de la plupart des cours d'eau d'Alsace.
Saumon atlantique (*Salmo salar)*	TRES FORTS	L'espèce figure en annexe II de la directive Habitats et est protégée à l'échelle nationale. En Alsace, le Saumon atlantique est considéré **en danger critique**. Comme la Lamproie marine, la Saumon atlantique a bénéficié de l'amélioration de la qualité de l'eau du Rhin et de la construction de la passe à poissons d'Iffezheim. Sa présence est avérée dans le Rhin depuis 1995. Il se reproduit dans la Bruche jusqu'à Heiligenberg et dans la Fecht jusqu'à Ingersheim (Haut-Rhin). La population présente en Alsace nécessite d'être soutenue par des alevinages. Le Saumon bénéficie par ailleurs d'un programme européen « Saumon 2020 » dont l'enjeu principal est le rétablissement de la libre circulation piscicole jusqu'à Bâle. Dans l'aire d'étude, le Saumon atlantique est cantonné à la Bruche, seul cours d'eau favorable. Le Bras d'Altorf possède également de telles conditions mais son débit très faible à l'aval de l'aire d'étude empêche la colonisation du cours d'eau.
Truite de mer (*Salmo trutta trutta*)	TRES FORTS	L'espèce figure en annexe II de la directive Habitats et est protégée à l'échelle nationale. La Truite de mer fait partie des grands migrateurs observés régulièrement dans la Bruche. Elle a également bénéficié des aménagements sur le Rhin (passes à poissons).
Truite de rivière (*Salmo trutta fario)*	MODERES	L'espèce est protégée à l'échelle nationale. La truite de rivière est un poisson d'eau fraîche avec des eaux riches en oxygène dissous. De ce fait, on la trouve dans les affluents des fleuves et les tous les petits cours d'eau (en tête de bassin) Dans l'aire d'étude, les seuls cours d'eau présentant les conditions favorables à la truite de rivière sont le Bras d'Altorf et la Bruche.
Vandoise *(Leuciscus leuciscus)*	MODERES	L'espèce est protégée à l'échelle nationale. Ce cyprinidé vit dans les eaux courantes et fraîches, mais selon l'oxygénation on peut la rencontrer dans des eaux calmes. Au sein de l'aire d'étude, la vandoise a été recensée dans 3 cours d'eau le Bras d'Altorf, la Bruche, la Souffel.
ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL		
Anguille (*Anguilla anguilla)*	FORTS	En Alsace, l'Anguille est considérée **en danger critique** (tout comme au niveau national). Ce poisson migrateur catadrome dévale les cours d'eau et traverse l'Océan Atlantique jusqu'en Mer des Sargasses afin de s'y reproduire. Après cela, les larves (civelles) regagnent les continents grâce aux courants marins. Le taux de mortalité (migration d'avalaison qui peut être mortelle – turbines hydroélectriques) et le prélèvement supérieur au seuil de renouvellement des populations font que l'espèce est aujourd'hui menacée d'extinction. Dans l'aire d'étude, l'Anguille est présente dans 4 des 12 cours d'eau : le Bras d'Altorf, la Bruche, le canal de la Bruche et le canal de la Marne au Rhin.
Chabot (*Cottus gobio*)	MODERES	L'espèce figure en annexe II de la directive Habitats. Le Chabot est une espèce d'accompagnement de la truite de rivière et recherche les eaux fraîches et turbulentes. Dans l'aire d'étude, il est présent uniquement dans la Bruche.

Les enjeux de chaque cours d'eau de l'aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant. Ils tiennent compte de la présence d'espèces piscicoles protégées et de l'état écologique des cours d'eau (article L.214-17 du code de l'Environnement).

Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux mentionnés au I de l'article L.214-17 du code de l'Environnement sont ceux :

- **De la liste 1** qui correspondent à ceux qui sont en **très bon état écologique ou** identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de **réservoir biologique** nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée. Sur ces cours d'eau aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.
- **De la liste 2** pour lesquels il est nécessaire **d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.** Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Sur ces cours d'eau, tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé selon les règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant pour assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs dans un délai de cinq ans après la publication de la liste en annexe.

Tableau 24 - Synthèse des enjeux des cours d'eau de l'aire d'étude

COURS D'EAU	ESPECES PROTEGEES ET D'INTERET PATRIMONIAL RECENSEES	LIEUX DE REPRODUCTION RECENSES OU POTENTIELS DES ESPECES PROTEGEES	ENJEUX
Le Bras d'Altorf	Anguille, Brochet, Lamproie de Planer, *Saumon atlantique*, Truite de rivière, Vandoise	Granulométrie et écoulement favorables à la reproduction de la Truite de rivière, la Lamproie de Planer et la Vandoise Frayères probables	TRES FORTS
Le ruisseau de la Hardt	Brochet[1]	-	FAIBLES
La Bruche	Anguille, Brochet, Bouvière, Chabot, Lamproie de Planer, Lamproie marine, Ombre commun, Saumon atlantique, Truite de mer, Truite de rivière	Frayères avérées pour le Saumon atlantique, la Lamproie marine, la Truite de mer (suivies par l'association Saumon Rhin) Frayères probables pour la Truite de mer, la Lamproie de Planer, l'Ombre commun	TRES FORTS
Le canal de la Bruche	Anguille, Bouvière, Brochet	Frayères avérées pour le Brochet et la Bouvière	FORTS
Le Muehlbach (Breuschwickersheim)	-	-	FAIBLES
Le Musaubach	-	-	TRES FAIBLES
La Souffel	Vandoise[2]	-	FAIBLES
Le Leisbach	-	-	TRES FAIBLES
Le Kolbsenbach	-	-	TRES FAIBLES
Le Muehlbaechel	-	-	FAIBLES
Le canal de la Marne au Rhin	Anguille	-	MODERES
Le Muelbach (Vendenheim)	-	-	TRES FAIBLES

[1] Il s'agit d'un jeune individu très probablement issu de la Bruche en connexion avec ce cours d'eau. L'inventaire des frayères potentielles effectué en avril 2017 montre que les habitats du Fossé de la Hardt ne sont pas du tout favorables à la reproduction du Brochet.

[2] La Vandoise a été recensée en 2007 dans la Souffel et n'a pas été retrouvée en 2016. Au regard des habitats piscicoles de la Souffel au droit du projet (pas du tout favorables à cette espèce), on peut supposer qu'il s'agissait d'individus erratiques. Aussi, les enjeux de la Souffel sont jugés faibles.

5.2.3.2.9. *MOLLUSQUES AQUATIQUES*

Aucune espèce protégée de mollusque aquatique n'a été recensée dans les cours d'eau de l'aire d'étude. Toutefois, cinq espèces relèvent d'un enjeu de conservation qualifié de modéré à fort sur les cours d'eau où elles sont présentes. Elles sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 25 –Synthèse des enjeux patrimoniaux des espèces de mollusques dulçaquicoles d'intérêt recensées dans l'aire d'étude

ESPECES	NIVEAU DE PATRIMONIALITE	JUSTIFICATION CONTEXTE EN ALSACE ET SUR L'AIRE D'ETUDE
Planorbe de Linné (*Anisus spirorbis*)	FORT	L'espèce est considérée comme en danger en Alsace. Des coquilles ont été recensées dans le Leisbach. Sa présence reste à confirmer. Ce mollusque fréquente les eaux courantes des rivières à fonds sablonneux vaseux.
Anodonte des rivières (*Anodonta anatina)*	MODERE	L'espèce est considérée comme quasi-menacée en Alsace. Elle a été recensée dans 3 cours d'eau : le Bras d'Altorf, la Bruche et le Muehlbach (Breuschwickersheim). Cette anodonte fréquente aussi bien les étangs que les grandes rivières, canaux, mais semble plus apprécier les eaux en mouvement que totalement stagnantes, d'où une fréquence plus notable en cours d'eau qu'en étang.
Anodonte des étangs *(Anodonta cygnea)*	MODERE	L'espèce est considérée comme quasi-menacée en Alsace. Elle a été recensée dans le Bras d'Altorf. Ce mollusque vit sur la vase et les gravières de fond d'étendues d'eau stagnantes ou à faible courant.
Nérite des rivières (*Theodoxus fluviatilis)*	FORT	L'espèce est considérée comme en danger en Alsace et a été recensée dans la Bruche et son canal. Ce petit mollusque vit dans les rivières, fleuves et lacs, toujours sur des pierres ou substrats durs. Il se nourrit principalement en broutant le biofilm épilithique algo-bactérien et en particulier les diatomées, cyanobactéries et biofilms encroûtants.
Mulette des peintres (*Unio pictorum*)	FORT	L'espèce est considérée comme vulnérable en Alsace. Elle a été détectée dans le canal de la Bruche. Cette moule d'eau douce apprécie les mares, étangs ou cours d'eau aux eaux lentes (canaux).

5.2.3.2.10. *CRUSTACES DULÇAQUICOLES*

Les prospections réalisées le 15/07/2016 n'ont permis d'observer **aucune écrevisse** dans les trois cours d'eau étudiés (Bras d'Altorf, Bruche et canal de la Bruche).

Aucune espèce protégée d'écrevisse n'a été recensée dans les cours d'eau de l'aire d'étude.

L'aire d'étude ne présente **pas d'enjeux particuliers** vis-à-vis des écrevisses autochtones. Les cours d'eau du Kochersberg ne sont pas du tout favorable. La Bruche et le Bras d'Altorf présentent des conditions d'écoulement favorables à la présence de l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) mais cette espèce est très rare en Alsace et cantonnée à quelques cours d'eau (dans le Sundgau – 68 et au niveau du piémont).

5.2.3.2.11. *MOLLUSQUES TERRESTRES INFEODES AUX ZONES HUMIDES*

Les inventaires malacologiques sur l'aire d'étude ont mis en évidence la présence de **36 espèces de mollusques**. Parmi les espèces recensées sur l'aire d'étude, aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.

Vertigo moulinsiana et *Vertigo angustior*, deux espèces d'intérêt communautaire car inscrites à la Directive Habitat n'ont pas été observées sur l'aire d'étude malgré des recherches spécifiques au niveau des milieux potentiellement favorables.

On note toutefois la présence de trois espèces patrimoniales car quasi-menacées (NT) en Alsace :

- **La Clausilie orientale** (*Clausilia cruciata cuspidata*) qui a été observée au pied d'un saule têtard présent à proximité du Bras d'Altorf ;
- **La Clausilie douteuse** (*Clausilia dubia*) a été observée au niveau de la lisière boisé le long de la prairie (Station PM 15) ;
- **L'Elégante striée** (*Pomatias elegans*) a été observée au niveau du coteau de Kolbsheim et de la lisière boisé le long de la prairie (Station PM 15).

Ainsi que la présence de deux espèces à patrimonialité forte car vulnérables (VU) en Alsace, il s'agit de :

- **La Physe élancée** (*Aplexa hypnorum*) présente au niveau de deux stations ;
- Et **la Cristalline ombiliquée** (*Vitrea contracta*) présente au niveau d'une station.

Les enjeux de conservation et les niveaux de patrimonialité ont été évalués pour chaque d'intérêt patrimoniale recensés sur l'aire d'étude. Ils sont détaillés dans le tableau ci-contre :

Tableau 26 –Synthèse des enjeux patrimoniaux des espèces de mollusques d'intérêt recensées sur l'aire d'étude

ESPECES	NIVEAUX DE PATRIMONIALITE	JUSTIFICATION CONTEXTE EN ALSACE ET SUR L'AIRE D'ETUDE
Physe élancée (*Aplexa hypnorum*)	FORT	L'espèce est considérée comme vulnérable en Alsace. Sur l'aire d'étude, elle fréquente les fossés temporaires présentant une végétation caractéristique de milieux humides.
Clausilie orientale (*Clausilia cruciata*)	MODERE	L'espèce est considérée comme quasi-menacée en Alsace. Elle a été recensée au niveau des prairies en bordure du bras d'Altorf, au pied d'un saule têtard.
Clausilie douteuse (*Clausilia dubia*)	MODERE	L'espèce est considérée comme quasi-menacée en Alsace. Elle a été observée en lisière du boisement alluvial de la Bruche au niveau d'une prairie.
Elégante striée (*Pomatias elegans*)	MODERE	L'espèce est considérée comme quasi-menacée en Alsace. Elle a été observée a au niveau du coteau de Kolbsheim et de la lisière boisée de la Bruche le long de la prairie.
Cristalline ombiliquée (*Vitrea contracta*)	FORT	L'espèce est considérée comme vulnérable en Alsace. Elle a été observée au niveau d'une zone humide dominée par de la roselière et de la cariçaie en bordure du Muehlbach.

Les enjeux au niveau des habitats de vie des mollusques ainsi qu'au niveau des autres habitats ont été hiérarchisés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ils sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 27 – Hiérarchisation des enjeux malacologiques au niveau de l'aire d'étude

HABITATS	ENJEU	JUSTIFICATION
Ripisylve du bras d'Altorf et prairies associées **PM 13 – PM 14**	**FAIBLES**	Le milieu présente un peuplement malacologique pauvre. Les espèces inventoriées ne sont ni menacées, ni protégées, ni inscrites à la Directive Habitat.
Fossé humide et boisement du parc d'activités de la Plaine de la Bruche **PM 11**	**FAIBLES**	Le milieu présente un peuplement malacologique peu diversifié. Les espèces inventoriées ne sont pas menacées et aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.
Fossé humide au niveau du secteur bocager de Waldfeld **PM 10 (B)**	**FORTS**	Le milieu présente un peuplement malacologique peu diversifié. Néanmoins une espèce est considérée comme vulnérable en Alsace, il s'agit de la Physe élancée qui est présente au niveau du fossé temporaire, les autres espèces ne sont pas menacées et aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.
Boisement alluvial de la Bruche et ripisylve	**MODERES**	Le milieu présente potentiellement un peuplement malacologique diversifié, favorable à la présence d'espèces de mollusques d'intérêt patrimonial en Alsace telles que la Clausilie douteuse et l'Elégante striée.
Rivière et canal de la Bruche	**FAIBLES**	Le milieu ne présente pas d'intérêt particulier pour la présence d'espèces d'intérêt patrimoniale ni une importante diversité malacologique. Par ailleurs les inventaires IBGN réalisés dans le cadre de l'étude hydrobiologique n'ont pas mis en évidence la présence d'espèces d'intérêt.
Coteaux de Kolbsheim **PM 08**	**MODERES**	Le milieu présente un peuplement malacologique diversifié. Cela est probablement en raison de la mosaïque d'habitat présent, du caractère méso xérophile de cette zone et d'une pression anthropique modérée (activité agricole). Parmi ces espèces, une espèce est quasi-menacée en Alsace, il s'agit de l'Elégante striée, les autres espèces ne sont pas menacées et aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.
Prairie humide en bordure du Muehlbach **PM 07**	**FORTS**	Le milieu présente un peuplement malacologique diversifié. Cela est probablement en raison du caractère préservé de cette zone et de l'absence de pression anthropique (activité agricole). Parmi ces espèces, une espèce est considérée comme vulnérable en Alsace, il s'agit de la Cristalline ombiliquée, les autres espèces ne sont pas menacées et aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.
Prairie humide en bordure du Muehlbach **PM 06**	**MODERES**	Les enjeux sont qualifiés de modérés au niveau de cette prairie humide bien qu'aucune espèce d'intérêt patrimonial n'ait été recensée. Toutefois, elle est potentiellement favorable à la présence d'une espèce considérée comme vulnérable en Alsace : Cristalline ombiliquée.
Boisements associés au Muehlbach **PM 05**	**FAIBLES**	Le milieu présente un peuplement malacologique peu diversifié. Les espèces inventoriées ne sont pas menacées et aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.
Prairies et ripisylve du Musaubach **PM 04**	**FAIBLES**	Le milieu présente un peuplement malacologique peu diversifié Les espèces inventoriées ne sont pas menacées et aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.
Les cours d'eau du Kochersberg (Souffel, Leisbach, Kolbsenbach, Muhlbaechel, Neubaechel) **PM 03**	**FAIBLES**	Il s'agit de cours d'eau insérés dans un contexte de grandes cultures, ne présentant pas d'intérêt pour l'accueil d'un peuplement malacologique diversifié. Les espèces présentent au niveau de ces milieux ne sont pas susceptibles de présenter un intérêt patrimonial.
Végétations de zones humides en bordure du canal de la Marne au Rhin **PM 01 - 02**	**FAIBLES**	Le milieu présente un peuplement malacologique peu diversifié. Les espèces inventoriées ne sont pas menacées et aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.
Massif forestier de Krittwald	**MODERES**	Le massif forestier présente potentiellement un peuplement malacologique diversifié, favorable à la présence d'espèces de mollusques d'intérêt patrimonial en Alsace telles que la Clausilie douteuse et l'Elégante striée.
Fossé humide au sud de la forêt de Krittwald **PM 16**	**FORTS**	Le milieu présente un peuplement malacologique peu diversifié. Néanmoins une espèce est considérée comme vulnérable en Alsace, il s'agit de la Physe élancée qui est présente au niveau du fossé temporaire, les autres espèces ne sont pas menacées et aucune n'est protégée ou inscrite à la Directive Habitat.
Prolongement du fossé humide au sud de la forêt de Krittwald	**MODERES**	Les enjeux sont qualifiés de modérés au niveau du prolongement compte tenu des potentialités d'accueil d'espèce de mollusques d'intérêt patrimonial. Et notamment la Physe élancée inventoriée au PM16
Autres végétations herbacées (prairies, friches, pelouses, etc.)	**FAIBLES**	Aucune espèce d'intérêt patrimonial, faible diversité malacologique. Intérêt limité pour les mollusques
Cultures, route, voies ferrées et autres milieux artificialisé	**TRES FAIBLES**	Aucune espèce ou très faible diversité spécifique Aucun intérêt pour les mollusques

5.2.3.3. SYNTHESE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Les continuités écologiques globales définies dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Alsace et qui concernent le projet ont été prises en compte.

Il s'agit des corridors écologiques qui correspondent aux voies de déplacement pour la faune et la flore assurant les connexions entre des réservoirs de biodiversité. Les corridors écologiques sont hiérarchisés en deux catégories :

- ceux d'importance nationale ou transfrontalière
- et ceux d'importance régionale.

Selon les caractéristiques des espèces (oiseaux, insectes, poissons, mammifères …), les corridors écologiques ne sont pas nécessairement linéaires et peuvent exister sous la forme de réseaux d'habitats discontinus (agencement en pas-japonais), mais suffisamment proches selon les caractéristiques de dispersion des espèces.

Les cours d'eau et les zones humides constituant à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

L'analyse du SRCE d'Alsace est présentée dans le **chapitre 2.2 « Contexte écologique » du diagnostic écologique.**

Ainsi, **sept corridors écologiques du SRCE Alsace** sont répertoriés dans l'aire d'étude. Il s'agit :

- Un corridor spécifique pour le Crapaud vert traversant des zones agricoles homogènes dans la moitié sud de l'aire d'étude entre l'échangeur de l'A352 et le bras d'Altorf. Il s'agit d'un corridor écologique à dominante agricole composé de milieux ouverts humides sur terrains lœssiques et de prairies.
- Un corridor écologique d'importance nationale correspondant à la vallée de la Bruche : axe prioritaire pour la migration des poissons amphihalins ainsi que pour les espèces des milieux alluviaux et milieux forestiers
- Trois cours d'eau pour l'Agrion de mercure : les vallées du Muhlbaechel, du Kolbsenbach et du Leisbach
- Deux corridors écologiques importants pour l'Agrion de mercure et l'Hypolaïs ictérine en tant que corridors multi-trames : milieux ouverts humides et prairies : la Vallée de la Souffel et la Vallée du Muhlbaechel

Plusieurs cours d'eau de liste 1 et 2 identifiés en tant que réservoirs de biodiversité dans le SRCE Alsace sont également concernés par l'infrastructure : le Bras d'Altorf, la Bruche, le Muhlbaechel, le Neubaechel.

Les inventaires écologiques réalisés en 2015 et 2016 ont permis d'affiner à l'échelle locale la description des continuités écologiques définie dans le cadre du SRCE Alsace. Ces éléments figurent pour chaque groupe étudié dans le diagnostic écologique.

Une **hiérarchisation des enjeux de ces continuités écologiques** a été réalisée. Celle-ci prend en compte à la fois les groupes faunistiques concernés par les continuités écologiques, les enjeux écologiques définis pour ces groupes et l'enjeu de conservation mais également les pressions et menaces existants.

Les continuités écologiques au niveau de l'aire d'étude sont décrites dans le tableau ci-après.

Les enjeux de continuité pour le **Crapaud vert** et le **Grand hamster** ont également été pris en compte dans le cadre de l'étude.

En ce qui concerne le Grand hamster, les ZPS ont été intégrées comme unité fonctionnelle et aires de déplacement de l'espèce.

De même, les zones de dispersion de 2,4 km autour des zones de reproduction du Crapaud vert sont prises en compte dans l'analyse des continuités écologiques.

Tableau 28 - Hiérarchisation des continuités écologiques

N°	NOM	ENJEUX	JUSTIFICATION
1	**Corridor à Crapaud vert**	MODERES	Continuité écologique pour le Crapaud vert identifié dans le SRCE d'Alsace : parcelles cultivées et prairies sur sols lœssiques au sein de la zone de dispersion de l'espèce. Des déplacements d'individus ont été observés lors des inventaires au niveau des bassins et fossés de l'échangeur de l'A352. Ce secteur est également inclus en zone de protection statique du Grand hamster et constitue par conséquent un enjeu de continuité pour l'espèce. Le secteur présente des éléments fragmentants (Rd392 et A352) et est soumis à l'urbanisation des communes de Duttlenheim et Duppigheim. Toutefois, des ouvrages de franchissement pour la faune sont existants au niveau de l'A352.
2	**Bras d'Altorf et ripisylve**	TRES FORTS	Continuité écologique pour les chiroptères, l'avifaune, les insectes aquatiques, les mammifères et la faune piscicole (Lamproie de Planer, Saumon atlantique) comprenant le cours d'eau, la ripisylve et le réseau de prairies plus ou moins hygrophiles connexe. Le bras d'Altorf est identifié en tant que réservoir de biodiversité dans le SRCE d'Alsace. La ripisylve du bras d'Altorf est relativement bien conservée. Les prairies adjacentes au bras d'Altorf constituent une continuité écologique pour les insectes des zones humides et notamment l'Azuré des paluds. Les parcelles cultivées de ce secteur constituent un enjeu de continuité pour le Grand hamster (ZPS centre) et le Crapaud vert. Ce corridor est toutefois limité par l'urbanisation du secteur, qui limite l'aire vitale des différents groupes faunistiques.
3	**Fossé et boisement du parc d'activités de la Plaine de la Bruche**	MODERES	Continuité écologique qui comprend le fossé et le boisement. Il s'agit d'un continuum écologique pour les amphibiens des milieux forestiers et notamment le Triton crêté Toutefois, cette zone est enclavée au sein du parc d'activités, de nombreuses routes et une voie ferrée constituent des obstacles à la dispersion des individus et induisent une importante fragmentation.
4	**Le Fossé de la Hardt**	MODERES	Continuité écologique pour la faune piscicole et les insectes aquatiques (Agrion de mercure). Le cours d'eau est toutefois busé sous l'avenue de l'Europe ce qui tend à limiter sa fonctionnalité écologique et soumis à une forte fragmentation compte tenu de sa localisation au sein du parc d'activités de la plaine de la Bruche.
5	**Le secteur bocager de Waldfeld**	FORTS	Continuité écologique pour les insectes (Azuré des paluds), les amphibiens (zone de dispersion du Crapaud vert et déplacement de Grenouille rousse), les reptiles, les mammifères (Sanglier et Blaireau), l'avifaune des milieux semi-ouverts (Pie-grièche écorcheur), les chiroptères Cette continuité est limitée par l'urbanisation en particulier à l'ouest où l'expansion de la commune d'Ernolsheim-sur-Bruche tend à faire obstacle aux déplacements de la faune.
6	**La Bruche et le boisement alluvial**	TRES FORTS	Continuité écologique d'importance nationale identifiée dans le cadre du SRCE d'Alsace et comprenant la rivière et le canal de la Bruche, le boisement alluvial et les zones clairières. La rivière de la Bruche constitue un axe de migration des poissons amphihalins (Lamproie de Planer, Lamproie marine, Saumon atlantique). Il s'agit également d'un couloir de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau (Martin pêcheur d'Europe, Cincle plongeur, Bergeronnette des ruisseaux), les mammifères aquatiques (Crossope aquatiques), les insectes, et les chiroptères. La rivière de la Bruche est identifiée en tant que réservoir de biodiversité. D'une manière générale, la vallée de la Bruche est une continuité écologique de grande importance pour la faune des milieux forestiers. Elle présente un réseau de boisement constituant un axe de déplacement Est-Ouest privilégié pour les mammifères et en particulier pour la grande faune.
7	**Les coteaux de Kolbsheim**	MODERES	Continuité écologique pour la faune inféodée aux milieux thermophiles (insectes, reptiles) et aux milieux semi-ouverts (avifaune, chiroptères, mammifères). Les grandes cultures au nord des coteaux constituent un enjeu fort de continuité écologique pour le Grand hamster (ZPS nord) en lien avec la présence récente de terriers observés sur la commune d'Ernolsheim-sur-Bruche. Toutefois la grande culture tend à diminuer la fonctionnalité écologique de cette continuité. Par ailleurs, les milieux thermophiles sont relictuels à l'échelle de l'aire d'étude, ils présentent une faible superficie et une répartition géographique hétérogène.
8	**Le Muehlbach et les coteaux associés**	FORTS	Continuité écologique comprenant le cours d'eau du Muehlbach, les prairies hygrophiles connexes et le maillage de boisement, haies et de vergers agencés en micro-parcellaire au niveau des coteaux de Breuschwickersheim. Il s'agit d'un corridor écologique favorable aux insectes des milieux humides et milieux thermophiles, aux amphibiens, aux reptiles, aux mammifères, à l'avifaune des milieux humides et semi-bocagers et aux chiroptères. Le cours d'eau ne présente qu'un faible intérêt pour la continuité piscicole. Le contexte agricole peu favorable à la faune tend toutefois à limiter la fonctionnalité de cette continuité écologique. Toutefois, les grandes cultures constituent un enjeu de continuité écologique pour le Grand hamster (ZPS nord).
9	**Le Musaubach**	FORTS	Continuité écologique comprenant le cours d'eau du Musaubach et la ripisylve du cours d'eau. Le cours d'eau constitue une continuité écologique identifié dans le SRCE d'Alsace pour le déplacement des insectes aquatiques (Agrion de mercure). La ripisylve du Musaubach est continue dans la partie est de l'aire d'étude ce qui favorise la circulation de la faune avifaune, chiroptères, mammifères (sanglier, chevreuil et renard). Ce secteur s'inscrit également dans la zone de dispersion du Crapaud vert. De plus, les parcelles cultivées de ce secteur constituent un enjeu de continuité pour le Grand hamster en lien avec la présence récente de terriers au niveau de la commune de Stutzheim-Offenheim. Le contexte agricole dans lequel s'inscrit la continuité écologique tend à limiter sa fonctionnalité écologique. De même, la RD228 et la RN4 constituent des éléments de fragmentation pour le déplacement de la faune (individus de Grenouille rousse observé au niveau de la RD).

N°	NOM	ENJEUX	JUSTIFICATION
10	**La Souffel**	**MODERES**	Continuité écologique correspondant au cours d'eau de la Souffel. Il s'agit d'un corridor identifié dans le SRCE d'Alsace pour l'Agrion de mercure et l'Hypolaïs ictérine. Le cours d'eau constitue un axe de déplacement pour la faune piscicole (Vandoise). Le corridor présente toutefois un caractère dégradé, la ripisylve est discontinue ce qui limite la fonctionnalité écologique pour la faune. Il s'agit néanmoins d'un corridor de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau, les chiroptères et les mammifères (chevreuil et renard).
11	**Le Leisbach**	**FORTS**	Continuité écologique correspondant au cours d'eau du Leisbach identifié en tant que corridor pour l'Agrion de mercure dans le SRCE d'Alsace. Le cours d'eau est également associé à quelques linéaires de haies et boisements favorables au déplacement de la faune : avifaune des cours d'eau, des milieux semi-ouverts, des chiroptères et des mammifères (Blaireau). Le cours d'eau présente un intérêt limité pour la faune piscicole. Un noyau de ZPS Grand hamster existe au sud du Leisbach sur le territoire communal de Pfulgriesheim. Ce secteur présente un enjeu de continuité pour le Grand hamster. Ce corridor est limité par l'extension périurbaine à l'Est de la commune de Pfulgriesheim. De plus, il s'inscrit dans un contexte dominé par la grande culture.
12	**Le Kolbsenbach**	**MODERES**	Continuité écologique correspondant au cours du Kolbsenbach identifié dans le SRCE d'Alsace pour l'Agrion de mercure. La ripisylve et les boisements sont limités à quelques arbres et bosquets isolés au niveau du cours d'eau. La fonctionnalité écologique du corridor est limitée compte tenu du contexte agricole. Un noyau de ZPS Grand hamster existe entre le Kolbsenbach et les coteaux de Berstett, un enjeu de continuité pour l'espèce est donc à prendre en compte sur ce secteur. La RD31 constitue un élément de fragmentation pour le déplacement de la faune.
13	**Les coteaux de Berstett**	**FAIBLES**	Continuité écologique correspondant à des linéaires de haies et bosquets agencés en pas-japonais au niveau des coteaux de Berstett favorables aux insectes des milieux thermophiles, aux reptiles, à l'avifaune des milieux semi-ouverts, aux chiroptères, et aux mammifères peu exigeants comme le sanglier et le chevreuil. La fonctionnalité écologique de ce corridor est toutefois limitée compte tenu de la forte représentativité des grandes cultures.
14	**Le Muhlbaechel**	**MODERES**	Continuité écologique identifiée dans le SRCE d'Alsace pour l'Agrion de mercure. Ce corridor est favorable au déplacement des insectes aquatiques, des amphibiens, des reptiles, de l'avifaune et des chiroptères. Toutefois, la pression de la périurbanisation de la commune de Vendenheim à l'Est tend à limiter les possibilités de déplacement de la faune en particulier de la grande faune. De plus, la ripisylve est discontinue ce qui limite les zones refuges pour la faune.
15	**Le canal de la Marne au Rhin et prairies associées**	**MODERES**	Continuité écologique comprenant le canal de la Marne au Rhin, le Muehlbach (Vendenheim) et les prairies et parcelles cultivées humides associées. Le canal de la Marne au Rhin est un corridor de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau (Martin-pêcheur d'Europe, laridés, etc.) et les chiroptères (Murin de Daubenton). Toutefois, il constitue un élément de fragmentation pour le déplacement des mammifères, des amphibiens, des reptiles, etc. Le réseau de prairies et de haies constitue une continuité écologique pour les insectes des zones humides tels que le Cuivré des marais. Ce secteur est également soumis à une forte fragmentation compte tenu de l'urbanisation de la commune de Vendenheim, de la présence d'infrastructures routières et la ligne TGV. La forte fréquentation limite la présence des mammifères à quelques espèces peu exigeantes comme le renard.
16	**La forêt de Krittwald et les prairies associées**	**TRES FORTS**	Le massif forestier de Krittwald est considéré dans le SRCE d'Alsace comme un réservoir de biodiversité présentant de forts enjeux. Il constitue un ensemble écologique cohérent pour la reproduction et le repos de la faune forestière : amphibiens (Tritons ponctué et palmé), reptiles, avifaune (Pics, Bondrée, …), chiroptères (Barbastelle d'Europe), mammifères (grande faune et Chat sauvage). Le massif forestier est toutefois soumis à une forte fragmentation par la présence de l'A4 qui la traverse du sud au nord. Cette continuité écologique comprend également les zones de prairies et de cultures situées au sud de la forêt et qui constituent des zones de chasse pour bon nombre d'espèces de la forêt de Krittwald. Ce secteur est soumis à la fragmentation via l'extension urbaine de la commune de Vendenheim et la présence de l'A35.
17	**Le Neubaechel**	**FAIBLES**	Continuité écologique correspondant au Neubaechel et favorable au déplacement de l'avifaune, des chiroptères, des insectes, des amphibiens, des reptiles et des mammifères. Toutefois de nombreuses infrastructures routières telles que l'A4 et l'A35 induisent une forte fragmentation sur ce secteur et limite la fonctionnalité écologique de l'infrastructure.

Les continuités écologiques définies au niveau de l'aire d'étude sont présentées sur les cartes au chapitre 1 de l'atlas cartographique.

5.2.3.4. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Une hiérarchisation des enjeux écologiques a été réalisée pour chaque groupe taxonomique étudié. Celle-ci se base sur les **niveaux de patrimonialité** et les **enjeux de conservation** de chaque espèce recensée directement indexés sur les statuts de rareté et de menace des espèces à l'échelle régionale, nationale, européenne voire mondiales.

Ainsi, les niveaux de patrimonialité des espèces protégées, règlementées et d'intérêt patrimonial ont été déterminés à partir des statuts issus des listes rouges (selon critères d'évaluation de la méthodologie de l'UICN) :

- European Red List. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Listes rouges des espèces menacées en Europe (UICN).
- Listes rouges des espèces menacées de France métropolitaine (UICN).
- Listes rouges des espèces menacées en Alsace (ODONAT).

Les critères de définition des niveaux de patrimonialité sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 29 - Critères de définition des niveaux de patrimonialité

GROUPE	ENJEUX DE PATRIMONIALITE	LISTE ROUGE REGIONALE	LISTE ROUGE NATIONALE	DETERMINANTS ZNIEFF	DIRECTIVE HABITATS
	Forte	EN, CR	EN, CR	-	HII
	Modérée	VU, NT	VU, NT	Oui	-
	Faible	< NT	< NT	-	-
	Forte	EN, CR	EN, CR	-	HII
	Modérée	VU, NT	VU, NT	Oui	-
	Faible	< NT	< NT	-	-
	Forte	EN, CR	EN, CR	-	HII
	Modérée	VU, NT	VU, NT	Oui	-
	Faible	< NT	< NT	-	-
	Forte	≥ VU	≥ VU	-	HII-P
	Modérée	NT	NT	Oui	HII
	Faible	≤ NT	≤ NT	-	-
	Forte	≥ VU	≥ VU	-	HII-P
	Modérée	NT	NT	Oui	HII
	Faible	≤ NT	≤ NT	-	-
	Forte	≥ VU	≥ VU	-	HII-P
	Modérée	NT	NT	Oui	HII
	Faible	≤ NT	≤ NT	-	-

Ainsi, pour un niveau d'enjeu donné, la patrimonialité pour les différents groupes faunistiques est définie sur des critères non additifs.

En ce qui concerne l'avifaune et les chiroptères, une méthodologie adaptée d'évaluation des niveaux de patrimonialité a été définir selon les modalités suivantes :

- **Concernant l'avifaune**, il a été choisi de définir les enjeux par espèce sur la base du croisement de leur patrimonialité aux échelles régionale, nationale et/ou européenne et de leur statut d'oiseau nicheur ou non sur l'aire d'étude.

Tableau 30 - Définition des enjeux avifaunistiques par espèce

ENJEUX			STATUT DE NIDIFICATION	
			NICHEUR CERTAIN OU PROBABLE	NICHEUR POSSIBLE OU NON NICHEUR
PATRIMONIALITE	Faible	NT sur LRR ou LRN	Faibles	Très faibles
	Modéré	VU sur LRR ou LRN et/ou OI Directive Oiseaux	Modérés	Faibles
	Forte	EN sur LRR ou LRN	Forts	Modérés
	Très forte	CR sur LRR ou LRN	Très forts	Forts

- **Concernant les chiroptères**, les niveaux d'enjeux ont été établis en couplant la patrimonialité des espèces, basée sur le statut de conservation en Alsace, et leur activité évaluée au cours de cette étude, selon le tableau suivant :

Tableau 31 - Définition des niveaux d'enjeu pour les chiroptères

	NIVEAU D'ACTIVITE				
PATRIMONIALITE	TRES FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FORTE	TRES FORTE
DD, NA, NE	1	1,5	2	2,5	3
LC	1,5	2	2,5	3	3,5
NT	2	2,5	3	3,5	4
VU	2,5	3	3,5	4	4,5
CR, EN	3	3,5	4	4,5	5

Légende

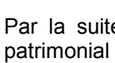
CR : En danger critique d'extinction, EN : En danger, VU : vulnérable, NT: Quasi menacée, LC : Préoccupation mineure, DD : Données insuffisantes, NE : Non évaluée

Les chiffres déterminés dans le tableau précédent correspondent aux niveaux d'enjeux suivants pour les chiroptères :

4,5 à 5	Enjeu très fort
3,5 à 4	Enjeu fort
2,5 à 3	Enjeu modéré
1,5 à 2	Enjeu faible
1	Enjeu très faible

Par la suite, les enjeux au niveau des habitats de vie des espèces protégées, règlementées et/ou d'intérêt patrimonial recensés ainsi qu'au niveau des autres habitats en place sur l'aire d'étude ont été hiérarchisés pour chaque groupe taxinomique étudiés selon la méthodologie suivante :

Tableau 32 - Méthodologie d'évaluation des enjeux écologiques

GROUPES	ENJEUX	PATRIMONIALITE ET PROTECTION	USAGE DE L'HABITAT
	TRES FORTS	Au moins une espèce à patrimonialité forte et diversité spécifique importante	Zones de reproduction ou zones de repos Présence d'éléments favorables au déplacement des individus
	FORTS	Présence de plusieurs espèces à patrimonialité modérée et diversité spécifique forte	Zones de reproduction ou zones de repos Présence d'éléments favorables au déplacement des individus
	MODERES	Présence au moins d'une espèce de patrimonialité modérée ou diversité spécifique importante	Zones de reproduction ou zones de repos Présence d'éléments favorables au déplacement des individus
	FAIBLES	Présence au moins d'une espèce de patrimonialité modérée	Zones de repos ou zones de passage Présence d'éléments favorables au déplacement des individus
	TRES FAIBLES	Population réduite ou Absence d'espèces	Zones de passage Présence d'éléments favorables au déplacement des individus
	TRES FORTS	Au moins une espèce à patrimonialité forte ou diversité spécifique importante	Zones de reproduction avérée. Habitats d'hivernage / estivage (hors habitats largement répandus pour les espèces à grandes capacités de dispersion) Proximité directe entre zones de reproduction et habitats d'hivernage Présence d'éléments favorables au déplacement
	FORTS	Présence de plusieurs espèces à patrimonialité modérée ou diversité spécifique importante	Zones de reproduction avérée Habitats d'hivernage / estivage (hors habitats largement répandus pour les espèces à grandes capacités de dispersion) Proximité directe entre zones de reproduction et habitats d'hivernage Présence d'éléments favorables au déplacement
	MODERES	Présence au moins d'une espèce de patrimonialité modérée ou diversité spécifique importante	Zones de reproduction avérée Habitats d'hivernage / estivage (y compris pour les habitats largement répandus pour les espèces à grandes capacités de dispersion) Proximité directe entre zones de reproduction et habitats d'hivernage Présence d'éléments favorables au déplacement
	FAIBLES	Présence d'espèces communes et non patrimoniales	Zones de reproduction avérée ou habitats d'hivernage / estivage Zones relativement isolée et peu d'éléments favorables au déplacement d'individus situés aux alentours
	TRES FAIBLES	Absence d'espèces	Absence d'éléments favorables au déplacement
	TRES FORTS	Au moins une espèce à patrimonialité forte et diversité spécifique importante	Zones de reproduction avérée ou zones de repos
	FORTS	Présence de plusieurs espèces à patrimonialité modérée ou diversité spécifique importante	Zones de reproduction avérée ou zones de repos
	MODERES	Présence au moins d'une espèce de patrimonialité modérée et diversité spécifique importante	Zones de reproduction avérée ou zones de repos
	FAIBLES	Présence d'espèces communes et ubiquistes	Zones de reproduction avérée ou zones de repos Présence d'éléments favorables au déplacement
	TRES FAIBLES	Population réduite ou Absence d'espèces	Zones de passage
	TRES FORTS	Au moins une espèce à patrimonialité forte	Reproduction avérée (pontes et/ou larves) ou supposée (plantes hôtes / habitats favorables)
	FORTS	Présence supposée d'une espèce à patrimonialité forte Présence de plusieurs espèces à patrimonialité modérée	Reproduction avérée (pontes et/ou larves) ou supposée (plantes hôtes / habitats favorables)
	MODERES	Présence au moins d'une espèce de patrimonialité modérée	Reproduction avérée (présence de la plante hôte) ou supposée (plantes hôtes / habitats favorables)
	FAIBLES	Présence d'espèces communes et ubiquistes	Reproduction avérée ou supposée ou zones de repos ou passage
	TRES FAIBLES	Absence d'espèces ou très faible diversité spécifique	Zones de repos ou passage
	TRES FORTS	Au moins une espèce à patrimonialité forte	Zones de frayères avérées ou supposées
	FORTS	Présence supposée d'une espèce à patrimonialité forte Présence de plusieurs espèces à patrimonialité modérée	Zones de frayères avérées ou supposées
	MODERES	Présence d'au moins une espèce de patrimonialité modérée	Habitats relativement diversifiés et/ou biogènes
	FAIBLES	Présence d'espèces communes et ubiquistes	Habitats uniformes et peu biogènes
	TRES FAIBLES	Absence d'espèces ou très faible diversité spécifique	Habitats très peu biogènes
	TRES FORTS	Présence de plusieurs espèces à patrimonialité forte	Surface d'habitats suffisante et dispersion possible
	FORTS	Présence de plusieurs espèces à patrimonialité modérée ou au moins une espèce à patrimoniale forte	Surface d'habitats suffisante et dispersion possible
	MODERES	Présence au moins d'une espèce de patrimonialité modérée	Surface d'habitats suffisante
	FAIBLES	Présence d'espèces communes et ubiquistes	Surface d'habitats peu intéressante
	TRES FAIBLES	Absence d'espèces ou très faible diversité spécifique	Surface d'habitats peu intéressante

Par ailleurs, le « dire d'experts » des écologues peut être exprimé en fonction des observations de terrain avec des « bonus » ou « malus » à partir des critères suivants :

- Bonus :
  - Effectifs remarquables
  - Richesse spécifique remarquable
- Malus :
  - Qualité et fonctionnalité du milieu :
    - Milieu peu favorable
    - Milieu très défavorable
- Bonus ou Malus : Contexte local et régional

Concernant l'avifaune, le raisonnement a été réalisé en termes de cortèges d'espèces, basés sur des associations d'espèces nicheuses, il est possible de hiérarchiser leurs enjeux en fonction de leur plus ou moins bonne représentativité au niveau de l'aire d'étude et de la patrimonialité des espèces nicheuses les composant selon une méthodologie présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 33 - Définition des enjeux avifaunistiques par cortège

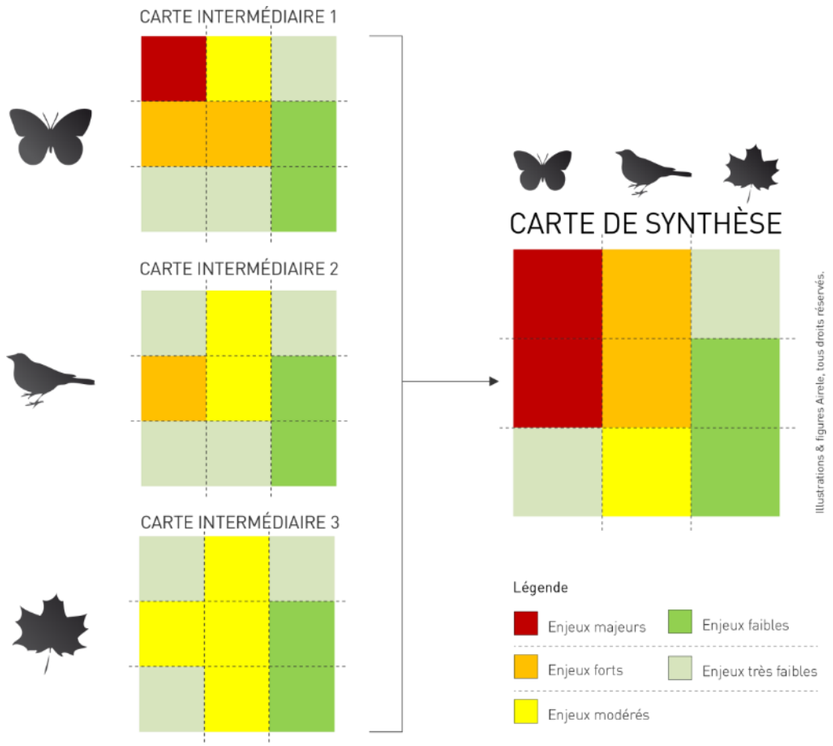
ENJEUX		REPRESENTATION SUR L'AIRE D'ETUDE	
		PEU REPRESENTE	BIEN A TRES BIEN REPRESENTE
ESPECES A ENJEUX FORTS ET MODERES	AUCUNE	**Faibles**	**Très faibles**
	ENTRE 1 ET 5	**Modérés**	**Faibles**
	PLUS DE 5	**Forts**	**Modérés**

A la suite de la hiérarchisation des enjeux associés aux habitats, à la flore et à chacun des taxons étudiés évalués de manière indépendante les uns des autres, une synthèse des enjeux écologiques a été réalisée.

Ainsi les enjeux déterminés et présentés précédemment sont superposés grâce à un traitement d'**intersection** sous SIG. Cette superposition se fait selon une codification précise afin de hiérarchiser les enjeux écologiques :

- Lorsqu'une zone cumule des enjeux forts pour au moins deux taxons : le niveau d'enjeu devient très fort ;
- Lorsqu'une zone cumule des enjeux modérés pour au moins trois taxons : le niveau d'enjeu devient fort ;
- Dans tous les autres cas : on retient le niveau d'enjeux le plus élevé (entre les enjeux liés aux différents taxons, aux habitats et au réseau écologique) pour chaque zone du site.

On aboutit ainsi à une **carte de synthèse globale** selon le modèle présenté ci-dessous :



La synthèse des enjeux écologiques a été déterminée sur la base des enjeux écologiques identifiés pour les insectes, amphibiens, reptiles, avifaune, mammifères terrestres et aquatiques, chiroptères.

Les enjeux écologiques identifiés par groupe et présentés ci-avant, basés sur les degrés de patrimonialité des espèces recensées, ont été pondérés dans le cadre de la synthèse globale des enjeux écologiques.

En effet, il a été pris en compte dans cette évaluation la qualité et la fonctionnalité écologique globale des milieux ainsi que le contexte écologique local et régionale.

Ainsi :

- Pour les cours d'eau insérés dans la plaine agricole alsacienne où l'Agrion de mercure a été recensé, les enjeux ont été pondérés.

  Bien que l'espèce présente une patrimonialité très forte, les enjeux écologiques globaux sont qualifiés de forts compte tenu du caractère dégradé et de du mauvais état de conservation des cours d'eau du Kochersberg.

- Pour les habitats boisés et arbustifs isolés au sein de la plaine agricole et ne présentant aucune continuité écologique avec les grands ensembles d'intérêt, les enjeux ont été qualifiés de modérés.

La synthèse des enjeux écologiques est présentée dans le tableau ci-après. Elle figure également sur les cartes au chapitre 1 de l'atlas cartographique.

Les enjeux spécifiques relatifs au Grand hamster ont été traités à part.

Tableau 34 - Synthèse globale des enjeux écologiques

SECTEUR GEOGRAPHIQUE	ENJEUX ECOLOGIQUES	HABITATS	JUSTIFICATION
Echangeur de l'A352 et parcelles cultivées associées	**Faibles**	Milieux artificialisés	Déplacement / repos l'avifaune des milieux anthropiques Déplacement des chiroptères
	Modérés	Parcelles cultivées (sur sol lœssique)	Hivernage et déplacement du Crapaud vert Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Forts	Haies, alignements d'arbres, vergers	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
	Très forts	Bassins et fossés autoroutiers	Reproduction du Crapaud vert et autres amphibiens Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau Chasse et déplacement des chiroptères
Bras d'Altorf et milieux environnants	**Modérés**	Parcelles cultivées (sur sol lœssique)	Hivernage et déplacement du Crapaud vert Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères terrestres
	Forts	Haies, alignements d'arbres, …	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
		Prairies, friches et autres végétations herbacés	Intérêt communautaire : Prairies mésophiles de fauche Hivernage et déplacement du Crapaud vert Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts (Pie-grièche écorcheur) Chasse et déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
	Très forts	Ripisylve du bras d'Altorf	Intérêt communautaire : Aulnaies/frênaies alluviales Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des milieux forestiers et des grandes ripisylves (Milan noir) Déplacement et chasse des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement / repos des amphibiens, reptiles, mammifères terrestres
		Prairie mésophile à Sanguisorbe officinale	Intérêt communautaire : Prairies maigres de fauche à *Alopecurus pratensis* et *Sanguisorba officinalis* Reproduction avérée de l'Azuré des paluds Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
Zone d'activités de la Plaine de la Bruche	**Faibles**	Milieux artificialisés	Déplacement / repos l'avifaune des milieux anthropiques Déplacement des chiroptères
	Modérés	Haies, alignements d'arbres, prairies, friches, …	Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
	Très forts	Fossé humide et boisement associé	Reproduction du Triton crêté et autres amphibiens Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et de déplacement des chiroptères

SECTEUR GEOGRAPHIQUE	ENJEUX ECOLOGIQUES	HABITATS	JUSTIFICATION
Secteur bocager de Waldfeld au sud de la Bruche	**Modérés**	Parcelles cultivées	Hivernage et déplacement du Crapaud vert Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Forts	Prairies mésophiles, friches, haies, alignements d'arbres, bosquets, …	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Hivernage et déplacement du Crapaud vert Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts (Pie-grièche écorcheur) Chasse et de déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
	Très forts	Friche à Salicaire à feuilles d'Hysope	Une espèce floristique Rare et En Danger en Alsace : la Salicaire à feuilles d'Hysope
		Prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale	Intérêt communautaire: Prairies maigres de fauche à *Alopecurus pratensis* et *Sanguisorba officinalis* Reproduction de l'Azuré des paluds Hivernage et déplacement du Crapaud vert Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
		Cours d'eau du fossé de la Hardt	Reproduction de l'Agrion de mercure Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des zones humides Chasse et déplacement des chiroptères
		Chênes abritant le Grand capricorne du chêne	Reproduction du Grand capricorne du chêne
Vallée de la Bruche	**Forts**	Canal de la Bruche	Habitat du Crossope aquatique Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau (Martin pêcheur d'Europe) Chasse et déplacement des chiroptères
		Prairies, friches et autres végétations herbacés	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et déplacement des chiroptères Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
	Très forts	Boisement et ripisylve de la Bruche	Intérêt communautaire: Aulnaies/frênaies alluviales, Chênaies fraiches à hygrophiles calcicoles à acidiclines Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des milieux forestiers et des grandes ripisylves (Pic noir, Milan noir, …) Chasse et déplacement des chiroptères et présence de gîtes arboricoles (Barbastelle d'Europe) Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères (Ecureuil roux)
Coteau de Kolbsheim	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Forts	Vergers, vignobles, prairies / pelouses thermophiles	Intérêt communautaire : Prairies mésophiles de fauche Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et déplacement des chiroptères Reproduction d'insectes d'intérêt patrimonial (Bel-Argus) Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
	Très forts	Vergers, vignobles, prairies / pelouses thermophiles	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Une espèce floristique protégée : la Gagée champêtre Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et déplacement des chiroptères Reproduction d'insectes d'intérêt patrimonial (Bel-Argus) Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères

SECTEUR GEOGRAPHIQUE	ENJEUX ECOLOGIQUES	HABITATS	JUSTIFICATION
Parcelles cultivées au nord des coteaux de Kolbsheim	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Forts	Haies, alignements d'arbres, …	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
Vallée du Muehlbach et coteaux de Breuschwickersheim	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Forts	Cours d'eau du Muehlbach	Intérêt communautaire: Saulaies hautes pionnières riveraines Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau Reproduction des Amphibiens Chasse et déplacement des chiroptères
		Boisements	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des milieux forestiers et des grandes ripisylves Chasse et déplacement des chiroptères et présence de gîtes arboricoles Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
		Fossés, zones inondées, végétations de zones humides	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des zones humides Reproduction des Amphibiens Chasse et déplacement des chiroptères
		Vergers, haies, alignements d'arbres et prairies associées	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts (Pie-grièche écorcheur) Chasse et déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
	Très forts	Prairie hygrophile à *Carex disticha*	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Reproduction du Cuivré des marais Reproduction d'insectes d'intérêt patrimonial (Criquet ensanglanté) Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des zones humides Chasse et déplacement des chiroptères
Parcelles cultivées au sud de la RN4	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Forts	Haies, alignements d'arbres, …	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
Vallée du Musaubach	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Modérés	Boisements, haies, alignements d'arbres, bosquets arbustif	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et de déplacement des chiroptères et présence de gîtes arboricoles Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
	Forts	Cours d'eau du Musaubach	Reproduction de l'Agrion de mercure Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau Chasse et déplacement des chiroptères

SECTEUR GEOGRAPHIQUE	ENJEUX ECOLOGIQUES	HABITATS	JUSTIFICATION
		Ripisylve	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des milieux forestiers et des grandes ripisylves Chasse et de déplacement des chiroptères et présence de gîtes arboricoles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
		Prairies et alignements de saules têtards	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères Alimentation / repos de l'Agrion de mercure
Vallée de la Souffel	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Modérés	Parcelle cultivée inondée	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Reproduction des amphibiens pionniers (Crapaud calamite)
	Modérés	Haies, alignements d'arbres, …	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
	Forts	Cours d'eau de la Souffel	Reproduction de l'Agrion de mercure Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau Chasse et déplacement des chiroptères
Vallée du Leisbach	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Forts	Haies, alignements d'arbres, …	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
	Forts	Cours d'eau du Leisbach	Reproduction de l'Agrion de mercure Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau Chasse et déplacement des chiroptères
Vallée du Kolbsenbach	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Modérés	Végétations de mégaphorbiaies	Intérêt communautaire: Mégaphorbiaie nitrophile (Calystegion sepium) Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des zones humides Chasse et déplacement des chiroptères
	Modérés	Boisements, haies, alignements d'arbres, bosquets arbustif	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
	Forts	Cours d'eau du Kolbsenbach	Reproduction de l'Agrion de mercure Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau Chasse et déplacement des chiroptères

SECTEUR GEOGRAPHIQUE	ENJEUX ECOLOGIQUES	HABITATS	JUSTIFICATION
Vallée du Muhlbaechel et coteau de Berstett	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Modérés	Haies, alignements d'arbres isolés	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
	Forts	Vergers, haies, alignements d'arbres et prairies associées	Nidification / déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse / déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement des mammifères
	Forts	Cours d'eau du Muhlbaechel	Reproduction de l'Agrion de mercure Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau Chasse et déplacement des chiroptères
Canal de la Marne au Rhin	**Faibles**	Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Modérés	Canal de la Marne au Rhin	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des cours d'eau, canaux et plans d'eau Chasse et déplacement des chiroptères
		Prairies hygrophiles	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des zones humides Chasse et déplacement des chiroptères
	Très forts	Alignement de saules têtards et ripisylve	Présence de l'Osmoderme au sein des saules têtards Chasse et déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
		Mare et boisement associé	Reproduction et hivernage / estivage du Triton crêté et autres amphibiens Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des milieux semi-ouverts Chasse et de déplacement des chiroptères Hivernage / estivage / déplacement / repos des reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères
		Prairies hygrophiles	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Reproduction du Cuivré des marais et autres insectes patrimoniaux (Criquet ensanglanté) Reproduction / déplacement / halte de l'avifaune des zones humides Chasse et de déplacement des chiroptères
Forêt de Krittwald	**Faibles**	Milieux artificialisés	Déplacement / repos l'avifaune des milieux anthropiques Déplacement des chiroptères
	Très forts	Forêt de Krittwald, boisements associés et réseau de mares et fossés intraforestiers	Intérêt communautaire: Chênaie-Betulaie acidophiles des plaines sableuses du Molinio caeruleae-Quercion roboris, Chênaie-charmaie acidiclines sur sables hydromorphes du Frangulo dodonei-Quercion roboris Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des milieux forestiers et des grandes ripisylves (Pic noir, Milan noir, …) Chasse et de déplacement des chiroptères et présence de gîtes arboricoles (Barbastelle d'Europe) Intérêt pour les Coléoptères saproxyliques (Lucane cerf-volant) Hivernage / estivage / déplacement des amphibiens et reptiles Reproduction / hivernage / déplacement / repos des mammifères (Ecureuil roux, Chat sauvage)

SECTEUR GEOGRAPHIQUE	ENJEUX ECOLOGIQUES	HABITATS	JUSTIFICATION
Sud de la forêt de Krittwald	**Faibles**	Milieux artificialisés	Déplacement / repos l'avifaune des milieux anthropiques Déplacement des chiroptères
		Parcelles cultivées	Nidification / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Modérés	Parcelles cultivées humides occupées par une végétation de mégaphorbiaie	Intérêt communautaire: Mégaphorbiaie nitrophile (Calystegion sepium) Habitats de reproduction / déplacement / halte de l'avifaune des grandes cultures Chasse et de déplacement des chiroptères et mammifères
		Fossés	Reproduction des amphibiens Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des zones humides Déplacement des chiroptères et autres mammifères
	Forts	Prairies, friches, haies, bosquets arbustifs, alignement d'arbres	Intérêt communautaire: Prairies mésophiles de fauche Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des milieux semi-ouverts et zones humides Chasse et de déplacement des chiroptères Déplacement / alimentation des mammifères (Chat sauvage)
	Très forts	Fossés	Intérêt communautaire: Mégaphorbiaie nitrophile (Calystegion sepium) Une espèce floristique protégée : Butome en ombelle Nidification / déplacement / alimentation / halte de l'avifaune des zones humides Chasse et de déplacement des chiroptères

Les **enjeux écologiques des cours d'eau** définis dans le cadre du **volet 1 « Eaux et Milieux aquatiques »** du dossier d'autorisation unique sont également repris.

La méthodologie retenue est détaillée dans la pièce 1-A « Mémoire » du volet 1, elle s'appuie sur deux critères :

- **L'état écologique de chaque cours d'eau** vis-à-vis des milieux aquatiques qui est apprécié à partir de trois critères :

La qualité piscicole des cours d'eau définie à partir de l'Indice Poissons Rivière (IPR) suite aux inventaires réalisés par pêches électriques réalisée en 2016 par la Fédération de pêche du Bas-Rhin et par le bureau d'études Dubost Environnement.

La qualité hydrobiologique définie à partir du calcul des notes indicielles des IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) et IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière) obtenues à l'issue de la campagne de mesure effectuée en 2016 au stade APA (Avant-Projet Autoroutier) sur diverses stations

La qualité physique des cours d'eau a été appréciée à partir des trois paramètres suivants : L'état du lit mineur ; l'état des berges et de la ripisylve ; l'état de la continuité.

Pour chacun des cours d'eau, l'état écologique a été défini à partir du calcul d'une note globale (sur 5) calculée à partir de la moyenne des notes obtenues pour chacun des trois critères précédents.

- **Les potentialités piscicoles des cours d'eau à l'horizon 2027** (échéance fixée par le SDAGE) définies à partir des critères suivants :

Le contexte hydrologique : L'insuffisance des débits ou les assèchements des cours d'eau constitue un facteur limitant pour les potentialités piscicoles des cours d'eau.

La continuité piscicole : Les modifications anthropiques telles que les ouvrages hydrauliques, les singularités (seuils, clapets, etc.) sont des facteurs de perturbation pour la vie aquatique. Cependant, d'ici 2027, des actions étant possibles pour supprimer ou effacer ces obstacles à l'écoulement, seules les modifications significatives et irréversibles d'ici 2027 ont été prises en compte (plans d'eau sur le cours d'eau, ouvrages infranchissables sous les infrastructures, autoroutières, etc.). Il peut être aussi noté la présence de seuils naturels sur certains cours d'eau. Ces singularités naturelles ont été prises en compte dans l'analyse des potentialités en termes de continuité.

Pour chacun des cours d'eau, les potentialités piscicoles à l'horizon 2027 ont été définies à partir d'une note globale (sur 5) calculée à partir de la moyenne des notes obtenues pour chacun des deux critères.

La détermination de l'enjeu écologique de chaque cours d'eau est donnée par la moyenne des deux notes globales attribuées pour l'état écologique des cours d'eau et les potentialités piscicoles des cours d'eau à l'horizon 2027 selon 5 niveaux d'enjeux : Très mauvais ; Mauvais ; Moyen ; Bon ; Très bon.

Les enjeux écologiques définis dans le cadre du volet 1 sont présentés dans le tableau ci-après. Ils sont également rappelés dans le tableau global de synthèse des enjeux écologiques.

Tableau 35 – Définition des enjeux écologiques des cours d'eau (volet 1 « Eaux et Milieux aquatiques »)

PK	Nom cours d'eau	Etat écologique				Potentialités des cours d'eau à l'horizon 2027 vis-à-vis de la transparence piscicole du projet			Enjeu écologique du cours d'eau
		Qualité piscicole (IPR)	Qualité hydrobiologique (IBGN)	Qualité du milieu physique	Etat écologique global	Contexte hydrologique	Continuité piscicole	Potentialité globale	
3,46	Bras d'Altorf	Bonne	Bonne	Bonne	Bon	Très bonne	Bonne	Très bonne	Bon
5,58	Fossé de la Hardt	Très mauvaise	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyen
6,60	Bruche	Bonne	Bonne	Bonne	Bon	Très bonne	Très bonne	Très bonne	Très bon
9,38	Muehlbach/Bruche	Médiocre	-	Moyenne	Moyen	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyen
13,89	Musaubach	Très mauvaise	Médiocre	Mauvaise	Mauvais	Faible	Faible	Mauvaise	Mauvais
16,86	Souffel	Mauvaise	Médiocre	Mauvaise	Mauvais	Moyenne	Faible	Moyenne	Mauvais
18,47	Leisbach	Mauvaise	Moyenne	Mauvaise	Mauvais	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyen
19,89	Kolbsenbach	Mauvaise	Moyenne	Mauvaise	Mauvais	Moyenne	Faible	Moyenne	Mauvais
22,67	Muhlbaechel	Mauvaise	Médiocre	Mauvaise	Mauvais	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyen
24,39	Neubaechel	Médiocre	Médiocre	Moyenne	Moyen	Bonne	Très bonne	Très bonne	Bon

6. PRESENTATION DES ESPECES PROTEGEES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

Dans ce chapitre, sont présentées les espèces protégées concernées par la présente demande de dérogation dans le cadre du projet de Contournement Ouest de Strasbourg.

Elles font l'objet de fiches descriptives.

Il est à noter qu'aucune espèce protégée de mollusques et de crustacés n'a été recensée au cours du diagnostic écologique. Ainsi, ces groupes ne sont pas concernés par la présente demande de dérogation.

L'évaluation des niveaux d'impacts établis pour chaque groupe taxonomique a été définie selon la méthodologie présentée page 108.

6.1. LA FLORE PROTEGEE

Les cartes reportées au chapitre 3 de l'atlas cartographique localisent les espèces végétales protégées et leur situation par rapport à l'emprise des travaux. On peut observer que les stations d'espèces protégées se trouvent pour certaines à distance des zones directement impactées.

D'après l'analyse des différentes emprises (travaux, projet), on peut constater que sur les 6 espèces végétales protégées recensées dans la bande d'étude, **2 espèces sont potentiellement impactées (en l'absence de mesures) par le projet : *Lythrum hyssopifolia* et *Gagea villosa.***

Tableau 36 : Impacts du projet sur les espèces végétales protégées

Nom scientifique	Habitat	Enjeux	Impacts avant mise en place des mesures						Mesures		Impacts après mise en place des mesures d'évitement et réduction	Prise en compte
			Emprise travaux			Emprise du projet						
			Distance	Qualification	Justification	Distance	Qualification	Justification	Evitement	Réduction		
Chaerophyllum bulbosum L.	Roselières basses de petits hélophytes / Berges nitrophiles	Modérés	48 m	Négligeable	Station non impactée et espèce en expansion	48 m	Négligeable	Station non impactée et espèce en expansion				NON
Epipactis muelleri Godfery	Forêt hygrophile	Très forts	50 m	Négligeable	Station en site CSA, non impactée (distance éloignée)	52 m	Négligeable	Station en site CSA, non impactée (distance éloignée)				NON
Butomus umbellatus L.	Boisements ou bosquets humides / ici, végétation rudérale fraîche, en lisière d'un boisement rudéralisé		249 m	Négligeable	La station abritant le Butome est un fossé bordant la route perpendiculaire au ruisseau du Neubaechel. Aucune intervention n'est prévue sur le ruisseau et le fossé, ainsi la station n'est pas menacée. Par ailleurs, cette espèce est présente sur les berges du fossé et peu sensible à la qualité de l'eau.	249 m	Négligeable	La station abritant le Butome est un fossé bordant la route perpendiculaire au ruisseau du Neubaechel. Le projet passe au nord et se raccorde à l'A4 au niveau du ruisseau du Neubaechel. L'espèce étant présente sur les berges du fossé, à distance du projet, la végétation et les conditions hydriques de la station ne devraient pas évoluer. Ainsi, cette espèce n'est pas menacée par le projet.				NON
Calamagrostis canescens (Weber) Roth	Lisière thermophile des *Origanetalia*		165 m	Négligeable	Espèce répandue sur l'aire d'étude	407 m	Négligeable	Espèce répandue sur l'aire d'étude				NON
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826	Terrains cultivés principalement (vignes, vergers) en situation thermophile, sur substrat sec, sablonneux à pierreux		0	Fort	Ensemble de la station incluse dans la bande travaux, milieu unique à l'échelle de la bande d'étude	5 m	Fort	Une partie ou l'intégralité de la station sera impactée, certains pieds non recensés en 2016 pouvant se trouver sous le tracé	Evitement des pieds de Gagea villosa, hors emprise chantier	Matérialisation de la station	Fort	OUI

Nom scientifique	Habitat	Enjeux	Impacts avant mise en place des mesures						Mesures		Impacts après mise en place des mesures d'évitement et réduction	Prise en compte
			Emprise travaux			Emprise du projet						
			Distance	Qualification	Justification	Distance	Qualification	Justification	Evitement	Réduction		
Lythrum hyssopifolia L., 1753	Champs humides et fossés, communautés d'annuelles hygrophiles à hydrophiles des *Juncetea bufonii*		13 m	Fort	Seulement 2090 m² sur l'ensemble de l'aire d'étude. Station non impactée mais située à proximité du projet.	13 m	Fort	L'espèce est présente en lisière de parcelle, (une pâture et un champ de maïs). Sur la pâture, l'habitat est circonscrit en bordure de parcelle, longeant la clôture, sur une zone topographiquement plus basse et régulièrement inondée (caractéristiques de sol probablement dues au pâturage). Dans le champ de maïs, le micro-habitat est situé en lisière de parcelle, sur une zone de surcreusement due aux labours successifs, légèrement plus basse que la prairie à côté et ainsi régulièrement inondé. Il apparait que, après mesures, le projet n'impacte pas le niveau de la nappe sur cette zone et ainsi ne modifie pas les conditions micro-stationnelles.	Evitement de la station initialement concernée par une zone de compensation hydraulique celle-ci a été déplacée afin de préserver cette espèce	1. Mise en défens de la station tout au long du chantier 2. Restitution des eaux de drainage et de ruissellement du déblai de Kolbsheim alimentant la zone humide. En outre, la zone humide 14 est aussi directement alimentée par la nappe.	Négligeable	NON

La station de Salicaire à feuille d'Hysope fera l'objet de mesures d'évitement et de réduction. Sa destruction sera donc évitée. **Néanmoins un suivi annuel de sa floraison sera effectué en phase chantier et pendant cinq ans après la mise en service. Si un impact est observé, ARCOS et les services de l'Etat définiront les mesures qu'il convient de mettre en place pour corriger cet impact et le compenser.**

Seule la Gagée velue sera impactée par le projet. C'est pourquoi, une demande de dérogation pour l'enlèvement de spécimens de cette espèce est faite.

GAGEE DES CHAMPS (*GAGEA VILLOSA*))

Statut :

- Protection nationale
- LR 2014 « quasi-menacé » (NT)
- Déterminante ZNIEFF cotation 5

Gagée des champs (Gagea villosa) (illustration © OGE)

Description et autécologie :

Cette Liliacée vivace, d'une hauteur de 5 à 20 cm, possède une tige dressée qui part de deux petits bulbes.

Elle présente deux feuilles plus longues que la tige, recourbées, étroitement linéaires et canaliculées. Elle possède 2 à 3 bractées foliaires plus larges que les feuilles basales.

Les fleurs jaunes sont disposées en ombelles de 3 à 10 fleurs, portées par des longs pédoncules velus. La face extérieure des tépales et styles sont pubescents.

Cette espèce se rencontre dans des terrains cultivés principalement (vignes, vergers) en situation thermophile, sur substrat sec, sablonneux à pierreux.

Elle fleurit entre mars et avril.

Répartition sur le site :

On n'observe qu'une station de l'espèce sur l'aire d'étude, au niveau du coteau thermophile surplombant la Bruche à Kolbsheim, moins de 5 pieds sont présents.

Menaces et préconisations de gestion conservatoire :

Les menaces sont la destruction directe de son habitat et la modification des pratiques culturales (emploi de pesticides).

Source : F. VEST, R. BAJON, juin 2000. *Gagea villosa* (M.Bieb.) Sweet, 1826. In Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2006. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, site Web. http://www.mnhn.fr/cbnbp.

6.2. L'AVIFAUNE

Dans le cadre du présent dossier de dérogation, l'avifaune est traitée par grand type de cortèges avifaunistiques d'espèces nicheuses :

- Le cortège des milieux anthropiques ;
- Le cortège des grandes cultures ;
- Le cortège des milieux semi-ouverts ;
- Le cortège des zones humides ;
- Le cortège des cours d'eau, canaux et plans d'eau ;
- Le cortège des milieux forestiers et des grandes ripisylves.

L'analyse de la justification des cortèges avifaunitiques pris en compte dans le cadre de la présente demande de dérogation est présentée ci-après.

Tableau 36 - Cortèges avifaunistiques d'espèces protégées, analyse des impacts et justification

Cortège avifaunistique	Enjeux	Habitats	Qualification de l'impact	Intensité	Prise en compte
Cortège des milieux anthropiques	Faibles	Abords des villes, villages (bâti, parcs et jardins), bâtiments isolés, zone d'activités, …	Perturbation des activités vitales en lors des travaux	Faibles	Oui
			Mortalité des individus par collisions en phase exploitation	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en phase exploitation	Modérés	
Cortège des grandes cultures	Faibles	Plaines céréalières, cultures maraîchères, …	Altération de parcelles cultivées (et remise en état après travaux)	Faibles	Oui
			Destruction de parcelles cultivées	Faibles	
			Destruction de nichées lors des travaux	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en lors des travaux	Faibles	
			Mortalité des individus par collisions en phase exploitation	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en phase exploitation	Faibles	
Cortège des milieux semi-ouverts	Forts	Prairies, friches, bocages, linéaires de haies, vignes et vergers, …	Altération de prairies, friches, …(et remise en état après travaux)	Modérés	Oui
			Destruction de prairies, friches, …	Forts	
			Destruction de nichées lors des travaux	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en lors des travaux	Faibles	
			Mortalité des individus par collisions en phase exploitation	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en phase exploitation	Modérés	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Forts	
Cortège des zones humides	Modérés	Roselières, mégaphorbiaies, prairies hygrophiles, …	Altération de végétations de zones humides (et remise en état après travaux)	Modérés	Oui
			Destruction de végétations de zones humides	Forts	
			Destruction de nichées lors des travaux	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en lors des travaux	Faibles	
			Mortalité des individus par collisions en phase exploitation	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en phase exploitation	Modérés	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Forts	
Cortège des cours d'eau, canaux et plans d'eau	Modérés	Cours d'eau, plans d'eau, canaux, …	Dérivations provisoires des cours d'eau	Faibles	Oui
			Dérivations définitives des cours d'eau	Faibles	
			Destruction de nichées lors des travaux	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en lors des travaux	Faibles	
			Mortalité des individus par collisions en phase exploitation	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en phase exploitation	Modérés	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Forts	
Cortège des milieux forestiers et des grandes ripisylves	Forts	Milieux boisés, grandes ripisylves des cours d'eau, …	Perturbation des activités vitales en lors des travaux	Faibles	Oui
			Mortalité des individus par collisions en phase exploitation	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en phase exploitation	Modérés	

Les impacts et mesures sont détaillés dans la suite du dossier aux paragraphes 9 et 10.

Bien que des mesures d'évitement et de réduction soient mises en œuvre dans le cadre du projet en ce qui concerne l'avifaune, la dégradation et la destruction d'une partie des habitats de vie des espèces protégées liées aux différents cortèges avifaunistiques ne pourra être évitée.

Ainsi, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des sites de reproduction ou aires de repos est nécessaire pour les cortèges avifaunistiques suivants:

- Le cortège des grandes cultures (plaines céréalières, cultures maraîchères, …) ;
- Le cortège des milieux semi-ouverts (prairies, friches, bocages, linéaires de haies, vignes et vergers, …) ;
- Le cortège des zones humides (roselières, mégaphorbiaies, prairies hygrophiles, …) ;
- Le cortège des cours d'eau.

De plus, bien que des mesures de réduction soient mises en place en ce qui concerne l'avifaune nichant au sol notamment par l'artificialisation de certaines parcelles, on ne peut totalement exclure la destruction d'éventuelles nichées pouvant se trouver au niveau des emprises dans le cas où des travaux doivent être effectués en période de sensibilité au niveau d'habitats à enjeux.

Ainsi, une demande d'autorisation exceptionnelle de destruction est faite en ce qui concerne les cortèges suivants :

- Le cortège des grandes cultures (plaines céréalières, cultures maraîchères, …) ;
- Le cortège des milieux semi-ouverts (prairies, friches, bocages, linéaires de haies, vignes et vergers, …) ;
- Le cortège des zones humides (roselières, mégaphorbiaies, prairies hygrophiles, …) ;
- Le cortège des cours d'eau.

De même des perturbations (visuelles, sonores, …) peuvent être engendrées par le chantier de construction de l'infrastructure malgré la mise en place de mesures.

Ainsi, une demande d'autorisation de perturbation est faite pour l'ensemble des cortèges avifaunistiques.

Des risques limités de collision avec le trafic sont également à considérer suite à la mise en service de l'infrastructure bien que des mesures telles que les haies d'évitement soient prévues.

Ainsi, une demande d'autorisation exceptionnelle de destruction ou de perturbation est faite pour l'ensemble des cortèges avifaunistiques en phase exploitation.

Les cortèges avifaunistiques concernés par les demandes de dérogation et les espèces protégées emblématiques retenues sont présentés ci-après.

CORTEGE AVIFAUNISTIQUE DES MILIEUX ANTHROPIQUES

Le cortège des milieux anthropiques correspond à l'ensemble des espèces que l'on retrouve aux abords des villes et villages et qui tirent fréquemment profit des activités anthropiques pour s'alimenter ou se reproduire (utilisation des infrastructures urbaines comme support pour l'élaboration de leurs nids).

Parmi les 37 espèces de ce cortège, on peut ainsi mentionner l'emblématique **Cigogne blanche** qui construit son nid en hauteur sur les toits d'habitation, les pylônes ou de grands arbres à proximité des villes et villages.

On peut également citer le **Martinet noir** et l'**Hirondelle de fenêtre**, qui élaborent leurs nids sur les façades des maisons, ou encore la **Pie bavarde** et le **Pigeon biset domestique** qui se nourrissent fréquemment de déchets issus des activités humaines. Le **Rougequeue noir** et le **Serin cini** apprécient quant à eux les toitures des habitations comme places de chant.

D'autres espèces généralistes (*i.e.* aux exigences écologiques peu strictes) fréquentent souvent ces milieux anthropiques et notamment les parcs et jardins : Merle noir, Mésanges bleue et charbonnière, Pigeon ramier, etc.

Le cortège avifaunistique des milieux anthropiques comporte 11 espèces considérées comme étant patrimoniales. Le Choucas des tours et le Moineau friquet sont « quasi-menacés » (NT) sur la liste rouge régionale et le Faucon pèlerin est quant à lui classé « vulnérable » (VU) sur cette même liste et figure également à l'annexe 1 de la Directive Habitats. Enfin, la Cigogne blanche est d'intérêt communautaire puisqu'elle figure elle aussi à l'annexe 1 de la Directive Habitats.

Les 7 autres espèces présentent la particularité d'être considérées comme étant patrimoniales depuis la mise à jour de la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs (2016) en raison d'un déclin plus ou moins prononcé de leurs populations. Il s'agit d'une espèce de rapace, le Faucon crécerelle (NT sur la liste rouge nationale), et de 6 espèces de passereaux, le Chardonneret élégant (VU), la Fauvette des jardins (NT), l'Hirondelle de fenêtre (NT), l'Hirondelle rustique (NT), le Martinet noir (NT) et le Serin cini (VU).

Le niveau d'enjeu est donc relativement faible pour ce cortège des milieux anthropiques, et ce d'autant plus qu'il s'agit d'habitats bien représentés sur l'aire d'étude et à proximité.

Comme présenté précédemment le cortège des milieux anthropiques est concerné par :

- La perturbation des activités vitales en lors des travaux ;
- La mortalité des individus par collisions en phase exploitation ;
- La perturbation des activités vitales en phase exploitation.

Les espèces nicheuses protégées associées au cortège des milieux anthropiques et prises en compte dans le cadre de la présente demande de dérogation sont listées dans le tableau ci-après.

Tableau 37 – Synthèse des espèces nicheuses protégées du cortège des milieux anthropiques prises en compte dans la demande de dérogation

Espèces patrimoniales	Espèces non patrimoniales	
Cigogne blanche **Chardonneret élégant** **Choucas des tours** **Faucon crécerelle** **Faucon pèlerin** **Fauvette des jardins** **Hirondelle de fenêtre** **Hirondelle rustique** **Martinet noir** **Moineau friquet** **Serin cini**	Accenteur mouchet Bergeronnette grise Chouette hulotte Coucou gris Effraie des clochers Epervier d'Europe Fauvette à tête noire Mésange bleue Mésange charbonnière Moineau domestique Pic épeiche	Pic vert Pinson des arbres Pouillot véloce Rougegorge familier Rougequeue noir Troglodyte mignon

Les espèces non protégées, chassables et/ou considérées comme nuisibles associées à ce cortège ne sont pas prises en compte. Il s'agit des espèces suivantes : Corbeau freux, Corneille noire, Etourneau sansonnet ; Grive musicienne ; Merle noir ; Pie bavarde ; Pigeon biset urbain ; Pigeon ramier ; Tourterelle turque.

Le Choucas des tours (*Coloeus monedula*) est un petit corvidé grégaire et cavernicole qui niche dans les anfractuosités de vieux bâtiments (clochers, châteaux) ou d'arbres de grande taille. Seule une petite colonie de reproduction (13 couples) a été observée en 2015 au sein de l'aire d'étude au niveau des platanes en bord de route près du bras d'Altorf.

Choucas des tours (illustration © AIRELE)

Le Moineau friquet (*Passer montanus*), plus rural que son cousin le Moineau domestique, fréquente les abords des villages et affectionne les zones de bocages et de vergers (Cf. cortège des milieux semi-ouverts). Il est un nicheur quasi-menacé à l'échelle régionale et en danger d'extinction à l'échelle nationale.

Près d'une dizaine de couples de Moineau friquet a été observée au sein de l'aire d'étude en 2015 et/ou 2016 : au sud de Duttlenheim (au nord et au sud de l'A352), au niveau des pâtures aux alentours du Canal de la Marne au Rhin ainsi qu'à proximité de la majorité des cours d'eau (Bras d'Altorf, vallées du Leisbach, du Kolbsenbach, du Muhlbaechel, etc.).

Moineau friquet (illustration © AIRELE)

Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est un rapace nichant de plus en plus fréquemment sur des édifices élevés comme les pylônes électriques, cathédrales, silos, etc. Un couple probable (2 individus vus simultanément) a été recensé en 2015 au sud de la N4 et un individu isolé a quant à lui été observé posé sur un pylône électrique de la ligne haute-tension au nord du Kolbsenbach fin mars 2016. Cependant, aucune nidification n'a été constatée pour cette espèce lors des 2 années de suivi.

Faucon pèlerin (illustration © AIRELE)

Enfin, la **Cigogne blanche** est un grand échassier migrateur qui niche classiquement dans les villages d'Alsace et se nourrit dans des zones ouvertes à proximité (prairies humides, champs, bords de cours d'eau) d'amphibiens, de petits mammifères et de divers invertébrés. Elle niche à proximité immédiate de l'aire d'étude au niveau du Bras d'Altorf. Un nid hébergeant 2 jeunes a ainsi été observé en 2016 à Duppigheim et un second la même année à proximité de l'église de Duttlenheim. Plusieurs individus ont également été observés en vol notamment au niveau de la vallée de la Bruche et du Parc d'activités du même nom.

Cigogne blanche (photo prise sur site)

Le niveau d'enjeu est donc relativement faible pour ce cortège des milieux anthropiques, et ce d'autant plus qu'il s'agit d'habitats bien représentés sur l'aire d'étude et à proximité.

Les deux espèces emblématiques prises comme référence pour ce cortège à savoir la Cigogne blanche et le Faucon pèlerin sont présentées dans les fiches ci-après.

CIGOGNE BLANCHE (*CICONIA CICONIA)*

Ordre : Ciconiiformes

Famille : Ciconiidés

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : NA
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace: LC

Cigogne blanche (illustration © AIRELE)

Caractéristiques générales :

La Cigogne blanche est l'un des échassiers les plus connus dans l'Hexagone. Avec son plumage blanc, ses rémiges noires ainsi que son bec et ses pattes rouge, on ne peut la confondre avec aucune autre espèce.
L'espèce est présente en Europe sauf en Scandinavie, dans les Îles britanniques et en Sibérie. Son aire s'étend en Afrique du Nord et Australe ainsi qu'en Asie Occidentale et au Sud-Ouest.
Elle se nourrit de divers invertébrés, amphibiens, reptiles et micromammifères. Occasionnellement, les poissons et les crustacés peuvent faire partis de son régime alimentaire.

Habitats :

Elle recherche des milieux ouverts où l'eau est présente. On l'observe dans les marais, les vallées fluviales et les bocages humides. Elles privilégient les paysages avec une mosaïque de milieux comprenant des prairies, des mares et des cultures mais avec une gestion extensive.
La disparition des zones humides et des prairies au profit des cultures céréalières sont les principales menaces. A cela s'ajoute l'électrocution, qui est responsable de nombreux individus. Des tirs illégaux et la destruction de plateformes sont également constatés.

Répartition :

La Cigogne blanche niche dans le Nord-Est (Alsace, Lorraine, Ardennes) et sur la façade atlantique hormis la Bretagne. Elle aussi bien présente dans le Bassin Méditerranéen.
Une grande partie des populations européennes migrent en Afrique tropicale par le Détroit de Gibraltar. Mais depuis plusieurs années, des individus ont hiverné en Espagne, et désormais en France. On dénombre maintenant plus d'un millier de Cigognes blanche hivernantes en France.
L'Europe accueille 90% des effectifs mondiaux (120 000-150 000 couples), ce qui signifie que la France accueille environ 1,5% d'entre elles. Les plus grandes populations se concentrent en Allemagne, en Espagne, au Danemark et dans les pays d'Europe de l'Est.

Population française (nidification) :
- 2 200 couples (2012)

Tendance en France (nidification) :
- Forte augmentation (1990-2012)

Population française (hiver) :
- 1400 individus (2010)

Tendance en France (hiver) :
- Forte augmentation (1980-2010

Répartition sur l'aire d'étude :

Elle niche à proximité immédiate de l'aire d'étude au niveau du Bras d'Altorf. Un nid hébergeant 2 jeunes a ainsi été observé en 2016 à Duppigheim et un second la même année à proximité de l'église de Duttlenheim. Plusieurs individus ont également été observés en vol notamment au niveau de la vallée de la Bruche et du Parc d'activités du même nom.

FAUCON PELERIN (*FALCO PEREGRINUS*)

Ordre : Falconiformes

Famille : Falconidés

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : NA
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace: VU

Faucon pélerin (illustration © AIRELE)

Caractéristiques générales :

Le Faucon crécerelle est le plus grand faucon nicheur que l'on peut observer en France. Il possède un plumage gris ardoisé rayé de noir sur le dessus et blanc strié de noir sur le dessous.
L'espèce est représentée sur tout le globe grâce à ses 19 sous-espèces.
Il se nourrit en majorité d'oiseaux (95% de son régime alimentaire) en particulier les grives, les merles et les pigeons en plaine et plutôt les limicoles et les mouettes ainsi que les sternes et les canards dans les zones humides et le littoral.

Habitats :

L'espèce s'accommode de nombreux habitats. Les deux conditions pour la nidification reposent sur un site élevé (environ 50m) et une source de nourriture abondante. Il fréquentait surtout les falaises avant de commencer à nicher en ville sur les grands bâtiments et plus récemment les nids de corvidés sur les pylônes électriques.
Les principales menaces sont causées par la destruction directe de l'espèce et par le dérangement lors des pratiques de vols libres ou l'aménagement des falaises. Ils expliquent en grande partie la diminution du nombre de jeunes ou l'échec de reproduction des populations.

Répartition :

Les aires de nidification du Faucon pèlerin sont liées aux zones de falaises et de montagnes. C'est ainsi qu'on le retrouve surtout dans le Massif Central, les Alpes, les Pyrénées, les Vosges et le Jura. Il est aussi présent dans les vallées présentant des escarpements rocheux comme c'est le cas sur la Seine et la Moselle. Il est aussi présent sur le littoral de Bretagne de Provence et de la Manche.
La population nationale hivernale est nettement plus importante avec plusieurs milliers d'individus observés. Ce sont surtout les populations des pays nordiques qui migrent vers le Sud. Il est ainsi présent dans toute la partie Ouest et Centrale de l'Europe. Les couples nicheurs au Sud de l'Europe sont sédentaires.

Population française (nidification) :
- 1 600 couples (2010)

Tendance en France (nidification) :
- Forte augmentation (1980-2012) et Augmentation modérée (2000-2012)

Répartition sur l'aire d'étude :

Le Faucon pèlerin est un rapace nichant de plus en plus fréquemment sur des édifices élevés comme les pylônes électriques, cathédrales, silos, etc. Un couple probable (2 individus vus simultanément) a été recensé en 2015 au sud de la N4 et un individu isolé a quant à lui été observé posé sur un pylône électrique de la ligne haute-tension au nord du Kolbsenbach fin mars 2016. Cependant, aucune nidification n'a été constatée pour cette espèce lors des 2 années de suivi.

CORTEGE AVIFAUNISTIQUE DES GRANDES CULTURES

Le terme de grandes cultures recouvre l'ensemble des paysages de plaines agricoles, où sont majoritairement cultivés des céréales (maïs, blé…) et des oléo-protéagineux (colza notamment), de manière intensive. Les arbres et les linéaires de haies y sont plutôt rares et sont souvent les reliquats de la polyculture traditionnelle. Ces grands espaces cultivés couvrent une large part de l'emprise projet et présentent un cortège avifaunistique relativement pauvre.

Au total 15 espèces nicheuses ont été observées au sein de ce cortège. Toutefois, 7 d'entre elles sont justement en déclin, en raison des changements de pratiques agricoles (traitements insecticides, disparition du couvert végétal, moissons précoces…) et présentent par conséquent un enjeu patrimonial : Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant jaune, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre.

Les espèces nicheuses protégées associées au cortège des grandes cultures et prises en compte dans le cadre de la présente demande de dérogation sont listées dans le tableau ci-après.

Tableau 38 - Synthèse des espèces nicheuses protégées du cortège des grandes cultures prises en compte dans la demande de dérogation

Espèces patrimoniales	Espèces non patrimoniales
Bergeronnette printanière **Bruant jaune** **Faucon crécerelle** **Faucon pèlerin** **Linotte mélodieuse** **Tarier pâtre**	Bergeronnette grise Fauvette grisette

Les espèces non protégées, chassables et/ou considérées comme nuisibles associées à ce cortège ne sont pas prises en compte. Il s'agit des espèces suivantes : Alouette des champs, Pie bavarde, Pigeon biset urbain, Perdrix rouge, Faisan de Colchide, Corbeau freux, Corneille noire.

La **Bergeronnette printanière** (*Motacilla flava*) est classée « vulnérable » (« VU ») à l'échelle régionale. De retour d'hivernage au mois d'avril, cette migratrice fréquente les prés humides mais peut aussi nicher dans les champs et les friches. En 2015, au moins 5 couples nicheurs ont été recensés au sud de la N220, au nord du bras d'Altorf, au sud de la D41 et au nord du Kolbsenbach. En 2016, l'espèce a été observée en période de nidification à l'est de l'échangeur Sud de l'A352 au sud de Duppigheim ainsi qu'en 2 localités entre les vallées du Musaubach et de la Souffel.

Les rares zones de haies enrichissent le peuplement aviaire de ces paysages de grandes cultures en accueillant la nidification de plusieurs espèces de passereaux patrimoniaux que sont le **Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*), la **Linotte mélodieuse** (*Carduelis cannabina*) ou le **Tarier pâtre** (*Saxicola rubicola*).
Les deux premières espèces sont des nicheurs vulnérables aux échelles nationale et régionale. Le Tarier pâtre est quant à lui quasi-menacé à l'échelle nationale. Ces 3 espèces sont observables toute l'année puisque ce sont des migrateurs partiels, c'est-à-dire qu'une partie de la population est sédentaire.

Dernière espèce patrimoniale à être citée pour ce cortège, le **Faucon pèlerin**, déjà décrit dans le cortège des milieux anthropiques, utilise les plaines cultivées pour y chasser mais aussi pour y nicher dès lors qu'il établit son nid sur un pylône électrique ou un silo par exemple.

De manière générale, les rapaces, diurnes (**Buse variable**, **Faucon crécerelle**, **Milan noir**, etc.) et nocturnes (**Effraie des clochers**, **Hibou Moyen-Duc**), fréquentent largement les grandes cultures pour y chasser, qu'ils soient sédentaires ou migrateurs. Le **Faucon crécerelle** (*Falco tinnunculus*) utilise quant à lui bien souvent des grands bâtiments généralement agricoles, voire des arbres isolés au sein des zones de cultures, pour bâtir son nid. Un nid de **Faucon crécerelle** a ainsi été observé au niveau d'un pylône électrique au niveau du Kolbsenbach.

Etant donné la faible diversité spécifique du cortège des grandes cultures ainsi que la prépondérance de ce type d'habitat au sein de l'aire d'étude, les enjeux sont faibles pour ce cortège.

L'espèce emblématique prise comme référence pour ce cortège la Bergeronette printanière est présentée dans les fiches ci-contre.

BERGERONNETTE PRINTANIERE (*MOTACILLA FLAVA*)

Ordre : Passériformes

Famille : Motacillidés

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : NA
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace: VU

Bergeronnette printanière (illustration © AIRELE)

Caractéristiques générales :

La bergeronnette printanière grâce à ses 14 sous-espèces est présente dans toute l'Eurasie, jusqu'en Sibérie et une partie de l'Alaska. Elle est aussi présente durant l'hiver dans le Nord-Ouest de l'Afrique.
Le plumage est verdâtre sur le dessus et jaune sur le dessous, mais plus pâle chez la femelle. La tête est grise avec un large sourcil blanc. Les rectrices externes blanches et sa longue queue permettent de la reconnaître aisément dans son habitat de prédilection. Son régime alimentaire se compose d'invertébrés et de semences.

Habitats :

La Bergeronnette printanière est présente dans les prairies, les marais, les bords d'étangs ainsi que dans les espaces agricoles (surtout blé, orge et colza). Elle occupe aussi parfois les friches.
L'utilisation d'insecticides diminuent la disponibilité des proies qui impactent la réussite de reproduction. Cette diminution se déroule depuis la fin de la Seconde Guerre Mondiale. Suite à la raréfaction des zones humides, l'espèce a dû réorienter ses choix de sites privilégiés vers les zones agricoles. Malgré ces impacts, la Bergeronnette printanière n'est pas intégrée dans la liste rouge des oiseaux menacés de France.

Répartition :

En plus du quart Nord-Est de la France, la Bergeronnette printanière est présente dans les Pays de la Loire, le Centre-Ouest et la région Centre. Quelques populations sont aussi localisées dans les Pyrénées et le pourtour méditerranéen. Il est possible de trouver dans ses régions, 3 sous-espèces de Bergeronnette printanière.
Sur la période 1980-2008, l'Europe a perdu 75% de ses effectifs alors que dans le même temps, sa population a augmenté en France. Cependant, cette augmentation est liée à l'adaptation aux milieux agricoles et non une amélioration de son habitat initial, les zones humides.

Population française (nidification) :

- 110 000 – 160 000 (2009-2012)

Tendance en France (nidification) :

- Forte augmentation (1990-2012) et Augmentation modérée (2000-2012)

Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce est commune en passage migratoire et plus rare pendant la période de nidification. Ses habitats de prédilection sont très répandus au niveau de l'aire d'étude (zones agricoles et prairiales).

CORTEGE AVIFAUNISTIQUE DES MILIEUX FORESTIERS ET DES GRANDES RIPISYLVES

Sous cette appellation, sont pris en compte les milieux boisés qui occupent une surface suffisamment grande et qui sont constitués d'arbres déjà conséquents en taille et en âge. C'est le cas de la Forêt domaniale de Krittwald ou de la ripisylve de la Bruche.

Il s'agit d'écosystèmes plutôt riches car les habitats y sont variés. Les espèces cavernicoles (pics, sitelles, grimpereaux) et les rapaces s'y plaisent notamment. Pas moins de 48 espèces y ont été recensées dont certaines méritent une attention particulière.

Des passereaux insectivores aux rapaces nocturnes, le cortège des massifs forestiers est très diversifié. Parmi les espèces les plus typiques, on retrouve les pics (au moins 5 espèces), le **Grimpereau des bois** (*Certhia familiaris*), le **Gros-bec casse-noyaux** (*Coccothraustes coccothraustes*) ou la **Mésange huppée** (*Lophophanes cristatus*).

Les espèces patrimoniales sont au nombre de 13. Les caractéristiques de celles-ci au sein de l'aire d'étude sont reprises ci-dessous.

Les espèces nicheuses protégées associées au cortège des milieux forestiers et des grandes ripisylves et prises en compte dans le cadre de la présente demande de dérogation sont listées dans le tableau ci-après.

Les espèces non protégées, chassables et/ou considérées comme nuisibles associées à ce cortège ne sont pas prises en compte. Il s'agit des espèces suivantes : Faisan de Colchide, Geai des chênes, Etourneau sansonnet, Grive draine, Grive musicienne, Merle noir, Pigeon colombin, Pigeon ramier, Tourterelle des bois.

Tableau 39 - Synthèse des espèces nicheuses protégées du cortège des milieux forestiers et grandes ripisylves prises en compte dans la demande de dérogation

Espèces patrimoniales	Espèces non patrimoniales	
Bondrée apivore **Bouvreuil pivoine** **Gobemouche gris** **Mésange boréale** **Milan noir** **Pic cendré** **Pic mar** **Pic noir** **Pouillot fitis** **Pouillot siffleur** **Roitelet huppé** **Verdier d'Europe**	Accenteur mouchet Buse variable Chouette hulotte Coucou gris Epervier d'Europe Fauvette à tête noire Grimpereau des bois Grimpereau des jardins Gros-bec casse-noyaux Héron cendré Hibou moyen-duc Loriot d'Europe Mésange à longue queue Mésange bleue	Mésange charbonnière Mésange huppée Pic épeiche Pic vert Pinson des arbres Pipit des arbres Pouillot véloce Roitelet à triple bandeau Rossignol philomèle Rougegorge familier Sittelle torchepot Troglodyte mignon

La Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), migratrice et nicheuse potentielle, est inscrite à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux et est listée en tant que nicheur vulnérable en Alsace.

Elle se nourrit, comme son nom l'indique, d'hyménoptères et affectionne ainsi les clairières forestières ou les prairies de lisière pour y chasser. Cependant, elle niche au sein même des massifs boisés.

Cette espèce a été observée durant l'été 2015 en prospection alimentaire au sud de la D41 et au nord de l'A352 (2 individus adultes) mais également en migration (survol en altitude en « pompe » du Massif de la Bruche par 6 individus).

Bondrée apivore (illustration © AIRELE)

Le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) est un nicheur quasi-menacé en Alsace et vulnérable à l'échelle nationale. Il est vraisemblablement nicheur au sein de la forêt de Krittwald (1 couple observé en 2015).

Discret en période de reproduction, il est plus abondant en hiver où il peut fréquenter également les vergers, parcs et jardins.

Bouvreuil pivoine (illustration © AIRELE)

Gobemouche gris (illustration © C. MORVAN)

Le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*), nicheur quasi-menacé en France et en Alsace, affectionne les milieux boisés clairsemés. Au moins 4 couples nicheurs ont été recensés en 2015 au niveau de la lisière de la forêt de Krittwald, de la ripisylve de la Bruche et au nord du bras d'Altorf.

La Mésange boréale (*Poecile montanus*), quasi-menacée à l'échelle régionale et vulnérable à l'échelle nationale, a également été recensée au printemps 2016 au sein de la forêt de Krittwald. Elle y niche très probablement.

Milan noir (illustration © AIRELE)

Le Milan noir *(Milvus migrans*), inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux et nicheur vulnérable en Alsace, se déplace sur une bonne partie de l'aire d'étude à la recherche de nourriture. Cependant, il reste cantonné aux vallées alluviales et boisements pour s'y reproduire.

Un couple nicheur a été observé en 2015 (en dehors de l'aire d'étude) au niveau de la ripisylve au sud de la Bruche, à proximité de la commune d'Ernolsheim-sur-Bruche.

Le **Pouillot siffleur** (*Phylloscopus sibilatrix*), nicheur vulnérable à l'échelle nationale et quasi-menacé en région, est un migrateur tardif que l'on peut apercevoir dans les massifs forestiers de taille conséquente.

Celui de Krittwald lui convient parfaitement. De nombreux chanteurs y ont d'ailleurs été entendus.

Pouillot siffleur (illustration © AIRELE)

Le **Pic cendré** (*Picus canus*) est une espèce discrète, vulnérable aux niveaux national et régional. Au moins un couple nicheur a été recensé au sein du massif forestier de Krittwald en 2016.

Comme l'espèce précédente, le **Pic mar** (*Dendrocopos medius*) et le **Pic noir** (*Dryocopus martius*), tous deux inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux, se rencontrent dans les forêts assez matures et denses. Ils ont été observés notamment en forêt de Krittwald et dans la vallée de la Bruche et y nichent assurément

Les espèces emblématiques prises comme référence pour ce cortège à savoir la Bondrée apivore, le Milan noir, le Pic cendré, le Pic mar, le Pic noir sont présentées dans les fiches ci-après.

BONDREE APIVORE (*PERNIS APIVORUS)*

Ordre : Accipitriformes
Famille : Accipitridés

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégée
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : -
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace : VU

Bondrée apivore (illustration © AIRELE)

Caractéristiques générales :
La Bondrée apivore est un rapace que l'on confond souvent avec la Buse variable. On la distingue par sa tête plus petite que l'on associe à celle d'un pigeon et à ses ailes en vol arquées vers le bas. Son plumage est brun sur le dessus et on observe de nombreuses variations de plumage sur le dessous.
La Bondrée apivore ne se rencontre que dans l'Ouest Paléarctique. C'est une espèce répandue de l'Espagne jusqu'en Scandinavie et depuis les Îles britanniques à l'Ouest jusqu'en Asie à l'Est.
C'est une espèce qui se nourrit presque exclusivement d'insectes (hyménoptères, coléoptères,…) qu'elle capture essentiellement au sol.

Habitats :
La Bondrée apivore vit dans les vallées et en moyenne montagne là où on trouve des milieux diversifiés (cultures, prairies, boisements) comme les bocages. Elle évite les zones de grandes cultures et privilégie les boisements et même parfois les haies pour nicher.
Cette espèce est présente en France durant une période courte, ce qui l'a préservée des destructions massives qui ont eu lieu envers les rapaces avant leur protection. L'utilisation des insecticides pourrait cependant diminuer dangereusement ses disponibilités en ressources alimentaire. Enfin, la disparition depuis plusieurs années des bocages diminue le nombre de sites favorables pour la bondrée.

Répartition :
La Bondrée apivore est bien répartie sur l'ensemble du territoire français. On note cependant son absence du pourtour méditerranéen et de la Corse. Elle n'est présente qu'entre Avril et Septembre en France.
C'est une grande migratrice qui quitte l'Europe pour gagner les forêts tropicales jusqu'à la limite Guinée, Cameroun et Mozambique. On l'observe généralement en groupes durant sa migration.
La France est un noyau de la population de Bondrée apivore avec plus du quart des effectifs européens. On l'observe également en grand nombre sur les cols pyrénéens pendant sa migration.

Population française (nidification) :
- 19 300-25 000 couples (2000-2012)

Tendance en France (nidification) :
- Stable (1982-2012)

Répartition sur l'aire d'étude :

Cette espèce a été observée durant l'été 2015 en prospection alimentaire au sud de la D41 et au nord de l'A352 (2 individus adultes) mais également en migration (survol en altitude en « pompe » du Massif de la Bruche par 6 individus).

MILAN NOIR (*MILVUS MIGRANS*)

Ordre : Accipitriformes

Famille : Accipitridés

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : -
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace: VU

Milan noir (illustration © AIRELE)

Caractéristiques générales :

D'une taille intermédiaire entre la Buse variable et le Milan royal. Queue faiblement échancrée et coloration très sombre.
Il est plus sombre, il a une taille un peu moindre, ailes et queue proportionnellement plus courtes, bout des ailes plus large, queue moins échancrée à dessus gris brunâtre que son cousin le Milan royal.
Les jeunes ont le corps plus clair; ce n'est qu'à deux ans qu'ils acquièrent totalement leur plumage d'adulte. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel apparent. Son régime alimentaire est éclectique comporte des mammifères, des oiseaux, des poissons et des insectes, moins souvent des reptiles. Charognard il consomme des poissons morts et toutes sortes de déchets.

Habitats :
Le Milan noir fréquente les grandes vallées alluviales, près de lacs ou de grands étangs. Il fréquente également volontiers les alignements d'arbres surplombant ces étendues d'eau, au sein de Frênes, de Peupliers ou de Chênes principalement. Les centres d'enfouissement constituent souvent un point de fixation pour certaines populations locales.

Répartition :

Son aire de reproduction s'étend de manière homogène dans les trois quarts du pays (sauf pour les départements de la Manche, des massifs montagneux et des grandes plaines agricoles de la Beauce et du Nord). Sa distribution apparaît plus fragmentée sur la frange septentrionale (au Nord des Pays-de-la-Loire, le Centre, Île-de-France et en Picardie). L'espèce est irrégulièrement répartie dans la région méditerranéenne.
La présence du Milan noir en hiver est régulière depuis les années 1970. A partir de 2001, des hivernages complets et répétés sont mentionnés (l'Aube, les Bouches-du-Rhône, Auvergne, Puy-de-Dôme et le Cantal). Répartition fragmentée pour la période 2009-2013, limitée à quelques régions de la moitié sud. Observations hivernales récurrentes dans le sud-ouest (Aquitaine), irrégulières en Charente-Maritime et Bouches-du-Rhône, occasionnelles au nord (Champagne-Ardenne, Vendée, Île-de-France…)

Population française (nidification) :
- 25 700-36 200 couples (2000-2012)

Tendance en France (nidification) :
- Forte augmentation (1982-2012); Augmentation modérée (2000-2012)

Population Française (hiver):
- Inconnue (2010-2013)

Tendance en France (hiver):
- Forte augmentation (1980-2013)

Répartition sur l'aire d'étude : Le Milan noir se déplace sur une bonne partie de l'aire d'étude à la recherche de nourriture. Cependant, il reste cantonné aux vallées alluviales et boisements pour s'y reproduire. Un couple a niché non loin de la Bruche en 2015.

PIC CENDRE (*PICUS CANUS*)

Ordre : Piciformes

Famille : Picidés

Pic cendré (illustration © AIRELE)

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe :
- LR hivernants France :
- LR nicheurs France :
- LR nicheurs Alsace:

Caractéristiques générales :

Le Pic cendré est une espèce assez proche du Pic vert de par son plumage. Il s'en distingue par sa calotte rouge réduite au niveau du front et sa tête uniformément grise avec une étroite moustache noire.
Il est présent dans toute l'Eurasie mais l'espèce nominale se limite à l'Europe et l'Ouest de la Sibérie.
Il se nourrit de divers insectes notamment de fourmis comme le Pic vert, mais aussi de nombreux coléoptères et diptères ainsi que des araignées.

Habitats :

Le Pic cendré se limite à des habitats plus spécifiques que le Pic vert qui doit impérativement comporter de vieux arbres et des bois morts. Il privilégie surtout les forêts de chênes et de hêtres plutôt espacés. Il se retrouve aussi dans les boisements humides.
Les changements de pratiques agricoles qui entraînent la disparition des bocages et des boisements en milieu agricole associé à l'utilisation de pesticides impactent les ressources alimentaire et des habitats favorables surtout dans l'Ouest de la France. L'exploitation sylvicole qui a évolué vers des boisements plus jeunes et la suppression du bois mort diminue elle aussi le nombre de proies. Enfin, une possible concurrence est possible avec le Pic vert lorsque les massifs forestiers sont entrecoupés de routes.

Répartition :

Sur le territoire national, le Pic cendré est surtout présent en plaines et dans les zones de collines à l'inverse du reste de l'Europe où il est plutôt montagnard. Les régions à tendance continentale sont davantage occupées que celles à l'Ouest, à tendance plutôt océanique. Les plus grandes populations se limitent à 5 régions : l'Alsace, la Lorraine, la Bourgogne, la Franche-Comté et le Centre où l'on compte plusieurs centaines de couples.
Les effectifs européens du Pic cendré ne sont pas particulièrement connu, mais dénote tout de même une augmentation de ses effectifs multipliés par 3 entre 1982 et 2008. Mais depuis plusieurs années, un déclin est observé notamment son aire de répartition qui a chuté de 30% depuis 1989. On observe le même phénomène en France où il disparaît de plusieurs régions mais n'en colonise pas de nouvelles.

Population française (nidification) :

- 2 000-4 000 couples (2009-2012)

Tendance en France (nidification) :

- Fort déclin (1989-2012)

Répartition sur l'aire d'étude :

Au moins un couple nicheur a été recensé au sein du massif forestier de Krittwald en 2016. Il est présent sporadiquement en vallée de la Bruche.

PIC MAR (*DENDROCOPOS MEDIUS*)

Ordre : Piciformes

Famille : Picidés

Pic mar (illustration © AIRELE)

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : -
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace: LC

Caractéristiques générales :

Le Pic mar est une espèce plus petite que le Pic épeiche, mais au plumage assez similaire (blanc sur le dessous et noir rayé de blanc sur le dessus) avec néanmoins une calotte rouge bien étendue. La couleur rouge que l'on retrouve sur le bas-ventre semble plus pâle chez lui que chez le Pic épeiche.
Sa présence en Eurasie s'étend de la Bretagne à la Sibérie pour l'espèce nominale et jusqu'en Iran avec les sous-espèces. L'espèce est représentée depuis la Grèce au Sud et jusque dans les pays baltes au Nord.
Il se nourrit principalement d'arthropodes et de larves qu'il trouve dans les arbres et dans les branches mortes.

Habitats :

C'est une espèce que l'on retrouve dans les vieilles forêts de feuillus qui représentent son habitat de prédilection. On le retrouve donc en Europe centrale où ses milieux sont encore nombreux. En présence d'arbres âgés, il est possible de l'observer dans les parcs et les bocages. Il a une préférence de boisements étendue à une vingtaine d'essences. Pour la nidification, il recherche des arbres morts attaqués par des parasites. Il choisit davantage les arbres en bordure de forêt. Etrangement, il peut nicher dans des arbres situés dans des boisements où l'exploitation sylvicole est intensive.
L'association d'un taillis à une futaie augmente les chances de nidification, mais celui-ci est malheureusement détruit lors des activités sylvicoles. L'exploitation des arbres de plus en plus jeunes et parfois en nidification limitent les gîtes favorables et occasionne des pertes de nichée. Les forêts de plus en plus morcelées lui portent aussi préjudice.

Répartition :

Le Pic mar est surtout représenté le long d'une diagonale, depuis le Nord-Est jusque dans les Pyrénées. Quelques populations sont aussi présentes à l'Ouest de par la présence de vieilles forêts. Les plus grands effectifs sont présents dans le quart Nord-Est, le Centre, l'Île-de-France et les Pyrénées. Il est commun dans certaines zones localisés ailleurs à l'Ouest et morcelé dans les régions du Sud où il commence à apparaître.
Malgré son statut vulnérable, l'espèce est en augmentation en Europe, de même qu'en France.

Population française (nidification) :

- 40 000-80 000 couples (2009-2012)

Tendance en France (nidification) :

- Augmentation modérée (2001-2012)

Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce se rencontre dans les forêts assez matures et denses. Il a été observé notamment en forêt de Krittwald et dans la vallée de la Bruche. Il y niche assurément.

PIC NOIR (*DRYOCOPUS MARTIUS*)

Ordre : Piciformes

Famille : Picidés

Pic noir (illustration © AIRELE)

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : NA
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace : LC

Caractéristiques générales :

Le Pic noir est le plus grand de sa famille sur le territoire européen. Il a une taille équivalente et un plumage noir identique à la corneille. On le reconnaît à sa calotte rouge, plus réduite chez la femelle.
Le Pic noir est présent en Eurasie depuis la Bretagne jusqu'au Japon. Il est aussi observé aux zones extrêmes, depuis le cercle arctique jusqu'au sud des pays méditerranéens.
Il se nourrit d'insectes qu'il trouve dans les troncs (espèces xylophages et Fourmis charpentières) et au sol (Fourmis rousses).

Habitats :

Le Pic noir est présent dans les boisements comportant des arbres âgés et d'autres morts sur pied. On le retrouve dans de nombreux milieux, les forêts de chênes et de hêtres, les peupleraies, les boisements humides et les parcs ; mais il préfère les habitats où le hêtre est majoritaire. Il est cependant de moins en moins sélectif car il s'adapte désormais à tous les niveaux de relief qui initialement se limitait à la montagne.
La plus grande menace repose sur la fragmentation des massifs forestiers à cause des autoroutes et des lignes électriques. A cela s'ajoute la plantation de conifères, et les nombreux dérangements liés à l'activité sylvicole et au public notamment en période de reproduction

Répartition :

Le Pic noir est bien répandu en France mais absent autour de la Méditerranée. Il est moins abondant le long de la façade atlantique et près de la vallée du Rhône et de la Garonne. Il est plus fréquent dans les régions montagneuses et ailleurs en plaines.
Le Pic noir est une espèce en expansion avec une population multipliée par 1,7 depuis 1980. Ceci est la continuité d'une progression des effectifs qui dure depuis plus de cinquante ans. On note également qu'en France, son aire de répartition a augmenté de 57% depuis la fin des années 80. Cette augmentation s'explique par son adaptation aux milieux boisés en plaine.

Population française (nidification) :

- 25 000-40 000 couples (2009-2012)

Tendance en France (nidification) :

- Forte augmentation (1989-2012) et Augmentation modérée (2001-2012)

Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce se rencontre dans les forêts assez matures et denses. Il a été observé notamment en forêt de Krittwald et dans la vallée de la Bruche. Il y niche assurément.

CORTEGE AVIFAUNISTIQUE DES MILIEUX SEMI-OUVERTS

Les milieux semi-ouverts sont particulièrement attractifs pour les oiseaux insectivores et frugivores. Les ressources alimentaires y sont importantes, notamment lorsque les traitements sanitaires (pesticides) y sont moindres. Malheureusement, ces milieux sont de plus en plus rares et menacés par l'emprise agricole. L'élevage, la culture fourragère ou l'arboriculture sont abandonnés au profit des cultures intensives.

Au total, 20 espèces d'intérêt patrimonial ont été recensées au sein de ce cortège et 8 sont nicheuses :

Les espèces nicheuses protégées associées au cortège des milieux semi-ouverts et prises en compte dans le cadre de la présente demande de dérogation sont listées dans le tableau ci-après.

Les espèces non protégées, chassables et/ou considérées comme nuisibles associées à ce cortège ne sont pas prises en compte. Il s'agit des espèces suivantes : Etourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Grive draine, Grive musicienne, Geai des chênes, Merle noir, Pigeon colombin, Pigeon ramier, Tourterelle des bois, Tourterelle turque.

Tableau 40 - Synthèse des espèces nicheuses protégées du cortège des milieux semi-ouverts prises en compte dans la demande de dérogation

Espèces patrimoniales	Espèces non patrimoniales	
Bondrée apivore	Accenteur mouchet	Pouillot véloce
Bouvreuil pivoine	Buse variable	Roitelet à triple bandeau
Bruant jaune	Coucou gris	Rossignol philomèle
Chardonneret élégant	Epervier d'Europe	Rougegorge familier
Faucon crécerelle	Fauvette à tête noire	Rousserolle verderolle
Fauvette babillarde	Fauvette grisette	Troglodyte mignon
Fauvette des jardins	Grimpereau des jardins	
Gobemouche gris	Gros-bec casse-noyaux	
Hypolaïs ictérine	Hibou moyen-duc	
Hypolaïs polyglotte	Loriot d'Europe	
Linotte mélodieuse	Mésange à longue queue	
Locustelle tachetée	Mésange bleue	
Moineau friquet	Mésange charbonnière	
Pie-grièche écorcheur	Moineau domestique	
Pouillot fitis	Pic épeiche	
Roitelet huppé	Pic vert	
Serin cini	Pie bavarde	
Tarier pâtre	Pinson des arbres	
Verdier d'Europe	Pipit des arbres	

Les 4 espèces de fauvettes régionales sont représentées au sein de ce cortège. Les turdidés (grives, Rossignol philomèle, Tarier pâtre, etc.) s'y reproduisent également. D'autres passereaux migrateurs s'y attardent comme la **Rousserolle verderolle** (*Acrocephalus palustris*), le **Pipit des arbres** (*Anthus trivialis*), le **Loriot d'Europe** (*Oriolus oriolus*) ou la **Locustelle tachetée** (*Locustella naevia*).

La **Locustelle tachetée** (*Locustella naevia*) est considérée comme « en danger » à l'échelle alsacienne. Deux observations d'individus chanteurs ont eu lieu en 2016, à proximité de la Bruche et dans la strate arbustive bordant le Bras d'Altorf.

Le **Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*), la **Fauvette grisette** (*Sylvia communis*) et la **Linotte mélodieuse** (*Linaria cannabina*) nichent dans les zones arbustives ou les ronciers.

La **Fauvette babillarde** (*Sylvia cucurrata*), moins commune, trouve son habitat de prédilection dans les grosses haies, en lisière de forêt et le long des cours d'eau.

Fauvette babillarde (illustration © AIRELE)

Les 2 espèces d'hypolaïs, nicheurs vulnérables à l'échelle nationale (ainsi qu'à l'échelle régionale pour l'Hypolaïs ictérine), affectionnent la végétation buissonnante, plus ou moins dense, parfois en vallée humide. Ces 2 migratrices sont toutefois rares au sein du site d'étude. Concernant l'**Hypolaïs ictérine**, au moins 2 couples nicheurs ont été identifiés en 2015 au niveau de la Souffel et du Kolbsenbach. Quant à l'**Hypolaïs polyglotte**, 1 couple nicheur a été recensé au niveau du Muelbach en 2015 et 1 mâle chanteur a été entendu en 2016 au niveau de la station d'épuration située au bord de la Souffel.
Le **Moineau friquet** (*Passer montanus*) a été contacté régulièrement, non loin des villages, dans des zones arbustives ou buissonnantes (Cf. cortège des milieux anthropiques).

La **Pie-grièche écorcheur** (*Lanius collurio*), inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux, est un oiseau nicheur migrateur qui se retrouve dans les habitats constitués de buissons épars, de vignes et de friches herbacées. Sur l'aire d'étude, 5 couples ont été répertoriés en 2015-2016 au niveau des pâtures du château de Sury, au nord du lieu-dit Ladhof (vallée du Muelhbach), au sud de la Bruche au lieu-dit Breuchwald, dans les prairies au nord du bras d'Altorf et au niveau de la vallée du Musaubach (au nord du lieu-dit Schiessplatz).

La Pie-grièche écorcheur, espèce emblématique retenue pour ce cortège est présentée dans la fiche ci-après.

PIE-GRIECHE ECORCHEUR (*LANIUS COLLURIO*)

Ordre : Passériformes

Famille : Laniidés

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : -
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace: VU

Pie-grièche écorcheur (illustration © AIRELE)

Caractéristiques générales :

La Pie-grièche écorcheur est un passereau ayant des attraits de rapace. La femelle possède un plumage brun sur le dessus et blanc rayé de sombre sur le dessous ainsi qu'un masque brun. Quant au mâle, il est marron sur le dessus, rose pâle sur le dessous. Son masque est plus coloré avec une calotte grise et un large sourcil noir.
L'espèce est présente en Europe depuis la France et jusqu'à l'Ouest de la Sibérie. Son aire se limite à la Scandinavie au Nord et à l'Iran au Sud. Il n'occupe pas les îles du Sud de l'Europe, les îles Britanniques et la Péninsule ibérique. Elle se nourrit principalement d'insectes très variés et une petite part d'oiseaux, de micromammifères et de reptiles.

Habitats :

L'habitat de prédilection de la Pie-grièche écorcheur comporte des prairies de fauche et des zones de pâturages avec plusieurs haies notamment des buissons épineux. Il est primordial que ces milieux comportent des perchoirs comme des piquets de clôture qui lui servent de poste pour chasser. D'autres habitats sont aussi utilisés (plaines de jachères avec des haies, zones humides, clairières) mais plus rarement.
Malgré qu'elle soit la plus abondante de sa famille, la Pie-grièche Ecorcheur est fortement impactée par les changements de pratiques agricoles avec en particulier la diminution des haies, des prairies et des bocages au profit des cultures qui entraînent une utilisation plus importante des pesticides. Les habitats favorables disparaissent et le cortège de proies s'amenuise.

Répartition :

La Pie-grièche occupe une grande partie du territoire national sauf au Nord de la diagonale reliant Vannes à Saint-Quentin hormis une petite partie de la Normandie. Elle est également absente du pourtour méditerranéen et sa population est limitée en Aquitaine. Partout ailleurs, la répartition de l'espèce est homogène.
L'espèce a connu de grandes variations de ses effectifs en Europe depuis 1980 qui se sont stabilisés depuis 2004. Au final, ce sont 30% des individus qui ont disparu durant les 35 dernières années. Il est difficile d'évaluer de façon significative la taille de la population en France, mais on observe tout de même que l'Auvergne est la région la plus peuplée avec 60 000 à 85 000 couples.

Population française (nidification) :

- 100 000-200 000 couples (2009-2012)

Tendance en France (nidification) :

- Stable (1989-2012) et Fluctuante (2001-2012)

Répartition sur l'aire d'étude : 5 couples ont été répertoriés en 2015-2016 au niveau des pâtures du château de Sury, au nord du lieu-dit Ladhof (vallée du Muelhbach), au sud de la Bruche au lieu-dit Breuchwald, dans les prairies au nord du bras d'Altorf et au niveau de la vallée du Musaubach (au nord du lieu-dit Schiessplatz).

CORTEGE AVIFAUNISTIQUE DES ZONES HUMIDES

Les zones humides (hors plans d'eau et eau courante) sont peu répandues sur le site d'étude. Les quelques secteurs concernés sont concentrés aux abords du Canal de la Marne au Rhin, autour de la Bruche et au sein des petites vallées. Ce sont des zones de refuge fragiles mais qui peuvent concentrer des espèces rares et/ou localisées.

Les espèces nicheuses protégées associées au cortège des zones humides et prises en compte dans le cadre de la présente demande de dérogation sont listées dans le tableau ci-après.

Les espèces non protégées, chassables et/ou considérées comme nuisibles associées à ce cortège ne sont pas prises en compte. Il s'agit des espèces suivantes : Canard colvert, Foulque macroule, Gallinule Poule-d'eau, Ouette d'Egypte.

Tableau 41 - Synthèse des espèces nicheuses protégées du cortège des zones humides prises en compte dans la demande de dérogation

Espèces patrimoniales	Espèces non patrimoniales
Bruant des roseaux **Locustelle tachetée**	Bergeronnette des ruisseaux Cygne tuberculé Héron cendré Rossignol philomèle Rousserolle effarvatte Rousserolle verderolle

La Locustelle tachetée (*Locustella naevia*), espèce emblématique retenue pour ce cortège est présentée dans la fiche ci-contre.

LOCUSTELLE TACHETEE (*LOCUSTELLA NAEVIA*)

Ordre : Passériformes

Famille : Locustellidés

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : LC
- LR hivernants France : -
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace: VU

Locustelle tachetée (illustration © AIRELE)

Caractéristiques générales :

La Locustelle tachetée est un passereau difficile à observer car dissimulée dans la végétation ou cachée au pied des roseaux. Elle présente un plumage brun-olive sur le dessus avec des liserés noirs et blanc cassé sur le dessous. La poitrine et les flancs sont plutôt chamois. La présence de stries sombres sur le dessous de la queue permet de l'associer à la famille des locustelles. On retrouve l'espèce dans toute l'Eurasie, depuis le Nord de l'Espagne jusqu'en Russie et au Sud de la Scandinavie. Deux grandes familles d'insectes composent son régime alimentaire, les coléoptères et les hyménoptères.

Habitats :

Elle est présente sur de nombreux habitats différents qui peuvent être secs ou humides. Il peut s'agir de landes, de clairières et de jeunes boisements ainsi que de marais, de prairies et de bords de cours d'eau. Pour la nidification, la Locustelle tachetée cherche des zones de végétation dense avec la présence de buissons et d'arbustes comme perchoirs de chant. Les landes s'accompagnant de joncs de même que les roselières sont aussi appréciées. Sur le territoire national, la Locustelle tachetée n'est pas menacée.

Répartition :

Un tiers du pays est occupé par l'espèce, en particulier dans la moitié Nord de la France. Elle est présence plus ponctuellement ailleurs. Son aire de répartition est uniforme à l'Est mais plus hétérogène à l'Ouest.
Les effectifs de la Locustelle tachetée en Europe ont diminué de 40% entre 1980 et 2008 avec une baisse plus importante durant les années 80. Le nombre d'individus se stabilise actuellement. A l'inverse, la France a vu sa population se stabiliser entre les années 80 et 90 avant de diminuer au début des années 2000. L'espèce s'est accoutumée davantage aux milieux secs à cause de la raréfaction des zones humides.

Population française (nidification) :

- 20 000 - 40 000 couples (2009-2012)

Tendance en France (nidification) :

- Stable (1989-2012) et Déclin modéré (2001-2012)

Répartition sur l'aire d'étude : Deux observations d'individus chanteurs ont eu lieu en 2016, à proximité de la Bruche et dans la strate arbustive bordant le Bras d'Altorf.

CORTEGE AVIFAUNISTIQUE DES COURS D'EAU, CANAUX ET PLANS D'EAU

Les espèces affiliées à ce cortège sont peu nombreuses étant donné le peu d'habitats concernés au sein de l'aire d'étude.

Toutefois, 3 espèces patrimoniales ont été recensées au sein de ce cortège :

- Cincle plongeur
- Grèbe castagneux
- Martin-pêcheur d'Europe

Les espèces nicheuses protégées associées au cortège des zones humides et prises en compte dans le cadre de la présente demande de dérogation sont listées dans le tableau ci-après.

Les espèces non protégées, chassables et/ou considérées comme nuisibles associées à ce cortège ne sont pas prises en compte. Il s'agit des espèces suivantes : Canard colvert, Foulque macroule, Gallinule Poule-d'eau.

Tableau 42 - Synthèse des espèces nicheuses protégées du cortège des cours d'eau et plans d'eau prises en compte dans la demande de dérogation

Espèces patrimoniales	Espèces non patrimoniales
Cincle plongeur **Grèbe castagneux** **Martin-pêcheur d'Europe**	Bergeronnette des ruisseaux Cygne tuberculé

Le **Cincle plongeur** est un oiseau sédentaire intimement lié aux cours d'eau torrentueux, peu profonds, à fond caillouteux, où il chasse les invertébrés aquatiques.

Seule la Bruche constitue un habitat possible pour cette espèce sur l'aire d'étude. En effet, 1 ou 2 individus y ont régulièrement été observés en 2016 en période de nidification. Un individu isolé a également été observé au niveau du Bras d'Altorf en octobre 2016. Il est probable qu'il s'agisse d'un jeune individu en dispersion post-nuptiale depuis la Bruche ou un autre habitat favorable proche hors l'aire d'étude.

Cincle plongeur (© Illustration Airele)

Le **Martin-pêcheur d'Europe** est un oiseau inféodé aux cours d'eau clairs où il se nourrit de petits poissons. Il niche dans un terrier qu'il creuse lui-même dans une paroi verticale, suffisamment meuble et surplombant l'eau.

L'espèce niche au niveau de la Bruche puisqu'un terrier a été observé en 2015 par AIRELE au niveau d'une berge sablonneuse d'un bras de la Bruche situé au sein du boisement. D'une manière générale le secteur de la Bruche offre des conditions favorables à la nidification et à la chasse de l'espèce.

Martin-pêcheur d'Europe (© Illustration Airele)

Il est également à noter que le Martin-pêcheur d'Europe a été observé hors période de nidification en vol au niveau du canal de la Marne au Rhin.

Terrier de Martin-pêcheur d'Europe au niveau des berges sablonneuse du bras de la Bruche (© Illustration Airele)

Le **Grèbe castagneux** (*Tachybaptus ruficollis*) est considéré comme nicheur « vulnérable » au niveau régional. Il fréquente les plans d'eau, y compris ceux de taille réduite, où il se nourrit de petits invertébrés aquatiques.

Au moins deux couples ont été inventoriés au niveau du plan d'eau de l'échangeur Nord.

Grèbe castagneux (© Illustration Airele)

L'espèce emblématique retenu pour ce cortège à savoir le Martin-pêcheur d'Europe est présentée dans la fiche descriptive ci-après.

MARTIN-PECHEUR D'EUROPE (*ALCEDO ATTHIS*)

Ordre : Coraciiformes

Famille : Alcedinidés

Statut :

- Directive Oiseaux 79/409/CE : I
- Protection nationale : Protégé
- LR Europe : VU
- LR hivernants France : NA
- LR nicheurs France : LC
- LR nicheurs Alsace: NT

Martin-pêcheur d'Europe (© Illustration Airele)

Caractéristiques générales :

Le Martin-pêcheur d'Europe est un oiseau qui fascine par ses couleurs. Les ailes et la tête sont bleu-verdâtre alors que le dessus du plumage arbore une couleur bleu azur. Le dessous et les parotiques sont orangés alors que la gorge et l'arrière du cou sont blancs.
Il est présent dans toute l'Europe et l'Asie, mais aussi vers l'Indonésie, la Malaisie et l'Australie. 2 sous-espèces sont présentes en Europe où leur aire minimale s'arrête aux déserts du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord.
Le régime alimentaire du Martin-pêcheur est majoritairement constitué de poissons de taille inférieure à 10 cm, avec plus occasionnellement des écrevisses, des odonates et des coléoptères.

Habitats :

Le Martin-pêcheur d'Europe recherche des berges verticales sur lesquelles il puisse facilement creuser son terrier. Le milieu est d'autant plus favorable que les berges sont immergées à certaines périodes. Il apprécie surtout lorsqu'elles se situent près des rivières, des marais, des étangs et des gravières. Il y établit un territoire de 2 à 7 kilomètres de cours d'eau.
La restructuration des berges diminue les zones de nidification favorables. L'eutrophisation des cours d'eau diminue le nombre de proies disponibles et les étiages qui conduisent à assécher des cours d'eau offrent l'accès des nids aux prédateurs. Le déboisement diminue les postes de pêches alors que le développement des activités de loisirs et le déplacement du bétail sur les berges occasionnent des dérangements et parfois détruisent les terriers de nidification.

Répartition :

Le Martin-pêcheur d'Europe est présent dans toute la France en zone de plaines. Il évite les plateaux et les montagnes ainsi que les régions où le réseau hydrographique est rare. En période hivernale, l'espèce devient plus abondante sur tout le littoral français avec l'arrivée d'individus venus d'Europe de l'Est et du Nord.
Il n'y a pas d'estimations exactes de la population européenne évaluée à moins de 600 000 individus. Les crues et les épisodes de gel sont responsables de fortes variations au niveau de la survie du nombre d'adultes et le succès de la reproduction qui peut mettre plusieurs années avant de voir ses effectifs revenir à la normale.

Population française (nidification) :

- 15 000-30 000 couples (2009-2012)

Tendance en France (nidification) :

- Fort déclin (1989-2012) et Fort déclin (2001-2012)

Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce niche au niveau de la Bruche puisqu'un terrier a été observé en 2015 par AIRELE. Ce secteur offre des conditions favorables à son installation.

6.3. LES MAMMIFERES TERRESTRES ET AQUATIQUES

Parmi les 5 espèces de mammifères protégés recensé dans l'aire d'étude, seules 4 sont concernées par les travaux de construction de l'infrastructure. Il s'agit des espèces non strictement inféodées aux boisements.

L'Ecureuil roux, au moment du démarrage des travaux, ne sera plus présent au sein de l'emprise travaux car les surfaces boisées auront déjà été déboisées pour les besoins de l'archéologie préventive.

Bien que des mesures d'évitement et de réduction soient mises en œuvre par ARCOS, la dégradation et la destruction d'une partie de l'habitat de vie de 4 espèces de mammifères ne pourra être évitée. C'est pourquoi, **une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des sites de reproduction ou aires de repos est nécessaire pour 4 espèces** :

- le Chat forestier qui fréquente les espaces ouverts (cultures, prairies, friches) situés en lisière du massif de Krittwald ;
- le Hérisson d'Europe qui occupe une mosaïque d'habitats ouverts ;
- le Muscardin qui est présent dans les secteurs de fourrés en lisière de boisement ;
- la Crossope aquatique qui est présente dans la Bruche et le Bras d'Altorf.

Par ailleurs, afin d'éviter leur mortalité, **une autorisation exceptionnelle de capture de ces 4 espèces protégées est faite.** Cependant, malgré les mesures d'évitement et de réduction, on ne peut exclure totalement la perturbation ou la destruction accidentelle d'individus. C'est pourquoi, **une demande d'autorisation exceptionnelle de destruction ou de perturbation** est également faite pour ces 4 espèces de mammifères protégés.

Les fiches suivantes présentent les espèces concernées par les demandes de dérogation.

CHAT FORESTIER (*FELIS SILVESTRIS*))

Statut de protection :

Protégé en France

Directive Habitats : annexe 4

Liste rouge Alsace : LC

Cotation ZNIEFF : 5

Chat sauvage *(Felis sylvestris) (© Illustration OGE)*

Biologie – écologie :

Le Chat forestier a besoin de forêts (surtout de feuillus : hêtres, chênes, charmes ...) et de milieux plus ouverts pour pouvoir chasser. Il fréquente les lisières, les clairières, les coteaux ensoleillés, les stades jeunes des forêts ou les zones boisées clairsemées. Il semble également apprécier la présence de quelques rochers sur son territoire. C'est dans les massifs forestiers bordés de prairies, de vergers ou de pâtures que les densités sont les plus importantes. Tant qu'il existe une continuité forestière importante, le chat peut s'observer indifféremment dans les régions de plaines, de plateaux, de collines ou de moyenne montagne. Le domaine vital des chats forestiers est très vaste. D'après des études effectuées en Lorraine, le domaine d'activité des femelles est d'environ 190 ha alors que le domaine des mâles varie de 590 à plus de 1 200 ha.

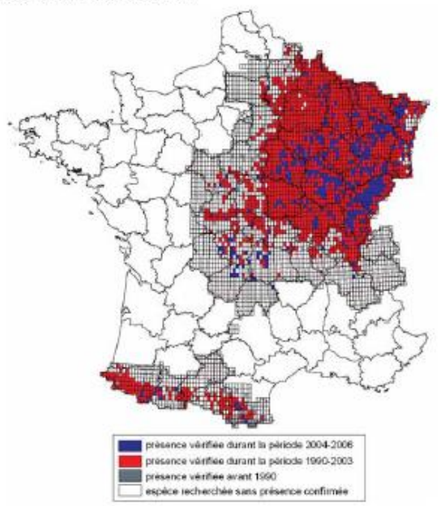
Répartition nationale :

Deux aires de présence, sans relation aucune, sont à distinguer en France : l'aire du grand quart Nord-Est de la France et l'aire pyrénéenne.

Dans le quart Nord-Est de la France, l'espèce est considérée comme commune dans les régions Bourgogne, Champagne-Ardenne, Lorraine, Franche-Comté et dans la partie orientale du département de l'Ain associée au massif jurassien en région Rhône-Alpes.

Dans l'aire pyrénéenne, l'espèce est signalée dans les six départements pyrénéens (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège, Pyrénées- Orientales et Aude), mais uniquement sur le relief (piémonts). Les observations se raréfient avec l'altitude et l'espèce est absente de la haute montagne. La zone pyrénéenne de présence du Chat forestier trouve son prolongement en Espagne.

Carte 2 – Répartition du chat forestier d'Europe en France continentale pour la période 1990-2006 (maille représentant 1/8e d'une carte IGN au 1/50 000e)



Répartition régionale :

En Alsace, le Chat forestier est régulier dans le Bas-Rhin, sur le plateau lorrain en continuité des populations lorraines, et au sud du Haut-Rhin dans les régions forestières du Sundgau et du Jura, en continuité avec le Territoire-de-Belfort et la Suisse. C'est dans ces régions que l'on observe les meilleures densités de chats forestiers d'Alsace.

Sur la frange occidentale de la région, l'espèce est notée de longue date et de façon continue sur l'ensemble du Massif vosgien. Les observations suggèrent l'existence d'un gradient altitudinal de présence : les milieux les plus appréciés sont manifestement les zones de basse altitude jusqu'à 500-600 m, le chat se raréfiant nettement au-dessus de 800 m. Dans la plaine d'Alsace, sa présence est discontinue et limitée aux habitats favorables que constituent les lambeaux forestiers. Dans cette zone où la présence du chat forestier s'est néanmoins affirmée au cours des dernières décennies, des recherches méthodiques doivent se poursuivre pour préciser sa répartition.

Présence dans l'aire d'étude :

Signalé dans les études antérieures, l'espèce a été revue grâce au suivi par pièges photographiques. Le Chat forestier fréquente les espaces forestiers et les prairies environnantes du massif de Krittwald/Herrenwald, dans le nord de l'aire d'étude. Les habitats de la vallée de la Bruche sont également favorables à cette espèce. Bien qu'aucune donnée n'existe dans ce secteur, il est fort probable que l'espèce y soit présente dans un avenir proche.

LE HERISSON D'EUROPE (*ERINACEUS EUROPAEUS)*

Statut :

- Protection nationale
- LR 2014 Préoccupation mineure (LC)

Le Hérisson d'Europe *(Erinaceus europaeus)*
(© Illustration OGE)

Biologie – écologie :

Commun dans un grand nombre de biotopes, le Hérisson habite les bois de feuillus, les haies, les broussailles, les parcs, les prairies humides (surtout au bord de ces milieux), les jardins, les dunes avec buissons. On le trouve jusqu'à 2 000 m en montagne, et jusqu'au sommet dans les Vosges sauf dans les zones déboisées. Il est rare de le trouver dans les forêts de résineux, les champs de céréales, les landes, les marais. Il hiberne dans un nid d'herbes et de feuilles. Le nid est semblable pour la reproduction en été. La plupart des Hérissons changent de nid au moins une fois au cours de l'hiver. En été, il s'abrite dans la végétation et peut changer d'endroit au bout de quelques jours. Les femelles sont plus casanières que les mâles. Il occupe parfois un ancien terrier ou une rabouillère de lapin.

Son domaine vital est très variable selon la saison et l'habitat. Normalement, il recouvre une zone de 15 à 40 ha. La densité des populations est également variable, de 1 pour 0,5 ha à 1 pour 3 ha. Les domaines de différents individus se chevauchent mais les risques de rencontre sont peut-être réduits car les Hérissons s'évitent.

Répartition régionale :

Le Hérisson est une espèce commune en Alsace, l'espèce est fréquente en plaine, mais se rencontre jusque sur les crêtes.

Présence sur l'aire d'étude :

L'espèce a été observée dans de nombreux secteurs de l'aire d'étude. L'espèce semble présente sur une large partie de l'emprise du projet. Il peut fréquenter une large gamme de milieux : les bois de feuillus, les haies, les broussailles, les parcs, les prairies humides. Cette espèce n'étant pas très exigeante, et se déplaçant sur de grandes distances, elle peut potentiellement se trouver en tout point de la bande d'étude. La majorité des observations se situe à proximité de la Bruche où la mosaïque de boisement et de prairies favorise la présence de l'espèce.

LE CROSSOPE AQUATIQUE (*NEOMYS FODIENS*)

Statut :

- Protection nationale
- LR 2014 Quasi-menacée (NT)

Le Crossope aquatique *(Neomys fodiens) (© Illustration OGE)*

Biologie – écologie :

Très bien adaptée à son biotope, sa densité est fonction des sites convenables. Comme son nom l'indique, le biotope de prédilection est le milieu humide. Elle vit au voisinage de l'eau : berges des rivières, ruisseaux, mares, étangs, lacs et même canaux de drainage, tourbières, marais, prairies humides et sa capture loin de tout cours d'eau n'est pas rare.

Active de jour comme de nuit, avec une pointe d'activité en fin de nuit, elle chasse surtout dans l'eau et consomme ses proies sur le bord. Son régime alimentaire est composé essentiellement d'invertébrés aquatiques (des insectes comme les larves de trichoptères, de plécoptères et de diptères ; des crustacés, essentiellement des gammares et des aselles,... et des mollusques) et de petits vertébrés (alevins et batraciens). Cette musaraigne peut capturer des proies presque aussi grosses qu'elle comme une grenouille rousse qui est paralysée par la salive toxique sécrétée par les glandes sous-maxillaires. Elle peut manger à l'occasion des cadavres. Très à l'aise sous l'eau, elle peut descendre jusqu'à un mètre de profondeur.

Les principaux prédateurs sont les mammifères carnivores, le Héron, le Brochet et les rapaces nocturnes. Mais le Crossope a plus à craindre de la pollution des eaux et des modifications des milieux, comme le drainage, que de ses prédateurs naturels.

Répartition régionale :

Assez peu de données sur cette espèce sont récoltées. Toutefois, les observations montrent un fort déclin du nombre de données sur la région. L'espèce semble répartie sur l'ensemble du territoire.

Présence sur l'aire d'étude :

Des individus ont été observés sur le bord de la Bruche à proximité du projet en 2010 et 2015. Cependant, les différentes méthodes de recherche spécifiques comme le piégeage (en 2010) ou la pose de tube à fécès (en 2015 et 2016) mises en place n'ont jamais permis de contacter l'espèce dans l'aire d'étude. Au vu de l'état des milieux aquatiques et du nombre de données, les populations sont probablement réduites. Une donnée signale également la Crossope au niveau de la Souffel sur la commune de Reichstett. Cette donnée est éloignée de la zone d'étude de plusieurs kilomètres. Au niveau du projet, la Souffel comme l'ensemble des cours d'eau au nord de la Bruche sont dégradés et ne présentent pas d'habitats favorables à la Crossope. Au niveau du projet, les deux cours d'eau favorables sont la Bruche et le Bras d'Altorf qui présentent un état de conservation et des habitats favorables à l'espèce.

LE MUSCARDIN (*MUSCARDINUS AVELANARIUS*)

Statut :

- Protection nationale

Muscardin (*Muscardinus avellanarius)* (© Illustration OGE)

Biologie – écologie :

Le Muscardin apprécie les bois et les forêts dont il occupe la strate inférieure. L'espèce apprécie les milieux avec des strates bien développées. Il s'adapte aux ressources disponibles, il recherche particulièrement les noisettes en automne. Les noisettes décortiquées par le muscardin sont caractéristiques de l'espèce.

Répartition régionale (source : Wilhelm J.L., 2014) :

Le Muscardin est une espèce discrète et difficile à contacter. Sa répartition en Alsace est assez homogène mais avec de nombreuses zones d'absence. Il est fréquent le long de la bordure rhénane où il colonise le fouillis de la phragmitaie-saulaie avec verges d'or. Il fréquente aussi les grands massifs forestiers de la plaine comme la forêt de la Harth, le Nonnenbruch, dans le Haut-Rhin, ainsi que l'Illwald et la forêt d'Haguenau dans le Bas-Rhin.

Présence sur l'aire d'étude :

Le Muscardin a été recherché au niveau de lisières favorables par la pose de nichoirs et la recherche de noisettes consommées par l'espèce. Malgré les efforts de prospection, l'espèce n'a pas été observée.
Différents secteurs de l'aire d'étude sont pourtant favorables à l'espèce comme la vallée de la Bruche et la forêt de Krittwald. Dans cette dernière, un nid de l'espèce a été trouvé plus au nord en dehors de l'aire d'étude lors de prospections pour l'aménagement de l'échangeur A4/COS/A35 (maitre d'ouvrage Sanef, O.G.E. 2016). Aussi, le Muscardin est considéré comme présent au sein de l'aire d'étude dans les milieux favorables.

6.4. LES CHIROPTERES

Au total de **15 espèces de chiroptères** ont été recensées au cours du diagnostic écologique. Toutes sont protégées à l'échelle nationale et font l'objet de la demande de dérogation comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Ces espèces sont décrites dans les fiches ci-après.

Tableau 43 - Chiroptères, analyse des menaces et justification

Espèces	Enjeux	Habitats	Qualification de l'impact	Intensité	Prise en compte
Toutes les espèces	Forts	Milieux herbacés (prairies, friches, roselières, mégaphorbiaies,…)	Altération des habitats (et remise en état après travaux)	Modérés	Oui
			Destruction des habitats	Forts	
			Perturbation des activités vitales en lors des travaux nocturnes	Faibles	
			Mortalité des individus par collisions en phase exploitation	Modérés	
			Perturbation des activités vitales en phase exploitation	Modérés	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Forts	

Les impacts et mesures sont détaillés dans la suite du dossier aux paragraphes 9 et 10.

Bien que des mesures d'évitement et de réduction soient mises en œuvre dans le cadre du projet en ce qui concerne les chiroptères, la dégradation et la destruction d'une partie des habitats de vie utilisés comme zones de chasse et de déplacement par les chiroptères ne pourra être évitée. Ainsi, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des sites est nécessaire pour les chiroptères.

Des perturbations peuvent être engendrées par le chantier en cas de travaux nocturnes malgrè la mise en place de mesures. Ainsi, une demande d'autorisation de perturbation est faite pour les chiroptères.

Des risques limités de collision avec le trafic sont également à considérer suite à la mise en service de l'infrastructure bien que des mesures telles que les haies d'évitement et les modules doubles haies soient prévues. Ainsi, une demande d'autorisation exceptionnelle de destruction ou de perturbation est faite en ce qui concerne les chiroptères.

BARBASTELLE D'EUROPE (*BARBASTELLA BARBASTELLUS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : Vespertilionidae

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe II + IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : VU
- LR France : LC
- LR Alsace : VU

Caractéristiques générales :

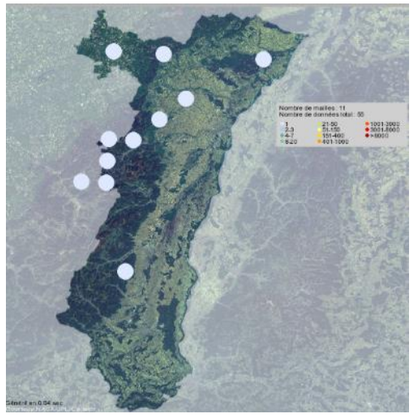
La Barbastelle d'Europe est une chauve-souris de taille moyenne. Elle pèse 6 à 14 g pour une envergure de 240 à 290mm. Elle possède de grandes oreilles noires presque carrées. Ses tragus triangulaires sont bien visibles. Son pelage est long et dense avec des mèches dorsales claires et son pelage ventral est sombre.

Habitats :

La Barbastelle d'Europe est une espèce des milieux forestiers divers assez ouverts comme par exemple ceux liés à l'agriculture avec d'anciennes haies et lisières. Cette espèce hiberne dans les caves voûtées, les ouvrages militaires, les casemates, les ruines, les souterraines, les tunnels, les ponts, les entrées des grottes...
En été, la Barbastelle d'Europe se loge toujours contre du bois : chablis, sous les écorces des arbres, entre deux poutres, sous une charpente… En forêts, les colonies vont changer d'arbres quotidiennement, la Barbastelle a donc besoin d'une grande disponibilité de gîtes. Elle chasse généralement dans les milieux forestiers, les zones humides et agricoles bordées de haies. Son régime alimentaire est parmi l'un des plus spécialisé des chiroptères, il se compose de 90% de microlépidoptères, le reste étant de Neuroptères, de mouches et d'araignées.

Migration :

La Barbastelle d'Europe n'est pas une espèce migratrice. Ses déplacements saisonniers sont la plupart du temps inférieurs à 40 km.



Répartition régionale

Menace :

Son hyperspécialisation de son régime alimentaire peut être une menace si la population de ses proies régresse.
La gestion forestière impacte également la Barbastelle (absence d'arbres morts et nettoyage des sous-bois).
La route reste une menace pour cette espèce avec 1,3% de collisions en Europe. La prédation est également une menace (chat, Chouette effraie).

Répartition sur l'aire d'étude :

Trois contacts ont été recensés durant la période printanière, en lisière du bois de Lampertheim au Nord de l'aire d'étude. Cette espèce chasse le long des chemins forestiers ou des lisières sur 100 à 200 ha autour de son gîte.
D'après son écologie, il est donc fortement probable que le bois de Lampertheim soit une zone de gite et de chasse pour l'espèce et que les prairies attenantes soient des zones de chasse favorables malgré une activité faible à modérée sur ce secteur.

GRAND MURIN (*MYOTIS MYOTIS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : Vespertilionidae

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe II + IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : NT

Caractéristiques générales :

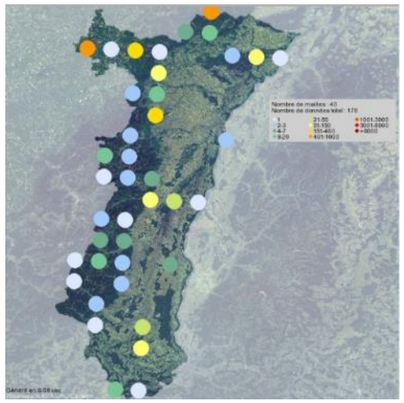
Le Grand Murin est l'une des plus grandes chauves-souris. Il pèse 20 à 40 g pour une envergure de 350-450mm. Ses grandes oreilles sont de couleur clair caramel. Son pelage brun clair, court et épais, se distingue bien de son ventre presque blanc. Le Grand Murin peut être confondu avec le Petit Murin dont celui est un peu plus pâle et légèrement plus petit.

Habitats :

Le Grand Murin est présent essentiellement dans les milieux forestiers mais il fréquente également les milieux mixtes présentant des haies, des prairies et des bois. En hiver, cette espèce se retrouve dans les grottes, les mines, les carrières, les souterrains, les tunnels… En été, les femelles de Grand Murin se regroupent dans les charpentes chaudes ou restent en gîte souterrain à l'année selon l'aire de répartition. Les mâles, quant à eux, restent solitaires dans des lieux variés : mortaise de charpente, poutre, cavité arboricole ou nichoir. Cette espèce chasse dans les milieux de vieilles forêts caduques, hêtraies, chênaies anciennes ou mixtes avec des canopées épaisses. Elle peut également chasser en bocage et pâtures où abondent les grosses proies telles que les carabes, les bousiers et les Acrididés où ces derniers constituent 50% de son régime alimentaire.

Migration :

Le Grand Murin est considéré comme semi-sédentaire et semi-migrateur. Il peut se déplacer jusqu'à 390km mais généralement il parcourt quelques dizaines de kilomètres entre ses gîtes d'été et d'hiver.



Menace :

Le Grand Murin est généralement menacé par la rénovation des bâtiments, l'engrillagement des gîtes et les problèmes de cohabitation. La prédation reste aussi une grande menace notamment par les rapaces nocturnes tels que la Chouette effraie.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

Le Grand Murin se trouve au niveau du massif forestier de Krittwald, des vallées du Musaubach et du Muelhbach et du Ried d'Altorf. Il a été contacté pendant la parturition et le transit automnal. Cette espèce chasse idéalement en forêts mais peut se retrouver en bocage et en pâtures où abondent les proies, dans un rayon de 10 à 15 km autour de leur gîte. Cette espèce peut gîter dans des cavités arboricoles, c'est pourquoi le massif forestier de Krittwald peut s'avérer comme une zone de gîtes potentielle. De plus, son activité modérée au sein de l'aire d'étude laisse à penser qu'une reproduction de cette espèce est donc probable au sein de l'aire d'étude.

MURIN A OREILLES ECHANCREES (*MYOTIS EMARGINATUS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : *Vespertilionidae*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe II + IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : VU

Caractéristiques générales :

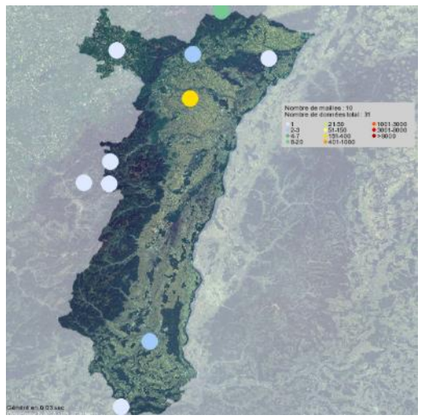
Le Murin à oreilles échancrées est une chauve-souris de taille moyenne se distinguant par une échancrure sur le bord extérieur du pavillon de l'oreille, d'où son nom. Cette espèce pèse 6 à 15g pour une envergure de 220 à 245mm. Le tragus n'atteint pas son échancrure et ses oreilles sont parallèles en hivernation. Son pelage est long et épais et de couleur rousse sur le dos et beige sur le ventre. Elle peut être confondue avec le Murin de Natterer, à l'exception que celle-ci ne porte pas d'échancrure

Habitats :

Le Murin à oreilles échancrées est présent dans les milieux boisés feuillus, les vallées de basse altitude, les milieux ruraux, les parcs et jardins. L'espèce est essentiellement cavernicole. Elle utilise donc en hiver les grottes, les carrières, les mines et les caves de grande dimension. En été, les mâles restent en solitaire dans une cavité arboricole ou entre deux chevrons de crépi extérieur. Les nurseries quant à elles se réfugient dans des combles. Il chasse dans des milieux plutôt forestiers ou boisés, feuillus ou mixtes, les arbres isolés, les parcs et jardins, les pâtures entourées de hautes haies… Ces milieux lui procurent de nombreuses proies telles que les araignées et les mouches qui composent 30 à 70% de son alimentation, le reste étant des Lépidoptères, des Coléoptères et des Neuroptères diurnes.

Migration :

Le Murin à oreilles échancrées n'est pas une espèce migratrice mais peut se déplacer jusqu'à 50km en cas de dérangements.



Menace :

Le Murin à oreilles échancrées peut être victime de collisions avec les véhicules et de prédations par les chats.

Il est également vulnérable aux réaménagements des combles, aux dérangements et au traitement au DDT des charpentes.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

Le Murin à oreilles échancrées est présent principalement au canal de la Marne au Rhin et en vallée du Musaubach notamment en transit automnal. Les bourgs environnants et le massif forestier de Krittwald à proximité peuvent donc constituer des gîtes potentiels pour cette espèce. Son activité est modérée sur l'ensemble de l'aire d'étude malgré sa présence peu commune au niveau de la plaine alsacienne.

MURIN DE NATTERER (*MYOTIS NATTERERII*)

Ordre : Chiroptères

Famille : *Vespertilionidae*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : NT

Caractéristiques générales :

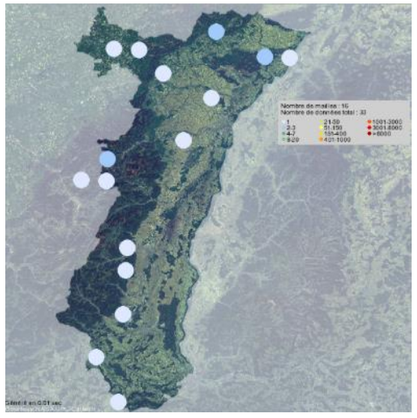
Le Murin de Natterer est une chauve-souris de taille moyenne, d'envergure de 250 à 300mm pesant 7 à 12g. Ses oreilles sont caractéristiques, elles sont longues et veinées en forme de spatule de ski. Son tragus long et effilé dépasse la moitié de la longueur de son oreille. Son pelage dorsal long et touffu est gris-brun clair et blanc au niveau du ventre. Cette espèce peut être confondue avec le Murin de Bechstein dont les oreilles sont plus allongées, ou avec le Murin à oreilles échancrées mais ce dernier présente une échancrure au niveau de l'oreille.

Habitats :

Le Murin de Natterer est une espèce qui s'adapte dans tous types de milieux : forestiers, agricoles extensifs ou habitats humains. Cette espèce est typiquement cavernicole en hiver : grottes, mines, caves, tunnels, aqueducs… Elle affectionne les gîtes aux températures basses, de 0°C à 8°C. En été, l'espèce diversifie ses gîtes. Cela peut être dans les arbres, les bâtiments, les fissures de falaises… Le Murin de Natterer affectionne le confinement. Il est fidèle à son gîte et revient chaque année. Les territoires de chasse du Murin de Natterer sont diversifiés mais il préfère les massifs anciens feuillus chassant le long des allées forestières et des lisières. Le Murin de Natterer est un opportuniste, il consomme diverses proies telles que les Araignées, les Diptères, les Hémiptères, les Opilionidés, les Lépidoptères…

Migration :

Le Murin de Natterer est une espèce sédentaire, ne se déplaçant pas plus d'une trentaine de kilomètres. Les mâles se disperseraient davantage que les femelles et les adultes seraient plus fidèles au gîte que les jeunes.



Répartition régionale

Menace :

Les menaces pesant sur le Murin de Natterer sont la prédation avec les chats, le trafic routier, les grilles au niveau des gîtes et, occasionnellement, les pièges dus au papier tue-mouches dans les étables.

Répartition sur l'aire d'étude :

Le Murin de Natterer est présent au niveau des nombreuses zones de chasse favorables : vallées de la Bruche, du Musaubach et Muelhbach, canal de la Marne au Rhin et massif forestier de Krittwald. Il a été contacté en parturition et en transit automnal. Il est probable que les différents secteurs où elle est présente soient des zones de gite et de chasse pour l'espèce. De plus, son activité modérée à forte au niveau de l'aire d'étude laisse à penser que cette espèce se reproduit probablement au sein de l'aire d'étude ou à proximité.

NOCTULE COMMUNE (*NYCTALUS NOCTULA*)

Ordre : Chiroptères

Famille : *Vespertilionidae*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : NT
- LR Alsace : NT

Caractéristiques générales :

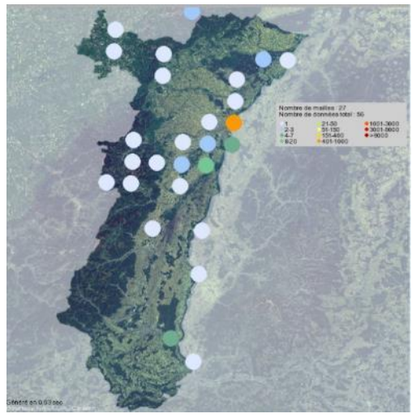
La Noctule commune est l'une des plus grandes chauves-souris d'Europe. Elle a une envergure de 320 à 450mm pour un poids allant de 17 à 45g. Ses oreilles sont larges et en forme de pelle. Ses ailes sont longues et fines. Son petit tragus est court et en forme de chapeau de champignon. Son pelage court et dense est brun roux avec des reflets dorés. Comme toutes les Noctules, cette espèce dégage une forte odeur musquée. Les grosses femelles peuvent être confondues avec les mâles de Grande Noctule mais la crinière de ces derniers permet de les différencier.

Habitats :

Initialement, la Noctule commune était liée aux milieux forestiers mais elle s'est bien adaptée au milieu urbain. Sa présence est liée à la proximité de l'eau. En milieu arboricole, cette espèce hiberne dans de larges cavités ou d'anciennes loges de pics. En milieu urbain, elle s'installe sous les corniches de ponts, d'immeubles ou de châteaux d'eau. Elle n'est pas considérée comme cavernicole. En été, l'espèce utilise comme en hiver, les cavités arboricoles naturelles. La Noctule commune explore une diversité de milieux pour la chasse : massifs forestiers, prairies, étangs, étendues d'eau calme, halos de lumière… Le régime alimentaire opportuniste de cette espèce se compose de Diptères, Coléoptères, Ephéméroptères, Lépidoptères.

Migration :

La Noctule commune est une espèce migratrice, qui effectue ses déplacements en deux temps, notamment les femelles. Elles migrent vers la Russie de mi-mars à mi-avril puis reviennent début septembre sur les lieux d'hibernation de nos régions accompagnées de leur juvénile.



Répartition régionale

Menace :

La plus grande menace de la Noctule commune est probablement les parcs éoliens. La gestion forestière, l'élagage en zone urbaine, la rénovation des constructions et la prédation par les rapaces sont également des menaces pour cette espèce.

Répartition sur l'aire d'étude :

Cette espèce est à priori reproductrice sur l'aire d'étude. En effet, elle est présente sur la quasi-totalité de l'aire d'étude notamment au niveau des cours d'eau (ensemble des vallées et bras d'Altorf) et des boisements (forêt de Krittwald et vallée de la Bruche), sur l'ensemble des périodes d'activités. Le secteur de la Marne au Rhin est un milieu propice pour l'espèce. En effet, le canal est favorable en tant que zone de chasse et de transit, quant à la forêt de Krittwald, elle offre de nombreux gites potentiels. Son activité est évaluée de modérée à forte au sein de l'aire d'étude et particulièrement forte au niveau du bras d'Altorf et du canal de la Marne au Rhin.

NOCTULE DE LEISLER (*NYCTALUS LEISLERII*)

Ordre : Chiroptères

Famille : *Vespertilionidae*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : NT
- LR Alsace : NT

Caractéristiques générales :

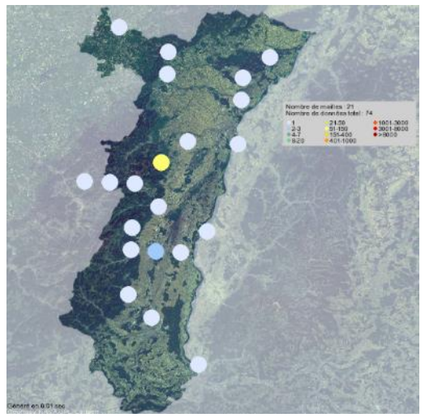
La Noctule de Leisler est la plus petite des Noctules. Elle pèse 8 à 23,5g pour une envergure de 260 à 340mm. Elle possède des oreilles courtes et larges en forme de pelle et des ailes longues et étroites. Son tragus est très court, en forme de chapeau de champignon, comme toutes les Noctules. Son pelage court est brun terne avec une coloration un peu plus clair sur le ventre. Son odeur musquée est un peu différente de la Noctule commune. La Noctule de Leisler peut être confondue avec la Noctule commune mais elle possède un pelage plus terne.

Habitats :

La Noctule de Leisler est une espèce forestière avec une préférence pour les milieux à essences caduques assez ouverts comme les châtaigneraies et les chênaies avec à proximité des zones humides. Elle fréquente également les bois résineux. Cette espèce n'est pas cavernicole. On la retrouve en hiver dans les arbres ou les nichoirs. Ses gîtes d'estivage sont également des gîtes arboricoles. La Noctule de Leisler occupe presque toujours les loges de Pics Epeiches, les trous dus au pourrissement et à la foudre ou les arrières d'écorces décollées. Ses territoires de chasse sont très variés. La Noctule de Leisler peut chasser dans les forêts caduques ouvertes, au-dessus des eaux calmes même eutrophisées, les vergers et les parcs, les villages au niveau des éclairages. Son régime alimentaire opportuniste pousse cette espèce à changer de stratégie de chasse selon les milieux et la disponibilité en proies. Elle consomme des mouches, des papillons nocturnes, des Hannetons communs,…

Migration :

La Noctule de Leisler est une espèce migratrice. Comme la Noctule commune, les femelles migrent vers la Russie puis reviennent fidèlement à leur gîte d'hivernage.



Répartition régionale

Menace :

La Noctule de Leisler est menacée par la gestion forestière inappropriée, la prédation, les tubages des cheminées, l'usage de l'Ivermectine et le développement éolien.

Répartition sur l'aire d'étude :

Cette espèce a été contactée sur une majeure partie de l'aire d'étude et sur l'ensemble des périodes d'activités. L'activité forte de cette espèce sur l'ensemble de l'aire d'étude porte à croire que sa reproduction est très probable au sein de l'aire d'étude.

SEROTINE COMMUNE (*EPTESICUS SEROTINUS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : *Vespertilionidae*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : VU

Caractéristiques générales :

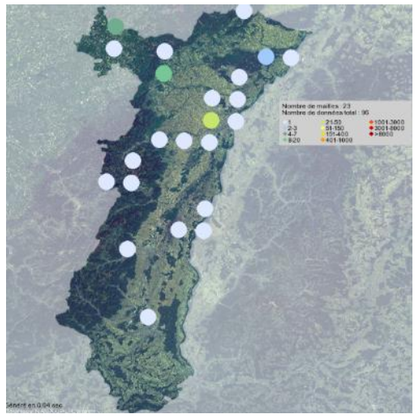
La Sérotine commune est une grande chauve-souris. Elle a une envergure de 315 à 381mm et un poids de 18 à 35g. Ses oreilles sont de taille moyenne, triangulaires avec le sommet arrondi. Son pelage long est marron foncé sur le dos et un peu plus clair sur le ventre. La Sérotine commune est très discrète, elle est donc difficile à observer.

Habitats :

La Sérotine commune fréquente les milieux mixtes quels qu'ils soient. En hiver, la Sérotine commune se trouve entre l'isolation et les toitures, dans les greniers frais, dans les églises et plus rarement dans les fissures des voûtes de caves, des casemates, des mines ou dans les arbres creux. En été, elle s'installe dans les bâtiments au sein des combles vastes ou restreints, dans les murs disjoints, derrière les volets ou sous les habillages d'ardoise. La Sérotine commune chasse dans les milieux ouverts mixtes, les prairies, les zones humides, les lisières, les bocages, les parcs et jardins, les éclairages urbains… L'espèce a un régime alimentaire opportuniste. Elle consomme des Coléoptères, des Lépidoptères, des Trichoptères, des Diptères et des Hyménoptères.

Migration :

La Sérotine commune est considérée comme une espèce sédentaire, se déplaçant jusqu'à une cinquantaine de kilomètres.



Répartition régionale

Menace :

Les principales menaces de la Sérotine commune sont la rénovation des bâtiments, la prédation par les chats, les rapaces et la Couleuvre d'Esculape et la rage

Répartition sur l'aire d'étude :

La Sérotine commune a été contactée avec une activité plutôt modérée sur l'ensemble des périodes d'activités. Elle est présente surtout au bras d'Altorf, en vallées de la Bruche et du Muelhbach, au canal de la Marne au Rhin et au massif forestier de Krittwald. Cette espèce affectionne les milieux ouverts mixtes comme les bocages, les prairies, les zones humides, les vergers et les lisières, chassant dans un rayon de 3 km autour de son gîte. Les secteurs où l'espèce est présente correspondent donc à des zones de chasse favorables pour l'espèce.

Celle-ci s'installe presque toujours dans les bâtiments derrière les volets ou sein des combles et rarement dans les cavités arboricoles. Les bourgs environnants peuvent donc constituer des gîtes potentiels pour cette espèce.

PIPISTRELLE DE KUHL (*PIPISTRELLUS KUHLII*)

Ordre : Chiroptères

Famille : *Vespertilionidae*

Statut :

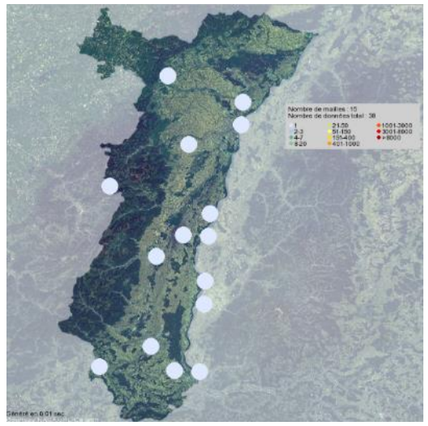
- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Caractéristiques générales :

La Pipistrelle de Kuhl est une petite chauve-souris pour une envergure de 210 à 260mm, pesant 5 à 10g. Ses oreilles sont courtes, sa première incisive supérieure est non bifide et son museau est arrondi. Son pelage est variable allant du brun au caramel sur le dos et beige ou gris sur le ventre. Un net liseré clair est présent sur le bord du patagium. La Pipistrelle de Kuhl peut être confondue avec la Pipistrelle commune mais elle est plus robuste, son ventre est plus gris, le tour des yeux plus glabre et le museau plus arrondi.

Habitats :

La Pipistrelle de Kuhl est l'une des chauves-souris les plus anthropophiles. Elle est présente dans les agglomérations, petites ou grandes. Dans le Sud de sa répartition, elle fréquente les zones sèches à végétation pauvre à proximité de l'eau ou des falaises, les milieux humides et les paysages agricoles. En hiver, la Pipistrelle de Kuhl est présente dans tous types de bâtiments : anfractuosités des murs, disjointements des huisseries, grands édifices comme les églises. En été, elle choisit en priorité les bâtiments : charpente des greniers, derrière les volets, entre les poutres, les abat-vent de toiture… Ses territoires de chasse correspondent à des milieux ouverts ou boisés, les zones humides, les parcs et les jardins, le long des rues où elle est attirée par les éclairages. Elle consomme un large spectre d'insectes comme les Culicidés, Lépidoptères, Chironomes, Hyménoptères…



Migration :

La Pipistrelle de Kuhl n'est pas une espèce migratrice. L'espèce semble étendre son aire de répartition vers le nord depuis quelques décennies.

Menace :

La perturbation des gîtes de mise bas par l'Homme la prédation par les chats et la Chouette effraie et les collisions automobiles sont les principales menaces de cette espèce.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

Cette espèce prospecte de préférence les villages et les villes. Ceci explique son activité plutôt modérée voire faible au niveau des secteurs favorables aux Chiroptères au sein de l'aire d'étude. Néanmoins, elle est contactée principalement en vallée de la Bruche et au massif forestier de Krittwald durant toutes les périodes d'activités. Ces deux secteurs correspondent à des milieux de chasse propices pour cette espèce. De plus, les villages avoisinants à ces zones propices ainsi que les anciennes maisons d'éclusier pourraient être des gîtes pour cette espèce.

PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (*PIPISTRELLUS DE NATHUSIUS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : *Vespertilionidae*

Statut :

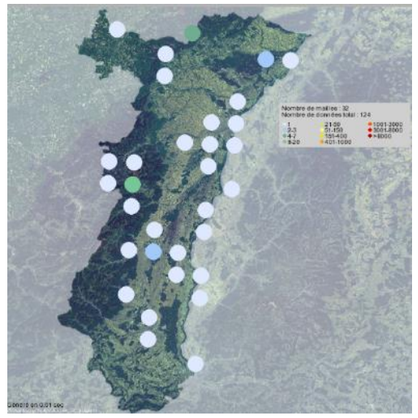
- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : NT
- LR Alsace : LC

Caractéristiques générales :

La Pipistrelle de Nathusius est une petite chauve-souris de couleur châtain à brun assez uniforme, et au ventre plus clair. Elle pèse 6 à 15,5 g pour une envergure de 220 à 250 mm, ce qui fait d'elle la plus grande des Pipistrelles. Elle présente un pelage dorsal long et laineux, surtout en hiver. Les parties nues sont sombres. Elle se distingue des autres espèces par son petit museau pointu.

Habitats :

La Pipistrelle de Nathusius est une espèce forestière de plaine, qui se rencontre dans les milieux boisés riches en plans d'eau, mares ou tourbières. Elle peut également fréquenter les fleuves et les grandes rivières en période de migration. L'espèce utilise en hiver des gîtes arboricoles (cavités, fissures ou décollements d'écorce). Elle peut également se cacher dans des tas de bois de chauffage ou des empilements de palettes. Les gîtes d'été de la Pipistrelle de Nathusius sont également arboricoles (cavités, fissures, branches creuses, loges de Pics). Elle se rencontre également dans des constructions humaines en bois (miradors, cabanes forestières…). Elle chasse dans les massifs boisés, les haies, les lisières et les zones humides. Son régime alimentaire se compose essentiellement de Chironomes (25 à 50% de ses proies) et de Trichoptères, Coléoptères, Lépidoptères….



Migration :

La Pipistrelle de Nathusius est une espèce migratrice, qui effectue des déplacements saisonniers sur de très grandes distances entre leurs gîtes d'été et d'hiver : des distances supérieures à 1000 km sont communes.

Menace :

La Pipistrelle de Nathusius est menacée par la destruction des zones humides, la disparition des forêts alluviales, l'extension et la multiplication des parcs éoliens, ainsi que par l'élagage et l'exploitation forestière en période d'hibernation.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

Contrairement à la Pipistrelle de Kuhl, l'activité de la Pipistrelle de Nathusius est plutôt forte au niveau des cours d'eau, et notamment en vallée de la Bruche. Elle a été contactée sur l'ensemble des périodes d'activités. Cette espèce fréquente les milieux boisés diversifiés mais riches en plans d'eau dans un rayon de 6 km environ autour de son gîte. La vallée de la Bruche constitue donc une zone de chasse très favorable pour l'espèce. Cette espèce non cavernicole, gîte dans les arbres offrant des cavités, des fissures ou des décollements d'écorces. De ce fait, la vallée de la Bruche est considérée comme une zone de gîtes très favorable pour cette espèce.

PIPISTRELLE PYGMEE (*PIPISTRELLUS PYGMAEUS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : *Vespertilionidae*

Statut :

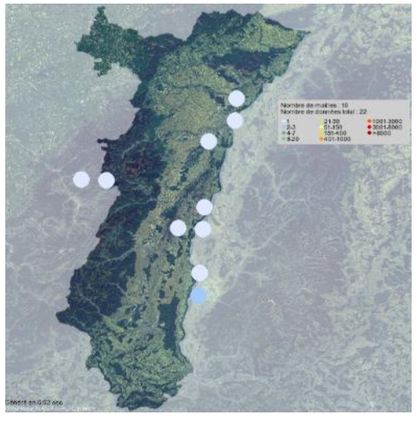
- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Caractéristiques générales :

La Pipistrelle pygmée est la plus petite chauve-souris d'Europe. Elle a une envergure de 190 à 230mm pour un poids de 4 à 8g. Son pelage dorsal épais est brun clair légèrement plus sombre que le ventre. Son museau est court. Le sexe des mâles et des femelles prennent une couleur orangée caractéristique en période d'accouplement. La Pipistrelle pygmée ressemble à la Pipistrelle commune mais l'usage d'un détecteur d'ultrasons ou d'un test ADN permet de confirmer l'identification.

Habitats :

La Pipistrelle pygmée fréquente les zones boisées à proximité de grandes rivières, de lacs ou d'étangs. Peu de données concernent les gîtes d'hivernage étant donné qu'il est difficile de la distinguer de la Pipistrelle commune. Or, elle a été découverte dans des nichoirs, des bâtiments, des cheminées ou des cavités arboricoles. Cette espèce anthropophile s'installe dans les isolations, derrière les volets, derrière les habillages en bois des façades… Ses gîtes estivaux sont toujours proches de milieux boisés notamment des ripisylves. Elle chasse dans les forêts claires de feuillus avec taillis, les clairières ou lisières toujours à proximité d'eau. Son régime alimentaire se compose de Diptères aquatiques dont les Chironomes.



Migration :

La Pipistrelle pygmée semblerait être une espèce migratrice partielle. Des études ont montré un comportement migratoire vers le Sud pour l'accouplement ou l'hibernation.

Menace :

La destruction des haies, l'arasement de la végétation le long des réseaux hydrographiques, des étangs et des lacs sont les principales menaces qui pèsent sur la Pipistrelle pygmée.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

Cette espèce peu commune a été contactée sur l'ensemble des périodes d'activités, selon une activité modérée à forte sur l'aire d'étude malgré sa faible activité au niveau des cours d'eau. Son activité est notamment plus marquée sur le massif forestier de Krittwald et en vallée de la Bruche. Le massif forestier de Krittwald, le canal de la Marne au Rhin et la vallée de la Bruche sont favorables à l'espèce. En effet, les cours d'eau au sein ou à proximité de ces secteurs constituent des territoires de chasse favorables pour l'espèce. Quant aux bourgs et aux anciennes maisons au sein de la vallée de la Bruche, présents à proximité, ils constituent des gîtes potentiels pour cette espèce.

PIPISTRELLE COMMUNE (*PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : Vespertilionidae

Statut :

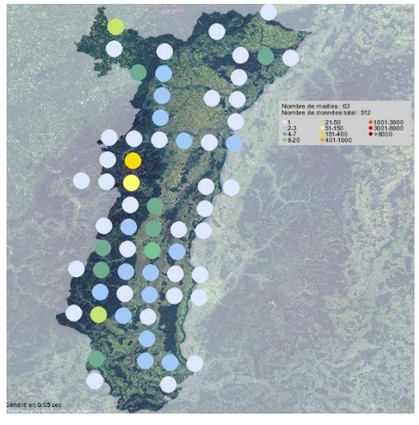
- Convention de Bern 1979 : Annexe III
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Caractéristiques générales :

La Pipistrelle commune est une chauve-souris brune de très petite taille, pesant 3 à 8 g pour une envergure de 180 à 240 mm. Ses oreilles sont petites et triangulaires et son tragus est court. Elle présente un pelage dorsal brun sombre à brun roux, peu contrasté avec le ventre plus clair. Les parties nues sont brun noir.

Habitats :

La Pipistrelle commune s'installe dans tous les milieux, y compris au cœur des grandes villes et dans les monocultures céréalières. Ses gîtes d'hivernage sont généralement des bâtiments non chauffés, des greniers, fissures, abris sous les roches, tunnels, fortifications, cavités d'arbres… En été, la Pipistrelle commune se rencontre dans des gîtes fortement anthropiques : maisons, granges, garages, immeubles… Le nombre d'individus par colonies peut varier de quelques dizaines à plusieurs centaines d'individus. Ses territoires de chasse sont très variés avec néanmoins une préférence pour les milieux humides, rivières, étangs, lacs… Elle utilise également les jardins, lotissements, parcs, zones boisées (y compris plantations de résineux) et milieux agricoles. Son régime alimentaire se compose d'insectes volants, principalement des Diptères.



Migration :

La Pipistrelle commune s'éloigne rarement de son domaine vital et ses déplacements entre ses gîtes d'hiver et d'été sont généralement inférieurs à 20 km.

Menace :

La Pipistrelle commune figure parmi les espèces les plus impactées par les chats et les voitures. Les éoliennes ont également une incidence localement forte sur cette espèce. Elle peut également être localement menacée par des vagues de froid, engendrant une mortalité importante.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

Cette espèce a été contactée sur l'ensemble des points d'écoute de l'aire d'étude et durant toutes les périodes d'activités. C'est une espèce ubiquiste allant chasser sur des terrains se situant de 1 à 2 km de son gîte. Tous les types de milieux peuvent convenir à cette espèce, que ce soit des cours d'eau, des massifs forestiers, des prairies et même des parcelles agricoles. C'est également une espèce très anthropophile gîtant dans des lieux variés comme des bâtiments, des granges, des greniers, des cavités arboricoles… Les bourgs environnants peuvent donc constituer des gîtes favorables pour l'espèce. Son activité, toute période confondue, est modérée à forte sur l'aire d'étude. L'enregistrement des premiers cris d'écholocation avant même le couché de soleil dans la vallée de la Bruche et ses coteaux atteste de la présence d'un gîte. Dans ce même secteur, plusieurs dizaines de cris sociaux ont été enregistrés, ce qui permet de souligner l'importance de ce secteur en tant que gîte et lieu de reproduction pour l'espèce. Sa reproduction est donc fortement probable au sein de l'aire d'étude.

OREILLARD ROUX (*PLECOTUS AURITUS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : Vespertilionidae

Statut :

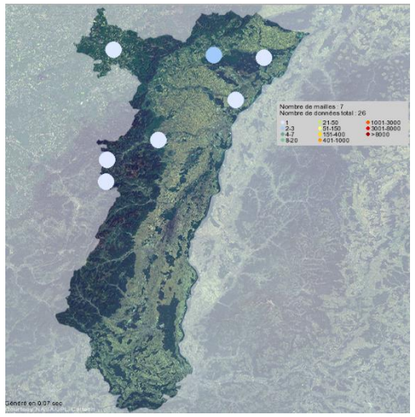
- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Caractéristiques générales :

L'Oreillard roux est une chauve-souris de taille moyenne allant de 245 à 300mm d'envergure et pesant 6 à 14g. Ses grandes oreilles sont caractéristiques du genre. En cas de stress, celles-ci se replient sur son dos. En hibernation, elles sont repliées sous les ailes et seuls les tragus pointent de la tête. Son pelage dorsal est brun roux, long et épais et son pelage ventral est blanc. L'Oreillard roux est très semblable aux deux autres Oreillards mais il est plus fin et plus petit, et ne porte pas de masque noir autour des yeux.

Habitats :

L'Oreillard roux fréquente les milieux forestiers, les vallées alluviales, les parcs et les jardins. Ses gîtes d'hivernage sont les mines, les grottes, les casemates, les caves, les ponts et les carrières. Il peut se trouver également dans des cavités d'arbres si le bois lui assure une protection suffisante. Ses gîtes d'estivage peuvent être des bâtiments, des cavités arboricoles et les nichoirs. Il fréquente les charpentes le plus souvent. Ses territoires de chasse sont des forêts nettement stratifiées avec des sous-étages encombrés d'arbustes et de branchages. Il consomme des Noctuidés, des Diptères, des Opilions, des Coléoptères et des Lépidoptères.



Migration :

L'Oreillard roux est l'une des espèces de chauve-souris les plus sédentaire. Ses déplacements n'excèdent pas en général les 30km.

Menace :

La gestion forestière en coupant les arbres morts, le trafic routier, la prédation et le papier tue-mouches dans les étables sont les principales menaces de l'Oreillard roux.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

Cette espèce commune est attirée par les forêts stratifiées avec des sous-étages encombrés d'arbustes et de vieux arbres. Lorsque le milieu est dense et fermé, l'Oreillard roux ne se déplace pas à plus d'une centaine de mètres de son gîte, ce qui rend leur détection difficile.

Les espèces d'Oreillards gris et roux ont été rassemblées en groupe d'espèces Oreillards sp. En effet, l'identification des Oreillards reste complexe. L'activité de ce groupe d'espèces, contacté sur l'ensemble des périodes d'activité, est néanmoins modérée à forte sur l'ensemble de l'aire d'étude. La vallée de la Bruche et ses coteaux ainsi que le canal de la Marne au Rhin sont deux milieux susceptibles d'être utilisés comme couloir de déplacement par les individus de ce groupe d'espèces.

OREILLARD GRIS (*PLECOTUS AUSTRIACUS*)

Ordre : Chiroptères

Famille : Vespertilionidae

Statut :

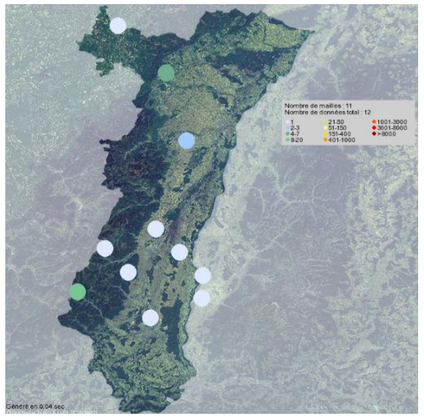
- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Caractéristiques générales :

L'Oreillard gris est une chauve-souris de taille moyenne pour une envergure allant de 240 à 300m et pesant 6 à 14g. Cette espèce présente de très grandes oreilles, un masque noir autour des yeux et des petits pieds. Son pelage gris cendré est long contrastant avec son ventre gris blanc. L'Oreillard gris peut être confondu avec l'Oreillard roux et leur distinction est assez complexe. Seule la clé de détermination permet l'identification des deux espèces.

Habitats :

L'Oreillard gris est une espèce de plaine. Cette espèce est très commune dans les milieux agricoles traditionnels, les villages et les zones urbanisées riches en espaces verts. Ses gîtes d'hiver peuvent être des casemates, des grottes naturelles, des mines… L'Oreillard gris peut utiliser les mêmes lieux d'estivage comme les combles d'églises, châteaux et granges ce qui fait de cette espèce un anthropophile. L'Oreillard gris chasse dans des milieux ouverts en cherchant les Noctuidés qui peuvent représenter 75% de son régime voire 100%. Il peut également consommer des Diptères, Coléoptères, Hannetons, Orthoptères…



Migration :

L'Oreillard gris est une espèce sédentaire. Ses déplacements saisonniers sont de l'ordre de quelques kilomètres.

Menace :

La perte de sites suite aux réaménagements des combles, la rénovation des charpentes, la prédation et la collision routière sont les principales menaces de l'Oreillard gris.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

L'Oreillard gris est une espèce commune en Alsace. Elle est présente sur la quasi-totalité de l'aire d'étude avec une activité plus marquée autour de la vallée de la Bruche. Cette espèce fréquente les milieux de plaine et les villages dans un rayon de 6 km autour de son gîte. Les cours d'eau présent en plaine agricole et les milieux ouverts autour de la vallée de la Bruche constituent des zones favorables en termes de chasse. L'Oreillard gris est une espèce anthropophile qui gîte essentiellement dans les combles chauds des bâtiments. La vallée de la Bruche constitue une zone de gîte intéressante pour l'espèce de par la présence de maisons anciennes ainsi que les villages avoisinants.

MURIN D'ALCATHOE (*MYOTIS ALCATHOE*)

Ordre : Chiroptères

Famille : Vespertilionidae

Statut :

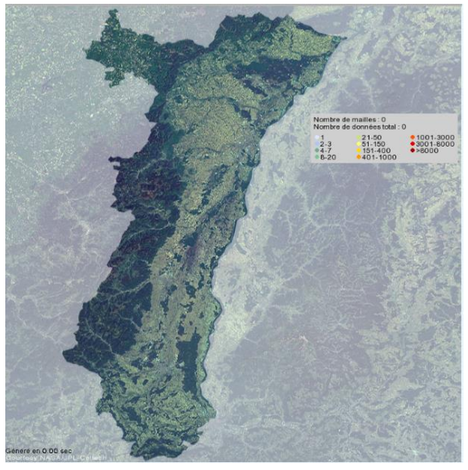
- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Caractéristiques générales :

Le Murin d'alcathoe, récemment décrite en France (2001) est le plus petit Myotis d'Europe. Il ressemble beaucoup au Murin à moustaches et au Murin de Brandt. Le pelage tend du brun au roux, le tragus est pointu et ne dépasse qu'à peine l'échancrure de l'oreille. La face est claire et le pelage frontal du crâne, en brosse, descend nettement vers le museau.

Habitats :

Il est observé le plus souvent dans les milieux forestiers associés à une forte concentration de zones humides, notamment dans les vallées encaissées, près des rivières ou dans les vallées de montagne. Il se met en activité très tôt, juste après le coucher du soleil, dans la végétation dense et diversifiée et le long de structures fortement végétalisées ou au-dessus de l'eau, et semble capturer ses proies au vol. Pour l'hibernation, il semble préférer nettement les gîtes arboricoles, notamment les fissures et ne fréquente pas les cavités. Les mises bas peuvent avoir lieu jusqu'à la mi-juin, préférentiellement dans des gîtes arboricoles.



Migration :

-

Menace :

En France, parallèlement à sa découverte dans l'est de l'Europe, l'espèce fut contactée tout d'abord dans le Cantal puis, aujourd'hui, aux quatre coins de l'hexagone. Elle reste tout de même absente de la Corse et du pourtour méditerranéen. La principale menace pourrait être la disparition des boisements humides [3].

Répartition sur l'aire d'étude :

L'identification des Murins est un exercice difficile, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont parfois rassemblées en groupes d'espèces (*Myotis sp.*). Il se peut que le Murin d'Alcathoe soit présent mais il n'a pu être déterminé avec certitude. Il existe peu de données bibliographiques sur cette espèce. Toutefois, d'après l'état actuel des connaissances, il affectionne particulièrement les boisements humides et il se pourrait que cette espèce gîte dans les cavités arboricoles. La vallée de la Bruche et le massif forestier de Krittwald pourrait donc être des zones de gîte et de chasse potentiellement favorables pour cette espèce.

MURIN DE DAUBENTON (*MYOTIS DAUBENTONII*)

Ordre : Chiroptères

Famille : Vespertilionidae

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégé (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

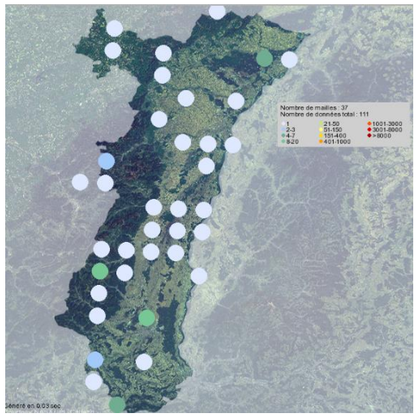
Caractéristiques générales :

Le Murin de Daubenton est une petite chauve-souris de forme ovoïde et ramassée, pesant 6 à 12g pour une envergure de 240 à 275 mm. Il présente des oreilles courtes et un pelage frontal descendant en brosse jusqu'au museau. Le pourtour de ses oreilles est marron foncé et son pelage dorsal marron chez les adultes et gris chez les juvéniles. Le ventre est blanc cassé ou blanc grisâtre.

Habitats :

Le Murin de Daubenton se rencontre généralement à proximité de l'eau, mais est également considéré comme une espèce forestière. Les gîtes d'hivernage de cette espèce cavernicole sont des caves, grottes, carrières, mines, casemates, puits, tunnels… saturés en humidité. Elle peut également occuper des cavités arboricoles en l'absence de gîtes souterrains. En été, l'espèce utilise 2 types de gîtes: des cavités arboricoles (de feuillus) et les ponts ou passages souterrains avec circulation d'eau courante.

Le Murin de Daubenton chasse surtout au-dessus des eaux calmes et dans les milieux boisés riverains. Son régime alimentaire est assez opportuniste : il capture les proies les plus disponibles, d'une taille moyenne de 7,2 mm : diptères, hyménoptères, pucerons, éphémères…



Migration :

Le Murin de Daubenton est une espèce considérée comme sédentaire : les déplacements entre gîtes d'hiver et d'été sont généralement inférieurs à 50 km.

Menace :

Le Murin de Daubenton est potentiellement menacé par la gestion et l'exploitation des ponts sans prise en compte de sa présence éventuelle, ainsi que par l'assèchement des zones humides.

Il est également victime des collisions avec les véhicules et des prédations par les chats, les rapaces nocturnes, voire les renards.

Répartition régionale

Répartition sur l'aire d'étude :

Malgré sa présence très commune en Alsace, le Murin de Daubenton n'a été contacté qu'au niveau du bassin de l'échangeur Sud de l'A352 en période printanière ainsi qu'au canal de la Marne au Rhin durant le transit automnal. Néanmoins, son activité reste forte sur ces deux secteurs. Cette espèce affectionne les eaux calmes, les rivières et les fleuves bordés de végétation. Cette espèce hiberne dans des cavités souterraines mais en l'absence de celles-ci, elle peut gîter dans les cavités arboricoles. L'été, elle fréquente les gîtes arboricoles ainsi que les passages souterrains avec circulation d'eau courante. Elle ne s'éloigne que de quelques centaines de mètres de son gîte pour chasser. L'alignement des saules le long du canal de la Marne au Rhin peut constituer des gites potentiels pour cette espèce. Le canal en lui-même constitue une zone favorable pour la chasse.

6.5. LE GRAND HAMSTER

Malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre par ARCOS, la dégradation et la destruction de terres cultivées, constituant l'habitat de vie du Grand hamster défini par le territoire de l'annexe I de l'arrêté du 9 décembre 2016, ne pourra être évitée. C'est pourquoi, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des sites de reproduction ou aires de repos est nécessaire pour ce mammifère.

Par ailleurs, afin d'éviter la mortalité d'individus éventuellement présent dans les emprises des travaux, une autorisation exceptionnelle de capture du Grand hamster est faite.

Les éléments suivants présentent la situation du Grand hamster en Alsace.

GRAND HAMSTER (*CRICETUS CRICETUS*)

Description :

Le Grand hamster (*Cricetus cricetus*) est un rongeur.

Poids : 200 à 450 g. Mâles plus gros que les femelles.

Taille : 20 à 30 cm, dont 5 à 7cm pour la queue.

Régime alimentaire : essentiellement végétal : plantes, graines, tubercules ; consomme également des petits animaux (insectes, vers, mollusques, petits rongeurs).

Habitats : espèce inféodée à des milieux naturels ouverts qui a trouvé des milieux de substitution dans les cultures fourragères (luzerne, trèfle) et les céréales d'hiver (blé, orge), situés à basse altitude, avec des terrains profonds stables (lœss) non inondables, permettant la construction des terriers.

Comportement *:* solitaire, crépusculaire ou nocturne, se réfugie la journée dans son terrier, se déplace peu, les animaux parcourent de quelques dizaines de mètres à environ 300 mètres en fonction des ressources alimentaires et de l'état physiologique (domaine vital de 2,5 ha pour les mâles et 0,5 ha pour les femelles).

Reproduction : polygame, accouplement d'avril à juillet, une à deux portées par an d'environ 5 à 7 petits.

Longévité : courte, d'environ 1 an et demi dans le milieu naturel. Le Hamster commun passe 95% de son temps sous terre. Les terriers d'été sont peu profonds, 40 à 60 cm, et moins élaborés que ceux d'hiver. Le terrier d'hiver, pouvant atteindre jusqu'à 1,50 m de profondeur, est très organisé. De nombreuses galeries de 5 à 8 cm de diamètre relient les chambres de réserves, un nid garni d'herbes sèches et un crottoir. Animal solitaire, il y vit seul sauf lors de l'accouplement printanier. Avant l'hiver, le Hamster commun effectue d'importantes provisions de nourriture pouvant atteindre 1 kg !

Ecologie :

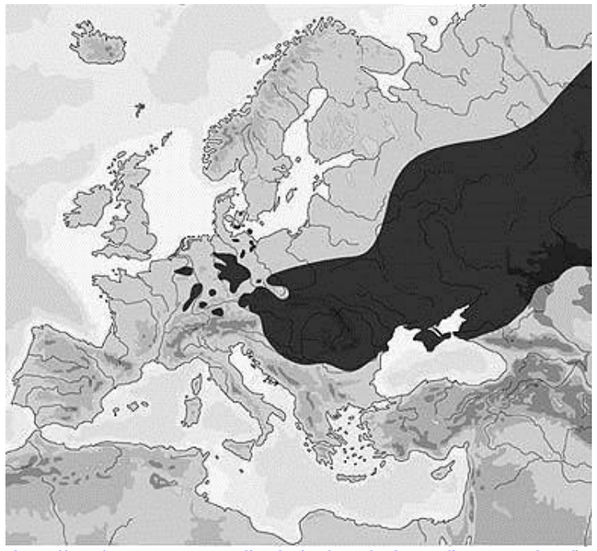
Le Hamster entre en hibernation à partir de la fin du mois d'octobre. Il reprend son activité au printemps de l'année suivante (avril généralement). A ce moment-là, il a besoin de se nourrir. S'il se retrouve au milieu d'un secteur de parcelles défavorables (terre nue), il va quitter son terrier pour aller chercher de la nourriture ailleurs. Il peut également changer de parcelles au cours de l'été si la parcelle devient défavorable (plus de nourriture ou d'abri).

Ainsi des parcelles favorables en 2015 ont pu devenir défavorables en 2016. A contrario, des parcelles défavorables en 2015 ont pu devenir favorables en 2016.

Le rayon d'action du Hamster autour de son terrier est de 300 à 800 m. Mais la distance de déplacement peut être plus longue, notamment à la sortie de l'hibernation et lors de la dispersion des jeunes à la fin de l'été. Cette distance est cependant inférieure à 2 km.

Aire de répartition :

Le Grand hamster est présent en Europe occidentale, centrale et en Asie. Il est présent en France, seulement dans la plaine d'Alsace, où l'espèce est en limite d'aire de répartition.



Aire de répartition du Grand hamster (source : http://environnement.wallonie.be/ong/refuges/hamster.html)

Distribution régionale et locale :

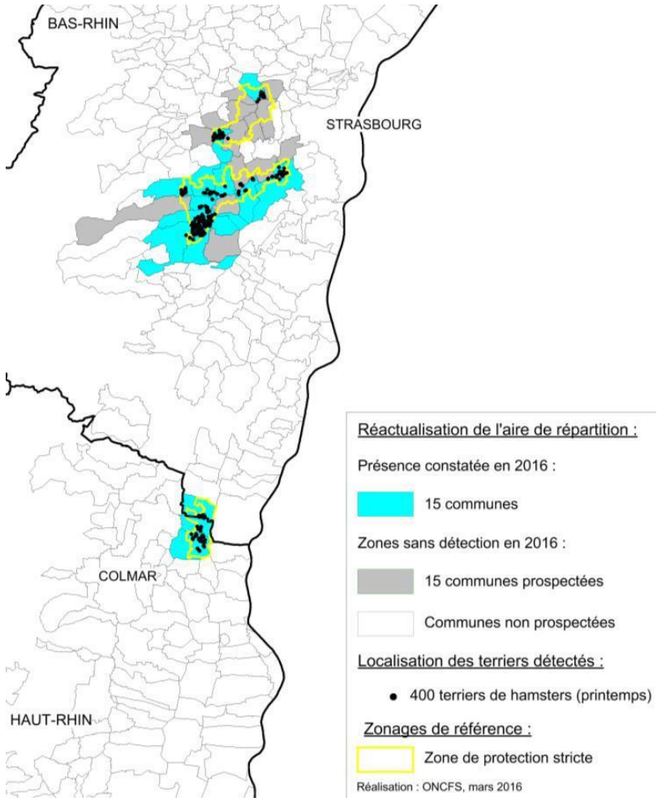
Distribution régionale

La distribution régionale et locale du Grand hamster est présentée à partir du bilan 2015 des comptages effectué par l'ONCFS (Eidenschenck J., Chaigne A., Revel-Mouroz A., Marchandeau S., 2016) et des résultats des prospections d'avril 2016 transmis par la DREAL Grand Est.

Les dénombrements de terriers réalisés au printemps 2015 ont permis de détecter la présence de 224 terriers de hamsters dans 18 communes, dont 16 dans le Bas-Rhin et 2 dans le Haut-Rhin. Les 18 communes de présence certaine font toute partie de la Zone de Protection Statique (ZPS) de l'espèce. Cette zone est fixée par arrêté ministériel et correspond au territoire accueillant l'habitat du Grand hamster et faisant l'objet d'une protection. La ZPS est séparée en trois zones :

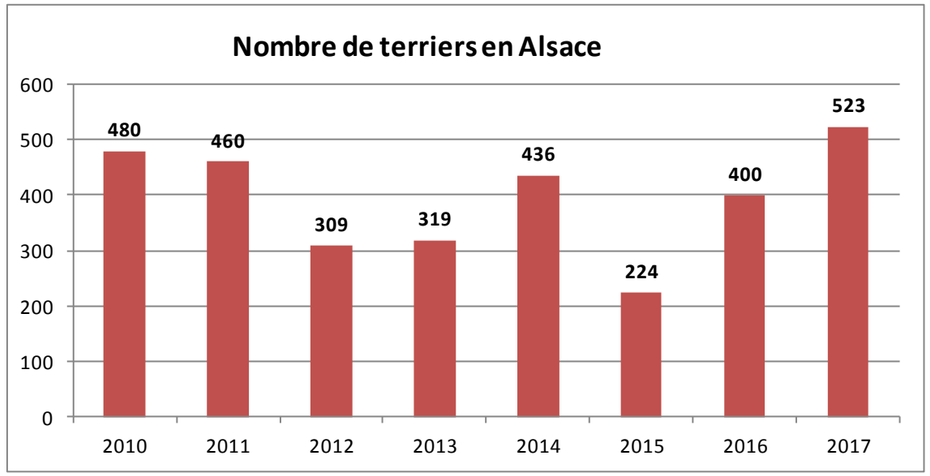
- La ZPS Nord, localisée à l'ouest de Strasbourg et qui s'étend sur 2 366 hectares entre Pfettisheim et Kolbsheim ;
- La ZPS Centre, située au sud-ouest de Strasbourg et qui couvre une surface de 4 844 hectares entre Geispolsheim et Obernai ;
- La ZPS Sud, à cheval sur les 2 départements et couvrant une superficie de 1 601 hectares entre Elsenheim et Jebsheim.

Les inventaires réalisés au printemps 2016 ont permis de recenser 400 terriers dans 15 communes de présence (13 dans le Bas-Rhin et 2 dans le Haut-Rhin). Les terriers dénombrés se situent tous en ZPS.



Aire de répartition du Grand hamster en 2016 (source : Eidenschenck J., 2016)

Depuis 2010, les prospections « hamster » de sortie d'hibernation (avril) concernent un territoire identique d'une année à l'autre. Celui-ci englobe la totalité de l'aire de présence connue. Il est donc possible de suivre l'évolution de l'indice d'abondance de l'ensemble des populations françaises de l'espèce sur la période 2010-2017.

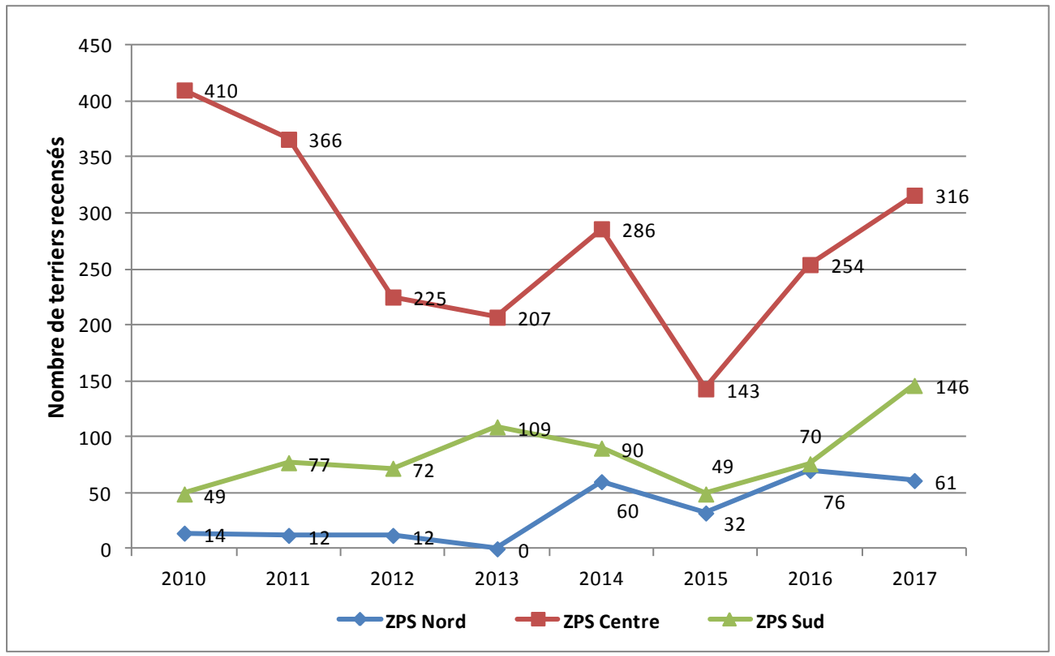


Evolution du nombre de terriers dénombrés entre 2010 et 2017 (à partir de Eidenschenck J., 2016 et du Communiqué de la Préfecture du Bas-Rhin du 23/06/2017))

Après une baisse du nombre de terriers de 2010 à 2012, l'indice d'abondance a légèrement augmenté en 2013 puis, de façon plus marquée, en 2014, avec une hausse de 37%. En 2015, le nombre total de terriers dénombrés a fortement baissé, de 436 à 224 terriers, soit une chute de près de 50 %. Le nombre de terriers en 2015 est le plus faible jamais enregistré. En 2016, ce nombre a bénéficié d'une forte hausse, avec 79% de terriers en plus, pour revenir à une valeur proche de celle de 2014. Cette hausse s'est poursuivie en 2017 avec 523 terriers contre 400 en 2016, 224 en 2015 et 436 en 2014.

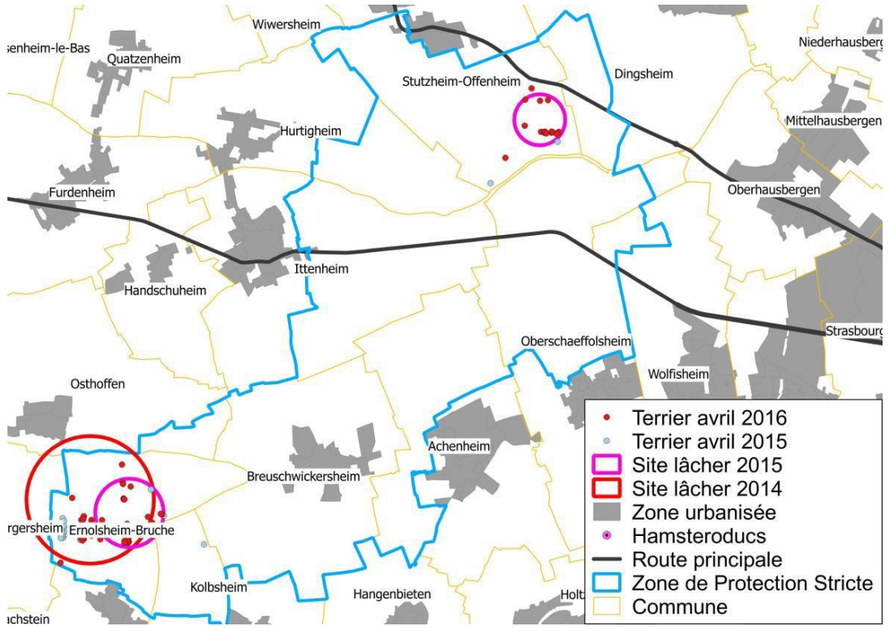
Les résultats sont irréguliers depuis plusieurs années mais ne montrent pas de tendance nette à la hausse ou à la baisse depuis 2012. L'année 2015 semble être une année atypique (reprise d'activité après hibernation plus tardive et sécheresse estivale).

La figure suivante présente l'évolution de l'indice d'abondance dans les ZPS Nord, Centre et Sud au cours des 8 dernières années. Les résultats antérieurs à 2010 ne sont pas présentés car les territoires prospectés ne sont pas comparables.
La chute des populations enregistrée entre 2014 et 2015 est homogène à l'échelle de l'aire de distribution de l'espèce en France : 47% en ZPS Nord, 50% en ZPS Centre et 45% en ZPS Sud. Entre 2015 et 2016, on constate globalement une augmentation des populations : 119% en ZPS Nord, 78% en ZPS Centre et 55% en ZPS Sud. Entre 2016 et 2017, on constate encore une augmentation des populations (24% en ZPS Centre et 92% en ZPS Sud). Dans la ZPS Nord, les populations n'ont pas augmenté entre 2016 et 2017 (-13%).



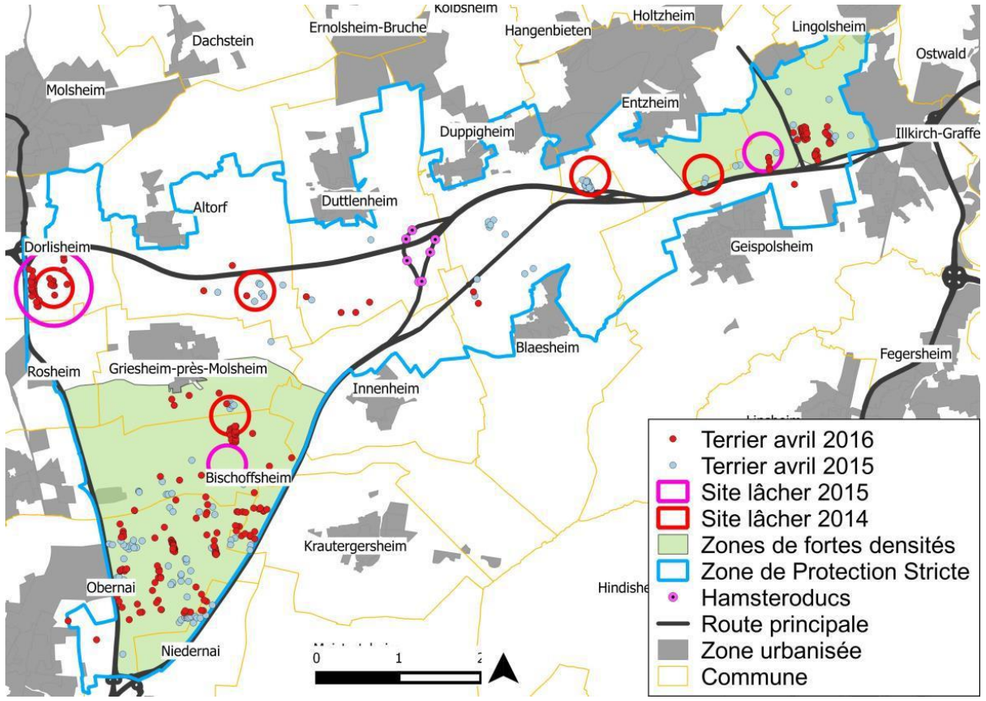
Evolution du nombre de terriers dénombrés entre 2010 et 2017 (à partir de Chaigne A., Eidenschenck J., Revel-Mouroz A., Marchandeau S., 2016 & Eidenschenck J., 2016 et du Communiqué de la Préfecture du Bas-Rhin du 23/06/2017)

Dans la ZPS Nord, traversée par le projet, des renforcements successifs sont opérés depuis 2013. Malgré ces renforcements et la mise en place de zones collectives, **le nombre de terriers total reste inférieur à 100** sur ce territoire. **Les deux populations** localisées à Stutzheim-Offenheim et Ernolsheim-sur-Bruche **restent déconnectées et fragiles**.



Localisation des terriers dénombrés en 2015-2016 dans la ZPS Nord (source : Eidenschenck J., 2016)

En ZPS Centre, concernée dans sa partie nord par le projet, on constate une **évolution positive de la population de l'espèce**, passant de 254 à 316 terriers entre 2016 et 2017. Au sein de cette zone, **le secteur de forte densité** situé au sud-ouest (secteur Obernai, Krautergersheim) **reste le secteur le plus dynamique en Alsace**. 219 terriers y ont été dénombrés en 2017 sur une soixantaine de parcelles de présence. La population située à l'est (secteur de Geispolsheim, Blaesheim) reste beaucoup plus fragile.



Localisation des terriers dénombrés en 2015-2016 dans la ZPS Centre (source : Eidenschenck J., 2016)

En ZPS Sud, non concernée par le projet, une **évolution positive** a été constatée, le nombre de terriers recensés passant de 76 à 146 entre 2016 et 2017. Cette évolution est liée notamment à la très forte hausse du nombre de terriers dans un secteur de forte densité situé sur la commune d'Elsenheim, le nombre de terriers dans ce secteur, passant de 51 à 130 terriers entre 2016 et 2017. Pour l'ensemble de la zone Sud, le nombre de parcelles agricoles abritant l'espèce reste faible (une quinzaine) et par conséquent, **la population reste fragile**.

Menaces et mesures de conservation :

La principale cause de disparition de l'espèce est due à la disparition de ses habitats :

- modifications des pratiques agricoles (maïsiculture) ;
- régression des surfaces fourragères pluriannuelles et des céréales d'hiver ;
- urbanisation et fragmentation du milieu liée aux développements des infrastructures linéaires ;

D'autres menaces pèsent sur l'espèce :

- prédation naturelle (rapaces, renards) ;
- l'isolement des noyaux de populations rendant impossible des échanges entre les individus ;
- la chute du succès reproducteur ;
- l'impact des produits phytosanitaires (utilisation de rodenticides) ;
- les destructions provoquées notamment par la circulation routière et travaux agricoles.

6.6. LES AMPHIBIENS

Au total, **10 espèces d'amphibiens** ont été recensées lors du diagnostic écologique. Toutes sont protégées à l'échelle nationale et font l'objet de la demande de dérogation comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 44 - Amphibiens, analyse des menaces et justification

Espèces	Enjeux	Habitats	Qualification de l'impact	Intensité	Prise en compte
Crapaud vert, Crapaud calamite	Très forts	Parcelles cultivées et prairies rases sur sols lœssiques	Altération des habitats (et remise en état après travaux)	Faibles	Oui
			Destruction des habitats	Modérés	
			Destruction accidentelle d'individus	Modérés	
			Perturbation des activités lors de la phase chantier	Faibles	
			Mortalité directe par écrasement en phase exploitation	Forts	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations en phase exploitation	Forts	
			Perturbation des activités des espèces protégées en phase exploitation	Forts	
Triton crêté, Crapaud commun, Grenouille agile, Triton ponctué, Triton palmé, Grenouille rousse, Grenouille verte, Grenouille rieuse	Très forts (**Triton crêté)** à modérés (autres espèces)	Fossés intra forestiers, fossés bocagers mares intra forestières	Altération des habitats (et remise en état après travaux)	Modérés	Oui
			Destruction des habitats	Forts	
			Destruction accidentelle d'individus	Modérés	
			Perturbation des activités lors de la phase chantier	Faibles	
			Mortalité directe par écrasement en phase exploitation	Forts	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations en phase exploitation	Forts	
			Perturbation des activités des espèces protégées en phase exploitation	Forts	

Les impacts et mesures sont détaillés dans la suite du dossier aux paragraphes 9 et 10.

Malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre dans le cadre du projet, la dégradation et la destruction d'une partie des habitats de vie protégés pour les espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007, à savoir : Crapaud vert, le Crapaud calamite, la Grenouille agile, le Triton crêté.

Ainsi, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des sites de reproduction ou aires de repos est nécessaire pour ces espèces.

Par ailleurs, une autorisation exceptionnelle de capture et déplacement des 10 espèces d'amphibiens (dont les individus sont protégés au titre des articles 2 et 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007) est prévue dans le cadre de la demande de dérogation afin de limiter les impacts sur les individus en phase chantier. Toutefois, on ne peut toutefois exclure la perturbation ou la destruction accidentelle d'individus. Ainsi, une demande d'autorisation exceptionnelle de destruction ou de perturbation est également faite pour ces espèces.

CRAPAUD VERT (*BUFO VIRIDIS*)

Ordre : Anoure

Famille : *Bufonidés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : EN
- LR Alsace : EN

Habitats et écologie :

Dans la vallée rhénane, le Crapaud vert est une espèce typique de plaine. C'est une espèce qualifiée de pionnière, qui est adapté à la reproduction dans des milieux récents, le plus souvent temporaires, et perturbés de manière naturelle ou anthropique. En Alsace, le Crapaud vert ne se reproduit que dans des milieux secondaires ayant subi une influence anthropique : mares de carrières, bassins urbains et routiers, ornières agricoles, occasionnellement prairies inondées… En règle générale, les milieux de reproduction sont bien ensoleillés, peu profonds, dépourvus de poissons et le plus souvent avec peu de végétations. En phase terrestre, le Crapaud vert fréquente des terrains peu végétalisés, secs et sablonneux, dans lesquels il peut s'enterrer facilement. Il profite des tas de sable, de pierres ou de bois où il peut s'abriter.

Phénologie :

L'accouplement a lieu généralement pendant les mois d'avril et de mai. Les mâles forment des chœurs qui attirent les femelles. La ponte peut contenir jusqu'à 15 000 œufs disposés en un long cordon. Les œufs éclosent en quelques jours. Les têtards se développent en deux à trois mois puis se métamorphosent en crapelets qui chercheront des milieux plus secs. Les femelles quittent la mare sitôt la ponte déposée et rejoignent leur quartier d'été. Les mâles resteront encore quelques temps sur le site de reproduction pour essayer de féconder d'autres œufs. En automne, les Crapauds verts migrent vers leur quartier d'hiver, d'où ils sortiront au printemps prochain. Les données sur les sites d'hivernage sont rares.

Menaces :

En France, le Crapaud vert est une espèce menacée aux échelles nationales et régionales. En Alsace, les premières causes de régression engendrées par l'homme datent certainement des travaux d'endiguement du Rhin et de certains de ses affluents (Bruche…) qui provoquèrent la disparition des milieux pionniers humides entretenus par la dynamique du cours d'eau. Le Crapaud vert a finalement trouvé refuge dans des sites secondaires fortement anthropisés. Par la suite et de manière générale, l'intensification de l'agriculture céréalière avec l'utilisation d'intrants ou le drainage, l'urbanisation et la construction de routes de différents calibres et les aménagements routiers associés sont les principales menaces qui pèsent sur le Crapaud vert en Alsace.

Répartition :

Le Crapaud vert est une espèce eurasiatique et maghrébine. Il est répandu dans la majeure partie de l'Europe centrale et méridionale, ainsi que dans toute l'Afrique du Nord et le Moyen-Orient. En France, la sous-espèce nominale *Bufo v. viridis* est limitée à trois départements : le Haut-Rhin, le Bas-Rhin et la Moselle. En Alsace, il est très localisé. L'espèce occupe deux aires disjointes, une dans chaque département. L'espèce a ainsi été trouvée sur 6 communes au nord et à l'ouest de Mulhouse, et sur 33 communes au sud-ouest de Strasbourg, approximativement dans un triangle délimité par Strasbourg – Avolsheim – Obernai.

Répartition sur l'aire d'étude : Le Crapaud vert a été observé au sein de quatre secteurs : les bassins et fossés de l'échangeur de l'A352 ; le Parc d'Activités de la Bruche ; le secteur agricole au sud de la Bruche ; la carrière de la vallée du Musaubach.

CRAPAUD CALAMITE (*BUFO CALAMITA*)

Ordre : Anoure

Famille : *Bufonidés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : NT

Habitats et écologie :

Le Crapaud calamite est une espèce de plaine que l'on retrouve entre 100 et 350 mètres d'altitude. Il privilégie les zones de sable, de graviers et de galet afin de s'y enfouir. Il peut également creuser des terriers. Il recherche des habitats terrestres exposés à un fort ensoleillement (sols nus) et des zones de végétation basse où se trouvent ses proies. C'est ainsi qu'il côtoie les milieux artificiels. Concernant ses habitats aquatiques, il favorise des plans d'eau avec une faible profondeur, qui peuvent ainsi se réchauffer rapidement. Ils ne doivent pas y avoir d'insectes aquatiques et le milieu doit être temporaire ce qui permet de ne pas y trouver de poissons. C'est une espèce pionnière qui colonise les biotopes hostiles. Il se nourrit d'insectes et pratique la chasse active pour s'alimenter. Il est principalement actif la nuit.

Phénologie :

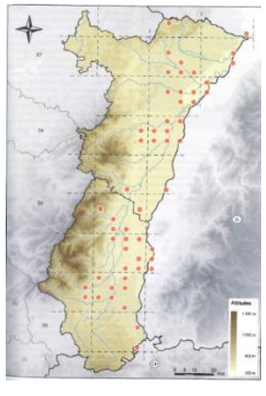
Le Crapaud calamite est une espèce capable d'adapter la ponte selon les conditions du milieu. La période de reproduction de l'espèce s'étend du mois d'avril et dure jusqu'en août. Dès le crépuscule, les mâles sont les premiers à gagner les zones d'eau. La femelle dépose les œufs dans une eau profonde de quelques centimètres. Les jeunes éclosent au bout de 5 à 8 jours et se métamorphose entre 6 et 8 semaines. Durant la période estivale, il reste couché sous les plantes ou les pierres situées à quelques centaines de mètres du site de reproduction auquel il reste fidèle. Il est actif entre mars et octobre, et on ne l'observe pas en hiver. Il évite les plans d'eau où se reproduisent la Grenouille rousse et le Crapaud commun responsable du blocage de la croissance des têtards. Par ailleurs, les têtards ne peuvent se développer que dans une eau avec un pH supérieur à 6.

Menaces :

Dans la région alsacienne, l'espèce est directement impactée par l'abandon des carrières qui peuvent être soit recolonisées par la végétation ou remises en état. La disparition des zones humides dans les plaines agricoles est aussi un facteur nuisible pour le Crapaud calamite. Le réseau routier est responsable de la mort d'une partie des populations de Crapauds calamite en région, mais il ne représente pas le facteur majeur.

Répartition :

Le Crapaud calamite est présent uniquement en Europe jusqu'au Sud de la Scandinavie dans sa limite Nord et jusqu'en Biélorussie, Ukraine pour sa limite orientale. Au niveau national, les populations sont plus régulières au Sud. Il devient de plus en plus rare en remontant vers le Nord. A l'échelle de l'Alsace, le Crapaud calamite est surtout présent en plaine, et particulièrement à droite de la vallée du Rhin et dans le Lauter. Il est présent en Alsace centrale, qui représente la seule partie des Vosges occupée par l'espèce.



Répartition sur l'aire d'étude :

Le Crapaud calamite a été observé au sein de quatre secteurs : les bassins routiers de l'échangeur sud de l'A352 ; le Parc d'Activités de la Bruche ; la carrière de la vallée du Musaubach ; la vallée de la Souffel.

TRITON CRETE (*TRITURUS CRISTATUS*)

Ordre : Urodèle

Famille : *Salamandridés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : NT

Habitats et écologie :

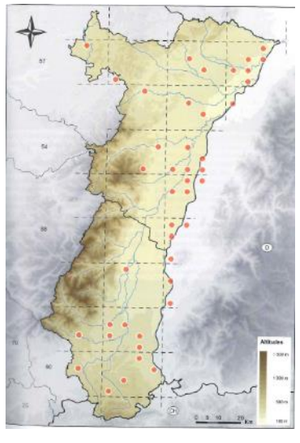
Le Triton crêté est surtout présent dans les zones de plateaux (Ardennes, Jura, Massif Central). Il recherche des plans d'eau avec à proximité des boisements, des haies ou des fourrés situés à plusieurs centaine de mètres seulement. On le retrouve dans les zones d'eau stagnantes couvrant une grande surface. Les populations sont généralement très denses dans ce type de milieu. Il est possible de l'observer avec le Triton ponctué. En revanche, il ne cohabite pas avec le Triton palmé, qui est moins abondant dans certains milieux en présence du Triton crêté. On le retrouve dans de nombreux milieux artificiels comme les bassins de carrières et de gravières, les fossés de drainage, les trous de bombe. Il fréquente également les étangs, les mares et les bras morts et préfère un faible courant.

Phénologie :

Le Triton crêté entame sa migration prénuptiale au mois de janvier et jusqu'en mai. La saison de reproduction ne dure qu'une dizaine de jours entre la fin du mois de mars et le début du mois d'avril. Durant cette période, la femelle va pondre environ 200 à 250 œufs qui mettront entre 15 et 47 jours à éclore. La métamorphose dure ensuite deux mois. Les adultes retournent ensuite sur terre et restent à quelques mètres et jusqu'à quelques centaines de mètres de leur lieu de reproduction. Les jeunes peuvent cependant rester dans l'eau mais il est aussi possible de trouver des imagos à plus d'un kilomètre. La période de migration postnuptiale se déroule ensuite jusqu'en octobre et l'hivernage débute vers mi-novembre. Il choisit des terriers de rongeurs et des litières de végétation principalement. Il est important de noter qu'une anomalie génétique est à l'origine de la mort de plus de la moitié des jeunes Tritons crêté.

Menaces :

Parmi les facteurs les plus importantes, on remarque la destruction des habitats de reproduction. Les faibles profondeurs d'eau durant la saison printanière peuvent également se révéler néfastes. Certains plans d'eau sont même asséchés en été, ce qui entraîne la mort des larves. La présence de routes dans le paysage fragmente les plans d'eau favorables au Triton crêté et sont aussi un important facteur de mortalité. Les tritons sont difficiles à détecter sur les routes ce qui implique que les installations de protection ne sont pas toujours implantés où cela est nécessaire.



Répartition :

Le Triton crêté est une espèce eurasiatique que l'on retrouve également dans l'Oural et dans le Sud de la Scandinavie ainsi que dans les Îles britanniques. Il n'est présent en France que dans les deux tiers Nord, mais quelques stations récentes existent aussi plus au Sud. L'espèce est bien répandue équitablement en Alsace. Dans la bande rhénane, il est le plus présent avec de nombreux corridors, des massifs forestiers à proximité et peu de d'obstacles. On le retrouve aussi dans l'Alsace bossue, le pays de Hanau, les collines de Brumath, d'Erstein, du Gloeckelsberg et du Sundgau.

Répartition sur l'aire d'étude :

Le Triton crêté a été observé au sein de deux secteurs :

- Le fossé du Parc d'activités au sud de la vallée de la Bruche : avec une importante population avec plus de 30 individus comptabilisés.
- La mare bordant la voie ferrée à l'est du canal de la Marne au Rhin.

CRAPAUD COMMUN (*BUFO BUFO*)

Ordre : Anoure

Famille : *Bufonidés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe III
- Directive Habitats 92/43/CEE : -
- Protection nationale : protégée (article 3)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Habitats et écologie :

Le Crapaud commun est l'un des espèces les plus communes que l'on distingue par son œil orange. On le retrouve depuis la plaine jusqu'en montagne à 2 600 mètres. Près de 65% des observations sont cependant concentrées à moins de 200 m en ce qui concerne l'Alsace. On le retrouve dans tout type de plans d'eau permanents. On peut donc aussi bien l'observer dans des lacs et des étangs que dans des mares forestières ou des fossés. Les boisements sont importants dans son choix de site de reproduction. Il recherche des plans d'eau riches en éléments nutritifs, non salé et de préférence avec un pH neutre. On remarque que c'est la seule espèce à rester fidèle à son lieu de naissance. Il utilise pour cela le champ magnétique terrestre, l'odorat et la vue. Il fait aussi partie des rares amphibiens à pouvoir se développer en présence de poissons.

Phénologie :

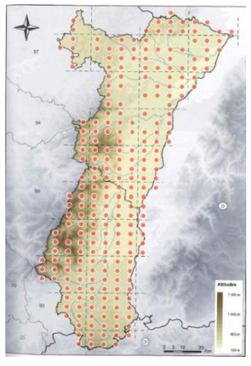
Le Crapaud commun entame sa migration au mois de mars et dure entre 2 et 3 semaines. Le mâle mue avant la période de reproduction qui dure de février à mars (concentrée sur une ou deux semaines) pour arborer des couleurs plus vives. La femelle pond entre 5 000 et 7 000 oeufs tous les deux ans que l'on observe sous forme de cordon de 3 à 5 mètres de long et de couleur brun-noir. L'éclosion a lieu au maximum dans les 15 jours suivants et la métamorphose dure entre 1,5 et 3 mois. Le départ du site de reproduction s'effectue seulement quelques heures après la ponte. Il choisit un domaine vital à moins de 500 mètres. Il hiverne ensuite depuis le mois d'octobre jusqu'à la fin du mois de février. Le pic des observations ayant lieu au mois de mars. Quant aux imagos, ils attendent les heures les plus fraîches pour se disperser sur terre. C'est une espèce principalement active la nuit.

Menaces :

Le Crapaud commun est adapté à de nombreux types de milieux. Cependant, ses effectifs sont en baisse dans les zones de plaines, notamment à cause de l'urbanisation et du développement du trafic routier. Des installations aux abords des routes représentent également des pièges pour l'espèce (caniveaux). Le réseau routier étant le facteur majeur car le Crapaud commun est migrateur. Des mesures de protection sont mises en place, mais ne peuvent être mis en place sur tous les axes concernés. L'autre principal enjeu de menace concerne la gestion des étangs de pêche qui empêche le maintien de la végétation aquatique où la femelle pond ses œufs.

Répartition :

Le Crapaud commun est l'un des espèces les plus communes en Europe et réparti uniformément, jusque dans le Cercle arctique. Il est cependant plus morcelé dans les pays scandinaves. En France, on le retrouve partout, comme c'est le cas en Alsace, où les seules zones d'absences peuvent s'expliquer par des absences de prospection. La Corse est la seule partie métropolitaine qui n'accueille pas cette espèce.



Répartition sur l'aire d'étude :
L'espèce a essentiellement été observée en faible densité au sein des secteurs forestiers (vallée de la Bruche et Forêt de Krittwald) ainsi qu'au niveau des vallées du Muelhbach et du Muhlbaechel.

TRITON PALME (*LISSOTRITON HELVETICUS*)

Ordre : Anoure

Famille : *Salamandridés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe III
- Directive Habitats 92/43/CEE : -
- Protection nationale : protégée (article 3)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Habitats et écologie :

En Alsace, Le triton palmé est représenté à des altitudes très variables (entre 115 et 1139 mètres). Lors de la reproduction, il utilise des milieux très divers, qui peuvent être réduits à une ornière ou vaste comme un lac de montagne. On peut aussi bien le rencontrer en milieu forestier qu'en milieu agricole, au niveau des ornières. Les zones forestières sont les plus favorables car on trouve fréquemment des mares et des étangs, idéaux pour son développement. Les vastes plans d'eau où il se trouve doivent néanmoins posséder des berges de faibles profondeurs (entre 15 et 20 cm) et les poissons doivent en être absents. On retrouve également le Triton palmé dans des plans d'eau situés dans des carrières ou des bassins de récupération d'eau. Sa large gamme d'habitats favorables permet d'observer une densité importante de l'espèce sur certains sites. Il profite également de l'aménagement de mares en faveur d'espèces patrimoniales pour s'y implanter.

Phénologie :

Le Triton palmé entame sa migration prénuptiale au mois de janvier. Les premiers individus en phase aquatique sont observés la première semaine de mars à basse altitude. La période de reproduction débute ensuite au mois de mars et se termine en mai. La femelle pond en général 400 œufs qui écloront au bout d'une quinzaine de jours. La période de métamorphose est ensuite assez variable, de 25 jours à 3 mois. Les adultes se déplacent ensuite à moins de 150 mètres de la zone de reproduction tandis que les jeunes peuvent s'éloigner à plus d'un kilomètre. Ainsi, tous les individus viennent à terre pour hiverner. Si l'on observe l'activité annuelle du Triton palmé, on s'aperçoit que près de 40% de ses effectifs sont observés durant le mois d'avril, période où les Urodèles sont les plus abondants. Il est aussi bien présent au mois de mai.

Menaces :

Le Triton palmé est une espèce sensible face à la présence de poissons dans les plans d'eau. Cependant, l'espèce n'est pas menacée en Alsace. Il est toutefois sensible à la disparition des zones humides. Il l'est d'autant plus en plaine, là où les populations sont les moins abondantes.

Répartition :

Le Triton palmé est présent en Europe de l'Ouest. Il est présent partout en France hormis dans le Sud-Est, au niveau de la Méditerranée. L'espèce est commune en Alsace est bien présent dans les massifs des Vosges. On le retrouve aussi dans les bassins versants et les collines. Il est cependant absent de 3 grandes zones de plaine, dont la basse vallée de la Bruche ainsi que l'une en Haut-Rhin et une dans le Bas-Rhin. Il est globalement bien présent dans tous les massifs forestiers (Haguenau, Haut-Rhin, Harth).

Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce n'a été observée qu'au sein de la Forêt de Krittwald qui accueille des zones de reproduction favorables à l'espèce (fossés et mares intra-forestières) et constitue l'habitat d'estivage ou d'hivernage (boisement).

TRITON PONCTUE (*LISSOTRITON VULGARIS*)

Ordre : Anoure

Famille : *Salamandridés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe III
- Directive Habitats 92/43/CEE : -
- Protection nationale : protégée (article 3)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Habitats et écologie :

Le Triton ponctué fréquente presque exclusivement les zones de plaines (90% des observations en Alsace). Il est également observé dans les carrières et les gravières et reste présent même si elles sont en activité. C'est ainsi que l'on peut aussi le trouver dans les mares artificielles, car il sait s'adapter aux différentes activités humaines. Il est principalement présent dans les forêts alluviales, en plaine, au niveau du Rhin. Il est aussi possible de l'observer au niveau des plans d'eau temporaires, comme c'est le cas dans les prairies inondables. Il privilégie les zones humides ensoleillés mais ne néglige pas les milieux aquatiques ombragés de certaines parties de l'Alsace. C'est une espèce qui peut être très abondante sur certains sites.

Phénologie :

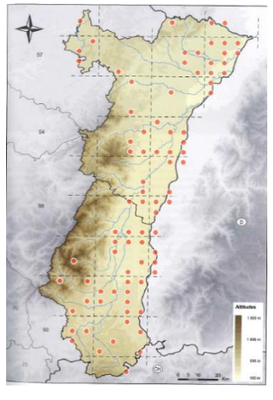
La période de reproduction débute au mois de mars et se termine en mai. On remarque deux pics, dont une la dernière semaine de mars et une autre la dernière semaine d'avril. C'est une espèce qui est un peu plus précoce que les autres amphibiens en Alsace et qui reste très discret en dehors de la période de reproduction. Plus de 40% des observations se déroulent en avril et une grande partie du reste entre mars et mai. Le triton ponctué débute sa migration prénuptiale au mois de janvier. Il peut s'observer surtout durant la reproduction qui débute dès le mois de mars et jusqu'en mai. La femelle pond environ 200 œufs sur la saison qui se développe entre 15 et 34 jours avant de se métamorphoser au bout de 40 à 275 jours. Hormis cette période, seuls les larves et les adultes en phase terrestre sont visibles. Il est possible de rencontrer des individus plus tard en saison, mais uniquement sous forme de larves ou des adultes en phase terrestre. La période d'hivernage dure de septembre à décembre et il est possible d'observer des individus qui stationnent dans l'eau jusqu'à cette période. Les adultes se reproduisent pour la première fois à l'âge de 2 à 3 ans.

Menaces :

Le Triton ponctué n'est pas menacé dans la région alsacienne. On note cependant que des modifications des milieux aquatiques se sont produites dans la plaine rhénane au cours du 20ème siècle, ce qui a pu influencer les populations. Les populations semblent en déclin en partie dû à la canalisation du Rhin qui a provoqué l'assèchement et l'atterrissement de plusieurs zones humides stagnantes.

Répartition :

Le Triton ponctué est présent en Europe centrale et septentrionale ainsi que dans la moitié Nord de la France et dans les Îles britanniques. On le retrouve jusque dans le Cercle polaire. En France, il n'est présent que dans la partie nord qui représente la limite sud de son aire de répartition et comprend les Pays de la Loire, le Centre, la Bourgogne et la région Rhône-Alpes. Sur le territoire alsacien, le Triton ponctué est bien présent dans les forêts de plaine et dans la bande rhénane. Certains sites abritent d'importantes populations. Dès que l'on est en colline ou en montagne, l'espèce est beaucoup plus rare.



Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce n'a été observée qu'au sein de la Forêt de Krittwald qui accueille des zones de reproduction favorables à l'espèce (fossés et mares intra-forestières) et constitue l'habitat d'estivage ou d'hivernage (boisement).

GRENOUILLE VERTE (*PELOPHYLAX KL. ESCULENTUS*)

Ordre : Anoure

Famille : *Ranidés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe III
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : **NT**
- LR Alsace : LC

Habitats et écologie :

La Grenouille verte est presque exclusivement présente dans les plaines, avec 90% des observations situées à moins de 200 mètres. Elle peut coloniser tous les types de plans d'eau (même les milieux salés et saumâtres). On la retrouve par ailleurs partout en Alsace. Elle semble préférer les milieux stagnants ainsi que les étangs, les mares, les marécages et les prairies inondées. Les individus plus jeunes sont aussi présents dans les ornières et les zones humides temporaires. C'est une espèce qui se déplace à terre et parfois en milieu forestier.

Phénologie :

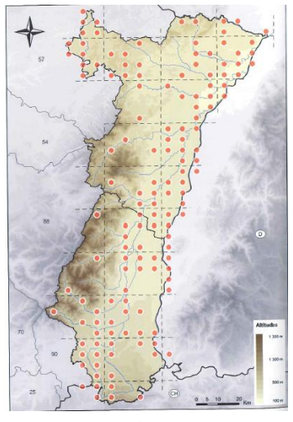
La Grenouille verte se reproduit assez tard, principalement au mois de mai et jusqu'au début du mois de juin. Les observations de l'espèce débutent néanmoins en mars et se poursuit en été. Les chœurs de Grenouilles vertes vers fin avril et ont lieu jusqu'à la fin du mois de mai. Les femelles pondent chaque année entre 1 000 et 11 000 œufs par an. Les larves se développent durant 75 à 130 jours c'est-à-dire entre mai et septembre. La période de métamorphose a lieu principalement en été. Les larves quittent les plans d'eau entre les mois de juillet et d'août. Après une période de migration postnuptiale, l'espèce hiverne dans un point d'eau ou à terre. Elle choisit alors de se réfugier dans le sol ou dans des abris. Cependant, les mâles sont parfois stérile ce qui limite les réussites de reproduction. De mêmes que les larves qui n'ont pas fini leur métamorphose avant l'hiver. L'espèce peut commencer à se reproduire à partir de 2 ou 3 ans, et les individus ne vivent en général pas plus de 4 ans.

Menaces :

La Grenouille verte est concurrencée par la Grenouille rieuse, mais en Alsace, son comportement invasif n'est pas démontré, contrairement à ce que l'on observe ailleurs en France. L'urbanisation croissante de la bande rhénane a provoqué une diminution des populations de Grenouilles vertes du fait de la disparition de plusieurs sites favorables. Les problèmes locaux qui peuvent survenir proviennent de la diminution de la nappe phréatique qui rend les plans d'eau temporaire. Hors la grenouille verte recherche des zones humides uniquement permanentes.

Répartition :

La Grenouille verte est répartie sur une bonne partie du continent européen. Elle est malgré tout absente à l'extrême Sud dans la Péninsule ibérique et au Nord dans la Scandinavie et la Grande-Bretagne. Au niveau national, elle est absente au Sud, mais des populations commencent à se développer au Sud-Ouest vers la façade atlantique. En Alsace, la grenouille est principalement présente dans les bassins versants et à proximité des grands cours d'eau. On la retrouve aussi dans plusieurs massifs forestiers et le long des rivières des Vosges. Plus localement, on l'observe surtout dans la Bande Rhénane et en Petite Camargue alsacienne



Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce a été très régulièrement observée au sein des différentes pièces d'eau de l'aire d'étude (fossés, étangs, bassins d'assainissement…) ainsi qu'au sein des berges de certains cours d'eau.

GRENOUILLE RIEUSE (*PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*)

Ordre : Anoure

Famille : *Ranidés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : -
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe V
- Protection nationale : protégée (article 3)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Habitats et écologie :

La Grenouille rieuse est une espèce de plaine avec plus de 95% des observations situées à moins de 200 mètres d'altitude. Elle privilégie les milieux aquatiques eutrophes. Il peut s'agir de grands cours d'eau (bras du Rhin) ou de grands plans d'eau (bassins artificiels) qui doivent être bien ensoleillés et avec une profondeur de plus de 50 centimètres. Avec le Crapaud commun, c'est l'une des rares espèces capables de se développer dans un milieu riche en poissons. On la retrouve jusque dans les bassins et les jardins des grandes villes alsaciennes (Strasbourg, Colmar) ainsi que dans les zones d'activités. C'est une espèce capable de coloniser rapidement de nouveau milieu.

Phénologie :

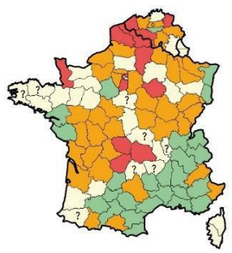
La Grenouille rieuse est visible à partir du mois de mars et jusqu'en octobre. Elle ne commence à chanter qu'au mois de mai. La période de reproduction se déroule de la mi-mai à la mi-juin. La femelle pond alors entre 5 000 et 10 000 œufs. La majorité des observations ont lieu en mai, cependant, elle est aussi régulièrement observée en juillet, août et septembre, date à laquelle les chants cessent.

Il a été observé des reproductions tardives qui ont conduit les têtards à hiverner dans les plans d'eau. Les individus hivernent plus généralement dans l'eau que sur terre, mais les plans d'eau ne sont pas les mêmes que ceux utilisés durant la période de reproduction. C'est pour cela que la Grenouille rieuse recherche des plans d'eau profonds.

Elle s'adapte très facilement car elle peut adapter sa date de ponte et les têtards possèdent un régime alimentaire très varié.

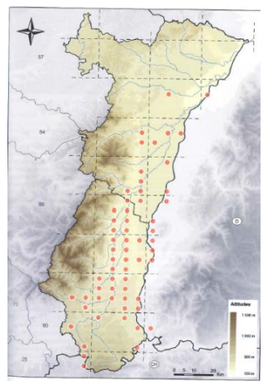
Menaces :

La population de Grenouille rieuse en Alsace semble être la seule à être arrivée de façon naturelle. L'introduction d'individus allochtones pourrait lui porter préjudice. Elle n'est pas menacée par d'autres facteurs étant donné sa forte adaptabilité aux différents milieux y compris ceux accueillant des poissons.



Répartition :

La Grenouille rieuse est répartie en Europe centrale et au sud-ouest. On la trouve également depuis la région du Caucase jusque dans l'Oural. La limite occidentale de l'espèce se trouve dans la vallée du Rhin pour les populations autochtones. La grenouille rieuse est invasive en France car il s'agit de populations introduites, comme c'est le cas en Suisse et en Belgique. L'Alsace fait figure d'exception. Elle est présente sur le territoire alsacien dans le Haut-Rhin et au sud du Bas-Rhin. L'espèce est en train de se raréfier au niveau de Strasbourg. L'espèce est certainement présente dans d'autres parties de la région qui n'ont pas été prospectées.



Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce a été très régulièrement observée au sein des différentes pièces d'eau de l'aire d'étude (fossés, étangs, bassins d'assainissement…) ainsi qu'au sein des berges de certains cours d'eau.

GRENOUILLE AGILE (*RANA DALMATINA*)

Ordre : Anoure

Famille : *Ranidés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Habitats et écologie :

La Grenouille agile est présente principalement en plaine (plus de 95% des observations en dessous de 200 mètres en Alsace). On l'observe dans tous les boisements de feuillus et plus rarement dans les zones de bocages où on la trouve dans les haies. Elle privilégie d'abord les boisements alluviaux. C'est une espèce que l'on peut qualifier de pionnière dans ses choix de sites de reproduction. Lorsque des programmes de restauration de mares ont été mises en place, elle fut la première observée à coloniser le milieu. Elle est présente dans les bras morts et les zones de courants faible au niveau de la bande rhénane. C'est une espèce capable de cohabiter avec d'autres espèces d'amphibiens mais qui n'accepte pas la présence de poissons. Dans des complexes de milieux humides, elle préfère pondre dans les zones ouvertes.

Phénologie :

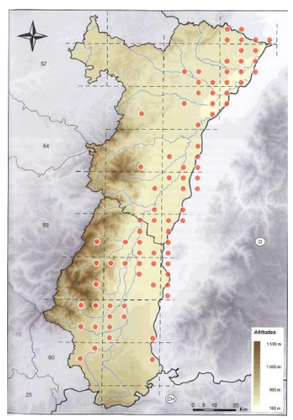
Les premières observations de Grenouille agile débutent au mois de février. Le pic des observations (40% des effectifs en Alsace avec 50% de découverte des pontes) se déroule ensuite en mai, durant la période de reproduction qui dure de quelques jours à quelques semaines. Un autre pic se déroule en Avril (30% des observations en Alsace avec 45% de découverte des pontes). A l'échelle de l'Alsace, elle peut se reproduire pendant deux mois. Les émergences débutent au milieu du mois de juin. Les individus sont ensuite sédentaires durant l'été et peuvent partir jusqu'à 1 kilomètre du lieu de reproduction. Elle chasse à l'affût surtout en fin d'après-midi, en début de soirée et de matinée. Il est possible de la trouver jusqu'au début du mois d'octobre.

Menaces :

C'est une espèce qui semble peu menacée en Alsace. Elle est tout de même impactée par la pulvérisation de produits chimiques par les chasseurs sur les points d'eau fréquentés par le gibier. Certaines activités de gestion forestières peuvent être négatives (fauche, débardage,…) et la sylviculture également si l'espèce est présente avant son implantation. Les petites populations sont fragiles et exposés au manque d'eau, à l'assèchement des rares plans d'eau, la prédation par les sangliers et l'aménagement pour l'activité cynégétique.

Répartition :

La Grenouille agile est présente en Europe en plaine, depuis le Sud de la Suède jusqu'au Pays Basque et en Turquie. Elle est cependant absente au Nord et au Sud-Est. A l'échelle nationale, on la retrouve jusque dans des milieux situés à 500 mètres d'altitude. Elle est absente en Méditerranée ainsi qu'au Nord et au Nord-Est. Partout ailleurs, c'est une espèce commune. En Alsace, les deux principaux milieux qui l'accueillent sont les fleuves et les rivières. On ne la retrouve cependant pas dans le Jura alsacien, au Sungdau, au Kochersberg et dans l'Alsace Bossue.



Répartition sur l'aire d'étude :

L'espèce n'a été observée qu'au sein et/ou à proximité immédiate de la Forêt de Krittwald qui accueille des zones de reproduction favorables à l'espèce (fossés et mares intra-forestières) et constitue l'habitat d'estivage ou d'hivernage (boisement).

GRENOUILLE ROUSSE (*RANA TEMPORARIA*)

Ordre : Anoure

Famille : *Ranidés*

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe III
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe V
- Protection nationale : protégée (article 5)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : LC

Habitats et écologie :

La Grenouille rousse est présente jusqu'à 2 800 mètres dans les Alpes, mais ces effectifs diminuent progressivement avec l'altitude. Elle recherche avant tout des milieux frais et humide. Elle ne fréquente pas les zones inondables. Elle est adaptée à des milieux très différents. On peut la trouver dans des ornières en plaine ou dans des étangs forestiers. Elle se reproduit dans des milieux stagnants ou à faible courant et dans des zones acides où le pH peut être de 4. En Alsace, les populations se situent dans les Vosges, le Jura alsacien, le Sundgau et le Nord des Vosges.

Phénologie :

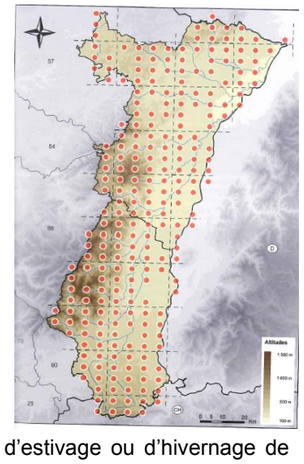
C'est une des espèces d'amphibiens que l'on observe le plus tôt dans l'année. On l'observe dès le mois de février et jusqu'au mois de novembre mais plus de 42% des observations ont lieu au mois de mars. L'espèce est solitaire et vagabonde durant l'automne près des sites de reproduction. Concernant l'hivernage, la plupart des individus gagnent le fond de l'eau et une partie décide de rester sur terre à proximité. Les mâles sont les premiers à se rendre sur les sites de reproduction, les femelles les rejoignent uniquement pour l'accouplement et quittent le site dès que la ponte est terminée. La période de reproduction se termine à la fin du mois de mars et peut durer de quelques jours à quelques semaines. Les adultes se reposent ensuite pendant trois semaines puis retournent à leurs activités. L'espèce est fidèle à sa zone de reproduction et peut parcourir de un à deux kilomètres pour rejoindre le site.

Menaces :

En Alsace, la Grenouille rousse n'est pas menacée. Le trafic routier n'a pas de trop grandes incidences du fait de sa rapidité et qu'elle ne s'attarde pas aux abords des routes. Certaines populations peuvent cependant être impactées. Elle est toutefois menacée par la destruction des zones humides et le phénomène d'urbanisation. L'utilisation des produits chimiques sur les champs de maïs qui se retrouvent dans les plans d'eau utilisés pour la reproduction peut avoir un impact négatif. En revanche, sa gamme d'habitats favorables pour la reproduction la protège contrairement à d'autres espèces.

Répartition :

La Grenouille rousse est représentée dans toute l'Europe occidentale et septentrionale. Elle est plus rare au niveau de la Méditerranée. Elle fait partie des 3 espèces à être observée au-delà du Cercle polaire. En France, elle est présente partout hormis dans les grands bassins où se sont développées les grandes cultures agricoles. Les zones de plateaux où l'agriculture intensive est absente sont les plus favorables à l'espèce (Massif Central, Jura, Alpes et Massif Armoricain). En Alsace, on la retrouve depuis les plaines jusqu'aux sommets des massifs vosgiens. L'unique lieu où son absence est avérée se situe dans la plaine de la Hardt où les cultures agricoles sont nombreuses.



Répartition sur l'aire d'étude : L'espèce a été régulièrement observée au sein des fossés de l'aire d'étude et les zones boisées à proximité constituent les habitats d'estivage ou d'hivernage de l'espèce.

6.7. LES REPTILES

Cinq espèces de reptiles protégées sont concernées par le projet de Contournement Ouest de Strasbourg.

Malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre par ARCOS, la dégradation et la destruction d'une partie de l'habitat de vie de ces 5 espèces de reptiles ne pourra être évitée. C'est pourquoi, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des sites de reproduction ou aires de repos est nécessaire pour : l'Orvet fragile, la Couleuvre à collier, le Lézard des murailles, le Lézard des souches ou agile, le Lézard vivipare.

Par ailleurs, afin d'éviter leur mortalité, une autorisation exceptionnelle de capture de ces 5 espèces protégées est faite. Cependant, malgré les mesures d'évitement et de réduction, on ne peut exclure totalement la perturbation ou la destruction accidentelle d'individus. C'est pourquoi, une demande d'autorisation exceptionnelle de destruction ou de perturbation est également faite pour ces 5 espèces de reptiles protégés

Les fiches suivantes présentent les espèces concernées par les demandes de dérogation.

L'ORVET FRAGILE (*ANGUIS FRAGILIS*)

Statut :

- Protection nationale
- LR 2014 Préoccupation mineure (LC)

Biologie – écologie :

L'orvet est le seul lézard sans pattes d'Europe, il est semi-fouisseur. Ces lézards fréquents différents habitats : les milieux forestiers divers, les landes, les tourbières, les bords de plans d'eau, les milieux rocheux, friches de collines sèches, les milieux liés aux activités humaines sont également favorable comme, les jardins, les bocages et les bords de chemins de fers. Cette espèce discrète passe la plupart de son temps enfoui, dans la végétation à la recherche d'invertébrés. L'espèce est ovovivipare. La maturité sexuelle a lieu à 4 ans chez les femelles et 3 ans chez les mâles. La période de reproduction se situe entre avril et juin, la femelle met bas entre 3 à 26 jeunes. L'Orvet hiverne d'octobre à mars dans le sol, ou dans une galerie de rongeur, souvent en groupe.

Répartition régionale :

Ce Lacertidé est l'un des plus répandus d'Alsace, il est présent du Rhin aux Vosges. Mais la présence de l'espèce décroît avec l'altitude. Les observations sont plus nombreuses dans les Haute-Vosges cristallines et la moitié sud du Ried.

Présence sur l'aire d'étude :

L'Orvet semble présent sur de nombreux secteurs de la zone étudiée, les bois, vergers et massifs forestiers constituent les principaux milieux fréquentés par l'espèce. Elle semble particulièrement abondante dans les deux massifs boisés que sont la forêt de Krittwald et la vallée de la Bruche où plusieurs observations ont été réalisées. En dehors de ces deux secteurs, la présence de l'espèce semble réduite à quelques bois et vergers épargnés par l'agriculture intensive comme sur les coteaux de Kolbsheim et Breuschwickersheim. Les habitats favorables à l'espèce sont fortement réduits sur une grande partie de l'aire d'étude, les bois et haies situés en pleine zone de grande culture ne semblent pas abriter l'espèce.

COULEUVRE A COLLIER (*NATRIX NATRIX*)

Statut :

- Protection nationale
- LR 2014 Préoccupation mineure (LC)

Biologie – écologie :

La Couleuvre à collier est largement répandue, elle est commune en France. Ce serpent semi-aquatique fréquente une large gamme de milieu tel que des fossés, des rivières, étangs, mares ou prairies humides. L'espèce se nourrit de divers petits animaux en particulier d'amphibiens. L'espèce est ovipare, l'accouplement a lieu vers avril et mai, ce qui correspond à la sortie d'hibernation. La période des pontes est comprise entre le mois de juin et le mois d'août. Durant les trois mois, la couleuvre pond une cinquantaine d'œufs ovales dans un lieu humide et chaud. L'espérance de vie est d'environ 25 ans et la maturité sexuelle arrive au bout de la quatrième année de vie. La Couleuvre à collier passe l'hiver dans des galeries ou des abris naturels de fin octobre à début mars. Certains individus se regroupent.

Répartition régionale :

Cette couleuvre est largement répandue en Alsace comme dans le reste de la France. Elle occupe l'ensemble de la région. L'espèce est plus présente en bande rhénane, qui offre des milieux favorables. À l'inverse, l'espèce semble plus rare avec l'altitude, les observations au-dessus de 800 m sont peu nombreuses.

Présence sur l'aire d'étude :

L'aire d'étude offre peu de secteurs favorables à l'espèce, les zones humides étant limitées à quelques secteurs. L'espèce a principalement été observée sur deux secteurs que sont la forêt de Krittwald et la vallée de la Bruche et les prairies humides associées. Elle a également été observée au sein des bassins de l'échangeur de l'A35. Cette couleuvre est potentiellement présente sur les berges des cours d'eau de l'aire d'étude.

LEZARD DES MURAILLES (*PODARCIS MURALIS*)

Statut :

- Protection nationale
- Directive Habitats : annexe 4
- LR 2014 Préoccupation mineure (LC)
- Déterminante ZNIEFF cotation 5

Biologie – écologie :

Le Lézard des murailles affectionne particulièrement des zones chaudes et sèches, bien exposées. Il colonise toute sorte de biotopes, artificiels ou naturels comme les pierriers, falaises, carrières, bordures de chemin, berges et murs de pierres sèches. Il choisira toujours un lieu pour ses bains de soleil proche d'un refuge. La période d'accouplement s'étale de fin avril à début juillet. Il y a de 1 à 3 pontes de 2 à 12 œufs. Il hiverne d'octobre à mars.

Répartition régionale :

Bien répandu en Alsace, il ne semble pas avoir de préférence altitudinale, mais les données au-dessus de 750 mètres sont moins nombreuses. Les collines sous-vosgiennes présentent la distribution la plus homogène. Sa présence est fortement liée à l'exposition et au substrat rocheux (naturel ou artificiel), ce lézard est bien présent jusqu'au cœur des grandes agglomérations alsaciennes.

Présence sur l'aire d'étude :

Ce lézard est essentiellement présent au niveau de zone artificialisée comme : les voies ferrées, bords de canal et certains bords de route. Les principaux secteurs occupés par l'espèce sont les bords du canal de la Marne au Rhin et celui de la Bruche, la voie ferrée du parc d'activités économiques de la plaine de la Bruche et le bord de l'A35. L'espèce présente des effectifs localement abondants. Par exemple, ce sont plusieurs dizaines d'individus qui ont été dénombrés au bord du canal de la Bruche.

LEZARD DES SOUCHES *(LACERTA AGILIS)*

Statut :

- Protection nationale
- LR 2014 Préoccupation mineure (LC)

Biologie – écologie :

Le lézard des souches est une espèce ubiquiste qui fréquente préférentiellement, les lisières forestières, landes, marais, bordures de chemin, berges, et milieux anthropisés comme les digues ou les gravières. Son biotope optimal est constitué par des lieux secs et des jachères. Ces milieux étant en régression, on le trouve aujourd'hui dans des biotopes de substitution. Ce lézard hiberne d'octobre à avril. L'accouplement a lieu courant, mai et la femelle pond une douzaine d'œufs qui incuberont pendant 2 à 3 mois, la maturité sexuelle chez les mâles est de 2 ans alors que pour les femelles, elle est de 3ans.

Répartition régionale :

Ce Lacertidé est l'un des plus répandus d'Alsace avec l'Orvet, il est présent du Rhin aux Vosges. L'altitude influence sa présence l'espèce se raréfie avec l'altitude et est absente à partir de 800 m. Il est présent majoritairement entre 100 et 350 m d'altitude. L'espèce semble localement abondante sur des secteurs favorables comme la réserve naturelle de la Sauer.

Présence sur l'aire d'étude :

Ce lézard est le plus commun sur l'aire d'étude. Il fréquente une large gamme de milieux et apprécie en particulier les zones de lisières et les bords de chemin enherbés. Il est particulièrement bien présent au niveau de la vallée de la Bruche et des lisières forestières du boisement de Krittwald. Ce lézard est également bien présent sur les coteaux entre Osthoffen et Breuschwickersheim. Les observations sont plus rares dans les secteurs de grande culture ou l'espèce semble rare voir absente.

LEZARD VIVIPARE *(ZOOTECA VIVIPARA)*

Statut :

- Protection nationale
- LR 2014 Préoccupation mineure (LC)
- Déterminante ZNIEFF cotation 5

Biologie – écologie :

Le lézard vivipare affectionne particulièrement les milieux partiellement humides avec un couvert herbacé dense. Il est essentiellement montagnard (viviparité) dans le sud de son aire de répartition et se retrouve plus volontiers en plaine au nord dans des forêts claires, bords de champs, landes… Ce lézard hiberne d'octobre à mars. La reproduction débute en avril. Il est ovovivipare, les œufs sont retenus dans le corps de la mère jusqu'à ce que les embryons soient complètement développés, en moyenne 5 à 6 jeunes. Ce mode de reproduction lui permet de coloniser les habitats les plus divers de plaine et de montagne.

Répartition régionale :

Moins sensible à la température et affectionnant les milieux humides, on rencontrera ce lézard plus fréquemment en Alsace dans les Hautes Vosges qu'en plaine. Aux altitudes basses (premiers contreforts montagneux, Sundgau), il fréquente préférentiellement les milieux partiellement couverts (lisières humides, bords des chemins forestiers ou berges d'étang forestier). Dans les Hautes Vosges, ses biotopes sont constitués par des milieux ouverts (pluviosité accrue) : tourbière, promontoires au milieu des chaumes. En plaine, la présence de l'espèce est très morcelée, elle se situe dans des milieux particuliers comme le massif de Haguenau ou à Epfig.

Présence sur l'aire d'étude :

L'espèce a été observée par le bureau d'études Biotope en 2015. Ce dernier signale que 2 individus ont été observés au sein de l'aire d'étude à proximité d'une mare située à Vendenheim à proximité du canal de la Marne au Rhin. L'espèce est également signalée par ODONAT dans le boisement de Krittwald en 2016. La présence de l'espèce en plaine est rarissime et constitue un isolat géographique.

6.8. LES INSECTES

Comme il est présenté dans le tableau ci-dessous, cinq espèces d'insectes protégées sont concernées par le projet de Contournement Ouest de Strasbourg et font l'objet de la présente demande de dérogation : l'Osmoderme, le Cuivré des marais, l'Azuré des paluds, l'Agrion de mercure et le Grand capricorne.

Tableau 45 - Insectes protégés, analyse des menaces et justification

Espèce	Enjeux	Habitats	Qualification de l'impact	Intensité	Prise en compte
Cuivré des marais	Très forts	Prairies hygrophiles	Altération des prairies (et remise en état après travaux)	Forts	Oui
			Destruction des prairies	Forts	
			Destruction d'individus, de chrysalides, de chenilles lors des travaux	Forts	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Forts	
			Perturbation des activités vitales des espèces protégées	Modérés	
Azuré des paluds	Très forts	Prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale	Altération des prairies (et remise en état après travaux)	Forts	Oui
			Destruction des prairies	Forts	
			Destruction d'individus, de chrysalides, de chenilles lors des travaux	Forts	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Forts	
			Perturbation des activités vitales des espèces protégées	Modérés	
Agrion de mercure	Forts	Cours d'eau ensoleillés	Dérivations provisoires (Ruisseau de la Hardt, Souffel, Leisbach, Kolbsenbach, Muhlbaechel)	Modérés	Oui
			Dérivation définitive du lit mineur des cours d'eau : 1 290 m Linéaire de cours d'eau couvert : 284 m	Modérés	
			Destruction d'individus, larves au niveau des micro-habitats larvaires dans le cadre des travaux au niveau des cours d'eau	Forts	
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Forts	
Osmoderme	Très forts	Alignements d'arbres têtards	Abattage de 2 arbres têtards à forte potentialité d'accueil	Forts	Oui
Grand capricorne	Très forts	Alignements de chênes	Abattage de 4 arbres abritant l'espèce	Forts	Oui

Les impacts et mesures sont détaillés dans la suite du dossier aux paragraphes 9 et 10.

Les espèces protégées d'insectes retenues dans le cadre de la demande de dérogation sont présentées ci-après.

Malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre dans le cadre du projet, la dégradation et la destruction d'une partie des habitats de vie protégés pour les 3 espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007, à savoir : Azuré des paluds, Cuivré des marais, Osmoderme. Ainsi, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des sites de reproduction ou aires de repos est nécessaire pour ces espèces.

Par ailleurs, une autorisation exceptionnelle de capture et déplacement est prévue dans le cadre de la demande de dérogation pour l'Osmoderme et l'Agrion de mercure afin de limiter les impacts sur les individus en phase chantier. Toutefois, on ne peut toutefois exclure la perturbation ou la destruction accidentelle d'individus. Ainsi, une demande d'autorisation exceptionnelle de destruction ou de perturbation est également faite pour ces deux espèces.

OSMODERME *(OSMODERMA EREMITA)*

Ordre : Coléoptères

Famille : Cétonidés

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexes II et IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : -
- LR France : -
- LR Alsace : -

Habitats et écologie :

L'habitat de l'espèce est très caractéristique : le développement larvaire se déroule généralement dans de grandes cavités avec un fort volume de carie (supérieur à 10 litres). Ce type de cavité se rencontre dans des arbres très âgés au moins 150-200 ans pour les chênes. Le développement des larves se fait dans les profondeurs de la cavité, ce qui assure une plus grande stabilité de la température. Des études réalisées en Suède montrent que les adultes colonisent plus particulièrement les cavités avec une ouverture orientée vers le sud.

Reproduction :

Les larves sont saproxylophages. Elles consomment le bois mort peu attaqué par les champignons et les bactéries sur le pourtour de cavités cariées. La durée du cycle de développement de cette espèce est de deux ans ; elle peut atteindre trois ans, voire plus, selon les conditions du milieu (humidité et température). Le nombre d'œufs pondus par les femelles varie de 20 à 80. Ils sont déposés en profondeur dans la cavité. Chaque œuf est protégé par la femelle par un enduit de terreau très souple. Les larves éclosent trois semaines après la ponte. Il y a trois stades larvaires. Elles reprennent leur activité au printemps. À la fin de l'été de la deuxième année, la larve de dernier stade construit une coque nymphale constituée de fragments de bois agglomérés avec de l'humus et une sécrétion larvaire. La larve passe l'hiver dans cette coque nymphale, elle se nymphose au printemps.

Phénologie :

La période de vol des adultes s'échelonne de fin mai à début septembre. Elle dépend des conditions climatiques et de la latitude. Les adultes sont le plus souvent observés en juillet.

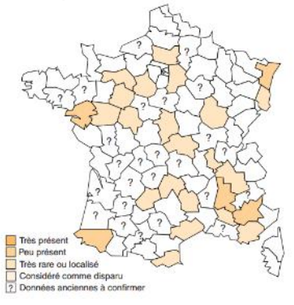
Menaces :

Les principales menaces sur l'espèce sont l'abandon des pratiques sylvo-pastorales telles que la taille des arbres en têtard ou l'émondage favorisant la formation d'habitats propices à son développement ; l'élimination des vieux arbres en milieux agricoles ; le toilettage des forêts éliminant les sujets cariés lors des coupes sanitaires.

Répartition :

L'espèce est présente dans presque toute la France.

La plaine agricole d'Alsace constitue un ensemble isolé pour la dynamique des populations, l'espèce se cantonnant aux arbres têtards en bord de cours d'eau. Toutes les populations françaises et européennes sont isolées, les métapopulations étant distinctes dès que la distance est supérieure à la capacité maximale de dispersion de l'espèce (environ 300 m).



Répartition sur l'aire d'étude :

Au sein de l'aire d'étude, l'Osmoderme a été observé au niveau d'alignements d'arbres têtards en contrebas du talus du canal de la Marne au Rhin. Une autre station au niveau des saules le long du chemin de halage de la Bruche (situé en dehors de l'aire d'étude) a également été mise en évidence. L'espèce est donc très localisée sur l'aire d'étude. A l'échelle régionale, les habitats favorables à l'accueil de l'espèce sont en régression.

GRAND CAPRICORNE DU CHENE *(CERAMBYX CERDO)*

Ordre : Coléoptères

Famille : Cerambycidae

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexes II et IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : -
- LR France : -
- LR Alsace : -

Habitats et écologie :

Cerambyx cerdo est une espèce principalement de plaine qui peut se rencontrer en altitude en Corse et dans les Pyrénées. Ce cérambycidae peut être observé dans tous types de milieux comportant des chênes relativement âgés, des milieux forestiers bien sûr, mais aussi des arbres isolés en milieu parfois très anthropisé (parcs urbains, alignements de bord de route).

Reproduction :

Le développement de l'espèce s'échelonne sur trois ans. *Œufs :* ils sont disposés isolément dans les anfractuosités et dans les blessures des arbres. La période de ponte s'échelonne du mois de juin au début du mois de septembre. *Larves :* elles éclosent peu de jours après la ponte. La durée du développement larvaire est de 31 mois. La première année les larves restent dans la zone corticale. La seconde année, la larve s'enfonce dans le bois ou elle creuse des galeries sinueuses. *Nymphes :* à la fin du dernier stade, la larve construit une galerie ouverte vers l'extérieur puis une loge nymphale qu'elle obture avec une calotte calcaire. Ce stade se déroule à la fin de l'été ou en automne et dure cinq à six semaines.

Phénologie :

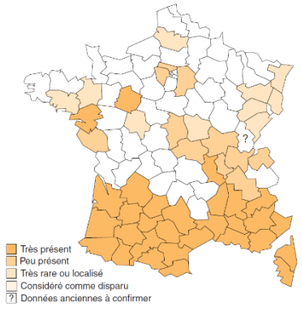
Les adultes restent à l'abri de la loge nymphale durant l'hiver. Leur période de vol est de juin à septembre. Elle dépend des conditions climatiques et de la latitude.Généralement les adultes ont une activité crépusculaire et nocturne.

Menaces :

La régression des populations dans le nord de l'Europe semble liée à la disparition progressive des milieux forestiers sub-naturels. Le statut de menace dans le nord de la France est à déterminer. Les populations ne sont pas menacées dans le sud du pays.

Répartition :

Cerambyx cerdo possède une aire de répartition correspondant à l'ouest paléarctique et s'étendant sur presque toute l'Europe, le nord de l'Afrique et l'Asie mineure. C'est une espèce principalement méridionale, très commune dans le sud de la France, en Espagne et en Italie. Elle se raréfie au fur et à mesure que l'on remonte vers le nord de la France et de l'Europe où l'espèce subsiste principalement dans quelques forêts anciennes ou dans de vieux réseaux bocagers où subsistent des arbres têtards ou émondés.



Répartition sur l'aire d'étude :

Au sein de l'aire d'étude, le Grand capricorne du chêne a été observé au niveau d'un alignement de chênes dans le secteur bocager du Waldfeld au sud de la Bruche. Au niveau de cet alignement de chênes, 5 arbres présentent des trous de sortie de cette espèce. L'espèce est donc très localisée sur l'aire d'étude. A l'échelle régionale, les habitats favorables à l'accueil de l'espèce sont en régression.

AZURE DES PALUDS *(MACULINEA NAUSITHOUS)*

Ordre : Lepidoptera

Famille : Lycaenidae

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexes II et IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : VU
- LR Alsace : VU

Habitats et écologie :

En Alsace, l'Azuré des paluds fréquente les prairies humides à Molinie, les bas-marais calcaires, les prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale ou des mégaphorbiaies. La présence de friches herbacées ou arbustives, de bosquets arbustifs ou de bandes boisées semble indispensable à l'Azuré des paluds. Pour sa reproduction, l'espèce est liée à la présence unique de la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*).

Reproduction :

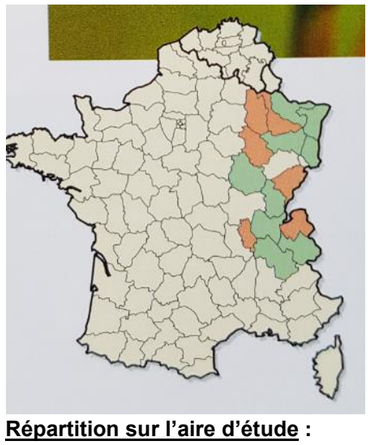
Chez l'Azuré des paluds, les femelles pondent leurs œufs, dans les capitules de Sanguisorbe officinale, qui constitue l'unique plante hôte. La survie des chenilles et le développement des chrysalides dépendent la présence de fourmis du genre *Myrmica*. Dans la majorité des cas, l'Azuré des paluds est associé à *Myrmica rubra*.

Phénologie :

L'espèce est monovoltine, la période de vol, est comprise entre fin juin et début septembre, En Alsace, les premières émergences ont lieu entre la fin juin et le début du mois de juillet.

Menaces :

Les raisons de la raréfaction des Azurés des paluds sont multiples et toutes directement liées à l'évolution du paysage agricole, à l'intensification ou à l'abandon des pratiques agricoles, à l'assèchement des zones humides et à la consommation d'espaces naturels.



Répartition :

En France, l'Azuré des paluds est cantonné dans l'Est de la France. On le trouve en Alsace, Lorraine, Franche-Comté, Bourgogne et au Nord de la région Rhône-Alpes (Isère). L'espèce se rencontre dans le Ried de l'Ill, de la Zembs, de la Blind, Bruch de l'Andlau, …), dans quelques localités du piémont bas-rhinois, localement sur le pourtour du massif forestier d'Haguenau ainsi que dans les vallées vosgiennes : val de Villé, vallée de la Bruche, vallée de Lembach.

Répartition sur l'aire d'étude :

Le projet concerne deux prairies hygrophiles riches en Sanguisorbe officinale. Les habitats de l'espèce sont très relictuels au sein de l'aire d'étude, tout comme à l'échelle régionale.

CUIVRE DES MARAIS *(LYCAENA DISPAR)*

Ordre : Lepidoptera

Famille : Lycaenidae

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexes II et IV
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : NT

Habitats et écologie :

Le Cuivré des marais fréquente des milieux ouverts et humides de plaine. On le rencontre dans les marais, les prairies humides, les prés à litière et également en bordure de ruisseaux et de fossés humides.

Reproduction :

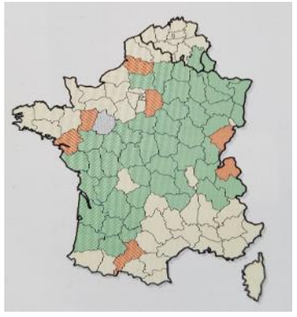
Les œufs (gris très clair avec 5 à 7 sillons disposés en étoile) sur la face supérieure des feuilles, sur la tige et l'inflorescence des pieds. Les plantes-hôtes du Cuivré des marais sont assez variées, essentiellement du genre *Rumex sp* (*Rumex crispus*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex hydrolapathum* ainsi que d'autres plantes autour d'un pied d'oseille).

Phénologie :

Le Cuivré des marais est une espèce bivoltine, deux générations d'imagos émergent : une génération printanière de mi-mai à fin juin et une génération estivale émerge de fin juillet à mi-septembre. La période de vol de l'espèce s'étend globalement de mi-mai à mi-septembre. Les pics d'émergence se produisent vers la mi-juin et à la fin du mois de juillet.

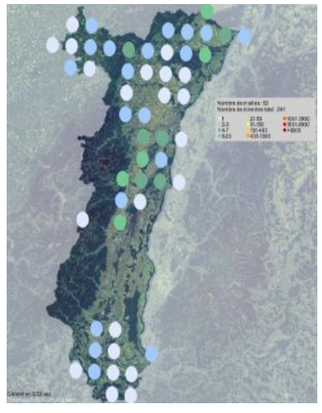
Menaces :

Les menaces sur l'espèce sont la diminution des habitats humides favorables par l'assèchement des zones humides ; l'intensification de l'agriculture ; la plantation des milieux ouverts ; l'aménagement du territoire (imperméabilisations, remblais, drainages, etc…) ; la disparition des corridors écologiques limitant les échanges fonctionnels entre les sous-populations.



Répartition :

En France, le Cuivré des marais est moins menacé que d'autres espèces de lépidoptères de zones humides. Les populations françaises de Cuivré des marais sont toutefois en régression et généralement très localisées avec de petits effectifs. En Alsace, l'espèce est assez bien repartie dans le Bas-Rhin. Elle fréquente principalement la bande rhénane, les Rieds de plaine, les vallées vosgiennes, le piémont des Vosges et les vallées de l'Isch et de la Sarre.



Répartition sur l'aire d'étude :

Le projet concerne deux prairies hygrophiles riches en *Rumex sp* en bordure du Muelhbach à Breuschwickersheim et au niveau du canal de la Marne au Rhin à Vendenheim. Les habitats de l'espèce sont très relictuels au sein de l'aire d'étude, tout comme à l'échelle régionale

AGRION DE MERCURE *(COENAGRION MERCURIALE)*

Ordre : Odonates

Famille : Coénagrionidés

Statut :

- Convention de Bern 1979 : Annexe II
- Directive Habitats 92/43/CEE : Annexe II
- Protection nationale : protégée (article 2)
- LR Europe : LC
- LR France : LC
- LR Alsace : VU

Habitats et écologie :

L'espèce colonise divers types d'habitats lotiques permanents de tailles variables (sources, fossés alimentés, ruisseaux, petites rivières…), en général bien ensoleillés, avec une végétation aquatique plus ou moins bien représentée. Les populations abondantes sont principalement observées sur des biotopes aux eaux oligotrophes et de bonne qualité (sensibilité aux pollutions organiques). En Alsace, l'Agrion de mercure a pu être noté sur un assez large éventail d'habitats lotiques, dont la largeur varie de moins de 1 mètre (fossés alimentés) à plus de 15 mètres (cours d'eau circulant dans l'ancien lit majeur du Rhin), de courant faible à moyen, mais toujours permanents. Le substrat du lit est généralement dominé par des dépôts limoneux, dans lequel se réfugient les larves.

Reproduction :

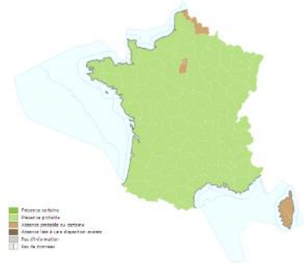
La ponte, endophyte, a lieu en tandem. Les œufs sont insérés dans les tiges d'hélophytes variés. L'éclosion a lieu quelques semaines après, et le cycle de développement larvaire est généralement de 2 ans. Le développement larvaire s'effectue généralement en une vingtaine de mois (l'espèce passe deux hivers au stade larvaire). Le micro-habitat larvaire optimal se situe au niveau de la végétation aquatique

Phénologie :

En Alsace, la période de vol des imagos s'étend de début mai à fin août. Les plus grands effectifs sont visibles de la mi-mai à la fin juin.

Menaces :

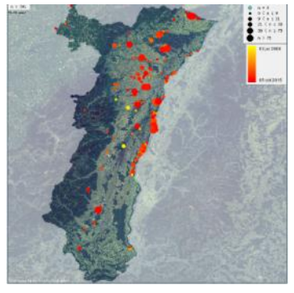
Les menaces résident surtout dans le curage, la rectification, la canalisation et la pollution des petits cours d'eau, dans les opérations de drainage ou de captage des sources et dans l'abaissement des nappes phréatiques provoqué par les pratiques agricoles actuelles. L'intensification de l'élevage bovin conduit à la banalisation, à l'eutrophisation, au piétinement et à la destruction de ses habitats. Un boisement trop dense entraîne sa disparition des zones forestières par manque de lumière. L'embroussaillement trop important des berges est également néfaste à l'espèce.



Répartition :

En France, il est présent sur l'ensemble du territoire, à l'exception de la Corse, parfois jusqu'à 1600 m dans le sud. Dans de nombreuses régions françaises, il est considéré comme localisé ou assez localisé. De petites populations localisées sont connues dans plusieurs régions naturelles d'Alsace : bande rhénane, Ried de l'Ill et le Bruch de l'Andlau.

Son absence dans certaines régions naturelles laisse supposer une répartition lacunaire.



Répartition sur l'aire d'étude : L'Agrion de mercure a été observé au niveau des cours d'eau les plus ensoleillés : fossé de la Hardt, Musaubach, Leisbach, Souffel, Kolbsenbach, Muhlbaechel, Neubaechel. La présence de l'espèce sur l'aire d'étude est très localisée, les cours d'eau sont soumis à une forte pression anthropique en contexte agricole.

6.9. LES POISSONS

Les inventaires et l'analyse des données antérieures existantes ont mis en évidence la présence de neuf espèces de poissons protégées sur le territoire national au sein de l'aire d'étude.

Tableau 46 - Espèces piscicoles protégées sur le territoire national recensées au niveau de l'aire d'étude

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	COURS D'EAU DE PRESENCE
Bouvière	*Rhodeus amarus*	Bruche, canal de la Bruche
Brochet	*Esox lucius*	Bras d'Altorf, Bruche, canal de la Bruche
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	Bras d'Altorf, Bruche
Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	Bruche
Ombre commun	*Thymallus thymallus*	Bruche
Saumon atlantique	*Salmo salar*	Bruche
Truite de mer	*Salmo trutta trutta*	Bruche
Truite de rivière	*Salmo trutta fario*	Bras d'Altorf, Bruche
Vandoise	*Leuciscus leuciscus*	Bras d'Altorf, Bruche

La donnée de Brochet au niveau du Fossé de la Hardt (pêche à l'électricité du 02/06/2016) concerne un jeune individu très probablement issu de la Bruche, en connexion avec ce cours d'eau. L'inventaire des frayères potentielles effectué en avril 2017 montre que les habitats du Fossé de la Hardt ne sont pas du tout favorables à la reproduction du Brochet.

La Vandoise a été recensée en 2007 dans la Souffel et n'a pas été retrouvée en 2016. Au regard des habitats piscicoles de la Souffel au droit du projet (pas du tout favorables à cette espèce), on peut supposer qu'il s'agissait d'individus erratiques. Aussi, les enjeux de la Souffel sont jugés faibles.

Une capture de Saumon atlantique dans le Bras d'Altorf correspondait à un individu issu d'un repeuplement par ASR lors d'un atelier de sensibilisation avec les écoles locales.

Le diagnostic écologique et la synthèse des enjeux effectués sur les cours d'eau (cf. § 3.3.8. de la pièce 2C) ont mis en évidence la **présence de milieux particuliers (frayères) pour les poissons dans seulement 3 cours d'eau** de la zone d'étude :

- le Bras d'Altorf : écoulements et substrats propices à la reproduction de la Truite fario (reproduction potentielle mais non avérée), de la Lamproie de Planer (reproduction effective) et des cyprinidés rhéophiles (reproduction effective des Vandoises au regard des résultats de pêche électrique) ;

- la Bruche : zones de reproduction avérée (suivies par l'association Saumon-Rhin) pour le Saumon atlantique, la Lamproie marine et la Truite de mer. Les autres espèces rhéophiles (Vandoise, Hotu...) trouvent aussi, dans ces mêmes zones, des conditions favorables (reproduction probable) ;

- le canal de la Bruche : reproduction avérée pour le Brochet (capture de jeunes stades) et reproduction avérée pour la Bouvière (nécessité de présence de bivalves, individus de toutes classes d'âge capturés).

Toutes ces espèces de poissons sont très vulnérables et très sensibles à la modification des paramètres du milieu, notamment au ralentissement des vitesses du courant consécutif à l'augmentation de la lame d'eau, aux apports de sédiments fins provoquant le colmatage des fonds, à l'eutrophisation et à la pollution de l'eau.

Ces espèces sont concernées directement ou indirectement par les travaux au niveau des cours d'eau : franchissement des cours d'eau, dérivation temporaire ou définitive des cours d'eau, travaux sur les berges.

Le cours d'eau abritant le plus d'espèces protégées, **la Bruche, ne sera pas concerné par des travaux dans son lit mineur**. Il sera franchi en viaduc et aucune pile ne sera construite dans le lit mineur. Seul un pont provisoire laissé en place le temps des travaux franchira le cours d'eau. Les impacts sur ce cours d'eau devraient donc être faibles.

Le canal de la Bruche sera concerné également par un pont provisoire qui nécessitera la pose de piles dans le canal de la Bruche, pendant la durée des travaux dans ce secteur (estimée à 2 ans). La pose et la présence de pile dans le canal de la Bruche constitue un impact temporaire en altérant une partie du lit mineur du canal qui constitue une zone de frayère de la Bouvière et du Brochet. Cet impact est jugé modéré.

Les mesures de réduction des impacts prévues et présentées en détail dans le volet 1 réduiront de manière significative les impacts potentiels des travaux sur ces 3 cours d'eau. Ces mesures sont rappelées ici brièvement :

- assainissement de chantier permettant de collecter et traiter les eaux pluviales (eaux de ruissellement de chantier) dans des bassins de décantation avec filtres à fines ;
- adaptation du calendrier de réalisation des travaux en lit mineur à la sensibilité des espèces présentes dans le cours d'eau. Cette mesure permet de limiter le risque de destruction d'œufs en intervenant en dehors de la période de reproduction ;
- réalisation des travaux « à sec » pour limiter l'entrainement de matières en suspension ;
- réalisation d'une pêche de sauvegarde avant la réalisation des dérivations ;
- maintien des possibilités de circulation des poissons en amont et en aval de l'emprise travaux par ouvrages hydrauliques provisoires ;
- reconstitution d'un lit mineur dans le cas des dérivations définitives.

Toutes ces mesures sont mises en œuvre depuis de nombreuses années sur les différents chantiers d'infrastructures et sont réputées efficaces.

C'est pourquoi, les **impacts résiduels sont jugés faibles** sur la Bruche et ne devraient pas altérer ou dégrader les milieux particuliers (frayères) ou détruire les œufs des espèces de poissons protégés présents dans ce cours d'eau.

Toutefois, un cours d'eau sera impacté~~s~~ plus fortement par les travaux car faisant l'objet d'une dérivation définitive. Il s'agit du Bras d'Altorf qui abrite 4 espèce~~s~~ protégée~~s~~. Parmi elles, la Lamproie de Planer et la Vandoise se reproduisent de manière certaine dans le Bras d'Altorf. Ce cours d'eau est également une frayère potentielle pour la Truite de rivière. Par contre, bien que pêché dans le Bras d'Altorf, le Brochet n'y trouve pas les conditions favorables pour ses frayères.

Par ailleurs, une altération temporaire des frayères à Brochet et à Bouvière est à prévoir pour la réalisation du pont provisoire sur le canal de la Bruche.

Aussi, **une demande de dérogation à l'interdiction de :**

- **l'altération des milieux particuliers est nécessaire pour 2 espèces : le Brochet, la Bouvière ;**
- **la destruction des milieux particuliers est nécessaire pour 3 espèces** : la Lamproie de Planer, la Truite de rivière et la Vandoise
- **la destruction accidentelle d'œufs pour le brochet, la bouvière, la lamproie de Planer, la truite de rivière et la vandoise**.

Le tableau suivant présente les impacts résiduels des travaux sur les milieux particuliers des poissons protégés dans les 3 cours d'eau concernés.

Tableau 47 – Impacts résiduels des travaux (après mesures d'évitement et de réduction) sur les milieux d' espèces piscicoles protégées recensées dans les cours d'eau de l'aire d'étude

COURS D'EAU	NOMBRE D'ESPECES RECENSEES	ESPECES PROTEGEES RECENSEES	ENJEUX	TRAVAUX PREVUS	IMPACT	INTENSITE DE L'IMPACT RESIDUEL
Le Bras d'Altorf	20	Brochet, Lamproie de Planer, Truite de rivière, Vandoise	Très forts	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : 175 m Consolidation berges (enrochement) : 40 m Destruction frayères : 1500 m²	Destruction de milieux particuliers (frayères)	Très fort
La Bruche (viaduc)	24	Bouvière, Brochet, Lamproie de Planer, Lamproie marine, Ombre commun, Saumon atlantique, Truite de mer, Truite de rivière, Vandoise	Très forts	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : - Passage en viaduc	-	Faible
Le canal de la Bruche (viaduc)	15	Bouvière, Brochet	Forts	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : - Pont provisoire : Implantation d'appui provisoire dans le lit mineur du canal Passage en viaduc	Altération temporaire de milieux particuliers (frayères)	Modéré

7. METHODOLOGIE D'EVALUATION ET DE HIERARCHISATION DES IMPACTS

La méthodologie d'évaluation des impacts décrite ci-après a consisté à présenter les impacts globaux du projet de Contournement Ouest de Strasbourg en rappelant tout d'abord les impacts identifiés dans le cadre des travaux préparatoires ayant fait l'objet d'une demande de dérogation spécifique puis en décrivant les impacts de la construction de l'infrastructure et de son exploitation.

Pour rappel au paragraphe 5, les impacts identifiés dans le dossier de dérogation pour les travaux préparatoires sont repris dans le présent dossier.

7.1. TYPOLOGIE DES IMPACTS

L'objectif de l'analyse des impacts de l'infrastructure est d'évaluer la sensibilité des habitats concernés par le projet ainsi que les impacts potentiels sur les espèces étroitement associées à ces habitats.

On distingue les différents types d'impacts suivants :

- **Les impacts directs** qui résultent de l'aménagement de l'infrastructure ou de son fonctionnement.

  L'évaluation des impacts directs est réalisée par la prise en compte à la fois les emprises définitives de l'infrastructure mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès…) ;

- **Les impacts indirects** qui découlent des impacts directs et pouvant se produire parfois à distance de l'aménagement (cas d'une modification des conditions d'alimentation en eau d'une zone humide) ;

- **Les impacts induits** qui ne sont pas liés à la création de l'infrastructure mais à d'autres projets et/ou à des modifications induites par le projet (par exemple, le cas du remembrement agricole, le développement de l'urbanisation en périphérie de l'infrastructure, etc.) ;

- **Les impacts cumulatifs** qui sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs impacts directs et indirects générés par un ou plusieurs projets dans le temps et l'espace pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux et concernant une même entité (habitats / faune / flore dans le cas présent).

  Ces impacts peuvent potentiellement s'exercer sur une même entité du milieu naturel (principe d'additionnalité des impacts par des projets différents).

  La notion d'impacts cumulatifs inclut également la notion de synergie entre les effets. Il s'agit donc de changements à plus ou moins long termes qui peuvent se produire en raison d'une seule action mais aussi en raison des effets combinés d'actions successives sur l'environnement.

Ainsi, une attention particulière est apportée au projet COS sous concession SANEF concernant l'aménagement d'une partie de l'échangeur existant au niveau du nœud A4/A35. Celui-ci comprend également la construction d'un passage à faune sur l'A4 en forêt de Krittwald destiné à répondre aux enjeux de transparence écologique pour les mammifères terrestres et les chiroptères principalement.

Il convient également de prendre en compte la temporalité des impacts engendrés sur le milieu naturel. Ainsi, on distingue :

- **Les impacts permanents** liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui entraineront des incidences irréversibles. C'est notamment le cas de l'installation physique de l'infrastructure et des composantes connexes qui va engendrer la destruction et la perte surfacique en habitats naturels ainsi que la fragmentation de certains secteurs.

- **Les impacts temporaires** qui sont généralement liés à la phase travaux comme par exemple l'altération des habitats lors des travaux pour les besoins du chantier (aires de dépôt de matériel, chemins d'accès, pistes de chantier, aires de stockage, aires de dépôt de remblai,…), le dérangement de la faune lors des travaux, …

Ces impacts sont considérés comme provisoires et les dégradations / altérations des habitats engendrées lors des travaux peuvent être qualifiées de réversibles. Les habitats naturels impactés pour les besoins du chantier feront l'objet d'une remise en état et seront restitués au milieu naturel après les travaux.

Après travaux, il convient toutefois d'évaluer les impacts résiduels pouvant résulter du chantier. En effet, la réversibilité de ce type d'impact dépend des habitats et des espèces qui leur sont inféodées. Certains habitats ne présentent pas les mêmes caractéristiques pour leur régénération puisque dépendant notamment de leur dynamique végétale.

La proximité avec des habitats identiques à ceux impactés est également à prendre en compte afin d'évaluer dans la définition des impacts temporaires. Ainsi, dans le cadre de l'évaluation des impacts temporaires, une attention particulière a été apportée à la disponibilité **d'habitats refuges** pour les espèces. Il s'agit des habitats recensés dans l'aire d'étude et qui seront préservés dans le cadre des travaux.

7.2. IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

D'une manière générale, le projet est susceptible d'engendrer les impacts suivants :

- L'altération et la destruction des habitats d'espèces floristiques et faunistiques protégées ;
- La destruction de stations d'espèces floristiques ;
- La destruction accidentelle d'individus d'espèces faunistiques protégées ;
- La fragmentation des habitats (coupure de continuités écologiques, etc.) ;
- La perturbation des activités vitales de la faune pouvant nuire au bon accomplissement du cycle biologique des espèces protégées (pollution, bruit, lumière, etc.) pendant la phase chantier et l'exploitation de l'infrastructure ;
- La création et/ou maintien de nouveaux habitats favorables à la faune et la flore en fonction de la nature du réaménagement prévu ;
- La rudéralisation des milieux et le risque de prolifération d'espèces invasives.

7.3. HIERARCHISATION DES NIVEAUX D'IMPACTS

L'analyse des impacts a été établie par croisement :

- Des enjeux écologiques définis préalablement (conservation, dynamique d'évolution, répartition, menaces…) ;
- Des caractéristiques techniques de l'infrastructure (nature des travaux, modes opératoires, périodes d'intervention…).

Une évaluation de la **sensibilité des habitats et des espèces aux impacts prévisibles** est nécessaire pour définir l'intensité des impacts. Elle comprend deux approches complémentaires :

- Une première approche « quantitative » ;
- Une seconde approche » qualitative ».

L'approche « quantitative » est basée sur un linéaire et/ou une surface d'un habitat impacté.

Afin de quantifier les impacts du projet sur les espèces protégées et leurs habitats, un croisement a été effectué sous SIG entre les différentes couches spatiales et les habitats de vie des espèces protégées.

- **La couche SIG « emprise travaux »** correspond aux surfaces nécessaires au chantier (pistes de chantier, aires de stockage…).

  L'incidence des travaux par altération des habitats lors des travaux sera **temporaire**, ces surfaces feront l'objet d'une remise en état et seront restituées au milieu naturel après les travaux.

- **La couche SIG « emprise projet »** correspond à l'emprise au sol de l'installation physique de l'infrastructure et prend en compte les autres composantes du projet et les aménagements connexes.

  L'incidence sera **permanente,** la destruction et l'artificialisation du milieu naturel est irréversible.

Ce traitement sous SIG permet de quantifiés les impacts temporaires et les impacts permanents du projet sur les habitats de vie des espèces protégées en distinguant :

- Les surfaces détruites par habitat d'espèces protégées => impacts permanents ;
- Les surfaces dégradées pendant les travaux et remises en état pour restitution au milieu naturel => impacts temporaires.

Une attention particulière est portée aux habitats présentant un enjeu fort.

Cette approche quantitative prend également en compte le nombre d'individus impactés par rapport à la taille de la population ou de la station.

L'approche « qualitative » concerne les incidences non quantifiables, comme notamment l'atteinte aux fonctionnalités des habitats, au cycle biologique de la faune, aux continuités écologiques, à l'intégrité écologique des habitats… Elle implique notamment une analyse du contexte local.

Cette approche qualitative est basée sur la prise en compte d'un certain nombre de critères permettant de définir le niveau d'impact.

L'évaluation du niveau de chaque impact est réalisée au cas par cas ; elle demande une analyse détaillée du projet pour voir dans quelle mesure sont affectés l'intégrité, la viabilité ou la fonctionnalité des éléments les plus remarquables du site, et analyser si le projet est susceptible d'entraîner des modifications ou des changements plus ou moins notables.

Cette évaluation est réalisée en croisant :

- Les enjeux écologiques définis précédemment ;
- L'intensité des impacts, qui résulte du croisement entre :
  - ❖ Les sensibilités des espèces et de leurs habitats ;
  - ❖ La portée de l'impact donné.

- **<u>La sensibilité des espèces (ou du groupe d'espèces)</u>**

La sensibilité des espèces correspond aux capacités d'une espèce ou d'un habitat à répondre aux impacts engendrés par le projet. Cette analyse comprend notamment l'écologie des espèces et des habitats, les capacités de résilience écologique, les capacités d'adaptation…

La sensibilité est forte pour une espèce, un habitat ou une fonctionnalité écologique susceptible d'être altérée ou perturbée de manière importante, avec une incidence conséquente sur l'abondance, la répartition, l'état de conservation et la fonctionnalité écologique.

La sensibilité est faible pour une espèce, un habitat ou une fonctionnalité écologique susceptible d'être altérée ou perturbée de manière limitée.

La sensibilité des espèces est fonction :

- **Des enjeux de conservation et les enjeux écologiques des espèces et habitats :** conservation, dynamique d'évolution, répartition, menaces… L'enjeu écologique est défini par l'état initial et détermine au maximum un impact de même niveau.
- **Du contexte local** : par exemple la destruction de l'unique pied d'une plante à enjeu fort génère un impact fort mais le niveau d'impact peut être réduit si la même plante est très abondante à proximité de la zone impactée par le projet. Le niveau d'enjeu (et donc d'impact) est ainsi relativisé en fonction de la présence à proximité, ou non, de l'espèce impactée. Cela nécessite des connaissances sur la répartition locale de l'espèce à travers un état initial sur un périmètre large.

- **<u>La portée de l'impact</u>**

Celle-ci correspond à l'ampleur de l'impact dans le temps et dans l'espace et dépend de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période d'impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impacté, en tenant compte également de cumuls de certains impacts.

La portée de l'impact est forte lorsque la surface / le nombre d'individus / la fonctionnalité écologique est impactée de manière importante et de manière irréversible dans le temps (par exemple, destruction d'habitats). Tandis qu'elle sera faible lorsque la surface / le nombre d'individus / la fonctionnalité écologique est impactée de manière marginale et très limitée dans le temps (par exemple, impact indirect temporaire et de faible intensité).

Ainsi, l'estimation de la portée de l'impact intègre l'approche quantitative décrite précédemment.

Les critères pris en compte dans l'estimation de la portée de l'impact sont les suivants :

- **La nature d'impact** : destruction, dérangement, dégradation (effet d'emprise, rupture de corridor, perturbation de fonctionnement hydrologique…)
- **La surface de la zone impactée** par rapport à la surface totale du site à enjeu : ainsi pour une mégaphorbiaie à enjeu fort et qui n'est impactée par le projet que sur sa bordure et pour une surface très réduite, le niveau d'enjeu pourra n'être que moyen ou même faible.
- **Le type d'impact** : direct / indirect
- **Phasage du projet** : indique si l'impact a lieu durant les phases préparatoires, la phase chantier ou durant la phase d'exploitation.
- **Durée d'impact** : permanente (effets irréversibles) / temporaire (limitée dans le temps et réversible)
- **Echelle de l'impact** : La prise en compte de l'échelle de l'impact (impact local, régional ou national) est réalisée dès l'évaluation du niveau d'enjeu des sites en prenant en compte la répartition de l'espèce ou de l'habitat à différentes échelles. L'analyse des impacts est faite à partir :

  <u>Des impacts nationaux</u> : ces impacts ont des conséquences perceptibles à l'échelle nationale. Il s'agit alors d'impacts qui touchent des populations ou des habitats peu représentés au niveau national ;

Des impacts régionaux : ces impacts ont des conséquences perceptibles à l'échelle de la région. Ils sont susceptibles de concerner un territoire vaste aux caractéristiques physiques et biologiques homogènes (massif forestier, marais…) ou une population donnée ;

Des impacts locaux : les impacts locaux affectent une proportion restreinte du territoire. Ils se limitent à un milieu naturel particulier ou à un territoire communal donné.

Les intensités d'impact sont ainsi déterminées pour chaque espèces / groupes d'espèces concernés par le projet et retenus dans le cadre du dossier de demande de dérogation selon quatre niveaux (faible, modéré, fort, très fort).

In fine, **l'évaluation des niveaux d'impact est déduite selon 5 niveaux :**

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Négligeable

Et ce, à partir du croisement des enjeux écologiques définis précédemment et des niveaux d'intensité des impacts selon la méthodologie suivante :

		Enjeux écologiques				
		Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Niveaux d'intensité de l'impact	Très fort	Très fort	Très fort	Fort	Modéré	Faible
	Fort	Très fort	Fort	Modéré	Modéré	Modéré
	Modéré	Fort	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Négligeable

Le niveau d'impact « très fort » concerne des espèces très rares et / ou menacées et présentant une très forte sensibilité vis-à-vis des aménagements. Le projet aboutit alors à la remise en cause complète du cycle biologique de l'espèce à l'échelle locale. Des mesures strictes sont indispensables.

Pour les espèces ou groupes taxonomiques concernés par la définition d'un niveau d'impact « très fort », des mesures d'évitement et / ou de réduction seront mises en place, ce qui justifie le fait de ne retrouver **aucun impact de ce type dans le cadre du projet**.

A la suite de cette évaluation, l'ensemble des impacts sont reportés dans un tableau récapitulatif qui présente pour chacun des grands types d'habitats ou des espèces à enjeux, les impacts temporaires ou permanents que ce soit pour la faune ou pour la flore et le niveau retenu pour l'impact. Ce niveau d'impact est évalué avant (**impacts bruts**) puis après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction préconisées pour y remédier (**impacts résiduels**).

L'impact sera déterminé pour chaque espèce faisant l'objet de la demande de dérogation et ses habitats de vies. Chaque niveau d'impact sera argumenté et la démarche d'évaluation sera clairement précisée.

Un bilan des impacts « bruts » sera effectué afin de mettre en évidence les impacts à atténuer par la mise en place de mesures d'évitement et de réduction.

L'évaluation et la hiérarchisation des impacts présentés ci-dessus implique la proposition de mesures visant à atténuer voire compenser les impacts négatifs du projet sur les espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation et leurs habitats de vie selon la doctrine Eviter Réduire Compenser (doctrine ERC).

Il s'agit :

- mettre en place une stratégie d'évitement des impacts par l'adaptation des caractéristiques du projet (limitation des emprises, etc…) ;
- de proposer des mesures de réduction des impacts ;
- d'analyser les impacts résiduels suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction ;
- en cas d'impacts résiduels significatifs, de proposer des mesures de compensation pour les espèces protégées et leurs habitats de vie ;
- en complément, des mesures d'accompagnement du projet sont proposées (suivis, actions en faveur de la faune et/ou de la flore…).

Les impacts positifs du projet constituant des bénéfices et gains écologiques pour certaines espèces, habitats e/ou fonctionnalité écologique sont également pris en compte dans le présent dossier.

Afin d'évaluer au plus juste les impacts résiduels liés au projet et aux travaux préparatoires, une méthodologie particulière est mise en œuvre. Celle-ci est adaptée en fonction du contexte local, de l'intérêt patrimonial, de l'état de conservation des habitats, du degré de rareté et de l'état de conservation des populations végétales ou animales au niveau européen, national, régional et local.

La compensation est définie lorsque les impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction demeurent significatifs. Le niveau d'impact résiduel détermine la nécessité de mettre en place une compensation ou pas. Si l'impact résiduel est supérieur à faible des mesures de compensation sont proposées.

Les termes utilisés dans la suite du document sont définis ci-dessous :

- **Emprise travaux** : surfaces nécessaires aux besoins du chantier (pistes de chantier, aires de stockage, …).
- **Emprise projet** : emprise au sol de l'installation physique de l'infrastructure et prend en compte les autres composantes du projet et aménagements connexes.
- **Surface dégradée** : surfaces impactées de manière temporaire pour les besoins du chantier et qui feront l'objet d'une remise en état.
- **Surface détruite** : surfaces impactées de manière permanente au droit du projet.

8. RAPPEL DES IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DANS LE CADRE DES TRAVAUX PREPARATOIRES

Pour rappel, la réalisation de travaux dits « préparatoires » préalables à la construction de l'autoroute en tant que telle ont fait l'objet d'un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées (« dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement - Travaux préparatoires » déposé pour instruction et présenté devant le CNPN en commission faune le 23 septembre 2016 et en commission technique le 27 septembre 2016). L'arrêté ministériel a été signé le 16 janvier 2017 et l'arrêté préfectoral a, quant a lui été signé le 24 janvier 2017. Ces deux arrêtés ont été publiés au recueil des actes administratifs de la Préfecture du Bas-Rhin le 24 janvier 2017.

Ces travaux préparatoires regroupent quatre types d'interventions que sont :

- la réalisation de sondages géotechniques,
- la mise en œuvre de diagnostics archéologiques,
- le repérage de réseaux,
- les déboisements.

8.1. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES

8.1.1. EVALUATION SURFACIQUE DES IMPACTS DES TRAVAUX PREPARATOIRES

Dans le cadre de l'évaluation des impacts surfaciques des travaux préparatoires sont distingués : les travaux lourds (sondages à la pelle et recherche de réseaux), les travaux légers (sondages géotechniques ponctuels), les diagnostics archéologiques et les opérations de déboisements.

8.1.1.1. LES SONDAGES GEOTECHNIQUES ET LES REPERAGES DE RESEAUX

Le tableau ci-dessous présente l'impact surfacique des sondages géotechniques et les repérages et dévoiements de réseaux.

Tableau 48 - Impacts surfaciques des sondages géotechniques et le repérage de réseaux

TYPE	NOMBRE	SURFACE (M²)
Opérations pour les réseaux	11	275
Pelle mécanique profonde	12	300
Pelle mécanique	27	540
TOTAL SONDAGES LOURDS	50	1 115
Sondages géotechniques légers (sondages carottés, pénétromètre statique, sondage pressiométrique)	255	255
TOTAL SONDAGES LEGERS	255	255
TOTAL SONDAGES GEOTECHNIQUES ET REPERAGE DE RESEAUX	**305**	**1 370**

8.1.1.2. LES DIAGNOSTICS ARCHEOLOGIQUES

Les opérations de diagnostic archéologique impacteront au minimum 5 % et au maximum 10 % des emprises. Les opérateurs en archéologie ne pouvant prévoir à l'avance de l'emplacement exact de ces opérations, ARCOS a fait le choix de surévaluer l'impact sur les habitats peu représentés en évaluant leur impact à 10 %. Ainsi, l'estimation surfacique de l'impact des diagnostics archéologiques est différenciée en fonction du type d'habitat considéré :

- 10 % de la surface sera impactée pour les milieux peu représentés au sein de l'emprise travaux (prairies hygrophiles, pelouses thermophiles, …) ;
- 5 % de la surface sera impactée sur le reste de l'emprise des travaux**.**

Au total l'estimation surfacique de l'impact des diagnostics archéologiques est de **24 ha**.

En ce qui concerne les travaux de diagnostics archéologiques, ceux-ci auront lieu sur l'ensemble de l'emprise travaux sur une surface minimum de 5%. L'emplacement précis des fenêtres de diagnostics archéologiques sera défini par les équipes d'Archéologie Alsace et de l'INRAP au moment même de leur intervention terrain.

8.1.1.3. LES OPERATIONS DE DEBOISEMENT

L'impact surfacique des opérations de déboisement sur les différents types d'habitats boisés / arbustifs compris au sein de l'emprise travaux est de :

- Boisement : 24 hectares impactés ;
- Ripisylve : 4 hectares impactés ;
- Fourré arbustif : 3 hectares impactés ;
- Haie : 2 hectares impactés ;
- Verger : 2 hectares impactés ;
- Alignement d'arbres : 1 hectare impacté.

Les cartes reportées au chapitre 2 de l'atlas cartographique représentent la localisation de l'ensemble des travaux préparatoires.

8.1.2. SYNTHESE DES IMPACTS DES TRAVAUX PREPARATOIRES

Les impacts des travaux préparatoires sur les espèces protégées identifiés sont rappelés ci-après.

Tableau 49 - Synthèse des impacts des travaux préparatoires

ESPECES	ORIGINE DE L'IMPACT	NATURE DE L'IMPACT ET SURFACE CONCERNEE	IMPACTS
Azuré des paluds **Cuivré des marais**	Circulation des engins, sondages légers et lourds, diagnostics archéologiques	Dégradation et altération temporaire des habitats de vie de l'espèce Azuré des paluds : **0,3 ha** Cuivré des marais : **0,2 ha**	**Fort**
		Destruction accidentelle d'individus au stade larvaire	**Fort**
Crapaud vert	Circulation des engins, sondages légers et lourds, diagnostics archéologiques	Dégradation / altération ponctuelle et temporaire des habitats d'hivernage : **3,1 ha** d'habitats d'hivernage du Crapaud vert	**Faible**
		Destruction accidentelle d'individus d'Amphibiens présents au sein de leurs habitats d'hivernage	**Modéré**
		Perturbation indirecte d'individus, par vibration, au sein de leurs habitats d'hivernage	**Faible**
Autres espèces d'amphibiens	Circulation des engins, sondages légers et lourds, diagnostics archéologiques, déboisements	Destruction d'habitats d'hivernage dans le cadre des déboisements **24,1 ha d'habitats d'hivernage**	**Fort**
		Dégradation / altération ponctuelle et temporaire des habitats d'hivernage	**Faible**
		Destruction accidentelle d'individus d'Amphibiens présents au sein de leurs habitats d'hivernage	**Modéré**
		Perturbation indirecte d'individus, par vibration, au sein de leurs habitats d'hivernage	**Faible**
Avifaune	Circulation des engins, sondages légers et lourds, diagnostics archéologiques, déboisements	Destruction d'habitats pour l'avifaune dans le cadre des déboisements : **30,7 ha d'habitats d'intérêt**	**Fort**
		Dégradation / altération ponctuelle et temporaire des habitats d'intérêt **4,2 ha** de prairiaux, friches et végétations de zones humides (mégaphorbiaies, roselières, prairies hygrophiles)	**Faible**
		Perturbation indirecte d'individus	**Faible**
Reptiles	Circulation des engins, sondages légers et lourds, diagnostics archéologiques et déboisement	Dégradation / altération ponctuelle et temporaire des habitats d'hivernage des reptiles **2,35 ha** d'habitats concernés	**Faible**
		Destruction d'habitat de vie par le déboisement : **21,5 ha** concernés	**Fort**
		Destruction accidentelle d'individus de reptiles	**Modéré**
		Perturbation indirecte d'individus, par vibration	**Faible**
Mammifères terrestres	Circulation des engins, sondages légers et lourds, diagnostics archéologiques et déboisement	Dégradation / altération ponctuelle et temporaire des habitats des mammifères **0,8 pour** le Muscardin **2,8 ha** pour le Hérisson d'Europe **1,95 ha** pour l'Ecureuil roux **2,3 ha** pour le Chat forestier	**Faible**
		Destruction d'habitat de vie par le déboisement **0,55 ha** pour la Crossope aquatique **14,8 ha** pour le Muscardin **32,7 ha** pour le Hérisson d'Europe **31,8 ha** pour l'Ecureuil roux **22,8 ha** pour le Chat forestier	**Fort**
		Destruction accidentelle d'individus de mammifères présents au sein de leurs habitats	**Modéré**
		Perturbation indirecte d'individus, par vibration, au sein de leurs habitats	**Faible**
Chiroptères	Circulation des engins, sondages légers et lourds, diagnostics archéologiques, déboisements	Destruction d'habitats pour les chiroptères dans le cadre des déboisements : **33,1 ha d'habitats d'intérêt**	**Fort**
		Dégradation / altération ponctuelle et temporaire d'habitats d'intérêt **3,3 ha** de prairiaux, friches et végétations de zones humides (mégaphorbiaies, roselières, prairies hygrophiles)	**Faible**
		Destruction accidentelle d'individus présents au sein des gîtes arboricoles lors de l'abattage des arbres	**Fort**
		Perturbation indirecte d'individus présents au sein des gîtes arboricoles	**Faible**
Grand hamster	Circulation des engins, sondages légers et lourds, diagnostics archéologiques	Dégradation et altération temporaire des habitats de vie de l'espèce **11,05 ha** dont 2,4 ha de sites de reproduction	**Fort**
		Destruction accidentelle d'individus et perturbation indirecte d'individus (vibration au sein de leurs habitats d'hivernage)	

En ce qui concerne la flore, les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre et listées ci-après éviteront tout impact sur les espèces végétales protégées.

En ce qui concerne les poissons, crustacés et mollusques dulçaquicoles, les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre feront qu'aucun impact n'aura lieu sur ce groupe.

En ce qui concerne l'Osmoderme aucun impact n'est à prévoir sur l'espèce et ses habitats de vie. En effet, Les alignements d'arbres au niveau du canal de la Marne au Rhin où l'espèce a été observée feront l'objet d'un balisage visible en amont de la réalisation des travaux (grillage orange de chantier ou rubalise et pose de panneaux d'information « faune protégée »).

En ce qui concerne l'Agrion de mercure, aucun impact n'est à prévoir sur l'espèce et ses habitats de vie. Les travaux préparatoires ne seront pas réalisés dans les lits mineurs des cours d'eau. Aucun prélèvement et rejet ne seront effectués dans les cours d'eau. Une mise en défens sera réalisée le long des berges de cours d'eau par un balisage (rubalise) pour empêcher les engins de pénétrer sur site. Des panneaux d'affichage « faune protégée » seront mis en place.

Par ailleurs, compte tenu de la période de réalisation des travaux préparatoires, aucun impact n'est à prévoir sur des individus d'Agrion de mercure et/ou sur le cycle biologique de l'espèce. En effet, l'espèce sera en phase larvaire (développement des larves en phase aquatique). Aucune destruction accidentelle d'individus n'est donc à prévoir compte tenu des mesures de précautions prises.

En ce qui concerne l'impact sur la faune des « zones enclavées » (bretelles d'accès, enclaves routières…), celui-ci sera limité. Une transparence des infrastructures au niveau de ces zones est présente avec la mise en place d'ouvrages de franchissement pour la petite et grande faune (passages supérieurs et inférieurs), détaillés dans le chapitre 10.3.2 « Ouvrages de transparence écologique ». Ces aménagements garantissent la perméabilité de l'ouvrage dans le temps pour la faune.

Les mesures d'évitement et de réduction mises en place dans le cadre des travaux préparatoires sont listées ci-après.

8.2. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS

8.2.1. ADAPTATION DE L'EMPRISE DES TRAVAUX PREPARATOIRES

L'objectif de cette première étape est d'éviter et de circonscrire les impacts liés aux travaux. Le choix du tracé, sur lequel ces travaux préparatoires vont être entrepris, a été effectué en réduisant les impacts sur les habitats naturels remarquables au sens large ainsi que sur les espèces floristiques et faunistiques d'intérêt au sein de la DUP. Les mesures d'évitement prévues sont les suivantes :

- l'emprise des travaux préparatoires évite des zones sensibles ;
- l'emprise des travaux préparatoires est définie au strict nécessaire pour éviter les impacts sur la faune et la flore ;
- l'absence de travaux préparatoires dans les lits mineurs et berges des cours d'eau, les mares ;
- l'absence de prélèvement et de rejet direct dans les cours d'eau ;
- l'implantation des accès dans la mesure du possible hors des secteurs d'intérêt écologiques et des zones humides pour préserver ces derniers.

8.2.2. MISE EN DEFENS DES ZONES A ENJEUX ECOLOGIQUES

Les zones à enjeux écologiques recensées au sein de l'emprise des travaux ont fait l'objet d'une mise en défens. Concrètement les enjeux ont été signalés par une matérialisation sur le chantier et des panneaux d'affichage signaleront la nature des enjeux à préserver.

Cette mesure vise à éviter toute circulation piétonne ou d'engins au sein des zones à enjeux écologiques. Ces mises en défens seront mises en place en amont du démarrage des travaux. Les espaces concernés sont les habitats à enjeu fort ou très fort, à savoir :

- Les stations d'espèces végétales protégées : Gagée des champs (*Gagea villosa*), Salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*), Jonc fleuri (*Butomus umbellatus*) et les stations de plantes invasives ;
- Les berges de l'ensemble des cours d'eau et notamment les cours d'eau constituant des zones de reproduction pour l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) ;
- Les habitats de reproduction des Amphibiens (mares, fossés, plans d'eau, cours d'eau, …) ;
- Les alignements d'arbres têtards à Osmoderme (*Osmoderma eremita*).

Concernant le Grand hamster, le risque de dérangement d'individus en hibernation au moment des travaux préparatoires est écarté en raison du signalement matériel sur le terrain des terriers répertoriés en 2015 et 2016 et situés à proximité de l'emprise des travaux.

De plus, un repérage et recensement des terriers de Hamster ont été effectués juste avant l'entrée en hibernation (début octobre 2016) afin de recenser tous les terriers de Hamster situés à proximité de l'emprise des travaux. Les inventaires ont mis en évidence l'absence de terriers au sein de l'emprise travaux.

Balisage effectué au niveau des vergers accueillant la Gagée des champs (photo prise sur site)

Balisage effectué au niveau du Leisbach : cours d'eau à Agrion de mercure (photo prise sur site)

8.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

8.3.1. ADAPTATION DU PLANNING DES TRAVAUX PREPARATOIRES

Pour limiter les impacts sur la faune (destruction d'espèces et d'habitats, perturbation), la première mesure de réduction des impacts est d'adapter le phasage des travaux au cycle biologique de la faune.

Les périodes de préconisations pour les travaux préparatoires respectent les périodes de sensibilité pour la faune ainsi que les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre. Ainsi :

- Les sondages géotechniques et les diagnostics archéologiques localisés en dehors des boisements seront effectués dès l'obtention des arrêtés correspondant sur les zones à enjeux environnementaux ;
- Le démarrage des travaux à l'hiver 2016, celle-ci est favorable à la réalisation des travaux au vu des périodes de déplacement et de reproduction des espèces concernées par le projet ;
- Les opérations de déboisement dans les massifs forestiers seront effectuées de septembre à octobre. Concernant les ripisylves des berges de cours d'eau, comme demandé par la commission faune du CNPN lors de la séance du 23 septembre 2016, celles-ci seront mises en défens pendant les opérations d'archéologie préventive et leur coupe n'interviendra qu'au dernier moment au regard des besoins du chantier. Quoi qu'il en soit, le déboisement des ripisylves sera effectué entre septembre et mars conformément à l'arrêté préfectoral n°2012128-0012 du 07/05/2012 portant réglementation de l'entretien du broyage des haies et végétaux sur pied.

Le risque de destruction d'individus et de perturbation de l'avifaune nicheuse (période où les individus sont les plus vulnérables et les travaux les plus impactants) est écarté compte tenu de l'adaptation de la période d'intervention hors de la période de nidification. Les travaux préparatoires concerneront les espèces migratrices tardives et les hivernants, il s'agit d'une période de moindre sensibilité.

La période de reproduction des amphibiens est également évitée dans le cadre des travaux préparatoires. De plus, l'ensemble des habitats de reproduction recensés au cours des prospections de terrain sera mis en défens. Les travaux préparatoires ne concerneront que les individus en migration / hivernage. Il en est de même pour les reptiles et les mammifères, la période de reproduction et d'activité est évitée.

Compte tenu de la période d'hivernage des chiroptères, les diagnostics archéologiques au sein des massifs forestiers et les opérations de déboisements seront réalisés entre les mois de septembre et octobre inclus. La période d'estivage et de parturition est également exclue dans le cadre des travaux préparatoires. Les déboisements seront ainsi réalisés après la période de parturition et avant l'hivernage des chiroptères. Au cours de cette période, les individus potentiellement présents au sein de gîtes arboricoles, sont dans la capacité de fuir en cas de dérangement. L'impact sur des jeunes ou des individus en léthargie est ainsi limité.

Les travaux préparatoires ne pourront avoir lieu dans la zone de protection statique définie en annexe I de l'arrêté du 9 décembre 2016 qu'en dehors des périodes d'activités du hamster sauf en cas de conditions météorologiques exceptionnelles dûment justifiées par écrit par le bénéficiaire et après accord de la DREAL Grand Est, qui pourra, dans ce cas, compléter les mesures à prendre pour réduire les impacts sur les individus de l'espèce.

8.3.2. CHOIX DE METHODES DE TRAVAUX REDUISANT LES IMPACTS

Les opérations de sondages géotechniques sont principalement des forages, ces derniers s'effectuent sur une surface très restreinte évaluée à 1 m². Les sondages à la pelle mécanique et à la pelle mécanique profonde nécessitent respectivement une surface de 20 et 25m². Dès la fin de l'opération de sondage et après un contrôle visuel, le trou est rebouché pour éviter toute colonisation par la faune et la flore.

Les opérations de diagnostics archéologiques visent à réduire les fouilles archéologiques dont les impacts peuvent être importants en raison de leur dimension. En l'espèce, les diagnostics archéologiques seront réalisés très progressivement permettant un contrôle visuel pour s'assurer de l'absence de colonisation par la faune. Une remise en état apte à la remise en culture sera effectuée en respectant les couches pédologiques ainsi que les règles de compactage.

Les investigations de repérage des réseaux seront menées via des méthodes non invasives pour le milieu naturel (détecteur de champs magnétiques, passage de caméras). Pour les opérations de dévoiements, les travaux menés à la pelle respecteront les prescriptions décrites précédemment.

Les opérations de déboisement, nécessaires pour la réalisation des diagnostics archéologiques, seront réalisées entre septembre et octobre 2017, période la plus favorable pour les chiroptères.

Précautions particulières

1) Gestion du chantier

Les travaux s'inscrivent dans une démarche préventive des potentiels dommages en utilisant les meilleures techniques et pratiques disponibles. Les mesures mises en œuvre portent sur :

- Les engins de chantier (niveau d'émission sonore, qualité des échappements, qualité du suivi des engins et entretien, stationnement…) ;
- Le stockage des carburants sur rétention et éloigné de zones sensibles (prairies hygrophiles, zones humides) ;
- La limitation des poussières (limitation de la vitesse de circulation, arroseuse au besoin,…);
- La limitation des gaz d'échappement (conduite économique) ;
- La gestion des déchets ;
- Le ravitaillement en carburant des engins sera réalisé en dehors des zones sensibles.

Les opérations de lavage et de ravitaillement des engins sont interdites en dehors des zones adaptées et désignées à cet effet :

- A l'intérieur des zones de protection des captages pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) ;
- En bordure des cours d'eau ;
- A l'intérieur des zones sensibles.

Sur les zones sensibles d'un point de vue environnemental (prairies hygrophiles, zones humides), les engins sont retirés tous les soirs et conduits sur des zones spécifiques désignées.

Il sera indiqué aux entreprises la désignation des zones de retrait des engins, des zones sensibles, au respect des principes énumérés ci-avant. En outre, ces entreprises devront être équipées de bacs de rétention et de kits anti-pollution.

2) Gestion de l'eau

Les cours d'eau et écoulement seront signalés sur le chantier pour que les engins et le personnel au sol se maintiennent à bonne distance afin d'écarter le risque d'impact sur les berges ou la ripisylve.

Aucun pompage dans un écoulement ou un cours d'eau ne sera effectué.

En aucun cas les travaux de remblaiement ne devront être effectués en présence d'eau dans les excavations et zones terrassées.

Le rejet « sauvage » des eaux de pompage des chantiers est proscrit, et si nécessaire, des saches filtrantes seront prévues à cet effet.

3) Limitation des accès et des cheminements des engins

Le cheminement des engins jusqu'à l'emprise des travaux préparatoires et jusqu'aux sites de travaux sont définis avec des relevés de terrain et des photos afin d'établir une cartographie précise. En parallèle se tient des concertations avec les exploitants agricoles pour l'obtention des occupations temporaires. La cartographie sera transmise aux différentes parties prenantes (les opérateurs en géotechniques et en archéologie, le Conseil départemental, les communes et les services instructeurs).

D'une manière générale les accès des engins jusqu'aux points de sondages et aux diagnostics archéologiques seront limités au strict nécessaire. Les chemins existants seront ainsi préférentiellement utilisés. Au niveau des secteurs de parcelles cultivées, les accès et le cheminement des engins se feront au niveau des chemins agricoles existants. Cette

mesure sera notamment appliquée dans les parcelles cultivées situées en Zone de Protection Statique du Grand hamster ainsi que dans les secteurs d'hivernage du Crapaud vert.

De même, en ce qui concerne les travaux au sein des boisements, les chemins forestiers existant seront empruntés afin de limiter au maximum les impacts du cheminement notamment sur les habitats d'hivernage des amphibiens, reptiles ainsi que sur les habitats des mammifères, chiroptères et cortège avifaunistique des milieux forestiers.

La circulation des engins au sein des zones à enjeux écologiques sera également optimisée afin de définir un tracé de moindre impact. Les allers et retours des engins seront ainsi évités. Le cheminement emprunté jusqu'aux points de sondages sera réutilisé pour la sortie des engins de la zone une fois les travaux achevés.

Ces mesures seront notamment localisées au niveau des prairies hygrophiles constituant des habitats pour les espèces de lépidoptères protégées.

Par ailleurs, les cheminements seront régulièrement contrôlés afin de veiller à ce qu'aucune mare, ni ornière ne se crée pour éviter toute colonisation par les amphibiens pionniers notamment.

Les aires de stationnement des engins seront localisées en dehors des zones à enjeux écologiques dans le cas où les travaux s'échelonnent sur plusieurs jours.

3) Remise en état des habitats après les travaux préparatoires

La succession des horizons pédologiques superficiels et profonds sera respectée lors des sondages, des diagnostics archéologiques et lors des opérations de rebouchage. Une remise en état apte à la remise en culture sera effectuée en respectant les couches pédologiques ainsi que les règles de compactage.

Au niveau des habitats sensibles et notamment les prairies pour les lépidoptères rhopalocères protégés (Azuré des paluds, Cuivré des marais), les premiers horizons humiques (sur les 50 premiers cm) seront conservés à côté et une extraction progressive des horizons pédologiques plus profonds sera ensuite réalisée. Par la suite lors du rebouchage, l'ordre des différents horizons pédologiques sera respecté.

Ces mesures permettent la remise en état des habitats sensibles après travaux et limitent l'impact sur l'intégrité écologique sur ceux-ci par perte de fonctionnalité de zone de reproduction des prairies notamment.

En effet, ces précautions favorisent une bonne reprise de la dynamique végétale afin de s'assurer de la bonne expression de la banque de graines et par conséquent du développement des plantes hôtes des espèces d'insectes protégées lors de la floraison suivante.

8.3.3. SUIVI DE CHANTIER

Les travaux seront encadrés et feront l'objet d'un suivi par les responsables environnement du projet ainsi qu'un écologue pour s'assurer du bon respect des prescriptions environnementales. En outre, l'organisation du chantier prévoit la mobilisation de moyens humains suffisants et formés aux enjeux écologiques.

L'ensemble des personnes intervenantes qu'elle soit prestataire extérieure ou interne, doit effectuer un accueil sécurité et environnement. Ces accueils sont encadrés par le préventeur et le chargé d'environnement.

A l'occasion de cet accueil, des dispositions environnementales générales sont présentées, comme l'interdiction de franchir un écoulement ou de pénétrer dans une zone environnementale. Puis, en fonction des opérations en cours ou de la mission de la personne accueillie, des points de vigilances environnementales sont plus particulièrement abordés (exemple : présentation des marquages des arbres à enjeux pour le personnel procédant au déboisement, modalités de stationnement des engins pour les conducteurs...).

Un livret d'information est transmis à l'ensemble du personnel, ce livret reprend les règles générales mais présente également des dispositions très particulières comme la mise en défens d'une plante protégée.

En plus de cet accueil sécurité, des 1/4h environnement hebdomadaire sont effectués par le chargé d'environnement. Les thèmes abordés lors de ces 1/4h sont choisis en fonction des opérations en cours et du personnel visé (conducteur d'engin, personnel au sol, chef d'équipe …).

Dans le cadre de travaux particuliers, si ceux-ci s'effectuent à proximité directe d'un enjeu signalé sur le chantier, une intervention appelée « les cinq premières minutes » peut être effectuée avant la prise de poste. Elle consiste notamment à s'assurer de la bonne compréhension du phasage prévu pour la réalisation des travaux dans le respect des prescriptions environnementales.

Enfin, un contrôle terrain régulier et inopiné du chargé d'environnement, s'effectue tous les jours sur le terrain au moment des opérations. A cette occasion, le chargé d'environnement peut procéder à la traçabilité de la bonne application des prescriptions ou inversement à l'arrêt d'une opération non conforme aux engagements environnementaux.

8.3.4. OPERATIONS DE DEPLACEMENT DES AMPHIBIENS

Un suivi de chantier sera réalisé par un ingénieur écologue lors de la réalisation des travaux préparatoires. Celui-ci aura pour objectif de vérifier la présence d'individus amphibiens situés dans l'emprise directe des travaux préparatoires au sein des boisements (individus en hivernage sous des tas de bois, souches, …), au niveau des chemins forestiers ainsi qu'au niveau des différents habitats d'hivernage dans les secteurs lœssiques favorables au Crapaud vert (individus en dispersion et/ou en hivernage).

Cette mesure sera coordonnée dans le temps avec les travaux préparatoires, l'intervention de l'ingénieur écologue sera réalisée en amont du passage des engins et des équipes de chantier lors de la réalisation des travaux préparatoires.

Celui-ci aura à charge :

Au sein des secteurs lœssiques de vérifier la présence d'individus Crapaud vert et/ou de Crapaud calamite en hivernage avant le passage des engins et aux points de localisation des travaux préparatoires. En cas de présence d'individus au sein des emprises, des captures et déplacements d'individus seront réalisés au sein de zones de quiétudes en dehors de l'emprise travaux.

Au niveau des boisements de vérifier la présence d'individus au niveau des chemins forestiers avant le passage des engins et/ou la présence d'individus en hivernage (sous tas de bois, souches, …) avant la réalisation des sondages.

En cas de présence d'individus au sein des emprises, des captures et déplacements d'individus seront réalisés au sein de zones de quiétudes en dehors de l'emprise travaux.

Au niveau des fenêtres des diagnostics archéologiques (dans le cas où certaines seront laissées ouvertes pendant plusieurs jours) de vérifier régulièrement la présence d'Amphibiens au niveau des tranchées laissées ouvertes pendant plusieurs jours et de vérifier la présence d'individus avant les opérations de rebouchage pour éviter tout cas de mortalité.

En cas de présence d'individus au niveau des fenêtres, ceux-ci seront récupérés et déplacés vers des secteurs d'hivernage (boisements, haies, secteurs lœssiques …) au niveau de zones de quiétude en dehors de l'emprise des travaux préparatoires.

Ces mesures auront pour objectif :

- De limiter les impacts directs par destruction accidentelle d'individus d'amphibiens protégés lors des travaux préparatoires en période d'hivernage ou en phase de migration terrestre
- In fine d'éviter de porter atteinte de manière significative aux populations d'amphibiens.

Ces opérations de déplacement concernent l'ensemble des espèces d'amphibiens recensés sur l'aire d'étude, à savoir : le Crapaud vert, le Crapaud calamite, le Crapaud commun, la Grenouille agile, la Grenouille rousse, la Grenouille verte, la Grenouille rieuse, le Triton crêté, le Triton ponctué, le Triton palmé**.**

Pour le Crapaud vert ces opérations seront localisées au niveau des habitats d'hivernage situés au niveau :

- De l'échangeur de l'A352 au sud du bras d'Altorf ;
- Des prairies et parcelles cultivées entre le bras d'Altorf et la zone d'activités de la plaine de la Bruche ;
- Des prairies bocagères et des parcelles cultivées de Waldfeld.

Pour le Crapaud calamite ces opérations seront localisées au niveau des habitats d'hivernage situés :

- A proximité des bassins routiers de l'échangeur sud de l'A352 ;

- Aux alentours des bassins d'assainissement du parc d'Activités au sud de la vallée de la Bruche ;
- A proximité de la carrière de la vallée du Musaubach ;
- A proximité de la zone inondée au sein de la vallée de la Souffel.

Pour les autres espèces d'amphibiens (Crapaud commun, Grenouille agile, Grenouille rousse, Grenouille verte, Grenouille rieuse, Triton crêté, Triton ponctué, Triton palmé) ces opérations seront localisées au niveau :

- Des haies aux abords de l'échangeur de l'A352 ;
- De la ripisylve du bras d'Altorf ;
- Du boisement du Parc d'Activités au sud de la vallée de la Bruche ;
- Des haies de haut-jet au niveau du secteur bocager de Waldfeld ;
- Du boisement de la Bruche ;
- Du boisement et des haies en bordure du Muelhbach ;
- Des haies en bordure du Leisbach ;
- De la décharge boisée au nord du Kolbsenbach ;
- Du boisement et ripisylve du Muhlbaechel ;
- Du boisement humide à proximité de la mare le long de la voie ferrée à l'est du canal de la Marne au Rhin ;
- Du boisement du bassin de l'échangeur nord ;
- De la forêt de Krittwald.

Cette mesure est envisagée dans le cadre de la demande de dérogation pour la capture momentanée et le déplacement des individus d'amphibiens protégés. Elle concerne l'ensemble des espèces d'amphibiens recensés sur l'aire d'étude.

L'ingénieur écologue chargé de cette opération respectera le protocole sanitaire de désinfection établi par la Société Herpétologique de France (SHF) visant à éviter les risques de dissémination de maladies et notamment la Chytridiomycose.

8.3.5. OPERATIONS DE DEPLACEMENT DES REPTILES

Un suivi de chantier sera réalisé par un ingénieur écologue lors de la réalisation des travaux préparatoires. Celui-ci aura pour objectif de vérifier la présence d'individus de reptiles situés dans l'emprise directe des travaux préparatoires au sein des boisements (individus en hivernage sous des tas de bois, souches, …), au niveau des chemins forestiers ainsi qu'au niveau des différents habitats favorables aux reptiles (lisières, friches…).

Cette mesure sera coordonnée dans le temps avec les travaux préparatoires, l'intervention de l'ingénieur écologue sera réalisée en amont du passage des engins et des équipes de chantier lors de la réalisation des travaux préparatoires.

Par ailleurs, un suivi sera mené au niveau des fenêtres des diagnostics archéologiques laissées ouvertes pendant plusieurs jours. Une vérification régulière y sera mené afin d'éviter toute mortalité d'individus qui se trouveraient piégés (p.ex. Couleuvre à collier). De plus, une vérification sera menée avant les opérations de rebouchage pour éviter tout cas de mortalité.

En cas de présence d'individus au sein des emprises ou au niveau des fenêtres des diagnostics archéologiques, des captures et déplacements d'individus seront réalisés au sein de zones de quiétudes en dehors de l'emprise travaux.

Cette mesure est envisagée dans le cadre de la demande de dérogation pour la capture momentanée et le déplacement des individus de reptiles protégés. Elle concerne l'ensemble des espèces de reptiles recensés dans l'aire d'étude.

Ces opérations de déplacement auront pour objectif de limiter les impacts directs par destruction accidentelle d'individus de reptiles protégés en période d'hivernage lors des travaux préparatoires et in fine d'éviter de porter atteinte de manière significative aux populations de reptiles.

8.3.6. OPERATIONS DE DEPLACEMENT DES MAMMIFERES TERRESTRES

Tout comme pour les reptiles et les amphibiens, un suivi du chantier sera réalisé par un ingénieur écologue.

En cas de présence d'individus au sein des emprises ou au niveau des fenêtres des diagnostics archéologiques, des captures et déplacements d'individus seront réalisés au sein de zones de quiétudes en dehors de l'emprise travaux.

Cette mesure est envisagée dans le cadre de la demande de dérogation pour la capture momentanée et le déplacement des individus de mammifères protégés. Elle concerne l'ensemble des espèces de mammifères recensés dans l'aire d'étude.

Ces opérations de déplacement auront pour objectif de limiter les impacts directs par destruction accidentelle d'individus de mammifères protégés en période d'hivernage lors des travaux préparatoires et in fine d'éviter de porter atteinte de manière significative aux populations de mammifères.

8.3.7. VERIFICATION DES ARBRES ET PRECAUTIONS PARTICULIERES LORS DES DEBOISEMENTS

Des investigations complémentaires sont prévues en amont des travaux afin de vérifier la présence de gîtes arboricoles supplémentaires et/ou de micro habitats potentiellement favorables aux chiroptères dans les arbres.

Les cavités couramment utilisées sont généralement des loges de pics, des insertions de branches, des écorces décollées, des fissures, … Les gîtes seront recherchés au niveau des secteurs favorables sur la base notamment des investigations menées en hiver 2015.

Cette mesure permettra de définir :

- Les secteurs où aucune disposition spécifique n'est à prendre ;
- Les secteurs où des précautions sont à prendre lors des travaux préparatoires et des opérations de déboisement.

Les arbres sur lesquels des gîtes potentiels ont été repérés seront **marqués par un repère visuel** (marque de peinture visible sur le tronc). Les sondages géotechniques réalisés avant les opérations de déboisement situés à proximité des secteurs présentant des gîtes potentiels à chiroptères seront décalés, le plus possible, à distance de manière à ne pas provoquer de dérangement intentionnel. Un suivi de chantier est à mettre en œuvre par une équipe d'écologues afin de veiller au respect de ces mesures.

Une vérification des cavités par des recherches endoscopiques (pour les cavités les plus accessibles) et par une équipe d'écologues grimpeurs (pour celles non accessibles) pourra être effectuée afin de vérifier la présence d'individus. Tout indice de présence de chiroptères sera alors recherché (cris sociaux, repérage de guano, odeur d'ammoniac). Lors de cette inspection, il est obligatoire de :

- soulever toutes les écorces décollées quelques jours avant d'abattre l'arbre,

- attendre l'envolée des chiroptère pour la chasse au crépuscule et colmater le gîte avec un matériau permettant la sortie des spécimens qui pourraient encore se trouver à l'intérieur mais qui rend impossible une nouvelle entrée,

- pour les arbres recouverts de lierre, il est obligatoire de l'enlever deux mois avant l'abattage des arbres.

Les opérations de déboisement et l'abattage des arbres comprenant des gîtes potentiels seront réalisés avec l'assistance d'un ingénieur écologue afin de veiller au bon respect des mesures de précautions définies ci-après et d'éviter notamment le sciage des fûts et des branches où se développent les cavités.

Ces mesures auront pour objectifs :

- De limiter les risques de destruction accidentelle d'individus présents au sein de leurs gîtes arboricoles.
- In fine d'éviter de porter atteinte de manière significative aux populations de chiroptères.

8.4. IMPACTS RESIDUELS DES TRAVAUX PREPARATOIRES SUITE A LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Tableau 50 - Impacts résiduels des travaux préparatoires

HABITATS / ESPECES PROTEGEES CONCERNEES	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	ENJEUX ECOLOGIQUES	SURFACE OU LINEAIRE CONCERNE	NATURE DE L'IMPACT	IMPACTS	MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS
OPERATIONS DE DEBOISEMENT LORS DES TRAVAUX PREPARATOIRES (MASSIFS FORESTIERS, HAIES, ALIGNEMENTS D'ARBRES, RIPISYLVES, VERGERS, …)							
Avifaune des milieux forestiers et semi-ouverts	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	30,7 ha	Direct permanent	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation des emprises des travaux préparatoires au niveau des habitats d'hivernage (circulation des engins, aires de stockages, …) Suivi de chantier par un ingénieur écologue	Forts Impact permanent
Mammifères terrestres et aquatiques : Crossope aquatique Muscardin Hérisson d'Europe Ecureuil roux Chat forestier	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	Crossope aquatique : 0,55 ha Muscardin : 14,8 ha Hérisson d'Europe : 32,7 ha Ecureuil roux : 31,8 ha Chat forestier : 22,8 ha	Direct permanent	Forts		Forts Impact permanent
Chiroptères forestiers	Parturition Hivernage, Estivage Déplacement Alimentation	Forts	33,1 ha	Direct permanent	Forts		Forts Impact permanent
Amphibiens forestiers et des milieux bocagers	Hivernage, Estivage Déplacement Alimentation	Forts	24,1 ha	Direct permanent	Forts		Forts Impact permanent
Reptiles	Hivernage, Estivage Déplacement Alimentation	Forts	21,5 ha	Direct permanent	Forts		Forts Impact permanent
DEGRADATION TEMPORAIRE D'HABITATS LORS DES TRAVAUX PREPARATOIRES (SONDAGES GEOTECHNIQUES, DIAGNOSTIC ARCHEOLOGIQUES)							
Prairies, friches et végétations de zones humides (mégaphorbiaies, roselières, prairies hygrophiles) pour l'avifaune	Nidification, hivernage, repos, alimentation, déplacement	Forts	4,2 ha	Direct temporaire	Faibles	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation des emprises des travaux préparatoires (circulation des engins, aires de stockages, …) Remise en état après travaux (respect des successions pédologiques) Suivi de chantier par un ingénieur écologue	Négligeables
Mammifères terrestres	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	Muscardin : 0,8 ha Hérisson d'Europe : 2,8 ha Ecureuil roux : 1,95 ha Chat forestier : 2,3 ha	Direct temporaire	Faibles		Négligeables
Prairies, friches et végétations de zones humides (mégaphorbiaies, roselières, prairies hygrophiles) pour les chiroptères	Alimentation Déplacement	Forts	3,3 ha	Direct temporaire	Faibles		Négligeables

HABITATS / ESPECES PROTEGEES CONCERNEES	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	ENJEUX ECOLOGIQUES	SURFACE OU LINEAIRE CONCERNE	NATURE DE L'IMPACT	IMPACTS	MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS
Secteurs de grandes cultures en ZPS du Grand hamster	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Très forts	11,05 ha dont 2,4 ha de sites de reproduction	Direct temporaire	Forts		Modérés
Parcelles cultivées sur secteurs lœssiques pour le Crapaud vert	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Modérés	3,1 ha	Direct temporaire	Faibles		Négligeables
Milieux favorables aux reptiles	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	2,35 ha	Direct temporaire	Faibles		Négligeables
Prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale Azuré des paluds	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Très forts	0,3 ha	Direct temporaire	Forts		Modérés
Prairies hygrophiles Cuivré des marais	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Très forts	0,2 ha	Direct temporaire	Forts		Modérés
DESTRUCTION ACCIDENTELLE D'INDIVIDUS LORS DES TRAVAUX PREPARATOIRES (SONDAGES GEOTECHNIQUES, DIAGNOSTIC ARCHEOLOGIQUES)							
Mammifères terrestres	Hivernage	Forts	Ø	Indirect temporaire	Modérés	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation des emprises des travaux préparatoires au niveau des habitats (circulation des engins, aires de stockages, …) Suivi de chantier par un ingénieur écologue Opérations de déplacement des individus présents au sein de leurs habitats	Faibles
Chiroptères	Hivernage	Forts	Ø	Indirect temporaire	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Vérification de la présence de gîtes arboricoles et/ou d'individus au niveau des arbres Limitation des emprises des travaux préparatoires au niveau des habitats d'intérêt présentant des gîtes arboricoles	Modérés
Grand hamster	Hivernage	Très forts	Ø	Indirect temporaire	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Balisage des terriers pour éviter le dérangement et la destruction d'individus en hibernation	Négligeables
Crapaud vert	Hivernage	Très forts	Ø	Indirect temporaire	Modérés	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation des emprises des travaux préparatoires au niveau des habitats d'hivernage (circulation des engins, aires de stockages, …) Suivi de chantier par un ingénieur écologue Opérations de déplacement des individus présents au sein de leurs habitats d'hivernage	Faible
Autres amphibiens	Hivernage	Forts	Ø	Indirect temporaire	Modérés		Faible

HABITATS / ESPECES PROTEGEES CONCERNEES	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	ENJEUX ECOLOGIQUES	SURFACE OU LINEAIRE CONCERNE	NATURE DE L'IMPACT	IMPACTS	MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS
Azuré des paluds	Hivernage Développement larvaire	Très forts	Ø	Indirect temporaire	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation des emprises des travaux préparatoires (circulation des engins, aires de stockages, …) Décalage des sondages Suivi de chantier par un ingénieur écologue	Forts
Cuivré des marais	Hivernage Développement larvaire	Très forts	Ø	Indirect temporaire	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation des emprises des travaux préparatoires (circulation des engins, aires de stockages, …) Décalage des sondages Suivi de chantier par un ingénieur écologue	Forts

9. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION EN PHASE CHANTIER

D'une manière générale, c'est au cours du chantier que se concrétisent les premières atteintes physiques à l'environnement en termes de consommation d'espaces et de perturbation d'activités. Le chantier engendre des impacts bien distincts de ceux de l'infrastructure proprement dite et qui nécessitent la mise en œuvre de mesures spécifiques. Ces impacts sont produits dans un temps déterminé mais leur caractère temporaire ne doit pas minimiser leur importance. Ils peuvent s'avérer en effet forts et compromettre localement les efforts et les investissements consentis au cours des phases de conception du projet pour maintenir l'intégrité du milieu naturel.

Parmi les impacts potentiels du projet en phase chantier on peut noter :

- l'altération temporaire d'habitats d'espèces,
- la destruction d'habitats d'espèces,
- la destruction d'espèces floristiques,
- la destruction accidentelle d'individus d'espèces faunistiques,
- la perturbation des activités vitales de la faune.

Des mesures d'évitement et de réduction sont toutefois prises afin d'atténuer les effets sur les espèces protégées et leurs habitats de vie.

La réalisation de l'autoroute se déroule sur une période d'environ 40 mois. Le calendrier prévisionnel des travaux prévoit le déroulé suivant :

- Les sondages géotechniques et les diagnostics archéologiques localisés en dehors des boisements seront effectués dès l'obtention des arrêtés correspondant sur les zones à enjeux environnementaux ;
- Les opérations de déboisements au sein des massifs forestiers de Krittwald et de la Bruche seront réalisées **de septembre à octobre** compte tenu des enjeux chiroptérologiques (présence de la Barbastelle d'Europe, espèce strictement forestière);
- Le démarrage prévisionnel du chantier de construction de l'infrastructure est prévu courant 2018.

La mise en service de l'infrastructure est prévue en **septembre 2020.**

Ci-après sont présentés les principes d'aménagement et les dispositions retenues pour les diverses installations et travaux nécessaires à la construction du projet.

Les caractéristiques principales de la phase chantier du Contournement Ouest de Strasbourg sont les suivantes :

- Terrassements préparatoires (dégagement des emprises, débroussaillage, etc.) ;
- Réalisation des ouvrages d'art (viaduc, ponts, etc.) ;
- Terrassements généraux (section autoroutière, rétablissements de communication, bassins de rétention d'eaux pluviales, etc.) ;
- Réalisation des ouvrages hydrauliques avec éventuellement dérivations provisoires ou définitives des cours d'eau ;
- Réalisation des couches de roulement de plateforme ;
- Travaux de finition (ensemencement des talus, remise en état des abords du chantier) ;
- Aménagements paysagers comprenant des plantations spécifiques ;
- Équipements (signalisations verticale et horizontale, sécurité, écrans acoustiques, etc.).

L'avancement des travaux sera éventuellement divisé en section. Le cas échéant, la détermination des sections sera basée sur la faisabilité de l'approvisionnement du chantier (matériels, matériaux, présence de voirie,…) et sur les limites physiques de la zone (cours d'eau à franchir, route départementale).

La phase chantier implique la mise en place d'installations de chantier, avec une distinction entre les **installations principales** (présentes en permanence) et les **installations secondaires** (implantées et déplacées en fonction d'ouvrages spécifiques à réaliser).

De plus, le chantier induit :

- Des rejets d'eaux pluviales ;
- La réalisation d'ouvrages de franchissement provisoires des écoulements superficiels (cours d'eau et fossés) ;
- Des prélèvements d'eau.

Les installations de chantier sont réalisées sur des sites particuliers de travaux tels qu'un ouvrage d'art, des zones de terrassement ou des lieux de stockage de matériaux.

Deux types d'installations de chantier peuvent être distingués :

- **Les installations de chantier principales** où sont regroupés les équipements afférents à la construction des ouvrages d'art et à la réalisation des terrassements, ainsi qu'une base vie. Ces installations sont présentes en permanence sur toute la durée du chantier ;
- **Les installations de chantier secondaires**, prévues pendant la durée des travaux, sont implantées et déplacées en fonction de la construction d'ouvrages d'art et/ou de terrassement spécifiques, tels que des viaducs, la tranchée couverte, les passages routiers ou ferroviaires, etc. ….

Les installations de chantier sont présentées sur les cartographies ci-après.

Le chantier nécessite un stockage important de matériaux pour la construction de l'autoroute. De ce fait**, des zones de dépôt provisoires** sont prévues pour répondre à cette problématique.

Les zones de dépôts provisoires envisagés à ce stade sont présentées sur les cartographies ci-après.

Tableau 51 - Liste des dépôts provisoires

PK	Nom du dépôt ou de l'aménagement paysager	Emprise (en ha)
8,5	DPT Mtx CdF	2,4
10,8	DPT Mtx CdF	2,4
18,0	DPT Mtx CdF	1,9
23,7	DPT Mtx TRC	2,7

Les pistes de chantier permettent le transit de deux flux distincts : le trafic spécifique des terrassements et le trafic spécifique des ouvragistes (toupies, grues, plateaux,…). Selon les cas, les pistes sont autorisées à la circulation pour les deux types de trafic ou uniquement pour un.

Les pistes de chantier sont réalisées :

- soit à l'emplacement définitif d'un rétablissement d'une desserte locale ou d'une piste d'accès à un ouvrage pour entretien ;
- soit latéralement au projet.

Les pistes créées pour le besoin des travaux sont systématiquement détruites à la fin du chantier si elles n'assurent plus aucune fonction et le site est remis dans son état initial. Les pistes existantes avant le projet autoroutier, utilisées et renforcées par les entreprises travaux ne sont pas détruites au terme des travaux.

Les pistes d'accès aux différentes plates-formes de travail sont réalisées suivant le même principe que les zones d'interventions, avec décapage préalable de la terre végétale. Celle-ci est stockée en cordon latéralement ou évacuée. Au droit des zones humides, le décapage est interdit, le remblai de la piste est mis en œuvre sur un géotextile.

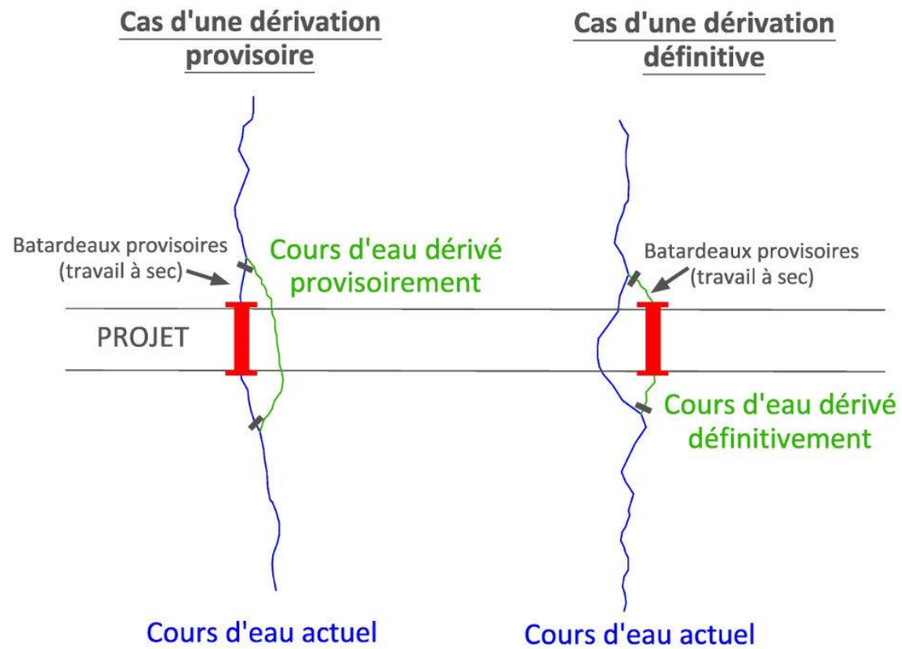
Dans le cadre du **franchissement des cours d'eau**, on distingue les ouvrages définitifs et les ouvrages provisoires.

- **<u>Les ouvrages définitifs</u>**

L'objectif premier durant la phase de chantier est de réaliser les travaux à sec afin de limiter l'entraînement des fines. Plusieurs cas de figure se présentent :

- Les ouvrages concernant les cours d'eau dont le lit mineur est préservé de toute intervention. Pour ces cours d'eau, l'ouvrage définitif enjambe le lit mineur.
- Les autres ouvrages nécessitent des dérivations :
  - ❖ Dans la mesure du possible, l'ouvrage est construit à côté du lit mineur actuel. Ce n'est qu'une fois l'ouvrage achevé que le lit actuel est raccordé en amont et en aval de l'ouvrage. Cela évite toute intervention dans le cours d'eau lors de la réalisation de l'ouvrage. Il s'agit d'une **dérivation définitive**.
  - ❖ Lorsque la réalisation de l'ouvrage à côté du lit mineur n'est pas possible, on procède à une dérivation provisoire.

Les schémas suivants illustrent le cas de dérivation provisoire et de dérivation définitive, qui s'appliquent aussi bien aux cours d'eau qu'aux autres écoulements (fossés, etc.).



Schémas de principe des dérivations provisoire et définitive sur cours d'eau

- **<u>Les ouvrages provisoires</u>**

Afin d'assurer la continuité des écoulements de part et d'autre des pistes de chantier, tous les écoulements superficiels marqués (fossés, cours d'eau et canaux) font l'objet de franchissements provisoires. En fonction de la nature de l'aménagement en phase définitive, deux types d'ouvrages de franchissement provisoires sont prévus :

- **Les ponts provisoires** enjambent le lit mineur du cours d'eau. Ils sont mis en place pour les cours d'eau non impactés en phase travaux, rétablis en phase définitive par des ouvrages de type 1 (viaducs).

Les ponts provisoires consistent en un tablier béton ou métallique reposant de part et d'autre du cours d'eau sur des appuis. Ces ouvrages sont équipés de protection pour éviter les projections dans les cours d'eau lors du passage des engins (géotextile).

Exemple de pont provisoire

- **Des busages provisoires** au droit des autres écoulements superficiels. Les busages provisoires sont constitués de buses en béton, en métal, en PEHD (Polyéthylène Haute Densité) ou encore d'un ouvrage de section hydraulique équivalente.

Dans la mesure du possible, la pose des ouvrages provisoires au droit des cours d'eau actuels est réalisée en période d'assec, pour limiter l'entraînement des particules en suspension.

A la fin du chantier, tous les ouvrages provisoires, ainsi que les aménagements connexes (matériaux de remblais, etc.) sont démontés et évacués afin que le site retrouve son état initial.

Exemple de busage provisoire

L'ensemble des éléments relatifs à la phase chantier sont présentés au chapitre 3 de l'atlas cartographique.

9.1. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES

9.1.1. ALTERATION TEMPORAIRE D'HABITATS DE VIE D'ESPECES PROTEGEES

9.1.1.1. IMPACTS GENERIQUES

Les travaux de construction de l'infrastructure sont susceptibles d'engendrer **l'altération temporaire d'habitats d'espèces protégées**, (dégradation physique de l'habitat) voire la disparition totale d'un habitat. L'altération temporaire résulte des emprises travaux supplémentaires à l'emprise projet (définitive) pour les besoins du chantier. Ces espaces, qui représentent une surface de 195,75 ha, feront l'objet d'une remise en état afin d'être restitués au milieu naturel après le chantier de construction de l'infrastructure.

Outre les surfaces à l'aplomb du tracé, les emprises travaux comportent :

- Les zones de stockage des engins de chantier ;
- Les pistes d'accès ;
- Les stockages temporaires de gravats et de matériaux extraits de la construction de la route.

Les dépôts temporaires de matériaux (stockage de gravats et des matériaux divers issus de la construction de la route) peuvent entraîner des perturbations de conditions stationnelles des habitats ou leur disparition. Pour exemple, un dépôt de matériaux (non pulvérulents) sur une prairie humide ou une prairie de fauche, constituée en majorité de plantes annuelles, peut être très préjudiciable.

Les emprunts de matériaux viennent s'ajouter aux emprises de l'infrastructure proprement dite.

La construction d'ouvrages d'art et les ouvrages temporaires de franchissement pourront porter atteinte de manière temporaire aux **ripisylves longeant les cours d'eau**.

Les chantiers, par les remaniements qu'ils entraînent, sont propices au développement d'adventices et à la **prolifération de plantes envahissantes**. Les engins de chantier sont des vecteurs de propagation de ces plantes envahissantes (transport de terre végétale, déplacements des véhicules sur de longs trajets…).

Les **espèces envahissantes** sont favorisées par la perturbation des milieux. L'invasion par certaines espèces est déterminée ou accentuée par le dysfonctionnement de l'écosystème dans lequel elles prolifèrent. Le dysfonctionnement d'un écosystème est la conséquence de perturbations d'origine naturelle ou artificielle. Les plantes envahissantes s'installent et se propagent, en premier lieu, dans les habitats instables et modifiés par l'homme comme les champs cultivés, les friches urbaines et périurbaines, les zones de chantier… Après un temps de latence, pendant lequel la population augmente, l'espèce gagne les habitats naturels ayant subi des perturbations. Les travaux peuvent donc avoir comme conséquence une transformation notable, temporaire ou permanente, des écosystèmes actuels par prolifération d'espèces invasives.

Des mesures de précautions spécifiques seront mises en œuvre en phase chantier pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes.

Parmi les incidences temporaires du chantier, on peut citer également le **phénomène de tassement du sol** en dehors de la plateforme routière avec destruction de la structure qui empêche la recolonisation par certaines espèces végétales.

Les travaux de la route et des ouvrages peuvent également engendrer des **impacts spécifiques sur les habitats naturels**. L'impact des travaux est théoriquement temporaire et doit donc s'estomper dès leur achèvement. Elle peut être perceptible 2 à 3 ans après la fin des travaux, le temps pour les biocénoses de se reconstituer dans leur totalité (Baril, 2000).

De plus, une remise en état de l'habitat est réalisée *a posteriori* une fois la phase chantier terminée. La fonctionnalité de l'habitat impacté pourra être rapidement restaurée, celui-ci ayant une dynamique de résilience rapide avec un retour à l'état initial avant impact.

Ces impacts sont essentiellement liés aux phases de terrassements, de construction des ouvrages ainsi qu'aux méthodes de mises en œuvre des chantiers qui peuvent engendrer ou nécessiter :

- des mouvements de matériaux importants susceptibles de provoquer l'entraînement de particules fines vers les écoulements superficielles,
- des dérivations temporaires des cours d'eau, notamment pour la construction d'ouvrages hydrauliques
- des pompages temporaires pour l'alimentation en eau des chantiers.

Outre la dégradation physique de ces habitats, les travaux sont susceptibles d'engendrer la dégradation de la qualité des milieux aquatiques (pollution chimique et organique, augmentation de la turbidité…) à laquelle certaines espèces sont sensibles. La turbidité et le colmatage du lit par le dépôt de fines particules entraînent une baisse de la qualité biologique par réduction des habitats pour la faune. Les Matières En Suspension [MES] dans les cours d'eau récepteurs proviennent :

- De l'entraînement des matériaux fins par le ruissellement sur des surfaces dévégétalisées ;
- Des travaux eux-mêmes (pose de canalisations dans le lit mineur) ;
- De la circulation des engins dans le lit du cours d'eau.

Des mesures sont mises en œuvre tout au long du chantier pour limiter ces incidences, notamment des dispositifs d'assainissement.

Le tableau suivant présente les différents types d'habitats concernés par une altération temporaire pendant la période de réalisation des travaux.

L'altération du milieu est qualifiée de temporaire lorsqu'il est possible de remettre en état le milieu pour que celui-ci retrouve ses fonctions initiales (culture, zone de prédation, habitat d'hivernage…). Elle correspond à la différence entre l'emprise travaux et celle du projet.

ARCOS, fort du davoir faire du groupe Vinci, utilisera les meilleures solutions pour que l'habitat retrouve ses fonctions au plus vite, dès le retrait des instalaltions/aménagements provisoires. Les mesures mises en œuvre seront notamment :

- Le tri de la terre végétale et son stockage à proximité pour la remettre en première couche ;
- L'installation d'un géotextile sur une zone humide avant l'installation d'une piste provisoire.

ARCOS s'engage à effectuer un suivi des remises en état des sites pour s'assurer que le milieu soit de nouveau fonctionnel. Ce suivi annuel sera transmis aux services de l'Etat, si les conclusions sont négatives, des dispositions seront prises en concertation avec les services de l'Etat pour agir sur le milieu afin qu'il se développe de manière satisfaisante.

Tableau 52 - Altération des grands types d'habitats de l'aire d'étude

Grands types d'habitats naturels	Travaux temporaires du projet (ha)	Proportion de l'impact temporaire	*Impact de l'emprise travaux (ha)*
Cultures et jardins maraîchers	148,26	75,74%	*337,85*
Prairies de fauche mésophiles	15,82	8,08%	*35,10*
Forêts (souches)	9,43	4,82%	*26,31*
Sites routiers, ferroviaires et autres constructions désaffectées sur des surfaces dures	8,13	4,15%	*16,03*
Prairies humides	3,56	1,82%	*10,36*
Fourrés tempérés	1,94	0,99%	*5,65*
Terrains en friche et végétation rudérale	3,19	1,63%	*5,41*

Grands types d'habitats naturels	Travaux temporaires du projet (ha)	Proportion de l'impact temporaire	*Impact de l'emprise travaux (ha)*
Alignements d'arbres, petits bois anthropiques et arbres isolés (souches)	1,59	0,81%	*4,37*
Bâtiments des villes et des villages	1,45	0,74%	*3,70*
Vergers (souches)	0,88	0,45%	*2,06*
Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies	0,67	0,34%	*1,22*
Eaux courantes de surface	0,40	0,20%	*0,54*
Vignobles (souches)	0,17	0,08%	*0,43*
Haies (souches)	0,28	0,14%	*0,42*
Eaux dormantes de surface	0,00	0,00%	*0,00*
Total général	**195,77**	**100,00%**	***449,45***

L'analyse du tableau montre que les 195,77 ha de surfaces qui pourront être restituées au milieu naturel après remise en état sont essentiellement des **surfaces cultivées**, qui **représentent 75,74% des impacts temporaires**. Il s'agit de milieux présentant peu d'enjeu pour la faune protégée, à l'exception du Grand hamster pour qui les zones cultivées constituent son habitat de vie.

Les prairies (de fauche et/ou humides) sont l'habitat de vie de plusieurs espèces protégées à fort enjeu. Leur altération temporaire peut donc avoir un impact négatif sur ces espèces.

Des mesures spécifiques seront mises en œuvre pendant la phase travaux pour permettre de restituer ces milieux dans un état de conservation favorable (paragraphe 9.3.5).

9.1.1.2. L'AVIFAUNE

Les opérations de chantier vont engendrer une dégradation temporaire des habitats de vie de l'avifaune protégée. Comme mentionné ci-avant ces milieux feront l'objet d'une remise en état afin d'être restitués au milieu naturel après le chantier de construction de l'infrastructure.

9.1.1.2.1. *L'AVIFAUNE NICHEUSE*

- **Le cortège des grandes cultures**

En ce qui concerne l'avifaune des grandes cultures, l'estimation surfacique ne porte que sur les milieux cultivés d'intérêt (plaines céréalières, cultures maraîchères, etc.) où des espèces nicheuses d'intérêt patrimonial et communautaire ont été observées (Bergeronnette printanière, etc.). Cela explique la différence identifiable dans la surface indiquée par rapport au tableau précédent.

Tableau 53 - Impacts temporaires du projet sur les secteurs d'intérêt pour l'avifaune des grandes cultures

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Parcelles cultivées	Faibles	14,52 ha	7,83 ha	6,69 ha	10,61 ha	Faibles
Total		**14,52 ha**	**7,83 ha**	**6,69 ha**	**10,61 ha**	

La dégradation de ces zones cultivées d'intérêt pour la nidification de l'avifaune des cultures représente une surface de **6,69 ha.**

Les parcelles cultivées sont suffisamment représentées aux alentours de l'emprise travaux et plus généralement au sein de la plaine agricole Alsacienne. Les parcelles cultivées qui seront dégradées ne constituent pas des zones de dépendance forte pour l'avifaune nicheuse dans les grandes cultures. Par ailleurs, elles feront l'objet d'une remise en état.

Ainsi, l'incidence par dégradation des cultures utilisées en tant que zones de nidification par l'avifaune est qualifiée de **faible.**

- **Le cortège des milieux semi-ouverts**

Les travaux vont entrainer la dégradation temporaire des milieux bocagers, des secteurs de vignes et de vergers nécessaires à la nidification de l'avifaune des milieux semi-ouverts avec des espèces telles que la Fauvette babillarde, l'Hypolaïs ictérine, l'Hypolaïs polyglotte, le Moineau friquet, la Pie-grièche écorcheur, …

Dans le cadre des travaux préparatoires, 3 ha de fourrés arbustifs sont impactés par ces travaux et ont déjà fait l'objet d'une prise en compte dans le dossier de dérogation spécifique à cette phase du projet alors que dans le cadre du présent dossier de dérogation, 5,65 ha de fourrés tempérés sont impactés.
Ces milieux servent également de zones d'alimentation, de repos et de déplacement pour bon nombre d'autres espèces (Busard des roseaux, Cigogne blanche, Grande Aigrette, Milan royal, …).

Les surfaces d'habitats favorables à la nidification de l'avifaune des milieux semi-ouverts dégradées de manière temporaire sont présentées dans le tableau ci-contre :

Tableau 54 – Impacts temporaires du projet sur les habitats pour la nidification de l'avifaune des milieux semi-ouverts

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Fourrés tempérés	Forts	5,65 ha	3,71 ha	1,94 ha	4,87 ha	Modérés
Prairies de fauches mésophiles		35,09 ha	19,28 ha	15,8 ha	56,93 ha	
Terrains en friche et végétation rudérale		5,41 ha	2,22 ha	3,19 ha	10,69 ha	
Total		**46,15 ha**	**25,21 ha**	**20,93 ha**	**72,49 ha**	

La dégradation des habitats herbacés favorables à l'avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts représente **20,93 ha**. Il s'agit d'un impact temporaire, ces habitats feront l'objet d'une remise en état après les travaux.

De plus, les habitats qui ne seront pas impactés au sein de l'aire d'étude écologique et situés en continuité des surfaces altérées lors des travaux représentent une surface de **72,50 ha**. Ces habitats constitueront des zones refuges pour les espèces.

L'incidence par dégradation temporaire des habitats favorables à la nidification de l'avifaune des milieux semi-ouverts est qualifiée de modérée.

- **Le cortège des zones humides**

Les travaux vont entrainer la dégradation temporaire des végétations de zones humides (roselières, mégaphorbiaies, prairies hygrophiles, etc.) localisées à proximité du réseau hydrographique et nécessaires à la nidification de l'avifaune nicheuse des zones humides (Locustelle tachetée, etc.)

Ces milieux servent également de zones d'alimentation, de repos et de déplacement pour bon nombre d'autres espèces non nicheuses (Bondrée apivore, Busard des roseaux, Cigogne blanche, Grande Aigrette, Milan royal…).

Tableau 55 - Impacts temporaires du projet sur les habitats favorables à la nidification de l'avifaune des zones humides

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Prairies humides	Modérés	10,36 ha	6,80 ha	3,56 ha	10,37 ha	Modérés
Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies		1,22 ha	0,55 ha	0,66 ha	3,37 ha	
Total		**11,58 ha**	**7,35 ha**	**4,22 ha**	**13,74 ha**	

La dégradation temporaire des zones humides concernera une surface totale de **4,22 ha.** Ces milieux présentent un enjeu modéré pour l'avifaune compte tenu du faible nombre d'espèces nicheuses. Ils sont relictuels au sein de l'emprise travaux et d'une manière générale dans la plaine agricole alsacienne.

Sur l'emprise elles sont localisées au niveau du Ried de la Bruche, le long du bras d'Altorf et aux abords du Canal de la Marne au Rhin, ainsi que de petites roselières le long de certains cours d'eau.

Les végétations de zones humides recensées sur l'aire d'étude écologique et qui ne seront pas impactées par le projet représente une surface de 13,74 ha. Ces habitats constitueront des zones refuges pour les espèces.

Ainsi, l'incidence par dégradation des zones humides utilisées en tant que zones de nidification par l'avifaune est qualifiée de modérée. Ces milieux feront l'objet d'une remise en état après les travaux.

- **Le cortège des cours d'eau, canaux et plans d'eau**

Certains cours d'eau feront l'objet d'une dérivation provisoire pour la continuité des pistes de chantier. Il s'agit notamment de la Souffel qui fera l'objet d'une dérivation provisoire sur **un linéaire de 220 m**. Une incidence est donc à considérer par dégradation temporaire de ces cours d'eau

Toutefois aux vues des résultats des prospections de terrain, la Souffel n'accueille aucune espèce protégée et/ou d'intérêt communautaire compte tenu du contexte agricole dans lequel ils s'inscrivent.

L'incidence est ainsi temporaire et qualifiée de **faible.**

Le lit mineur de la Bruche n'est pas concerné par les travaux. Ainsi, aucune dégradation n'est à prévoir sur ce cours d'eau favorable à la nidification d'espèces de cours d'eau telles que la Bergeronnette des ruisseaux, le Martin-pêcheur d'Europe ou le Cincle plongeur.

Outre la dégradation physique de ces habitats, les travaux sont susceptibles d'engendrer la dégradation de la qualité des milieux aquatiques nécessaires (pollution chimique et organique, augmentation de la turbidité, …). Certaines espèces sont sensibles à toute modification de leurs habitats aquatiques. Ces incidences par dégradation de la qualité des habitats aquatiques sont qualifiées de faibles.

De plus des dispositifs d'assainissement provisoires seront mis en place pour éviter toute pollution en phase chantier.

9.1.1.2.2. *L'AVIFAUNE MIGRATRICE ET HIVERNANTE*

En ce qui concerne l'avifaune migratrice, les habitats accueillant une plus grande diversité spécifique à cette période de l'année sont les zones boisées et les milieux semi-ouverts (zones bocagères, friches et vignes et vergers), notamment compte tenu de l'abondance en ressources alimentaires.

Les espèces affectionnant les pelouses rases, tels que le Traquet motteux, fréquentent plutôt les plaines cultivées au cours de leur migration alors que les oiseaux d'eau vont faire halte au niveau des plans d'eau peu perturbés.

Aucune zone de halte migratoire d'importance ni aucun couloir de migration évident n'a été mis en évidence au sein de l'aire d'étude.

En ce qui concerne l'avifaune hivernante, les espèces recensées utilisent différents habitats au sein de l'aire d'étude, pour l'alimentation et le stationnement pendant la mauvaise saison. Certaines vont rechercher les zones boisées et arbustives tandis que d'autres leur préféreront les plans d'eau ou les plaines cultivées.

Les regroupements et les haltes sont diffus dans les milieux cultivés et les végétations herbacées. Certaines espèces d'intérêt communautaire ont été aperçues au niveau de parcelles cultivées et de végétations herbacées au cours de l'hivernage:

- La vallée agricole du Musaubach avec la présence de la Grande Aigrette ;
- La vallée agricole de la Souffel avec l'observation d'un Hibou des marais de la Grande Aigrette, de nombreux passereaux et une zone de gagnage pour la Buse variable ;
- Les milieux cultivés aux alentours du Kolbsenbach avec le stationnement d'une Grande Aigrette ;

La dégradation de ces zones cultivées d'intérêt pour l'hivernage de l'avifaune représente une surface de **6,69 ha**, correspondant à une partie des surfaces cultivées existantes au sein de l'emprise des travaux.

9.1.1.3. LES MAMMIFERES TERRESTRES ET AQUATIQUES

Les mammifères terrestres et aquatiques concernés par l'altération temporaire de leur habitat de vie sont ceux qui utilisent les milieux naturels (autres que forestiers) comme site de reproduction ou aire de repos. Il s'agit :

- **Le Chat forestier** qui fréquente les prairies, cultures et friches situées aux abords du massif forestier de Krittwald. L'altération temporaire de son habitat de vie représente 15,46 ha de l'habitat non boisé présent dans l'emprise travaux. Dans la mesure où cette espèce est très cantonnée (présence certaine à l'extrémité nord du projet et probable dans la vallée de la Bruche), l'impact temporaire sur le Chat forestier est jugé modéré ;
- **La Crossope aquatique** qui est présente au niveau de la Bruche et du Bras d'Altorf. Elle est sensible à une dégradation des cours d'eau notamment pour sa nutrition (baisse de la visibilité et asphyxie et mortalité des macro-invertébrés dont il se nourrit). Elle est également sensible à la dégradation des habitats situés en bordure de cours d'eau (fourrés, prairies). Bien que les surfaces concernées par cet impact soient faibles, l'espèce est particulièrement sensible, notamment au niveau du Bras d'Altorf qui fera l'objet d'une dérivation définitive. L'impact a donc été jugé modéré ;
- **Le Hérisson d'Europe** qui utilise une mosaïque d'habitats (prairies, friches). Cette espèce ubiquiste n'est pas menacée. C'est pourquoi l'impact de la dégradation temporaire de son habitat est jugé faible ;
- **Le Muscardin** qui fréquente les fourrés denses et prairies situées en bordure de boisement. Cette espèce assez localisée dans l'aire d'étude fréquente surtout les milieux forestiers (dont l'impact a été pris en compte dans le cadre des travaux préparatoires). Aussi, l'impact sur ce mammifère est jugé faible.
- **L'Écureuil roux,** espèce inféodée aux milieux forestiers, n'est pas pris en compte dans ce dossier puisque l'impact du déboisement sur son habitat a déjà été abordé dans le dossier de dérogation pour les travaux préparatoires.

Le tableau suivant récapitule les surfaces d'habitat de vie de ces 4 espèces de mammifères cartographiées au sein de l'emprise travaux et de celle du projet. L'altération temporaire d'habitats est la différence entre l'emprise travaux et celle du projet.

Tableau 56 : Impacts temporaires du projet sur l'habitat des mammifères terrestres

Habitats d'espèces	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Intensité de l'impact
		Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie	
Chat forestier	25,46	10,00	15,46	Modéré
Crossope aquatique	0,42	0,09	0,33	Modéré
Hérisson d'Europe	28,65	13,21	15,44	Faible
Muscardin	1,50	0,86	0,64	Faible

9.1.1.4. LES CHIROPTERES

Tous les milieux boisés (forêts, haies, alignements d'arbres, petits bois anthropiques, arbres isolés, vergers, vignobles) ont été pris en compte dans le dossier de demande de dérogation concernant les travaux préparatoires. De ce fait, ils ne sont pas intégrés dans le présent dossier qui concerne les travaux et le projet.

Les travaux vont entraîner la dégradation temporaire des milieux herbacés ouverts et semi-ouverts (prairies, friches, végétations de roselières, mégaphorbiaies…). Cela implique une perte momentanée d'habitats favorables au déplacement et à la chasse des espèces de Chiroptères recensées dans les différentes vallées de l'aire d'étude : Grand Murin, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée…Ces milieux font l'objet d'un enjeu chiroptérologique fort, comme définit au § 3.3.3.4.2 du diagnostic écologique.

Tableau 57 - Dégradation des habitats herbacés favorables à la chasse et au déplacement des chiroptères

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (en ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Fourrés tempérés	Fort	4,04	3,05	0,99	3,05	Modérés
Prairies de fauche mésophiles		15,83	6,48	9,35	22,15	
Prairies humides		6,82	2,57	4,25	5,87	
Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies		0,78	0,34	0,44	1,99	
Terrains en friche et végétation rudérale		0,82	0,36	0,46	4,92	
Total		**28,29**	**12,80**	**15,49**	**37,98**	

Dans le cadre des travaux, la dégradation temporaire des milieux herbacés favorables à la chasse et au déplacement des chiroptères est de **15,49 ha.**

Toutefois, les habitats qui ne seront pas impactés au sein de l'aire d'étude écologique et situés en continuité des surfaces altérées représentent une surface de 37,98 ha. Ces habitats constitueront des zones refuges pour la chasse et le déplacement des chiroptères en phase chantier.

L'incidence est donc qualifiée de **modérée** sur ces habitats.

Certains cours d'eau feront l'objet d'une dérivation provisoire pour la continuité des pistes de chantier. Il s'agit notamment de la Souffel qui fera l'objet d'une dérivation provisoire sur **un linéaire de 220 m**.

Une incidence est donc à considérer par dégradation temporaire de ces cours d'eau qui constituent des zones de chasse et de déplacement pour les chiroptères. En effet, la déviation de ces cours d'eau entrainera une baisse de leur attractivité en tant que territoire de chasse, toutefois, elle permettra de maintenir leur fonctionnalité en tant que corridors de déplacement. Enfin, il s'agit d'une incidence temporaire, qui bien que **modérée pendant les travaux**, **sera faible en phase projet**.

Les travaux sont également susceptibles d'engendrer une dégradation de la qualité des milieux aquatiques (pollution chimique et organique, augmentation de la turbidité, …) ce qui entrainera une diminution de la ressource alimentaire des chiroptères. Certaines espèces d'insectes (principale ressource alimentaire des chiroptères) sont sensibles à toute modification de leurs habitats aquatiques. Néanmoins, pour les chauves-souris, ces incidences par dégradation de la qualité des habitats aquatiques sont qualifiées de **faibles**.

Par ailleurs, des dispositifs d'assainissement provisoires seront mis en place tout au long du chantier afin de limiter tout risque de pollution en phase chantier.

De plus, le lit mineur de la Bruche n'est pas concerné par les travaux. Ainsi, aucune dégradation n'est à prévoir sur ce cours d'intérêt aux vues de l'activité chiroptérologique relevé sur ce secteur au cours des différentes périodes.

9.1.1.5. LE GRAND HAMSTER

L'habitat de vie du Grand hamster correspond aux sites de reproduction et aires de repos de l'espèce. Ceux-ci sont définis par l'article 1 de l'arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection du hamster commun (*Cricetus cricetus*). Il s'agit des surfaces qui ne sont pas occupées par des forêts, des vergers des vignobles, des zones humides ou des espaces bâtis ou artificialisés situées :

- au sein du territoire défini en annexe I ;
- au sein du territoire défini en annexe II, lorsque la surface concernée est située dans un rayon de 300 mètres autour d'un terrier identifié au cours des deux dernières années, et n'est pas séparée du terrier connu par des forêts, des vergers, des vignobles, des zones humides ou des espaces bâtis ou artificialisés sur une largeur de plus de 150 mètres, ou par un obstacle infranchissable.

Le territoire défini en annexe I correspond à la zone de protection statique (ZPS). Le territoire défini en annexe II, appelé « zone d'accompagnement », correspond à une zone de 750 m autour de la ZPS.

Afin d'établir l'impact du projet sur l'habitat de vie du Grand hamster, un travail d'analyse cartographique a été réalisé pour définir les sites de reproduction et aires de repos concernés par le projet : emprise travaux, projet finalisé.

L'altération temporaire de l'habitat de vie du Grand hamster correspond aux sites de reproduction et aires de repos concernés uniquement par la phase travaux et remis en état après travaux. Cette surface est **obtenue** en **soustrayant la surface de l'emprise du projet à la surface de l'emprise travaux**.

Le tableau suivant synthétise les surfaces de l'emprise travaux et celles du projet situées sur l'habitat de vie du Hamster.

Tableau 58 : Emprises du projet situées sur l'habitat de vie du Grand hamster

Localisation	Emprise travaux		Emprise projet	
	Habitat de vie (ha)	Proportion de l'habitat de vie (ZPS)	Habitat de vie (ha)	Proportion de l'habitat de vie (ZPS)
ZPS Centre	36,5	0,75%	19,1	0,39%
ZPS Nord	158,5	6,69%	96,5	4,04%
Total	**195**		**115,6**	

L'altération temporaire du projet sur l'habitat de vie du Grand hamster est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 59 : Impacts temporaires du projet sur l'habitat de vie du Grand hamster

Localisation	Emprise travaux		Intensité de l'impact
	Altération temporaire de l'habitat de vie (ha)	Proportion de l'habitat de vie altéré	
ZPS Centre	17,9	0,37%	Fort
ZPS Nord	62,9	2,66%	Fort
Total	**80,8**		Fort

L'impact temporaire des travaux sur l'habitat de vie du **Grand hamster** représente une surface de **80,8 ha** sur les **148,25 ha de cultures** impactés temporairement (cf. tableau 53). Toutes les surfaces de cultures ne se situent pas en ZPS. L'impact temporaire est plus important dans la ZPS Nord (77,8% de l'impact temporaire) que dans la ZPS Centre.

Etant donné le mauvais état de conservation de l'espèce et la durée prévisionnelle de l'impact (3 ans), bien qu'il s'agisse d'un impact temporaire, celui-ci est jugé fort. Les impacts sur les habitats de vie du Grand hamster en phase chantier sont présentés au chapitre 3.3 de l'atlas cartographique.

9.1.1.6. LES AMPHIBIENS

Les opérations de chantier vont entraîner des détériorations d'habitats aquatiques nécessaires à la reproduction des espèces d'amphibiens recensées au sein de l'aire d'étude ainsi que d'habitats terrestres nécessaires à l'hivernage et l'estivage des espèces.

Les incidences par dégradation physique des habitats de vie des amphibiens sont détaillées ci-après.

Outre la dégradation physique de ces habitats, les travaux sont susceptibles d'engendrer la dégradation de la qualité des milieux aquatiques nécessaires à la reproduction des amphibiens (pollution chimique et organique, augmentation de la turbidité, …). Les amphibiens sont des espèces sensibles à toute modification de leurs habitats aquatiques.

De plus, cette incidence sera réduite par la mise en place d'un certain nombre d'ouvrage de décantation et filtration (bassins provisoires) pour l'assainissement les eaux pluviales des zones terrassées en particulier.

Cette incidence est temporaire et indirecte. La totalité des milieux aquatiques situés dans l'emprise des travaux sera remis en état après le chantier. Les incidences par dégradation de la qualité des habitats aquatiques nécessaires à la reproduction des amphibiens sont qualifiées de faibles.

9.1.1.6.1. *LES ESPECES PIONNIERES*

Les travaux de construction de l'infrastructure engendreront une altération temporaire des habitats de vie des espèces d'amphibiens pionnières, à savoir le Crapaud vert et le Crapaud calamite.

Ces incidences peuvent être engendrées : de manière directe par la circulation des engins de chantier ou par la réalisation des travaux en eux-mêmes.

D'une manière générale, les habitats préférentiels pour la reproduction, l'estivage et l'hivernage des espèces pionnières sont les parcelles cultivées, les terrains peu végétalisés, les milieux artificiels.

- **Habitats de reproduction**

Au sein de l'aire d'étude le Crapaud vert et le Crapaud calamite ont été observés en période de reproduction au sein des bassins et fossés routiers de l'échangeur sud de l'A352**.**

Sur ces différents secteurs :

- Une soixantaine d'individus de Crapaud vert ont été observés malgré la présence d'un fin grillage sur le bas des clôtures ceinturant les zones de reproduction
- Trois amplexus de Crapaud calamite y ont été observés

Les bassins ou fossés sont, pour le moment, favorables à la reproduction de l'espèce (pas ou peu de végétation, absence de poissons…).

Des individus en déplacement aux alentours de ces zones de reproduction ont également été aperçus.

Les autres habitats de reproduction où les espèces ont été observées ne sont pas directement concernés par les travaux (bassins industriels, bassins d'assainissement dans la zone d'activités de la Bruche, carrière de la vallée du Musaubach…).

- Les habitats de reproduction de ces espèces sont très particuliers et différents des autres amphibiens. La reproduction du Crapaud vert et du Crapaud calamite présente un aspect diffus compte tenu de leur caractère pionnier. En effet, ces espèces sont susceptibles de fréquenter tous types d'habitats aquatiques temporaires (ornières, zones inondées, travées d'engins agricoles…) situés au sein des secteurs lœssiques de l'emprise des travaux.

- **Habitats d'hivernage et d'estivage**

En ce qui concerne le Crapaud vert, les habitats d'hivernage correspondent à des terrains peu végétalisés, secs et sablonneux, dans lesquels il peut s'enterrer facilement, ou des tas de sable, de pierres ou de bois, situés dans un rayon de 2,4 km autour des zones de reproduction de l'espèce (zone nodale de présence de l'espèce). En Alsace, l'espèce est fréquemment retrouvée dans les plaines agricoles sur sols lœssiques.

Le Crapaud calamite en période d'hivernage recherche des habitats terrestres sur sols nus et des zones de végétation basse. Il est retrouvé dans différents milieux artificiels, sous les plantes ou les pierres situées à quelques centaines de mètres du site de reproduction auquel il reste fidèle.

- **Impact du chantier sur les habitats des espèces pionnières**

Tableau 60 – Dégradation temporaire des habitats d'hivernage / estivage des amphibiens pionniers

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (en ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Cultures	**Modérés**	49,53 ha	32,76 ha	17,37 ha	393,24 ha	**Faibles**
Prairies		10,86 ha	6,81 ha	4,05 ha	47,87 ha	
Friches vivaces		0,09 ha	0,01 ha	0,08 ha	11,91 ha	
Total		**60,48 ha**	**39,58 ha**	**21,5 ha**	**453,02 ha**	

La phase chantier entrainera donc la dégradation des habitats d'hivernage / estivage des espèces pionnières sur une surface de **21,5 ha.**

Cette incidence demeure temporaire, elle sera réalisée sur un pas de temps déterminé.

L'intégrité de ces milieux, qui pour la majorité présente un caractère artificiel (parcelles cultivées), ne sera pas impactée de manière durable. Ils feront l'objet d'une remise en état à la suite des travaux. Ces espaces seront ainsi restitués aux espèces pionnières, à la suite des travaux.

Les habitats dans les secteurs lœssiques et autres habitats potentiellement favorables à ces espèces sont suffisamment représentés aux alentours de l'emprise des travaux et d'une manière plus générale à l'échelle de la plaine agricole alsacienne. Des milieux favorables pour les amphibiens pionniers sont présents en continuité directe avec les milieux impactés au sein de l'aire d'étude écologique, ils représentent une surface de **453,02 ha.**

Compte tenu de ces éléments, les incidences par dégradation des habitats de vie des amphibiens pionniers sont qualifiées de **faibles.**

9.1.1.6.2. *LES ESPECES DES MILIEUX FORESTIERS*

Le chantier de construction de l'infrastructure engendrera une dégradation temporaire des habitats de vie pour les amphibiens inféodés aux milieux forestiers à savoir notamment : la Grenouille agile, le Triton crêté, le Triton ponctué, le Triton palmé, …

Ces espèces ont été observées au niveau :

- du fossé du parc d'activités au sud de la vallée de la Bruche et du boisement directement associé
- des mares intra forestières du boisement alluvial de la Bruche
- des fossés intra-forestiers de la forêt de Krittwald

- **Habitats de reproduction**

Les opérations de chantier vont entraîner **des détériorations** d'habitats aquatiques nécessaires à la reproduction des espèces d'amphibiens forestières recensées au sein de l'aire d'étude.

Ces impacts concernent :

- Le fossé du parc d'activités de la Bruche où une population importante (~ trentaine d'individus) de Triton crêté a été recensée
- Les fossés intra-forestiers de la forêt de Krittwald

Les impacts par dégradation temporaire de ces habitats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 61 – Dégradation temporaire des zones de reproduction des amphibiens forestiers

PK	Localisation	Espèces recensées	Enjeux écologiques	Linéaire dégradé	Linéaire non concerné dans l'aire d'étude	Intensité de l'impact
5,000	Fossé du PA de la Bruche	Triton crêté	Très forts	2 m	182 m	Modérés
25,000	Fossés du massif forestier de Krittwald	Crapaud commun Grenouille agile Triton ponctué Triton palmé	Forts	24 m	3 056 m	
Total				26 m	3 238 m	

La dégradation temporaire des habitats de reproduction des amphibiens forestiers concerne ainsi un linéaire total de **26 m**.

Il est noté que le fossé du parc d'activité de la Bruche accueillant une forte population de Triton crêté est entièrement artificialisé. Une portion de 100 m de fossé est conservée. Il conviendra de maintenir les conditions d'alimentation de ces portions de fossés après les travaux.

Concernant les fossés situés au sein de la forêt de Krittwald, ceux-ci ne sont pas concernés par des zones de dépôts et/ou de stockage. Seules des pistes temporaires impacteront ces fossés. Cette incidence est par conséquent temporaire. Les fossés feront l'objet d'une remise en état à la suite des travaux et seront ainsi restitués aux espèces impactées momentanément. Par ailleurs, les fossés situés en continuité de ceux impactés de manière temporaire constituent des zones refuges à proximité directe des milieux impactés pour les populations d'amphibiens.

Compte tenu de ces éléments, les incidences par dégradation temporaire des habitats de reproduction des amphibiens forestiers sont qualifiées de **modérés.**

Comme énoncé précédemment, des dispositifs de franchissement temporaire seront mis en place afin de limiter les impacts sur les fossés et d'assurer la continuité des pistes de chantier de part et d'autre des écoulements. D'une

manière générale, tous les écoulements superficiels marqués (fossés, cours d'eau et canaux) font l'objet de franchissements provisoires en phase chantier.

Aucune mare intraforestière n'est concernée par une dégradation temporaire dans le cadre du chantier de construction de l'infrastructure.

9.1.1.6.3. *LES ESPECES DES MILIEUX SEMI-OUVERTS (BOCAGES, PRAIRIES, …)*

Des impacts sont à également prévoir sur les espèces d'amphibiens plus cosmopolites et observées au niveau des différentes vallées de l'aire d'étude : le Crapaud commun, la Grenouille rousse, la Grenouille verte, la Grenouille rieuse.

- **Habitats de reproduction**

Les opérations de chantier vont entraîner **des détériorations d'habitats** aquatiques nécessaires à la reproduction des espèces d'amphibiens au niveau des secteurs bocagers de l'aire d'étude.

Ces incidences concernent les fossés situés :

- au niveau du secteur bocager de Waldfeld au sud de la Bruche
- à proximité du Muehlbach
- au sud du massif forestier de Krittwald

L'impact surfacique par dégradation de ces milieux est détaillé dans le tableau ci-après.

Tableau 62 – Dégradation temporaire des zones de reproduction des amphibiens des milieux semi-ouverts

PK	Localisation	Espèces recensées	Enjeux écologiques	Linéaire dégradé	Linéaire non concerné dans l'aire d'étude	Intensité de l'impact
6,000	Réseaux de fossés au niveau du secteur bocager de Waldfeld	Grenouille rousse Grenouille verte Grenouille rieuse	Modérés	244 m	2 841 m	Modérés
9,500	Fossé à proximité du Muehlbach	Grenouille rousse	Modérés	27 m	297 m	
24,500	Canal de la Marne au Rhin	Grenouille rousse Grenouille verte Grenouille rieuse	Modérés	241 m	1 202 m	
25,000 à 25632	Sud du massif forestier de Krittwald	Grenouille verte Grenouille rieuse	Modérés	649 m	510 m	
	Total			1 161m	4 850 m	

La dégradation temporaire des habitats de reproduction des amphibiens des milieux semi-ouverts concerne au total un linéaire de **1 161 m**.

En ce qui concerne le secteur de Waldfeld, aucune zone de dépôts et/ou de stockage n'est prévue au sein des fossés ou à proximité directe. Ceux-ci sont impactés de manière temporaire par les pistes nécessaires au chantier. Il en est de même pour le secteur du canal de la Marne au Rhin ainsi que pour les fossés situés au sud de la forêt de Krittwald.

Cette incidence est temporaire et sera réalisée sur un pas de temps déterminé. L'intégrité de ces fossés ne sera pas impactée de manière durable. Ils feront l'objet d'une remise en état à la suite des travaux afin d'être restitués aux espèces impactées momentanément.

Compte tenu de ces éléments, les incidences par dégradation temporaire des habitats de reproduction des amphibiens semi-ouverts sont qualifiées de **modérés.**

Par ailleurs, aucune mare située au sein de prairies n'est concernée par les travaux.

Les impacts sur les amphibiens en phase chantier sont présentés au chapitre 3 de l'atlas cartographique.

9.1.1.7. LES REPTILES

Les quatre espèces de reptiles recensées dans l'aire d'étude sont présentes dans les habitats non forestiers comme les prairies, friches, lisières….

Sur les 60,8 ha d'habitats de vie des reptiles cartographiés au sein de l'emprise des travaux, environ **33 ha** sont constitués par des surfaces non boisées. La dégradation temporaire de ces habitats correspond aux emprises nécessaires à la réalisation des travaux et restituées à l'issue du chantier. Cela représente une surface de 16 ha (soit 48,5% de la surface d'habitat identifiée dans l'emprise des travaux). Le tableau suivant illustre les principaux habitats de vie non boisés des reptiles impactés de manière temporaire par les travaux.

Tableau 63 : Impacts temporaires du projet sur l'habitat de vie des reptiles

Habitats d'espèces	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Intensité de l'impact
		Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie	
Prairies de fauche mésophiles	17,29	7,57	9,72	Faible
Prairies humides	5,75	3,87	1,88	Faible
Fourrés tempérés	4,71	3,05	1,66	Faible
Terrains en friche et végétation rudérale	1,78	0,86	0,92	Faible
Bâtiments des villes et des villages	1,19	0,73	0,46	Faible
Sites routiers, ferroviaires et autres constructions désaffectées sur des surfaces dures	1,19	0,51	0,68	Faible
Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies	0,79	0,38	0,41	Faible
Eaux courantes de surface	0,21	0,05	0,16	Faible
Cultures et jardins maraîchers	0,12	0,01	0,11	Faible
Total	**33,03**	**17,03**	**16,0**	

On constate que les prairies sont les habitats les plus concernés par la dégradation temporaire. Elles constituent 61% des **16 ha d'habitats de vie des reptiles dégradés**.

Dans la mesure où les espèces concernées sont toutes communes en Alsace, l'impact temporaire sur ce groupe est jugé **faible.**

9.1.1.8. LES INSECTES

9.1.1.8.1. *LES LEPIDOPTERES RHOPALOCERES*

Les opérations de chantier vont entraîner des détériorations des habitats de vie des insectes protégés recensés au sein de l'aire d'étude. C'est le cas notamment des prairies constituant des zones de reproduction pour le Cuivré des marais et l'Azuré des paluds.

Tableau 64 – Altération temporaire des habitats d'insectes

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale pour l'Azuré des paluds	Très forts	1,66 ha	0,88 ha	0,77 ha	3,25 ha	Forts
Prairies hygrophiles pour le Cuivré des marais		2,07 ha	0,55 ha	1,52 ha	5,02 ha	
Total		**3,73 ha**	**1,43 ha**	**2,29 ha**	**8,27 ha**	

Des habitats non concernés par les travaux sont situés à proximité directe des zones impactées. Ceux-ci constitueront des zones refuges pour l'Azuré des paluds. Les surfaces sont présentées dans le tableau précédent.

Il en est de même pour les prairies hygrophiles à Cuivré des marais. Aucune zone de stockage et/ou de dépôt n'est envisagée au sein de celles-ci dans le cadre du chantier, Elles sont concernées par des pistes provisoires de chantier nécessaires au franchissement du canal de la Marne au Rhin en viaduc.

Des surfaces de prairies hygrophiles conservées et non impactées dans le cadre des travaux sont localisées à proximité directe du chantier afin de constituer des zones refuges pour l'espèce.

Les impacts par dégradation temporaire sur les habitats de l'Azuré des paluds et du Cuivré des marais sont qualifiés de **forts.**

Toutefois, il s'agit d'impacts réductibles par la mise en place de mesures de précaution et de restauration, notamment, par la pose d'une nappe géotextile avant mise en œuvre du remblai des pistes provisoires pour assurer la protection du sol. Au droit de de ces prairies, le décapage sera proscrit. Ces mesures sont décrites dans les paragraphes suivants.

9.1.1.8.2. *L'AGRION DE MERCURE*

Les cours d'eau seront dérivés lorsqu'ils se superposent au tracé ou pour diminuer la longueur des ouvrages hydrauliques. Ils feront l'objet d'une rectification et seront remis en état après les travaux.

Toutefois, les travaux peuvent impacter physiquement des habitats de vie de la faune protégée inféodée aux milieux aquatiques, et notamment de l'Agrion de mercure (espèce d'odonate protégée à l'échelle nationale).

L'agrion de mercure colonise les milieux lotiques permanents de faible importance, aux eaux claires, bien oxygénées et à minéralisation variable situés dans les zones bien ensoleillées. Les larves de l'espèce se tiennent dans les secteurs calmes parmi les hydrophytes, les tiges ou les racines des hélophytes et autres plantes riveraines.

L'Agrion de mercure a été inventorié sur certains cours d'eau faisant l'objet de dérivations :

- Le fossé de la Hardt ;
- Les différents vallons du Kochersberg : Musaubach, Kolbsenbach, Muhlbaechel

Tableau 65 - *Impacts des rescindements de cours d'eau sur l'Agrion de mercure*

PK	COURS D'EAU	ENJEUX	DERIVATIONS		IMPACT	INTENSITE DE L'IMPACT
			PROVISOIRE (EN M)	DEFINITIVE (EN M)		
5,590	Fossé de la Hardt	Forts	196	165	Destruction temporaire d'habitats aquatiques (et remise en état du cours d'eau) Destruction des micro-habitats larvaires	Forts
13,917	Musaubach	Forts	-	380	Destruction temporaire d'habitats aquatiques (et remise en état du cours d'eau) Destruction des micro-habitats larvaires	Forts
16,882	Souffel	Forts	205	-	Altération temporaire des habitats aquatiques Destruction des micro-habitats larvaires	Modérés
18,482	Leisbach	Forts	180	185	Destruction temporaire d'habitats aquatiques (et remise en état du cours d'eau) Destruction des micro-habitats larvaires	Forts
19,889	Kolbsenbach	Forts	170	220	Destruction temporaire d'habitats aquatiques (et remise en état du cours d'eau) Destruction des micro-habitats larvaires	Forts
22,645	Muehlbaechel	Forts	290	385	Destruction temporaire d'habitats aquatiques (et remise en état du cours d'eau) Destruction des micro-habitats larvaires	Forts

Un impact par dérivation des cours d'eau est donc à prévoir sur les habitats d'Agrion de mercure par destruction temporaire et modification des cours d'eau constituant des zones de reproduction. Cette incidence est qualifiée de **forte** pour les dérivations définitives et de **modéré**e pour les dérivations temporaires (cas de la Souffel).

Il est toutefois à noter que les cours d'eau où l'espèce a été recensée offrent des habitats favorables à l'espèce sur un linéaire supérieur aux sections dérivées, et constituent ainsi des zones refuges.

Ces cours d'eau présentent par ailleurs aujourd'hui un caractère dégradé, ils s'insèrent dans un contexte agricole et présentent un profil majoritairement rectiligne. Ils ne présentent pas un intérêt écologique important. Ainsi, les opérations de dérivations des cours d'eau constitueront une plus-value écologique pour l'Agrion de mercure. Tous les cours dérivés feront l'objet d'une remise en état favorable à la conservation de l'Agrion de mercure.

Des impacts sont également à prévoir sur les populations de l'espèce lors des travaux par destruction de micro-habitats larvaires. Il s'agit d'une espèce sensible aux perturbations liées à la structure de son habitat. Cette incidence est qualifiée de forte, des mesures sont prévues pour réduire les impacts sur les individus.

9.1.1.8.3. *L'OSMODERME*

Les inventaires écologiques spécifiques dédiés à l'Osmoderme ont mis en évidence la présence de l'espèce dans deux alignements d'arbres têtards de l'aire d'étude ou à proximité immédiate :

- Le long du canal de la Bruche ;
- En contrebas du canal de la Marne au Rhin.

L'alignement d'arbres têtards du chemin de halage de la Bruche n'est pas concerné par les travaux. Il se situe à distance du chantier et de l'infrastructure (plus de 400 m), aucune incidence n'est donc à prévoir sur cet alignement.

Dans le cadre du chantier, afin d'assurer une continuité des travaux, un dispositif de pont provisoire est prévu pour le franchissement du canal de la Marne au Rhin (PK 24,200). Pour des raisons techniques celui-ci doit être positionné à proximité directe de l'emplacement du viaduc. Le pont provisoire projeté présente un entonnement de 26 m au niveau des culées et une largeur de 12 m pour le pont en lui-même.

Au cours du diagnostic écologique une évaluation de l'état phytosanitaire des arbres a été réalisée. Les potentialités d'accueil de l'espèce ont été hiérarchisées selon 4 niveaux :

- Présence de l'Osmoderme ;
- Forte potentialité d'accueil ;
- Potentialité d'accueil modérée ;
- Potentialité d'accueil faible.

De plus, des inventaires spécifiques ont été menés sur l'espèce en période d'activité en 2015 et 2016 :

- En rive ouest, aucun individu ou indice de présence n'a été observé. Néanmoins, les études menées en 2010 ont mis en évidence la présence de l'espèce dans 2 arbres de cet alignement. Ainsi, on ne peut y exclure totalement la présence de l'Osmoderme.
- En rive est, des restes appartenant à plusieurs individus d'Osmodermes ont été observés dans un peuplier couché : arbre 20. Des féculas ont également été observés au niveau des arbres 22, 23, 24, 25 ,26. Sur cet alignement 6 arbres accueillent l'Osmoderme.

Au regard des résultats de ces inventaires, le positionnement du pont provisoire a été défini afin de constituer une solution de moindre impact dans une section ne présentant pas d'arbres où l'espèce a été observée.

Le pont provisoire sera positionné au nord du futur viaduc En effet, le positionnement au sud du futur viaduc a été écarté afin d'éviter d'impacter des arbres où l'Osmoderme était présent en 2015 et 2016 (arbres n°23, 24, 25, 26).

De cette manière, les culées du pont provisoire nécessitent l'abattage de deux arbres (arbres n°2 et 3) présentant des potentialités fortes et modérées pour l'accueil de l'Osmoderme. Compte tenu de leur état phytosanitaire et de la présence de cavités contenant une quantité suffisante de terreau, la présence de l'espèce ne peut y être totalement exclue. Un impact permanent qualifié de **fort** est donc à prévoir sur l'Osmoderme si des mesures ne sont pas mises en œuvre lors de l'abattage des arbres.

9.1.1.8.4. *LE GRAND CAPRICORNE DU CHENE*

L'espèce a été identifiée dans cinq arbres d'un alignement de chênes centenaires et dans un arbre isolé dans le secteur bocager de Waldfeld au sud de la Bruche.

- Sur les 5 chênes abritant le Grand capricorne du chêne :celui le plus au nord n'est pas concerné par le projet mais est situé à proximité immédiate de l'emprise définitive ;
- les deux arbres les plus au sud sont dans l'emprise défnitive et seront donc abattus ;
- les deux autres arbres sont localisés dans l'emprise chantier et ne peuvent pas non plus être conservés.

Un impact permanent qualifié de **fort** est donc à prévoir sur le Grand capricorne du chêne si des mesures ne sont pas mises en œuvre lors de l'abattage des arbres.

Les impacts sur les insectes en phase chantier sont présentés au chapitre 3 de l'atlas cartographique.

9.1.1.9. LES POISSONS

D'une manière générale, toutes les espèces aquatiques et en particulier les poissons sont susceptibles d'être affectées par une dégradation temporaire des cours d'eau pendant les travaux.

Ces incidences sont essentiellement liées à l'entraînement de matériaux fins par le ruissellement sur des surfaces nues ou non végétalisées, pouvant être à l'origine d'importantes quantités de matières en suspension (MES) dans les cours d'eau récepteurs. Elles sont liées aux phases de terrassements, à la construction des ouvrages ainsi qu'aux méthodes mises en œuvre sur le chantier, qui peuvent engendrer ou nécessiter :

- Des mouvements de matériaux importants ;
- Des dérivations temporaires des cours d'eau, notamment pour la construction d'ouvrages hydrauliques ;
- La pose de buses dans le lit mineur de cours d'eau ;
- Des pompages temporaires pour l'alimentation en eau des chantiers ;
- Des sols remaniés qui n'ont pas encore reçu leur protection définitive (revêtement de chaussée et fossés, végétalisation des talus)
- Aux périodes de pluie, pendant lesquelles les matériaux des zones de chantier risquent d'être lessivés vers les ruisseaux, via les eaux de ruissellement.

La turbidité, la modification de la granulométrie des fonds et le colmatage du lit par le dépôt de fines particules entraînent la réduction des habitats de la faune aquatique et une baisse de la qualité et de la diversité biologique du cours d'eau, en lien avec :

- Asphyxie et donc mortalité élevée des macro-invertébrés,
- Incidence négative de cette mortalité sur la nutrition des poissons,
- Abrasion des branchies des poissons.

Toute intervention dans le lit même des cours d'eau soulève des problèmes de mises en suspension de fines particules (argiles, limons) augmentant la turbidité et entraînant le colmatage des fonds. Dans ces conditions, le frai des poissons peut être fortement compromis durant les phases très sensibles de la ponte et du grossissement des alevins, phases qui sont critiques dans la biologie de la reproduction de ces espèces. Il y a donc un risque de dégradation temporaire des milieux particuliers (frayères) des espèces protégées. **Ce risque concerne uniquement les 3 cours d'eau où des frayères d'espèces protégées ont été recensées** :

- Le Bras d'Altorf : frayères de la Truite de rivière, de la Vandoise et de la Lamproie de Planer ;
- La Bruche : frayères de la Bouvière, la Lamproie de Planer, la Lamproie marine, l'Ombre commun, le Saumon atlantique, la Truite de mer, la truite de rivière et la Vandoise ;
- Le canal de la Bruche : frayères de la Bouvière et du Brochet.

De plus, il existe un risque de pollution des eaux pendant les travaux, lié à la présence des engins et des installations de chantier. Les sources de pollution potentielles sont :

- Huiles de vidange et gasoil,
- Laitiers de ciment, notamment à proximité des ouvrages hydrauliques,
- Station de traitement de matériaux (chaux…) et d'enrobage,
- Effluents sanitaires.

Outre la dégradation physique de ces habitats, les travaux sont susceptibles d'engendrer la dégradation de la qualité des milieux aquatiques nécessaires (pollution chimique et organique, augmentation de la turbidité, …). Certaines espèces sont sensibles à toute modification de leurs habitats aquatiques.

Le tableau suivant rappelle les travaux prévus sur les 3 cours d'eau de l'aire d'étude abritant des espèces protégées **et leur impact potentiel (sans mesures).**

Tableau 66 - Impacts temporaires (sans mesures) des travaux sur les espèces piscicoles protégées recensées dans les cours d'eau de l'aire d'étude

COURS D'EAU	ENJEUX	TRAVAUX PREVUS	IMPACT	INTENSITE DE L'IMPACT
Le Bras d'Altorf	Très forts	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : 175 m Consolidation berges (enrochement) : 40 m Destruction frayères : 1500 m²	Altération temporaire de milieux particuliers (frayères)	Très fort
La Bruche (viaduc)	Très forts	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : - Passage en viaduc	Altération temporaire de milieux particuliers (frayères)	Très fort
Le canal de la Bruche (viaduc)	Forts	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : - Pont provisoire : Implantation d'appui provisoire dans le lit mineur du canal Passage en viaduc	Altération temporaire de milieux particuliers (frayères)	Fort

L'impact potentiel (sans mesure particulière) de l'altération de la qualité des cours d'eau **est plus ou moins important** en fonction de :

- La sensibilité des espèces présentes dans les cours d'eau de la zone d'étude : les espèces vivant dans les cours d'eau oxygénés et aux eaux peu turbides comme le Saumon atlantique, la truite de rivière, les lamproies de Planer et marine… sont plus sensibles à une baisse de l'oxygénation du cours d'eau et/ou à une augmentation de la turbidité du cours d'eau ;
- La période à laquelle survient cette dégradation : en période de reproduction, l'impact d'une pollution est plus important.

Des mesures sont donc prévues afin de minimiser les incidences des travaux. Elles sont décrites en détail dans la pièce 1A et sont présentées brièvement au § 9.3.3. du présent document.

Tableau 67 – Impacts potentiels (sans mesures) de la dégradation de l'habitat de vie sur les espèces piscicoles protégées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeux écologiques	Cours d'eau de présence	Intensité de l'impact
Bouvière	*Rhodeus amarus*	Modérés	Bruche (viaduc), canal de la Bruche (pont provisoire avec appui provisoire dans le lit mineur et viaduc)	Modérés
Brochet	*Esox lucius*	Forts	Bras d'Altorf, Bruche (viaduc), canal de la Bruche (pont provisoire : implantation d'appui provisoire dans le lit mineur du canal et viaduc)	Modérés
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	Forts	Bras d'Altorf, Bruche (viaduc)	Forts
Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	Très forts	Bruche (viaduc)	Très forts
Ombre commun	*Thymallus thymallus*	Forts	Bruche (viaduc)	Forts
Saumon atlantique	*Salmo salar*	Très forts	Bruche (viaduc)	Très forts
Truite de mer	*Salmo trutta trutta*	Très forts	Bruche (viaduc)	Très forts
Truite de rivière	*Salmo trutta fario*	Modérés	Bras d'Altorf, Bruche (viaduc)	Modérés
Vandoise	*Leuciscus leuciscus*	Modérés	Bras d'Altorf, Bruche (viaduc)	Modérés

9.1.2. DESTRUCTION D'HABITATS DE VIE D'ESPECES PROTEGEES

9.1.2.1. IMPACTS GENERIQUES

Le tableau suivant présente les impacts permanents du projet correspondant à l'emprise définitive sur les grands types d'habitats naturels. Ils portent sur **253,7 ha.**

Tableau 68 : Grands types d'habitats naturels impactés de manière définitive par le projet

Grands types d'habitats naturels	Impact de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet	
		Surface impactée de manière définitive (ha)	Proportion de l'impact définitif
Cultures et jardins maraîchers	337,85	189,59	74,73%
Prairies de fauche mésophiles	35,10	19,28	7,60%
Forêts (souches)	26,31	16,89	6,66%
Sites routiers, ferroviaires et autres constructions désaffectées sur des surfaces dures	16,03	7,90	3,11%
Prairies humides	10,36	6,80	2,68%
Fourrés tempérés	5,65	3,71	1,46%
Alignements d'arbres, petits bois anthropiques et arbres isolés (souches)	4,37	2,78	1,10%
Bâtiments des villes et des villages	3,70	2,25	0,89%
Terrains en friche et végétation rudérale	5,41	2,22	0,88%
Vergers (souches)	2,06	1,18	0,46%
Roselières, cariçies et mégaphorbiaies	1,22	0,55	0,22%
Vignobles (souches)	0,43	0,26	0,10%
Haies (souches)	0,42	0,14	0,06%
Eaux courantes de surface	0,54	0,14	0,05%
Eaux dormantes de surface	0,00	0,00	0,00%
Total général	**449,45**	**253,70**	**100,00%**

L'impact du projet porte essentiellement sur **les cultures**, qui représentent 74,7% des surfaces détruites. En seconde importance, **les prairies** sont concernées à hauteur de 7,6%, puis les forêts avec 6,7% de la surface impactée.

Toutes les surfaces boisées (alignement d'arbres, arbre isolé, petits bois et bosquets, forêts et plantations, vergers et vignobles) ont déjà été prises en compte dans le cadre de l'analyse de l'impact du déboisement, effectuée dans le dossier de dérogation pour les travaux préparatoires. Les opérations de déboisement dans les massifs forestiers auront déjà eu lieu (prévues en septembre-octobre 2017) au moment du démarrage des travaux pour la construction de l'infrastructure (prévus début 2018).

A ce stade de l'analyse, les habitats boisés sont considérés comme n'existant plus. Seules subsistent les souches qui feront l'objet d'un défrichement prévu dans le cadre des travaux concernés par le présent dossier.

Tableau 69 : Surfaces boisées concernées par le défrichement

Type de surface boisée	Surface (ha) dans l'emprise travaux
Alignements d'arbres	3,81
Arbre isolé	0,02
Aulnaies marécageuses de *l'Alnion glutinosae*	0,01
Aulnaies/frênaies alluviales	1,90
Boisement anthropique du *Robinion pseudacaciae*	0,39
Bordures de haies	0,45
Chênaie-charmaie acidiclines sur sables hydromorphes du *Frangulo dodonei-Quercion roboris*	3,49
Chênaie-charmaie du *Frangulo-Quercion* / faciès de recolonisation	9,31
Chênaies fraiches à hygrophiles calcicoles à acidiclines	6,08
Petits bois et bosquets	0,54
Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	2,77
Saulaies hautes pionnières riveraines	2,38
Vergers	2,07
Vignobles	0,43
Total général	**33,64**

Les habitats naturels impactés ont des enjeux différents en fonction de leur état de conservation ou de leur patrimonialité.

9.1.2.2. L'AVIFAUNE

Les travaux de construction de l'infrastructure impliquent une artificialisation permanente de certains habitats à l'aplomb du tracé, nécessaires notamment à la nidification, au déplacement, à l'alimentation et au repos en phase migratoire ou hivernale pour l'avifaune.

9.1.2.2.1. *L'AVIFAUNE NICHEUSE*

Les impacts surfaciques sur les habitats nécessaires à la nidification de l'avifaune sont présentés ci-après pour chaque cortège avifaunistique.

- **Le cortège des grandes cultures**

Au total, **189,59 ha** de cultures sont concernés par l'emprise définitive du projet et seront par conséquent artificialisées. L'incidence sera permanente et irréversible sur ces habitats.

Certaines parcelles où des espèces nicheuses d'intérêt patrimonial et communautaire ont été observées (Bergeronnette printanière, etc.) vont être artificialisées au droit du projet.

Tableau 70 - Destruction des secteurs d'intérêt pour l'avifaune des grandes cultures

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Parcelles cultivées	Faibles	14,52 ha	7,83 ha	6,69 ha	10,61 ha	Faibles
Total		**14,52 ha**	**7,83 ha**	**6,69 ha**	**10,61 ha**	

Toutefois, les parcelles cultivées détruites ne constituent pas toutes des zones de dépendance forte pour l'avifaune nicheuse dans les grandes cultures. La destruction de ces zones cultivées d'intérêt pour l'avifaune des cultures représente une surface de **7,83 ha.**

Les parcelles cultivées sont suffisamment représentées aux alentours de l'emprise travaux et plus généralement au sein de la plaine agricole Alsacienne. En effet, des parcelles agricoles favorables à la nidification de l'avifaune des milieux ouverts sont présentes en continuité directe avec les milieux impactés au sein de l'aire d'étude écologique.

Compte tenu de ces éléments, les incidences par destruction des habitats de vie de l'avifaune du cortège des grandes cultures sont qualifiées de **faibles.**

- **Le cortège des milieux semi-ouverts**

Les travaux de construction de l'infrastructure vont entraîner l'artificialisation permanente des milieux herbacés et arbustifs situés dans les secteurs bocagers, de vignes et de vergers. Ces milieux constituent des zones de nidification de l'avifaune des milieux semi-ouverts, et notamment des espèces d'intérêt communautaire telles que la **Pie-grièche écorcheur**, nicheuse sur l'aire d'étude ; ou encore la Fauvette babillarde, l'Hypolaïs ictérine, l'Hypolaïs polyglotte, le Moineau friquet, tous nicheurs sur l'aire d'étude.

Ces milieux servent également de zones d'alimentation, de repos et de déplacement pour de nombreuses autres espèces (Busard des roseaux, Cigogne blanche, Grande Aigrette, Milan royal…).

Tableau 71 - Destruction des habitats favorables pour la nidification de l'avifaune des milieux semi-ouverts

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Fourrés tempérés	Forts	5,65 ha	3,71 ha	1,94 ha	4,87 ha	Forts
Prairies de fauches mésophiles		35,09 ha	19,28 ha	15,8 ha	56,93 ha	
Terrains en friche et végétation rudérale		5,41 ha	2,22 ha	3,19 ha	10,69 ha	
Total		**46,15 ha**	**25,21 ha**	**20,93 ha**	**72,49 ha**	

La perte en habitats herbacés pour l'avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts représente une surface non négligeable de plus de 25ha. L'impact sur ces habitats est permanent.

Toutefois, les habitats qui ne seront pas impactés au sein de l'aire d'étude écologique et situés en continuité des surfaces détruites représentent une surface de près de 72,50ha qui constitueront des zones refuges pour les espèces.

L'incidence par destruction des habitats favorables à la nidification de l'avifaune des milieux semi-ouverts est qualifiée de forte.

- **Le cortège des zones humides**

Les végétations de zones humides (roselières, mégaphorbiaies, prairies hygrophiles…) localisées à proximité du réseau hydrographique et comprises à l'aplomb du tracé seront artificialisées de manière irréversible. Ces habitats sont nécessaires à la nidification de l'avifaune nicheuse des zones humides (Locustelle tachetée…)

Ces milieux servent également de zones d'alimentation, de repos et de déplacement pour de nombreuses autres espèces (Busard des roseaux, Cigogne blanche, Grande Aigrette, Milan royal…).

Tableau 72 - Destruction d'habitats favorables pour la nidification de l'avifaune des zones humides

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Prairies humides	Modérés	10,36 ha	6,80 ha	3,56 ha	10,37 ha	Forts
Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies		1,22 ha	0,55 ha	0,66 ha	3,37 ha	
Total		**11,58 ha**	**7,35 ha**	**4,22 ha**	**13,74 ha**	

La destruction des zones humides concernera une surface de **7,35 ha.**

Les surfaces à végétation de zones humides recensées sur l'aire d'étude écologique et qui ne seront pas impactées par le projet s'étendent sur **13,74ha**. Ces habitats constitueront des zones refuges pour les espèces.

Ces milieux présentent un enjeu modéré compte tenu du faible nombre d'espèces d'oiseaux nicheuses recensées. Toutefois, ces milieux sont relictuels à l'échelle du projet, présentent une répartition géographique hétérogène et sont de faibles surfaces. À une échelle plus globale, ces milieux sont en outre en régression dans la plaine agricole alsacienne. Ainsi, l'incidence par destruction des zones humides utilisées en tant que zones de nidification par l'avifaune est qualifiée de **forte**.

- **Le cortège des cours d'eau, canaux et plans d'eau**

L'avifaune des cours d'eau est concernée par les opérations de rescindements des cours d'eau. Ces travaux visent à dériver ou rectifier le lit des cours d'eau.

Ils feront l'objet d'une rectification et seront remis en état après les travaux. Toutefois, il n'en demeure pas moins un impact physique par destruction temporaire des habitats de l'avifaune protégée en phase travaux :

Tableau 73 - Opérations de dérivations définitives des cours d'eau

PK	COURS D'EAU	ENJEUX AVIFAUNISTIQUES	DERIVATION DEFINITIVE (EN M)	LINEAIRE COUVERT (EN M)	ENROCHEMENT (EN M)
3,490	Bras d'Altorf	Modérés	175	25,4	40
5,590	Fossé de la Hardt		165	42	20
9,380	Muehlbach/Bruche		195	27,1	30
13,917	Musaubach		380	30,5	35
16,882	Souffel		-	31,4	0
18,482	Leisbach		185	28	30
19,889	Kolbsenbach		220	27,2	30
22,645	Muehlbaechel		385	125	70

Le lit mineur de la Bruche n'est pas concerné par le projet (passage en viaduc). Ainsi, aucune destruction n'est à prévoir sur ce cours d'eau favorable à la nidification d'espèces protégées d'intérêt telles que le Martin-pêcheur d'Europe, la Bergeronnette des ruisseaux ou le Cincle plongeur.

Pour les autres cours d'eau, aucune espèce avifaunistique d'intérêt patrimonial et/ou d'intérêt communautaire n'a été recensée lors des inventaires écologiques menés en 2015 et 2016 compte tenu du contexte agricole dans lequel ils s'inscrivent. Les portions non impactées par les travaux constitueront des zones refuges pour de nombreuses espèces susceptibles de fréquenter ces cours d'eau.

Par conséquent, l'incidence par destruction temporaire des cours d'eau lors des opérations de dérivation est qualifiée de **faible**.

Les sections de cours d'eau situées sous les ouvrages ne constitueront pas une perte nette d'habitats pour la nidification de l'avifaune. Des espèces telles que le Cincle plongeur ou la Bergeronnette des ruisseaux nichent souvent au niveau des ouvrages d'art.

Par ailleurs, dans le cadre des opérations de dérivations des cours d'eau, ceux-ci feront l'objet d'une remise en état et d'une requalification écologique afin de les rendre favorables à la nidification de l'avifaune.

9.1.2.2. *L'AVIFAUNE MIGRATRICE ET HIVERNANTE*

En ce qui concerne l'avifaune migratrice et hivernante, les habitats accueillant une plus grande diversité spécifique à ces périodes de l'année sont les zones boisées, les milieux semi-ouverts (zones bocagères, friches et vignes et vergers) et certaines parcelles cultivées, notamment compte tenu de l'abondance en ressources alimentaires.

Les regroupements et les haltes sont diffus au niveau des milieux cultivés et des milieux herbacés. Certaines espèces d'intérêt communautaire ont été aperçues au niveau de parcelles cultivées au cours de l'hivernage et / ou de la migration.

La destruction des zones cultivées d'intérêt pour l'hivernage de l'avifaune représente une surface de **7,83 ha.**

Ces habitats sont suffisamment représentés aux alentours de l'emprise travaux et plus généralement au sein de la plaine agricole Alsacienne. En effet des parcelles agricoles favorables à la nidification de l'avifaune des milieux ouverts sont présentes en continuité directe avec les milieux impactés au sein de l'aire d'étude écologique. De plus, ces habitats ne constituent pas des zones de dépendance forte pour l'avifaune, les impacts sont qualifiés de **faibles.**

9.1.2.3. LES MAMMIFERES TERRESTRES ET AQUATIQUES

Les mammifères terrestres et aquatiques concernés par la destruction de leur habitat de vie sont ceux qui utilisent les milieux naturels (autres que forestiers) comme site de reproduction ou aire de repos. Il s'agit :

- **Du Chat forestier** qui fréquente les prairies, cultures et friches situées aux abords du massif forestier de Krittwald. La destruction de son habitat de vie représente **10 ha** (39%) de l'habitat non boisé présent dans l'emprise travaux. Dans la mesure où cette espèce est très cantonnée (présence certaine à l'extrémité nord du projet et probable dans la vallée de la Bruche), l'impact temporaire sur le Chat forestier est jugé **fort** ;
- **De la Crossope aquatique** qui est présente au niveau de la Bruche et du Bras d'Altorf. Ce mammifère semi-aquatique est sensible à la destruction de l'habitat aquatique (dans lequel il se nourrit) et de ses abords (fourrés, prairies). Bien que les surfaces concernées par cet impact soient faibles, l'espèce est particulièrement sensible, notamment dans le Bras d'Altorf qui fait l'objet d'une dérivation définitive. L'impact a donc été jugé **modéré** ;
- **Du Hérisson d'Europe** qui utilise une mosaïque d'habitats (prairies, friches). Cette espèce ubiquiste n'est pas menacée. C'est pourquoi l'impact de la destruction de son habitat est jugé **faible** ;
- **Du Muscardin** qui fréquente les fourrés denses et prairies situées en bordure de boisement. Cette espèce assez localisée dans l'aire d'étude fréquente surtout les milieux forestiers (dont l'impact a été pris en compte dans le cadre des travaux préparatoires). Aussi, l'impact sur ce mammifère est jugé **faible**.

Le tableau suivant récapitule les surfaces d'habitat de vie de ces 4 espèces de mammifères identifiées au sein de l'emprise des travaux et du projet. La destruction d'habitat correspond à l'emprise projet.

Tableau 74 : Impacts temporaires du projet sur l'habitat des mammifères terrestres

Habitats d'espèces	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Intensité de l'impact
		Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie	
Chat forestier	25,46	10,00	15,46	Fort
Crossope aquatique	0,42	0,09	0,33	Modéré
Hérisson d'Europe	28,65	13,21	15,44	Faible
Muscardin	1,50	0,86	0,64	Faible

9.1.2.4. LES CHIROPTERES

Les travaux de construction de l'infrastructure vont entrainer la destruction d'habitats ouverts et semi-ouverts à l'aplomb du tracé. Cela engendrera une perte irréversible d'habitats favorables au déplacement et à la chasse des espèces recensées dans les différentes vallées de l'aire d'étude : Grand Murin, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée…

Tableau 75 - Destruction des habitats favorables à la chasse et au déplacement des chiroptères

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (en ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Fourrés tempérés	Forts	4,04	3,05	0,99	3,05	Forts
Prairies de fauche mésophiles		15,83	6,48	9,35	22,15	
Prairies humides		6,82	2,57	4,25	5,87	
Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies		0,78	0,34	0,44	1,99	
Terrains en friche et végétation rudérale		0,82	0,36	0,46	4,92	
Total		**28,29**	**12,80**	**15,49**	**37,98**	

La construction de l'infrastructure entrainera par conséquent une artificialisation irréversible des milieux herbacés ouverts sur une surface de **12,80 ha**. L'incidence est qualifiée de **forte** sur ces habitats.

Toutefois que des habitats aux alentours ne seront pas impactés dans le cadre du projet. Ceux-ci représentent une surface de **37,98 ha**. Ils constitueront des zones refuges pour la chasse et le déplacement des chiroptères en phase chantier.

9.1.2.5. LE GRAND HAMSTER

Les travaux de construction de l'infrastructure vont entrainer la destruction de zones cultivées à l'aplomb du tracé. Cela engendrera une perte irréversible d'habitats favorables à la reproduction et à l'alimentation ou au déplacement du Grand hamster.

La surface d'habitat de vie du Grand hamster détruite par le projet correspond aux sites de reproduction et aires de repos (tels que définis par l'article I de l'arrêté du 9 décembre 2016) impactés par le projet. Elle est obtenue en croisant :

- L'emprise du projet
- La zone de protection statique (hors forêts, vignobles, vergers, zones humides, surfaces bâties et artificialisées).

Cette analyse a été réalisée à partir de la cartographie des habitats naturels et celle des zones humides effectuées en 2016 par O.G.E.

Etant donné le très mauvais état de conservation des populations de Grand hamster, toute réduction de la surface d'habitat du hamster est considérée comme ayant un **impact négatif fort**, d'autant plus qu'il s'agit d'un impact permanent.

Tableau 76 : Impacts permanents du projet sur l'habitat de vie du Grand hamster

Localisation	Impacts de l'emprise travaux (ha)	Emprise du projet		Intensité de l'impact
		Destruction d'habitat de vie (ha)	Proportion de l'habitat de vie détruit	
ZPS Centre	39,6	19,1	0,39%	Fort
ZPS Nord	161,2	96,5	4,04%	Fort
Total	**200,8**	**115,6**		Fort

La réalisation du projet induit la **perte de la surface et de la fonctionnalité de l'habitat de vie** du Grand hamster. Cette destruction d'habitat a été estimée à **115,6 ha**.

Les cartes reportées au chapitre 3 de l'atlas cartographique localisent l'impact du projet par rapport aux sites de reproduction et aires de repos du Grand hamster (zone de protection statique). Seules les 7 dalles concernées par le Grand hamster figurent dans le rapport, la partie nord de l'emprise du projet (dalles 8 et 9) étant située en dehors des habitats de vie du Grand hamster.

9.1.2.6. LES AMPHIBIENS

9.1.2.6.1. *LES ESPECES PIONNIERES*

Les habitats de reproduction, d'hivernage et d'estivage des espèce pionnières d'amphibiens sont détaillés au § 9.1.1.6. ci-avant.

Tableau 77 - Destruction des habitats d'hivernage / estivage des amphibiens pionniers

Habitats	Enjeux	Impacts de l'emprise travaux (en ha)	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude (ha)	Intensité de l'impact
			Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Cultures	**Modérés**	49,53 ha	32,76 ha	17,37 ha	393,24 ha	**Modérée**
Prairies		10,86 ha	6,81 ha	4,05 ha	47,87 ha	
Friches vivaces		0,09 ha	0,01 ha	0,08 ha	11,91 ha	
Total		**60,48 ha**	**39,58 ha**	**21,5 ha**	**453,02 ha**	

L'impact par destruction des habitats d'hivernage / estivage des espèces pionnières représente une surface d'environ **40 ha.**

Ces habitats constituent également des zones de reproduction potentielles, tout milieu aquatique temporaire dans ces secteurs peut être colonisé et fréquenté pour la reproduction par les espèces pionnières et notamment le Crapaud vert.

Les habitats dans les secteurs lœssiques et autres habitats potentiellement favorables à ces espèces sont suffisamment représentés aux alentours de l'emprise des travaux et d'une manière plus générale à l'échelle de la plaine agricole alsacienne. Des milieux favorables pour les amphibiens pionniers sont présents en continuité directe avec les milieux impactés au sein de l'aire d'étude écologique, ils représentent une surface de 453 ha.

Compte tenu de ces éléments, les incidences par destruction des habitats de vie des amphibiens pionniers sont qualifiées de **modérées.**

9.1.2.6.2. *LES ESPECES DES MILIEUX FORESTIERS*

- **Habitats de reproduction**

L'infrastructure concerne des habitats aquatiques nécessaires à la reproduction des espèces d'amphibiens forestières recensées au sein de l'aire d'étude.

Les travaux de construction engendreront le comblement et l'artificialisation de ces fossés. Les impacts sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 78 - Destruction des habitats de reproduction des amphibiens forestiers

PK	Localisation	Espèces recensées	Enjeux écologiques	Linéaire détruit	Linéaire non concerné dans l'aire d'étude	Intensité de l'impact
5,000	Fossé du PA de la Bruche	Triton crêté	Très forts	491 m	182 m	Forts
25,000	Fossés du massif forestier de Krittwald	Crapaud commun Grenouille agile	Forts	352 m	3 056 m	

		Triton ponctué Triton palmé				
Total				843 m	3 238 m	

La destruction des fossés amphibiens forestiers concerne un linéaire de 843 m au total et représente 26% de ces habitats sur l'emprise travaux.

La destruction par comblement et artificialisation des fossés et mares pour les amphibiens est irréversible, elle est par conséquent qualifiée de **forte.**

De plus la construction de l'infrastructure va engendrer une incidence directe par destruction de 0,04 ha de mares intra forestières situées dans le boisement alluvial de la Bruche (PK 7,000). Ces mares représentent une surface de 0,2 ha au sein du boisement de la Bruche.

Un impact indirect par la modification des conditions hydromorphologiques et d'alimentation en eau de ces zones ainsi que des impacts sur les individus d'amphibiens sont à prévoir. Des mesures détaillées au paragraphe 9.3.3 seront mises en œuvre.

Cette incidence est irréversible et représente la quasi-totalité des zones de reproduction au niveau de ce secteur. Elle est par conséquent qualifiée de **forte.**

Les fossés recensés au sein de l'aire d'étude écologique et qui seront conservés représentent un linéaire total de 3 238 m sur les différents secteurs forestiers. Il s'agit de zones refuges situées à proximité directe des milieux impactés pour les populations d'amphibiens.

Il en est de même pour les mares non impactées et conservées dans le cadre du projet.

9.1.2.6.3. *LES ESPECES DES MILIEUX SEMI-OUVERTS*

- **Habitats de reproduction**

La construction de l'infrastructure concerne également des fossés constituant des zones de reproduction pour des espèces d'amphibiens des secteurs bocagers.

L'impact surfacique par destruction de ces milieux est détaillé dans le tableau suivant :

Tableau 79 - Destruction des habitats de reproduction des amphibiens de milieux semi-ouverts

PK	Localisation	Espèces recensées	Enjeux écologiques	Linéaire détruit	Linéaire non concerné dans l'aire d'étude	Intensité de l'impact
6,000	Réseaux de fossés au niveau du secteur bocager de Waldfeld	Grenouille rousse Grenouille verte Grenouille rieuse	Modérés	501 m	2 841 m	Forts
9,500	Fossé à proximité du Muehlbach	Grenouille rousse	Modérés	18 m	297 m	
24,500	Canal de la Marne au Rhin	Grenouille rousse Grenouille verte Grenouille rieuse	Modérés	81 m	1 202 m	
25,000 à 25632	Sud du massif forestier de Krittwald	Grenouille verte Grenouille rieuse	Modérés	634 m	510 m	
	Total			1234 m	4 850 m	

La destruction de ces habitats de reproduction concerne au total un linéaire de 1 234 m et représente 66% de ces habitats sur l'emprise travaux.

Compte tenu du linéaire impacté et du caractère irréversible de la destruction de ces habitats, l'incidence est considérée comme forte. Ces espaces ne pourront être restitués.

9.1.2.6.4. *DEBOISEMENT DES HABITATS D'HIVERNAGE DES AMPHIBIENS*

Les opérations de déboisement ont été intégrées dans le cadre de la demande de dérogation liée aux travaux préparatoires. Ceux-ci portent atteinte à l'intégrité des habitats d'hivernage des amphibiens.

Les opérations de déboisement engendreront en effet la destruction d'habitats d'hivernage pour les espèces d'amphibiens inféodées aux milieux forestiers recensées au sein de l'aire d'étude : boisements, ripisylves, haies, alignements d'arbres et bosquets arbustifs, …

Ces espèces, à savoir notamment : la Grenouille, le Triton crêté, le Triton ponctué, le Triton palmé ont été observées au niveau :

- des boisements situés à proximité du fossé du Parc d'activités au sud de la vallée de la Bruche ;
- de la mare bordant la voie ferrée à l'est du canal de la Marne au Rhin ;
- de la forêt de Krittwald ;
- des fossés et mares intra-forestières de la forêt de Krittwald.

Des impacts sont également à prévoir sur les espèces d'amphibiens plus cosmopolites et observées au niveau des différentes vallées de l'aire d'étude : le Crapaud commun, la Grenouille rousse, la Grenouille verte, la Grenouille rieuse. Ces espèces sont notamment localisées au niveau :

- des haies aux abords de l'échangeur de l'A352 ;
- de la ripisylve du bras d'Altorf ;
- des haies de haut-jet au niveau du secteur bocager de Waldfeld ;
- des boisements et haies en bordure Muelhbach ;
- des haies en bordure du Leisbach ;
- de la décharge boisée au nord du Kolbsenbach.

L'impact surfacique des opérations de déboisements sur les habitats d'hivernage des amphibiens représente une surface totale de **24,1 hectares.**

A la suite des opérations de déboisement, les souches laissées sur place constitueront des habitats d'hivernage de substitution.

9.1.2.7. LES REPTILES

Les reptiles occupent au sein de l'aire d'étude une grande variété d'habitats que sont les lisières, les friches, les bords de chemin. Ces milieux sont souvent réduits à l'état de lambeaux et constituent les derniers secteurs occupés par des reptiles sur les espaces de grandes cultures. Malgré tout, les espèces concernées étant des espèces communes et ubiquistes, l'impact est **modéré**.

Cet impact est à relativiser pour ce groupe, en effet les bermes d'autoroute créées par le projet constitueront un milieu secondaire favorable aux reptiles et en particulier aux lézards.

9.1.2.8. LES INSECTES

9.1.2.8.1. *LES LEPIDOPTERES RHOPALOCERES*

La construction de l'infrastructure va entraîner une artificialisation irréversible des habitats de vie des insectes protégés recensés au sein de l'aire d'étude.

C'est le cas notamment des prairies constituant des zones de reproduction pour le Cuivré des marais et l'Azuré des paluds :

- Prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale, pour l'Azuré des paluds, localisées en bordure nord du Bras d'Altorf (PK 3,500) ainsi qu'au nord du Fossé de la Hardt (PK 5,700).
- Prairies hygrophiles, pour le Cuivré des marais, localisées en bordure du Muehlbach (PK 9,300) et dans le secteur du canal de la Marne au Rhin (PK 24,300).

Ces habitats présentent un enjeu très fort compte tenu de la patrimonialité des espèces et de leur faible représentativité. Ils sont très localisés et résiduels au sein de l'emprise travaux à l'échelle de l'aire d'étude écologique et plus généralement en plaine agricole alsacienne.

Sont présentées dans le tableau suivant les surfaces qui seront artificialisées au droit du projet et les surfaces préservées qui constitueront des zones refuges pour les espèces.

Tableau 80 - Destruction d'habitats d'insectes

Habitats	Enjeux	Surface concernée par l'aire d'étude	Impacts de l'emprise travaux	Emprise du projet		Surface non concernée dans l'aire d'étude	Intensité de l'impact
				Destruction d'habitat de vie	Dégradation temporaire d'habitat de vie		
Prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale pour l'Azuré des paluds (Bras d'Altorf)	Très forts	2,01 ha	0,89 ha	0,48 ha	0,41 ha	1,12 ha	Forts
Prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale pour l'Azuré des paluds (Fossé de la Hardt)		2,90 ha	0,77 ha	0,41 ha	0,36 ha	2,13 ha	
Total prairies mésophiles à Azuré des paluds		**4,91 ha**	**1,66 ha**	**0,88 ha**	**0,77 ha**	**3,25 ha**	
Prairies hygrophiles pour le Cuivré des marais (Muehlbach)		3,72 ha	0,88 ha	0,41 ha	0,47 ha	2,84 ha	
Prairies hygrophiles pour le Cuivré des marais (canal de la Marne au Rhin)		3,37 ha	1,19 ha	0,14 ha	1,05 ha	2,18 ha	
Total prairies hygrophiles à Cuivré des marais		**7,09 ha**	**2,07 ha**	**0,55 ha**	**1,52 ha**	**5,02 ha**	

L'impact par destruction des habitats de l'Azuré des paluds représente :

- 24 % de l'habitat avéré d'Azuré des Paluds, recensé au niveau du bras d'Altorf,
- 14 % de l'habitat potentiel d'Azuré des Paluds, recensé au niveau du Fossé de la Hardt.

L'impact par destruction des habitats du Cuivré des marais représente :

- 11 % de l'habitat du Cuivré des marais, recensé au niveau du Muehlbach,
- 4 % de l'habitat du Cuivré des marais, recensé au niveau du canal de la Marne au Rhin

Il s'agit d'un impact irréversible, les espèces concernées présentent une forte sensibilité à la destruction de leurs habitats. L'incidence par destruction des habitats d'espèces d'insectes protégées est qualifiée de **forte** compte tenu des enjeux de conservation des espèces concernées et de l'intensité de l'impact.

9.1.2.8.2. *L'AGRION DE MERCURE*

En ce qui concerne l'Agrion de mercure, l'incidence permanente concerne principalement la modification des conditions d'ensoleillement des sections de cours d'eau situées sous les ouvrages hydrauliques. Ces impacts sont attachés à la phase exploitation.

Les linéaires de cours d'eau couverts par les ouvrages, les linéaires dérivés de manière définitive et les linéaires d'enrochement pour les cours d'eau où l'Agrion de mercure a été recensé sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 81 - Impacts en phase exploitation au niveau des cours d'eau à Agrion de mercure

PK	OUVRAGES	COURS D'EAU	ENJEUX	DERIVATION PROVISOIRE (EN M)	DERIVATION DEFINITIVE (EN M)	LINEAIRE COUVERT (EN M)	ENROCHEMENT (EN M)	INTENSITE DE L'IMPACT
5,590	**OHA_00559**	Fossé de la Hardt	Forts	195	165	42	20	Faibles
13,917	**OHA_01392**	Musaubach		-	380	30,5	35	
16,882	**OHA_01688**	Souffel		205	-	31,4	0	
18,482	**OHA_01848**	Leisbach		180	185	28	30	
19,889	**OHA_01989**	Kolbsenbach		170	220	27,2	30	
22,645	**PIF_02265**	Muehlbaechel		290	385	125	70	
		Total		**1 040 m**	**1 335 m**	**284,1 m**	**185 m**	

Les sections de linéaires de cours d'eau couverts par les ouvrages hydrauliques sont faibles (de l'ordre de quelques dizaines de mètres pour chaque cours d'eau).

Le linéaire total de cours d'eau couvert par les ouvrages hydrauliques est de 284 m. Le linéaire couvert constitue l'impact définitif pour l'Agrion de mercure par perte des conditions d'ensoleillement favorables à la présence et au maintien de l'espèce.

Ces incidences ne sont pas de nature à porter atteinte aux équilibres écologiques des cours d'eau et par conséquent à l'Agrion de mercure en phase exploitation. De plus, l'état de conservation générale des cours d'eau concernés par le projet est, en l'état, dégradé. Ils s'insèrent dans un contexte agricole et présentent un profil majoritairement rectiligne. Ils ne présentent pas un intérêt écologique important.

Compte tenu de ces éléments, les incidences du projet en phase exploitation seront **faibles** sur les habitats de l'Agrion de mercure.

Au regard des caractères initiaux des cours d'eau, leurs rescindements peuvent apporter des plus-values environnementales et constituer un atout pour l'écoulement. Aucune incidence n'est à prévoir sur l'équilibre écologique des cours d'eau compte tenu des opérations de restauration écologique envisagées.

9.1.2.8.3. *L'OSMODERME*

Le viaduc du canal de la Marne au Rhin impacte directement quatre arbres têtards situés en contrebas du talus du canal

- Alignement ouest : deux arbres à potentialité faible pour l'accueil de l'Osmoderme (arbres n°5 et 6)
- Alignement est : un arbre à potentialité forte (arbre n°21) et un arbre avec présence de fécès d'Osmoderme (arbre n°22)

Le tablier du pont est prévu à une hauteur de 5 mètres au-dessus du canal. La hauteur des talus est de 3 m à l'Ouest et de 5 m à l'Est, ce qui donne une hauteur de 8 m sous le tablier depuis le pied de talus Ouest et une hauteur de 10 m sous le tablier depuis le pied de talus Est.

Ainsi, la hauteur du viaduc est suffisante pour le maintien des arbres sur pied et pour assurer leur développement optimal. Aucune incidence n'est à considérer sur les arbres qui se trouveront sous le tablier.

L'arbre n°20 où des restes d'Osmodermes ont été observés n'est pas concerné par le viaduc du canal de la Marne au Rhin.

Aucuns travaux connexes, autres que la mise en place du pont provisoire, ne sont envisagés de part et d'autre du franchissement de la zone du canal de la Marne au Rhin en viaduc. Les alignements de saules situés à proximité ne seront pas impactés pendant les travaux.

Par ailleurs, un total de 10 arbres présentant de fortes potentialités d'accueil pour l'Osmoderme ont été recensés dans ce secteur. Des mesures seront mises en place pour valoriser le potentiel d'accueil pour l'Osmoderme dans les alignements d'arbres têtards (taille, émondage favorable au développement de cavités). En outre, les alignements seront renforcés par la plantation de nouveaux arbres têtards.
Ces mesures sont décrites dans la suite du dossier au paragraphe 9.3.2.2.6.

9.1.2.8.4. *LE GRAND CAPRICORNE DU CHENE*

Comme précisé au § 9.1.1.8.4., le Grand capricorne du chêne a été identifié dans 5 arbres d'un alignement de chênes centenaires et dans un arbre isolé dans le secteur bocager de Waldfeld au sud de la Bruche.

Un impact permanent qualifié de **fort** est à prévoir sur le Grand capricorne du chêne si des mesures ne sont pas mises en œuvre lors de l'abattage des arbres.

9.1.2.9. LES POISSONS

Les travaux de dérivation des cours d'eau vont entrainer la destruction d'une partie des milieux particuliers (frayères) de plusieurs espèces de poissons protégés. Ces habitats seront reconstitués dans le nouveau lit mineur créé dans le cadre du projet.
Le **seul cours d'eau concerné par la destruction de frayères est le Bras d'Altorf**. Pour mémoire, les autres cours d'eau dérivés (Fossé de la Hardt, Muelhbach (Breuschwickersheim), Musaubach, Souffel, Leisbach, Kolbsenbach, Muehlbaechel, Muehlbach (Vendenheim) et Neubaechel) n'abritent pas de frayères d'espèces protégées.

Tableau 82 - Impacts définitifs des travaux sur les poissons protégés

Cours d'eau	Espèces concernées	Enjeux	Nature de l'impact	Linéaire dérivé	Intensité de l'impact
Le Bras d'Altorf	Lamproie de Planer, Truite de rivière, Vandoise	Très forts	Destruction de lieux de reproduction – frayères	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : 175 m Consolidation berges (enrochement) : 40 m Destruction frayères : 1500 m²	Fort

Des mesures sont prévues pour limiter l'impact sur les espèces piscicoles. Un calendrier de la période de réalisation des travaux a été fixé en fonction du type de travaux et des cours d'eau concernés.

9.1.3. DESTRUCTION D'ESPECES FLORISTIQUES PROTEGEES

Six espèces végétales protégées sont recensées dans la bande d'étude. Les stations d'espèces protégées se trouvent pour certaines à distance des zones directement impactées par le projet. **Seules 2 espèces sont potentiellement impactées par le projet** (emprise des travaux ou emprise du projet) : ***Lythrum hyssopifolia* et *Gagea villosa.*** Pour les quatre autres espèces floristiques protégées, soit la distance de l'emprise travaux et de l'emprise projet est suffisante pour ne pas impacter ces stations, soit l'espèce considérée est bien répandue sur l'aire d'étude et ainsi, l'impact est minoré.

Pour *Lythrum hyssopifolia*, seule une station est recensée sur l'ensemble de la zone d'étude. Dans la vallée de la Bruche, la station se scinde en deux, l'espèce étant présente en lisière de parcelle, sur une pâture et dans un champ de maïs. La surface de l'habitat de présence de l'espèce a été estimée à 2090 m². L'emprise des travaux se situe à environ 13 m de la station. Elle ne devrait donc pas être impactée par les travaux. Toutefois, pour éviter tout risque, **la station de Salicaire à feuille d'Hysope fera l'objet d'une mesure d'évitement : balisage et mise en défens de la station. Sa destruction sera donc évitée. Néanmoins un suivi annuel de sa floraison sera effectué, si un impact est observé, ARCOS et les services de l'Etat définiront les mesures qu'il convient de mettre en place pour corriger cet impact et le compenser.**

Pour *Gagea villosa*, une seule station est recensée sur l'ensemble de la bande d'étude, comprenant moins de cinq pieds répartis sur une parcelle de vigne. L'emprise des travaux détruit l'ensemble de la station de l'espèce alors qu'en phase projet, la surface est partiellement détruite. Cet habitat thermophile étant unique à l'échelle de l'aire d'étude, dans un contexte local très agricole, **l'impact sur cette espèce protégée a été jugé fort.**

Parmi les espèces végétales protégées identifiées, seule la Gagée velue *Gagea villosa* sera impactée par le projet.

Les cartes présentées au chapitre 3 de l'atlas cartographique localisent les espèces végétales protégées et leur situation par rapport à l'emprise des travaux.

Tableau 83 - Impacts du projet sur les espèces végétales protégées

Nom scientifique	Habitat	Enjeux	Impacts					
			Emprise travaux			Emprise du projet		
			Distance	Qualification	Justification	Distance	Qualification	Justification
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826	Terrains cultivés principalement (vignes, vergers) en situation thermophile, sur substrat sec, sablonneux à pierreux	Très forts	0	Fort	Ensemble de la station incluse dans la bande travaux, milieu unique à l'échelle de la bande d'étude	5 m	Fort	Une partie ou l'intégralité de la station sera impactée, certains pieds non recensés en 2016 pouvant se trouver sous le tracé

Les cartes reportées au chapitre 3 de l'atlas cartographique localisent les espèces végétales protégées et leur situation par rapport à l'emprise des travaux. On peut observer que les stations d'espèces protégées se trouvent pour certaines à distance des zones directement impactées. D'après l'analyse des différentes emprises (travaux, projet), on peut constater que sur les 6 espèces végétales protégées recensées dans la bande d'étude, **une espèce est potentiellement impactée (en l'absence de mesures) par le projet : *Gagea villosa.***

9.1.4. DESTRUCTION ACCIDENTELLE D'INDIVIDUS D'ESPECES FAUNISTIQUES

D'une manière générale, les opérations de chantier peuvent engendrer une mortalité directe d'individus :

- au **stade larvaire ou embryonnaire** : une incidence significative peut avoir lieu sur les œufs d'oiseaux, de reptiles et de poissons et sur les larves d'insectes,
- au **stade adulte** : les incidences seront plus faibles et ciblées sur certains groupes : invertébrés, amphibiens, reptiles et mammifères essentiellement, qui n'ont pas une grande réactivité vis-à-vis d'une agression extérieure.

Aucun risque de destruction accidentelle d'individus de faune protégée présent au sein des arbres n'est à considérer dans le cadre des travaux de construction de l'infrastructure.

En effet, lorsque le chantier débutera, l'emprise des travaux aura été déboisée dans le cadre des travaux préparatoires. Il ne restera que les souches des arbres dans les massifs forestiers, les zones boisées et arbustives.

Les opérations de déboisement ont été intégrées dans le cadre du dossier de dérogation relatif aux travaux préparatoires du projet.

Dans le cadre du présent dossier, les impacts sur les individus de faune protégée présents au sein zones déboisées concernent uniquement les défrichements, c'est-à-dire le retrait des souches laissées sur place pour les besoins des opérations de l'archéologie préventive.

9.1.4.1. AVIFAUNE

En ce qui concerne l'avifaune, des incidences par destruction accidentelle d'individus sont à prévoir :

- Pour l'avifaune des grandes cultures et les espèces nicheuses au sein des végétations herbacées en marge de celles-ci : les travaux peuvent engendrer la destruction de nichées situées au sol (Bergeronnette printanière, notamment). Cette incidence est qualifiée de **modérée**. Des mesures de précautions sont à mettre en œuvre.
- Pour l'avifaune des zones humides et des végétations rivulaires : les travaux, notamment les franchissements de cours d'eau ou la réalisation des dérivations définitives peuvent engendrer la destruction des nichées présentes à proximité directe des cours d'eau Cette incidence est qualifiée de **modérée**. Des mesures de précautions sont à mettre en œuvre.
- Pour l'avifaune des cours d'eau, les enjeux sont essentiellement localisés dans la rivière de la Bruche et concernent le Martin pêcheur, le Cincle plongeur et la Bergeronnette des ruisseaux qui y sont nicheurs certains. Aucuns travaux ne sont prévus dans le lit mineur de la Bruche. Ainsi, aucun risque de mortalité directe d'individus de jeunes n'est à prévoir.

9.1.4.2. MAMMIFERES TERRESTRES ET AQUATIQUES

Concernant les mammifères terrestres et aquatiques, le risque de destruction accidentelle d'individus est à prévoir :

- en période d'activité : les individus présents au sein de leur habitat de vie situé dans l'emprise des travaux sont confrontés au risque de mortalité lié à la circulation des engins de chantier, et aux travaux de réfection des berges (Crossope aquatique) ;
- en période d'hivernage : les individus abrités au niveau des souches.

9.1.4.3. CHIROPTERES

En ce qui concerne les chiroptères, aucun risque de destruction d'individus n'est à prévoir lors de la réalisation des travaux. Les arbres à cavités auront été abattus préalablement aux travaux objets du présent dossier, en période de moindre sensibilité (septembre à octobre), en dehors des périodes de parturition et d'hivernage des individus et suivant certaines mesures de précautions.

9.1.4.4. GRAND HAMSTER

Le Grand hamster est un animal très méfiant, plutôt nocturne, qui se réfugie le jour dans son terrier. Ses déplacements se limitent à quelques centaines de mètres autour du terrier (300 m par an en moyenne, certains individus pouvant parcourir jusqu'à un kilomètre).

Le risque de destruction accidentelle d'individus de Grand Hamster se limite aux individus (et donc aux terriers) éventuellement présents dans l'emprise du projet.

En 2016, aucun terrier de Hamster n'a été recensé dans l'emprise des travaux. Mais **30 terriers de Hamster ont été recensés à moins de 600 m de l'emprise des travaux** : 16 terriers recensés en avril 2016 sur la commune d'Ernolsheim-sur-Bruche, 14 terriers recensés en avril 2016 sur la commune de Stutzheim-Offenheim.

Tableau 84 - Terriers recensés en avril 2016 à proximité du projet

Date	Nombre de terriers recensés dans l'emprise travaux	Nombre de terriers recensés à moins de 600 m de l'emprise travaux	Communes
Avril 2016	0	30	Ernolsheim-sur-Bruche, Stutzheim-Offenheim

Pour tenir compte des éventuels déplacements des individus au cours de la saison 2016, des comptages supplémentaires ont été effectués fin septembre 2016 (avant l'entrée en hibernation) dans l'emprise travaux et à moins de 600 m de cette dernière, au niveau des secteurs où des terriers avaient été recensés en avril 2016. Aucun terrier n'a été recensé dans l'emprise travaux. Plusieurs terriers ont été recensés à moins de 600 m de l'emprise travaux : 6 terriers sur la commune d'Ernolsheim-sur-Bruche et 18 terriers sur la commune de Stutzheim-Offenheim. Ces terriers correspondent :

- à des individus recensés en avril 2016 et qui se sont déplacés au cours de la saison suivant les modifications de l'assolement ;
- à des individus relâchés sur des parcelles gérées par l'ONCFS dans le cas d'opérations de renforcement de populations.

Tableau 85 - Terriers recensés en septembre 2016 à proximité du projet

Date	Nombre de terriers recensés dans l'emprise travaux	Nombre de terriers recensés à moins de 600 m de l'emprise travaux	Communes
Septembre 2016	0	24	Ernolsheim-sur-Bruche, Stutzheim-Offenheim

Un nouveau recensement des terriers de Hamster en sortie d'hibernation a eu lieu entre les 10 et 20 avril 2017, pour tenir compte des capacités de dispersion du Hamster d'une année sur l'autre.

L'intégralité de la zone d'emprise a été prospectée par O.G.E. Les prospections de la zone périphérique (300 m autour de la zone d'emprise) ont été effectuées par O.G.E., l'ONCFS et le bureau d'études Elément 5 (pour le compte de la DREAL Grand Est dans le cadre du Lot 1 – aménagement multimodal A351-N4 du marché de recensement et repérage de terriers de Grands hamsters sur les projets d'infrastructures routières dans le Bas-Rhin).

A l'issue des prospections réalisées au printemps 2017, **aucun terrier de Hamster** n'a été recensé **dans la zone d'emprise des travaux** du projet. **24 terriers** ont été recensés **dans la zone périphérique de 300 m** autour de l'emprise travaux. **L'un d'eux** se situe **à moins de 10 m de la zone d'emprise des travaux** sur la commune de Stutzheim-Offenheim, à proximité de la D41. Ce terrier a été recensé le 19/04/2017 dans un labour (parcelle de maïs) et a fait l'objet d'une expertise de l'ONCFS qui a permis de confirmer qu'il s'agit bien d'un terrier de Grand hamster.

Tableau 86 - Terriers recensés en avril 2017 à proximité du projet

Date	Nombre de terriers recensés dans l'emprise travaux	Nombre de terriers recensés à moins de 300 m de l'emprise travaux	Communes
Avril 2017	0	24	Ernolsheim-sur-Bruche, Kolbsheim, Stutzheim-Offenheim

Afin de tenir compte des déplacements du Hamster au cours de la saison 2017, un nouveau repérage des terriers avant l'entrée en hibernation a eu lieu le 5 septembre 2017. **Aucun terrier de hamster** n'a été recensé dans **l'emprise des travaux,** mais **11 terriers ont été recensés à proximité du projet.** Ces terriers sont présents sur le secteur de Stutzheim-Offenheim. Le terrier observé en avril 2017 à moins de 10 m de l'emprise travaux dans un labour n'a pas été retrouvé en septembre 2017. L'individu s'est probablement déplacé pour s'installer dans une parcelle plus favorable ou est mort.

Tableau 87 - Terriers recensés en septembre 2017 à proximité du projet

Date	Nombre de terriers recensés dans l'emprise travaux	Nombre de terriers recensés à moins de 300 m de l'emprise travaux	Communes
Septembre 2017	0	11	Stutzheim-Offenheim

Etant donné la capacité de dispersion des individus (environ 300 m par an) et leur durée de vie (2 ans), il n'est pas exclu que des Hamsters s'installent dans les emprises du chantier d'ici le démarrage des travaux (prévu en 2018). Aussi, on ne peut exclure le risque de destruction accidentelle d'individus pendant les travaux.

Cet impact potentiel (sans mesures) est jugé fort au regard du très mauvais état de conservation des populations de hamster.

9.1.4.5. AMPHIBIENS

En ce qui concerne les amphibiens, une incidence directe par destruction d'individus est à prévoir :

- En période de reproduction, lors des opérations de comblements et d'artificialisation de leurs **milieux aquatiques** (fossés, mares, cours d'eau…). Cela concerne :
  - **Le fossé situé au sein du parc d'activités de la Bruche,** qui accueille une importante population de Triton crêté (environ une trentaine d'individus) ;
  - **Les fossés du secteur bocager de Waldfeld,** qui accueillent des populations de Grenouille rousse, Grenouille verte, Grenouille rieuse ;
  - **Les mares intra forestières au sein du boisement de la Bruche,** qui accueillent la Grenouille verte, le Crapaud commun et la Grenouille rousse ;
  - **Le fossé en bordure du Muehlbach,** où de nombreuses pontes de Grenouille rousse ont été observées ;
  - **Les fossés au niveau du canal de la Marne au Rhin,** qui accueillent la Grenouille rousse, la Grenouille verte, la Grenouille rieuse ;
  - **Les fossés intra forestiers de la forêt de Krittwald,** qui accueillent des populations de Crapaud commun, Grenouille agile, Triton ponctué, Triton palmé ;
  - **Les fossés au sud de la forêt de Krittwald,** qui accueillent la Grenouille verte, la Grenouille rieuse.

- Par la circulation des engins de chantier **au sein de l'emprise des travaux**. Cette incidence est d'autant plus forte pour les **espèces pionnières** à forte capacité de dispersion comme le Crapaud vert et le Crapaud calamite.

  Les travaux sont de nature à créer des zones favorables potentiellement colonisables par ces espèces (ornières, travées…). Une attention particulière sera apportée à la potentialité de colonisation de l'emprise des travaux par ces espèces dans les secteurs lœssiques, à savoir :
  - Les parcelles cultivées localisées autour de l'échangeur de l'A352 au sud du bras d'Altorf ;
  - Les prairies et parcelles cultivées entre le bras d'Altorf et la ZA de la plaine de la Bruche ;
  - Les prairies bocagères et parcelles cultivées du secteur de Waldfeld ;
  - Les parcelles cultivées situées à proximité de la carrière de la vallée du Musaubach ;
  - Les parcelles cultivées à proximité de la zone inondée au sein de la vallée de la Souffel.

- Lors des travaux de défrichement (retrait des souches), pour les amphibiens **en période d'hivernage / estivage** ayant trouvé refuge dans les souches laissées en place à l'issue des déboisements. Les secteurs d'intérêt pour l'hivernage des amphibiens sont :
  - La ripisylve du bras d'Altorf ;
  - Les haies de haut-jet du secteur bocager de Waldfeld ;
  - Le boisement alluvial de la Bruche
  - Les boisements et haies en bordure Muelhbach ;
  - Les haies en bordure du Leisbach ;
  - La décharge boisée au nord du Kolbsenbach.
  - La forêt de Krittwald ;

Ces incidences sont qualifiées de **fortes**.

9.1.4.6. REPTILES

En ce qui concerne **les reptiles**, une incidence directe par destruction d'individus est à prévoir :

- Lors des travaux de défrichement : individus abrités au niveau des souches en période d'hivernage ;
- Lors des travaux de décapage : individus présents en période d'activité au sein de leur habitat de vie.

9.1.4.7. INSECTES

En ce qui concerne les insectes, une incidence directe par destruction d'individus est à prévoir :

- Pour le **Cuivré des marais,** l'impact peut concerner la destruction d'individus, de chrysalides, et de chenilles localisées dans les plantes hôtes. Pour l'**Azuré des paluds,** l'impact peut concerner la destruction d'individus, de chrysalides localisées au niveau de fourmilières et de plantes hôtes.

  Les impacts peuvent être indirects (circulation des engins de chantier au sein des prairies) ou directs (retournement des prairies pendant la phase de développement larvaire).

  Ces impacts sont localisés dans :

  - Les prairies mésophiles à Sanguisorbe officinale en bordure du bras d'Altorf où un individu d'Azuré des paluds et un œuf ont été observés ;
  - La prairie hygrophile en bordure du Muehlbach où un individu de Cuivré des marais a été observé
  - La prairie hygrophile au niveau du canal de la Marne au Rhin où un individu de Cuivré des marais a été observé

  L'incidence est qualifiée de **forte.**

- Pour l'**Agrion de mercure,** tous les travaux de modification des berges et toutes les interventions d'engins de chantier dans le lit mineur des cours d'eau peuvent être préjudiciables, notamment par destruction des individus présents au sein de leurs micro-habitats larvaires. Ces impacts sont localisés au niveau des cours d'eau où l'espèce a été observée, à savoir :

  - Le fossé de la Hardt, situé au nord de la zone d'activité de la Plaine de la Bruche sur la commune de Duttlenheim où une vingtaine d'individus d'Agrion de mercure ont été recensés sur le linéaire concerné par l'aire d'étude.
  - Le Musaubach, situé au nord de la RN4 sur le territoire communal d'Ittenheim, où ont été observés sept individus à proximité directe des cours d'eau et deux individus dans une prairie adjacente.
  - La Souffel à Griesheim-sur-Souffel, où huit individus ont été observés à proximité directe du cours d'eau
  - Le Leisbach à Pfulgriesheim, où deux individus ont été observés.
  - Le Kolbsenbach à Pfettisheim, où trois individus ont été observés.
  - Le Muhlbaechel entre Eckwersheim et Reistett, où quatre individus ont été recensés.

  Cette incidence est qualifiée de **forte**.

- Pour **l'Osmoderme,** dans le cadre de l'abattage des arbres du talus du canal de la Marne au Rhin pour le positionnement du pont provisoire. Aucun individu d'Osmoderme n'a été recensé dans ces arbres. Ils présentent toutefois de bonnes potentialités pour l'accueil de l'espèce. Ces impacts sont qualifiés de **forts** compte tenu des potentialités d'accueil des arbres.

- Pour le **Grand capricorne du chêne,** dans le cadre de l'abattage des chênes de l'alignement du secteur bocager de Waldfeld, localisé dans l'emprise des travaux et l'emprise définitive. Aucun individu de Grand capricorne n'a été recensé dans ces arbres. Toutefois, ceux-ci présentent des trous de sortie de l'espèce. Ces impacts sont qualifiés de **forts** compte tenu des indices de présence observés sur ces arbres.

9.1.4.8. POISSONS

En ce qui concerne les poissons, en l'absence de mesures, il y a risque de destruction accidentelle d'œufs en cas d'assèchement du lit mineur lors des travaux de franchissement ou de dérivation (temporaire ou définitive).

Cette incidence concerne les espèces présentes dans les seuls cours d'eau où des frayères ont été recensées et concernés par des travaux dans le lit mineur :

- Le Bras d'Altorf ;
- Le canal de la Bruche.

Cet impact potentiel (avant mesures) est qualifié de **fort**.

Des mesures seront mises en œuvre pour réduire cet impact. Elles sont décrites en détail dans la pièce 1A et sont présentées brièvement au § 9.3.2. du présent document. Elles consistent essentiellement en une adaptation du calendrier des travaux pour intervenir en dehors de la période de reproduction des espèces concernées.

Tableau 88 - Impacts potentiels (sans mesures) des travaux sur la destruction accidentelle d'œufs d'espèces protégées de poissons

COURS D'EAU	ENJEUX	TRAVAUX PREVUS	IMPACT	INTENSITE DE L'IMPACT
Le Bras d'Altorf	Très forts	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : 175 m Consolidation berges (enrochement) : 40 m Destruction frayères : 1500 m²	Destruction accidentelle d'œufs par assèchement ou destruction du lit mineur originel du cours d'eau dérivé	Fort
Le canal de la Bruche (viaduc)	Forts	Dérivation provisoire : - Dérivation définitive : - Pont provisoire : Implantation d'appui provisoire dans le lit mineur du canal Passage en viaduc	Destruction accidentelle d'œufs lors de l'implantation de pile du pont provisoire dans le lit mineur du canal	Fort

9.1.5. PERTURBATION DES ACTIVITES VITALES DE LA FAUNE

L'augmentation de l'activité anthropique pendant le chantier est susceptible d'impacter les activités vitales des espèces faunistiques protégées par :

- Les **nuisances visuelles** : les émissions lumineuses perturbent les animaux dans leurs déplacements,
- Les **nuisances olfactives** (pose de bitume, gaz d'échappement…) : perturbent les animaux, notamment les mammifères qui se repèrent essentiellement à l'odorat (signalement des proies et des prédateurs par l'odorat),
- Les **nuisances auditives** : les déplacements d'engins de chantier et de matériaux, le défrichement, l'utilisation d'outils bruyants… sont des sources de dérangement importantes de la faune et en particulier de l'avifaune.

Les espèces seront donc perturbées dans :

- Leur déplacement en quête de nourriture,
- Leur phase de reproduction (nidification),
- Leur phase d'hivernage (oiseaux, amphibiens, chiroptères),
- Leur phase de repos (oiseaux et mammifères en particulier).

Les espèces faunistiques protégées concernées par ce type d'incidences sont :

- **Les oiseaux** utilisent l'emprise des travaux pour une ou plusieurs de leurs phases d'activité vitale (nidification, nourrissage des jeunes, repos…). Ces espèces sont donc toutes susceptibles d'être perturbées par les travaux. Les populations nicheuses, sensibles au dérangement, sont notamment impactées directement.
  Le chantier est perçu par les oiseaux comme un élément perturbateur. L'incidence sera donc très probablement un éloignement notable de la part de ces espèces des abords du chantier.
  L'incidence du chantier sur les espèces d'oiseaux peut donc être définie comme la perte d'un secteur écologiquement intéressant aux abords du chantier du fait du dérangement lié aux mouvements du personnel, des passages répétés et des bruits. Ces incidences s'appliquent à tous les cortèges avifaunistiques recensés sur l'aire d'étude.

- Les **mammifères terrestres** sont des espèces sensibles aux nuisances sonores. Il est fort probable que la plupart des individus s'éloigne des abords du chantier pour se réfugier dans des secteurs plus tranquilles. Ceci peut avoir une incidence notable sur les espèces notamment en période de reproduction ou d'élevage des jeunes.

- **Les chiroptères** sont également particulièrement sensibles pendant les périodes de parturition et d'hivernage pour les espèces d'affinité forestière et présentes au sein des cavités arboricoles. Les individus les plus vulnérables (jeunes ou individus en léthargie) peuvent être perturbés lors des travaux à proximité des boisements et des ripisylves. Les individus peuvent en outre être dérangés par les émissions lumineuses (éclairage du chantier) lors de leur activité nocturne pour la recherche de nourriture et le déplacement.

- **Le Grand hamster** est une espèce assez farouche qui passe la plupart de son temps dans son terrier. Il n'en sort que pour s'alimenter dans les secteurs de cultures favorables. Passant une grande partie de sa vie sous terre, il devrait être assez peu dérangé par l'activité anthropique générée par le chantier. Ceci d'autant moins que la zone de travaux ne lui sera pas favorable (sol nu ou absence de cultures favorables).

- **Les amphibiens** sont sensibles à toute forme d'activité humaine et peuvent être affectés par un excès d'activité anthropique, notamment en lien avec les nuisances sonores du chantier et les vibrations propagées dans le sol. Ils peuvent être perturbés tant lors de leur phase de vie aquatique au sein de leurs habitats de reproduction que lors des phases de vie terrestre en migration et en hivernage.

- **Les reptiles** sont sensibles aux vibrations. La plupart des individus devraient donc très probablement s'éloigner des abords du chantier.

- Les travaux sont également susceptibles d'engendrer des dérangements sur **les insectes** en déplacement au sein de l'emprise travaux pour la recherche de nourriture ou pour la reproduction.

L'adaptation des emprises du chantier réduit les dérangements de la faune protégée, notamment à proximité des zones à enjeux écologiques.

Une attention particulière est portée sur le phasage approprié des travaux afin de réduire les impacts par perturbation des activités vitales de la faune protégée. Les périodes de fortes sensibilités seront prises en compte et dans la mesure du possible évitées.
Cette mesure réduit également les impacts par destruction accidentelle des individus. Elle est décrite ci-après.

9.2. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS

9.2.1. RAPPEL DES MESURES D'EVITEMENT MISES EN ŒUVRE PAR L'ETAT LORS DES ETUDES D'AVANT-PROJET SOMMAIRE ET DE L'ETUDE D'IMPACT

Les principales mesures d'évitement ont été effectuées au stade de l'étude d'impact et des études amont du projet (études préliminaires puis d'avant-projet sommaire), lors de la définition et de la comparaison des fuseaux d'aménagements et des variantes de tracés.

Pour mémoire, l'étude d'impact réalisée en 2006 dans le cadre du dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'utilité Publique (DUP) du Grand Contournement Ouest de Strasbourg, jointe en pièce 1E du présent DAU, présente dans son chapitre « E5. Choix du projet et impact sur l'environnement des différents partis envisagés » les différentes variantes et fuseaux envisagés par l'Etat, ainsi que les raisons pour lesquelles le projet proposé a été retenu au regard des impacts sur l'environnement.

Cette partie de l'étude d'impact présente ainsi les différentes solutions étudiées, leur comparaison et par suite les principaux enjeux environnementaux évités. Le lecteur pourra se référer à cette pièce pour plus de détails sur le sujet. Toutefois, une synthèse des principales mesures d'évitement retenues par l'Etat est rappelée ci-après.

Les premières études d'un contournement de Strasbourg datent des réflexions aboutissant au Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) de Strasbourg de 1973.

En mars 1999, le ministre de l'Equipement demande au préfet de région d'organiser le débat « Bianco » au cours duquel cinq options de contournement sont présentées :

- L'option 1 réutilise partiellement la RN4 à hauteur de Marlenheim, pour atteindre l'A4 à Saverne ;
- Les options 2 et 3 rejoignent en tracé neuf l'A4 au Nord de Strasbourg, respectivement aux nœuds routiers avec la RD14 (vers Haguenau) et autoroutier avec l'A35 ;
- Les options 4 et 5 traversent l'agglomération Strasbourgeoise par des aménagements de voirie existantes, respectivement par l'A35 élargie pour rejoindre l'A4 et à travers l'est de l'agglomération et les secteurs portuaires pour rejoindre l'A35 en sortie Nord de l'agglomération.

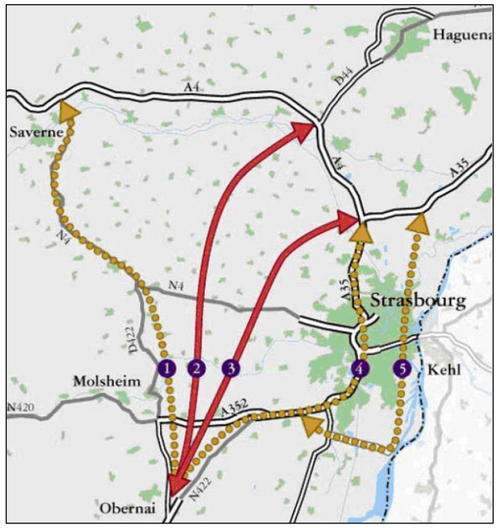
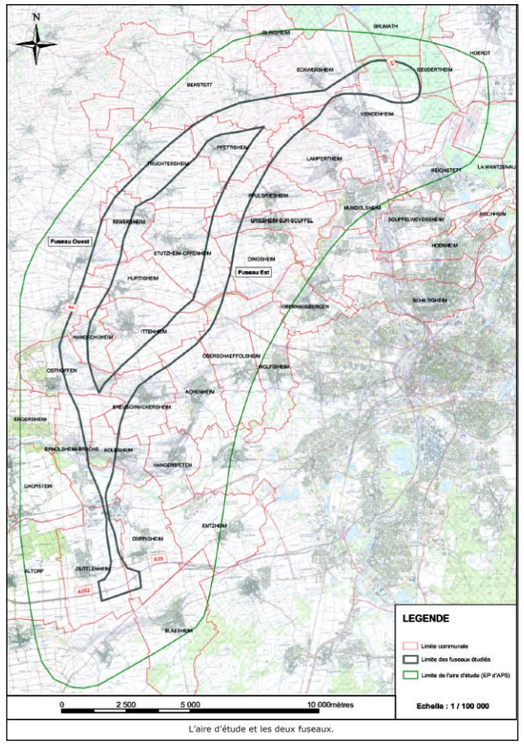


Figure 1 : Cinq options de passage présentées dans le cadre du débat « Bianco » (novembre 1999)

A l'issue du débat « Bianco », **l'option 3 a été retenue,** notamment car elle représentait le moindre impact foncier et environnemental, et permettait ainsi d'éviter :

- les **zones inondables de la Mossig** et des zones agricoles à forte potentialité à l'extrémité Sud de l'option 1 ;
- **la vallée de la Zorn aux enjeux écologiques majeurs** ainsi que des emprises agricoles et naturelles très fortes en raison de la longueur du parcours de l'option 2 ;
- des nuisances supplémentaires pour les riverains des options 4 et 5, très urbaines ;
- les derniers vestiges des **boisements alluviaux du Rhin**, la zone inondable de l'Ill et les captages d'eau potable du Neuhof impactés par l'option 5.

L'option 3, plus courte et moins coûteuse que les autres, est apparue comme la plus performante. Il s'agissait également de l'option qui avait recueilli le plus grand nombre d'avis favorables lors du débat « Bianco ».



L'aire d'étude et les deux fuseaux.

Figure 2 : Deux fuseaux étudiés au stade des études préliminaires

Par la suite, dans le cadre des études préliminaires à la conception, deux fuseaux ont été envisagés pour répondre à l'option 3.

Les deux extrémités de ces fuseaux sont communes : jonction Nord avec l'A4 et l'A35 au niveau du massif de Krittwald, jonction Sud avec l'A352 à hauteur de Duttlenheim, après franchissement de la vallée de la Bruche. Les deux fuseaux sensiblement parallèles se distinguent en passant respectivement à 1,5 km à l'Est et 2 km à l'Ouest d'un axe Pfettisheim / Stutzheim / Ittenheim.

A l'issue de la concertation de 2003, **le fuseau Est a été retenu** car il permettait notamment d'éviter :

- l'impact en amont des bassins versants, de huit cours d'eau (contre six pour le fuseau Est), au plus près des sites de meilleure potentialité biologique ;
- l'impact de secteurs agricoles de hauts rendements sur une plus grande distance (linéaire du fuseau Ouest plus long que celui du fuseau est) avec la traversée d'un plus grand nombre de parcelles de cultures spécialisées.

Ensuite, plusieurs variantes ont été envisagées au sein du fuseau Est, pour la définition du tracé support de l'APS et du dossier d'enquête préalable à la DUP :

- deux variantes de raccordement à l'échangeur Nord,
- des variantes de section courante.

La partie Nord rencontre un faisceau de contraintes techniques et environnementales qui ne donne pratiquement aucun choix pour le tracé : étroitesse du passage entre Vendenheim et Eckwersheim (moins de 500 mètres sur certaines portions), présence d'un château d'eau entre les deux communes, positionnement très proche de la commune de Vendenheim et contraintes géométriques de raccordement à l'échangeur A4/A35.

Le franchissement de voies fluviales, ferroviaires et routières appelle la mise en place d'une infrastructure aérienne (ouvrages d'art) ; la nappe alluviale affleurante interdisant toute solution souterraine.

Deux solutions ont toutefois été étudiées. La variante « Saut de mouton » C1 a été préférée à la variante « Anses » en raison de sa moindre emprise foncière qui la rendait nettement plus avantageuse pour la plupart des thèmes liés à l'environnement et en particulier pour les activités agricoles et forestières mais aussi vis à vis des effets induits (dits effets de bordure) en milieu forestier. Le massif forestier de Krittwald n'a donc pu être totalement évité.

Une variante de raccordement plus au sud entre Lampertheim et Vendenheim a été esquissée mais s'est révélée parfaitement impossible à raccorder à l'A4 car trop près de l'échangeur de Reichstett, traversant des zones de captage AEP de Lampertheim et la zone industrielle de Vendenheim déjà occupée.

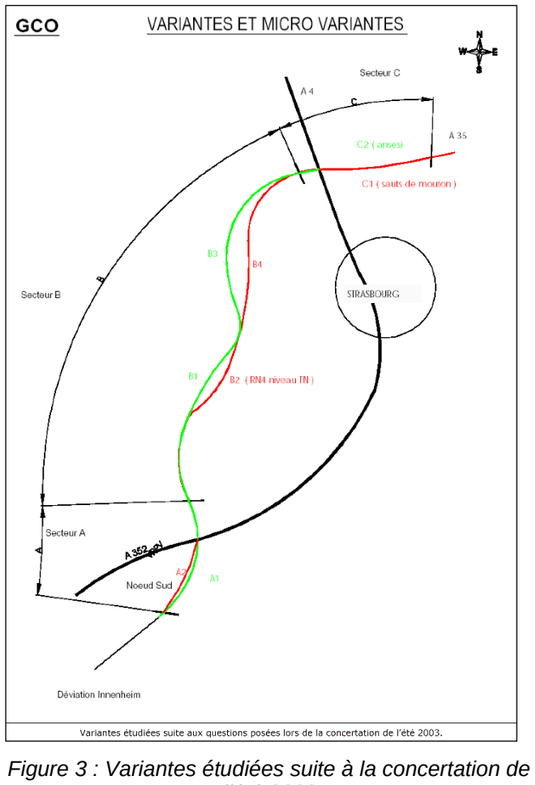


Figure 3 : Variantes étudiées suite à la concertation de l'été 2003

Ainsi dans le cadre de l'APS, la solution retenue en 2004 pour l'échangeur Nord assure la continuité de section courante entre le Contournement Ouest de Strasbourg et l'A35, le maintien de la continuité de section courante sur l'A4 existante, et rétablit l'ensemble des mouvements du nœud en reconfigurant entièrement le noeud existant.

Cette solution impacte le massif de Krittwald à l'est et à l'ouest de l'autoroute A4.

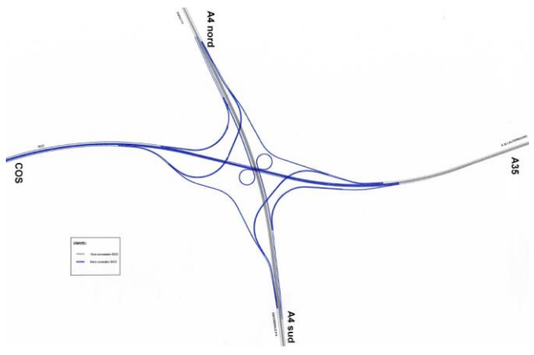


Figure 4 : Configuration de l'échangeur Nord de l'APS de 2004

Sur la partie centrale de la section courante, entre Breuschwickersheim et Lampertheim, deux solutions B1/B3 et B2/B4, combinables sur certaines portions, ont été étudiées. Toutefois, sur les 15 critères analysés, la moitié ne permettait pas – à ce niveau d'étude – de différencier des variantes finalement peu contrastées. Un tracé médian a été retenu dans le cadre de l'APS notamment pour éviter :

- les habitations de Breuschwickersheim, Ittenheim, Stutzheim-Offenheim et plus loin l'ensemble Dingsheim-Griesheim-Pfulgriesheim ;
- la zone boisée à proximité d'Oberhausbergen ainsi que les boisements du Musaubach dont ceux de l'ancienne décharge d'Ittenheim constituant des habitats refuges pour la faune dans un contexte agricole intensif ;

Compte tenu de la sensibilité du franchissement de la Bruche, trois solutions ont été étudiées dont un franchissement à l'Ouest de Duttlenheim/Ernolsheim et un franchissement à l'Est de Duppigheim/Kolbsheim en dehors du fuseau validé à l'issue des études préliminaires. La variante retenue est la plus favorable sur les plans :

- de la morphodynamique des cours d'eau (impacts sur la mobilité en plan du lit),
- des milieux naturels afférents aux lits mineurs (ripisylve, vie piscicole, etc.), en réduisant les risques de dérivation et/ou de rectification des cours d'eau (intégrité écologique des cours d'eau).

9.2.1.1.1.1. OPTIMISATIONS PREALABLES A LA MISE EN CONCESSION REALISEES PAR L'ETAT

Une procédure de mise en concession du contournement de Strasbourg a été lancée en 2009 et les offres ont été remises fin 2011. L'arrêt de la procédure a été constaté en juin 2012.

Suite à cette situation, le ministre délégué chargé des transports, de la mer et de la pêche a demandé, en concertation avec les élus locaux, au Conseil Général de l'Ecologie et du Développement Durable (CGEDD) de mener une expertise sur les conditions de déplacements dans la périphérie de l'agglomération strasbourgeoise.

Suite aux conclusions de la mission du CGEDD et en conformité avec celles-ci, L'Etat a proposé une nouvelle configuration géométrique du nœud autoroutier A4/A35, privilégiant la continuité du contournement avec l'autoroute A4 nord. Il a également été proposé la prise en charge par SANEF, d'une 1ère phase de cet aménagement constituée de l'amorce de la liaison A4 nord <-> Contournement Ouest de Strasbourg et des rétablissements des mouvements :

- A4 nord -> A4 sud,
- A4 nord -> A35,
- A4 sud -> A4 nord.

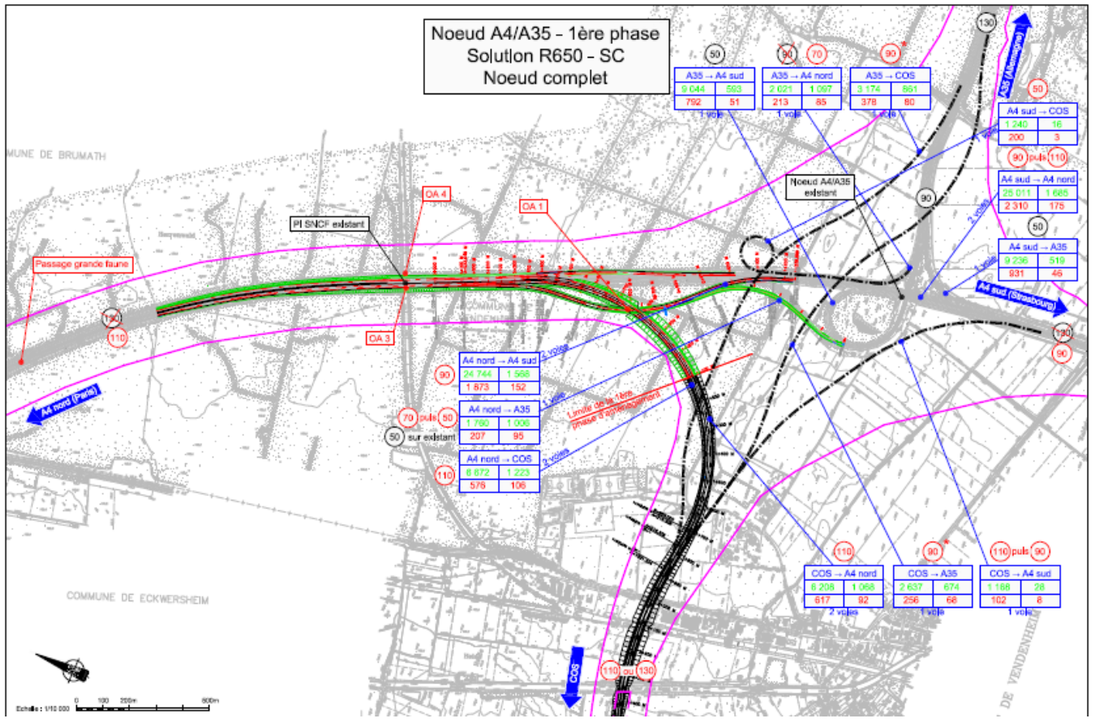


Figure 221 : Configuration de l'échangeur Nord imposée au concessionnaire

Cette évolution a permis de réduire l'impact sur le massif de Krittwald en :

- **Supprimant la plupart des impacts à l'est de l'A4 grâce à la suppression des bretelles A355-A4 nord et A35 Lauterbourg-A4 nord (évitement de surfaces boisées évaluées à 5 ha).**
- **Réduisant l'impact à l'ouest de l'A4 grâce au choix d'un rayon de courbure réduit à 650 m au lieu de 1 000 m nominal. Cette optimisation du tracé permet d'éviter le fractionnement de la forêt dans la partie nord-ouest (réduction du fractionnement de la forêt = 26 ha).**

Cette solution géométrique est celle qui a été retenue par l'Etat dans le cahier des charges du contrat de concession signé avec ARCOS. Elle s'impose également à SANEF pour la part de réalisation de l'échangeur qui lui incombe.

- OPTIMISATIONS DU CONCESSIONNAIRE ARCOS

Comme indiqué précédemment, le concessionnaire est intervenu à l'aval du processus présenté ci-avant et avait pour mission d'optimiser un projet déclaré d'utilité publique, dans une bande « DUP » relativement restreinte, sur la base d'un APS établi par l'Etat en 2004 et ajusté en 2014 au droit de l'échangeur Nord.

Les marges de manœuvre en termes de démarche d'évitement étaient donc restreintes.

Toutefois, plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été intégrées dans le cadre de la conception du projet, en lien avec la géométrie du projet. Le tracé a ainsi été adapté dans l'objectif d'établir un tracé de moindre impact sur l'environnement au sens large, et en particulier pour éviter les habitats naturels remarquables (**forêt de Krittwald**, milieux aquatiques, humides et terrestres) ainsi que les zones à enjeux pour les espèces floristiques et faunistiques d'intérêt et protégées. Des ajustements sont notamment à citer au droit :

- De l'échangeur nord dans la forêt de Krittwald :
  - Optimisation du tracé de la bretelle A35 Lauterbourg -> A355 : Cette bretelle a été décalée vers le sud, ce qui a permis de réduire l'impact sur les surfaces boisées sur environ 3,5 ha. Cette optimisation a permis également de décaler la boucle de l'échangeur vers la lisière sud de la forêt et ainsi réduire le fractionnement du massif.
  - Optimisation du tracé et du profil en long de la bretelle A355 -> A35 Lauterbourg : cette bretelle a été rapprochée de la bretelle en sens inverse pour gagner globalement des emprises et son profil en long, sur la partie est a été abaissé pour réduire l'impact sur les surfaces boisées d'environ 1.5 ha.
  - Autres optimisation diffuses : (i) passage de 3 voies à 2 voies, (ii) optimisation des surlargeurs de visibilité, (iii) raidissement des talus des remblais de 2/1 à 3/2 : 1 à 2 ha de surfaces boisées évitées.
- Du bois de Stutzheim (PK 15+000) : Afin d'éviter d'impacter le bois de Stutzheim (déboisement et suppression d'une surface forestière, impact sur les habitats des espèces animales forestières…), le tracé a été décalé d'environ 40 m vers l'Est ;
- du bois de Pfettisheim (du PK 18+350 au PK 20+200) : Afin d'éviter d'impacter le bois de Pfettisheim (déboisement et suppression d'une surface forestière, impact sur les habitats des espèces animales forestières…), le tracé a été décalé d'environ 45 m vers l'est au droit du bois de Pfettisheim ;
- de la station de jonc fleuri (*Butomus umbellatus*) ;
- de la station de Salicaire à feuille d'Hysope (*Lythrum hyssopifolia*). Initialement concernée par une zone de compensation hydraulique celle-ci a été déplacée afin de préserver cette espèce. Par ailleurs, la station sera mise en défens tout au long du chantier ;

Concernant les zones humides, le tracé du projet au sein de la bande DUP a été étudié pour éviter plusieurs contraintes, dont celle des zones humides dans le cadre des objectifs de restauration et de mise en valeur du patrimoine eau du SDAGE Rhin Meuse. Ainsi, les zones humides 12 et 15 ont été évitées par le tracé. Celles qui n'ont pu être évitées, font l'objet ci-après de mesures de réduction et de compensation.

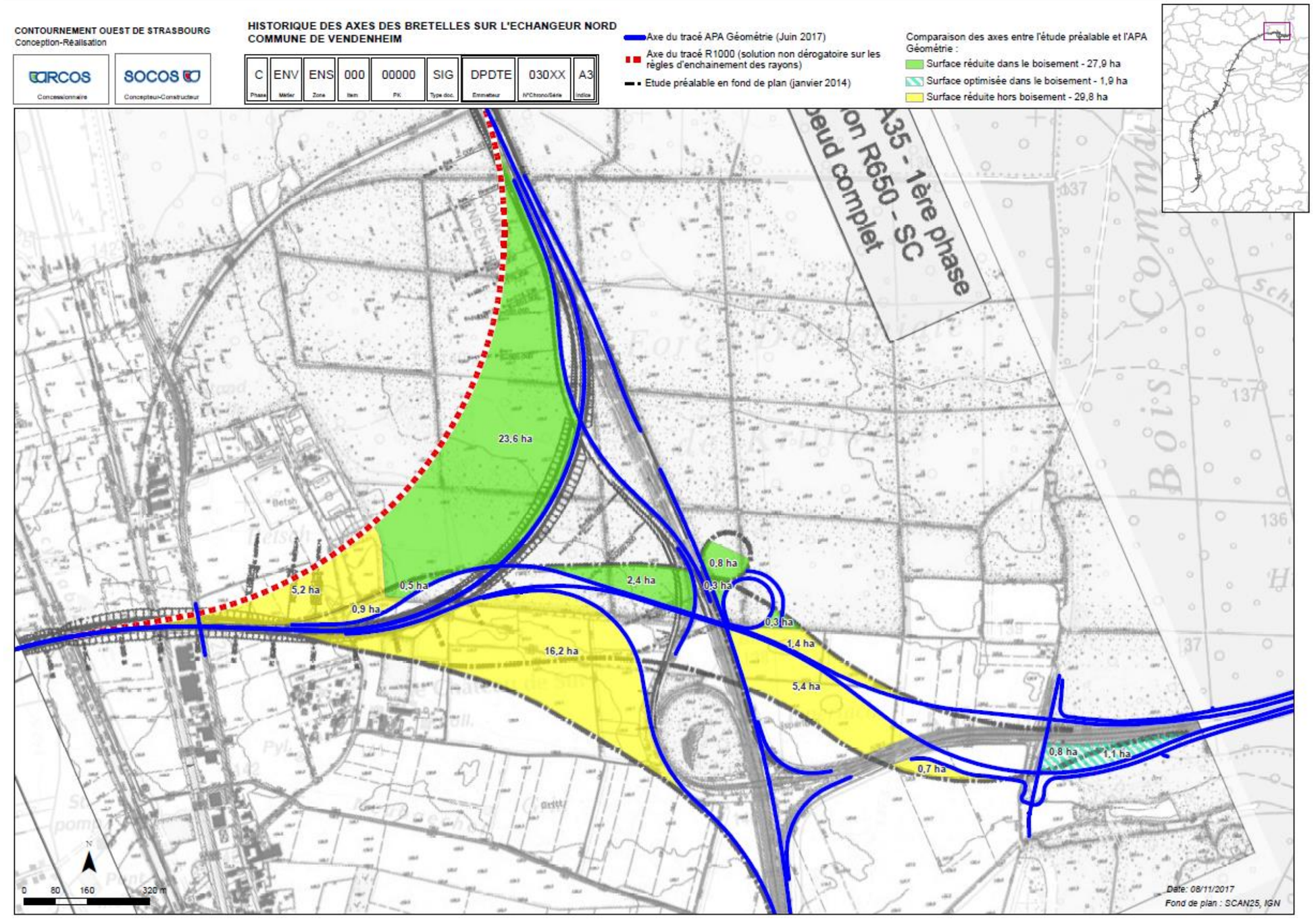
Par ailleurs, l'optimisation de l'échangeur Nord entre le projet objet du présent DAU et celui envisagé par l'Etat en 2004 a permis d'éviter une partie des zones humides en présence.

FOCUS :

Mesures de réduction des impacts sur les surfaces boisées en forêt de Krittwald par rapport au projet APS initial, présenté à l'enquête publique préalable à la DUP :

- réduction du fractionnement du massif partie nord-ouest : 26 ha

- réduction des surfaces à déboiser : 5 + 3,5 + 1,5 + 2 = 12 ha



Optimisation du tracé de l'échangeur nord par le concessionnaire

9.2.2. MESURES D'EVITEMENT COMPLEMENTAIRES APPORTEES PAR ARCOS

Le projet de Contournement Ouest de Strasbourg fait l'objet de mesures d'évitement qui doivent être particulièrement protégées en phase chantier pour assurer leur pérennité.

Ainsi, au moment du démarrage de chaque zone de travaux, les enjeux écologiques forts seront signalés par une matérialisation sur le chantier :

- Mise en place d'un balisage adapté aux enjeux écologiques du secteur, entretenu en cas de dégradation ;
- Signalisation de l'interdiction de pénétrer dans ces zones, par panneaux d'affichage définissant la nature des enjeux à préserver ainsi que les prescriptions associées (utilisation de la signalétique officielle du Syndicat Professionnel des Terrassiers de France (SPTF) découlant de la Convention d'Engagement Volontaire).

Cette mesure vise à éviter toute circulation piétonne ou d'engins au sein des périmètres ne faisant pas l'objet de travaux. Les espaces concernés sont les habitats à enjeu fort ou très fort se trouvant à proximité du chantier, à savoir :

- Les stations d'espèces végétales protégées : Gagée des champs (*Gagea villosa*) en grande partie évitée, Salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*), Jonc fleuri (*Butomus umbellatus*). A noter que la station de salicaire était initialement concernée par une zone de compensation hydraulique mais que celle-ci a été déplacée afin de préserver l'espèce.
- Les berges de l'ensemble des cours d'eau, et notamment les cours d'eau constituant des zones de reproduction pour l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) ;
- Les habitats de reproduction des Amphibiens (mares, fossés, plans d'eau, cours d'eau…) ;
- Les alignements d'arbres têtards à Osmoderme (*Osmoderma eremita*) en contrebas du talus du canal de la Marne au Rhin et non concernés par le positionnement du pont provisoire, pour les préserver des travaux de création de pistes provisoires. Précisons qu'un ajustement a été réalisé dans le positionnement du pont provisoire, afin d'éviter d'impacter les arbres où l'Osmoderme a été observé et de retenir une solution de moindre impact dans un secteur ne présentant pas d'arbres où l'espèce a été observée. Les arbres où l'Osmoderme était présent en 2015 et 2016 (arbres n°20, 22, 23, 24, 25, 26) ont ainsi été évités en plaçant le pont provisoire au nord du futur viaduc ;
- Le chêne isolé le plus au nord abritant le Grand capricorne du chêne ne sera pas impacté par les travaux. Ainsi, cet arbre sera préservé et par précaution, une mise en défens sera réalisée.
- Les stations d'espèces invasives non concernées de manière directe ;
- Concernant le Grand Hamster, le risque de dérangement d'individus en hibernation au moment des travaux est écarté grâce au signalement sur le terrain des terriers répertoriés en 2015, 2016, 2017 et situés à proximité de l'emprise des travaux.

Précisons en outre que le choix d'un tracé de moindre impact et la réduction des emprises travaux a permis d'éviter certains boisements et des zones à enjeux pour la faune protégée (Cf. ci avant) :

- Bois de Stutzheim (PK15+00) ;
- Bois de Pfettisheim (PK 18+350 à PK 20+200).

Le passage en viaduc au niveau de la Bruche permet d'éviter la dérivation du canal et de cours d'eau et de garantir une transparence hydraulique et écologique la plus optimum (mesure de réduction pour l'exploitation).

Le passage en viaduc au niveau du canal de la Marne au Rhin (commune de Vendenheim) permet d'éviter la destruction de 3,7 ha supplémentaires d'habitats naturels (dont 0,7 ha de zones humides).

9.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

Face aux impacts identifiés en phase chantier, des mesures de réduction sont mises en place. En effet, le chantier engendre des incidences bien distinctes de celles de l'infrastructure proprement dite. La mise en œuvre de mesures spécifiques est présentée ci-après.

Le passage en viaduc au niveau de la Bruche permet d'éviter la dérivation du canal et de cours d'eau et de garantir une transparence hydraulique et écologique la plus optimum.

Le passage en viaduc au niveau du canal de la Marne au Rhin (commune de Vendenheim) permet d'éviter la destruction de 3,7 ha supplémentaires d'habitats naturels (dont 0,7 ha de zones humides).

9.3.1. LIMITER LES RISQUES DE DISSEMINATION DES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Quatorze espèces invasives végétales ont été identifiées dans le périmètre d'étude du chantier du Contournement Ouest de Strasbourg.

Les travaux de construction d'infrastructures linéaires constituent une des causes connues de propagation de celles-ci. Afin d'éviter la dissémination de ces espèces durant les travaux plusieurs dispositions seront mise en œuvre. Ces dispositions sont conformes au Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Publics établi par le MNHN et la FNTP dans le cadre de la Stratégie Nationale de la Biodiversité.

1. Repérage et signalisation des plantes invasives

La reconnaissance préalable réalisée par des experts a permis de caractériser les stations présentes sur le projet (nombre de pieds et/ou superficie) et de les cartographier avec localisation GPS. Les stations impactées et celles situées à proximité immédiate du chantier seront balisées et clôturées avant le démarrage des travaux sur le site concerné. Un panneau identifiant la présence d'espèces exotiques envahissantes sera mis en place.

a. Zones de travaux

Les stations présentes dans les zones de travaux seront délimitées par des piquets en bois et une rubalise. Une procédure indiquant le mode de traitement prévu sera formalisée avant le démarrage des travaux. Cette procédure prévoira les cas de stations impactées par les travaux et de stations non impactées.

b. Zones situées à proximité immédiate des travaux, mais non impactées par le chantier

Les stations présentes à proximité immédiate des travaux seront balisées et mises en défens par une clôture de type herbagère. Aucun engin, véhicule ou personnel ne sera autorisé à pénétrer dans ces zones. Une surveillance particulière sera assurée par l'équipe environnement du chantier afin de vérifier l'absence d'expansion des stations en dehors de ces zones durant la phase de travaux.

2. Information et sensibilisation du personnel

Toutes les personnes arrivant sur le chantier seront sensibilisées à la problématique des espèces invasives lors de leur accueil. Les espèces présentes sur le chantier leur seront présentées, afin que l'ensemble du personnel puisse les reconnaître.

De plus, avant chaque intervention dans, ou à proximité de secteurs où des espèces envahissantes ont été identifiées, un « quart d'heure environnement » spécifique à cette thématique sera réalisé avec les personnes concernées.

Nota : La lutte contre certaines plantes invasives relève de la protection de la santé humaine ; certaines espèces pouvant présenter des risques de réactions allergiques ou même pouvant brûler la peau.

3. Gestion des zones de travaux contaminées par des espèces invasives

Afin d'éviter la dissémination de plantes invasives, il est strictement interdit de procéder au mélange de terres entre les secteurs sains et les secteurs contaminés.

Les préconisations relatives à la mise en dépôt, au réemploi et à la mise en œuvre des sols seront contraintes différemment suivant le type de zones auxquelles ils appartiennent:

a. Zone de remblai

Dans les zones de remblai, la terre végétale sera préférentiellement laissée en place. L'ouvrage sera réalisé au-dessus, ayant pour effet de constituer un "couvercle" interdisant la reprise des plantes invasives. Cependant, si les conditions géotechniques ne le permettent pas, si la hauteur de remblai prévue au-dessus est inférieure à 4 mètres, ou si la réalisation d'ouvrages spécifiques le nécessite (purges…), il sera procédé au décapage de l'horizon supérieur à l'aide d'une pelle mécanique. La terre végétale et les éventuels matériaux impropres (matériaux de purges) seront chargés directement dans un engin de transport (en évitant autant que possible le stockage au sol avant chargement) et placés en fond de dépôts définitifs. Ces terres seront ensuite recouvertes de plusieurs mètres de matériaux afin d'éviter toute reprise des plantes invasives.

b. Zone de déblai

Dans les zones de déblai, il sera procédé au décapage des terres végétales. Celles-ci seront traitées comme les matériaux de remblai et mises en fond de dépôt définitif.

Concernant les horizons inférieurs (couches de matériaux situées sous la terre végétale jusqu'à une profondeur pouvant aller jusqu'à 2m), plusieurs cas peuvent se présenter :

1er cas : Matériaux des couches superficielles (de 0 à 2 mètres) présentant des conditions géotechniques satisfaisantes.

Ces matériaux seront réutilisés en remblai, préférentiellement en partie base (permettant d'avoir une hauteur de matériaux de couverture supérieure à 4 mètres) ou en noyau sous le ruban.

2ème cas : Matériaux des couches superficielles (de 0 à 2 mètres) ne présentant pas des conditions géotechniques satisfaisantes.

Ces matériaux seront traités de manière comparable aux produits de décapage contaminés et mis en fond de dépôt définitif.

3ème cas : Matériaux des couches inférieures (profondeur > à 2 mètres)

Les matériaux extraits des déblais à partir d'une profondeur supérieure à 2 mètres, seront considérés comme sains et seront réemployés selon le mouvement des terres défini.

Si la mise en fond de dépôt définitif n'était pas immédiatement possible, des terres seront stockées en dépôts provisoires. Ce dépôt sera balisé et clairement signalé. Une surveillance particulière sera mise en place afin de contrôler l'absence de reprises éventuelles.

En cas d'apparition d'individus, les mesures nécessaires à chaque type d'espèce seront mises en place (arrachage des repousse et élimination en filière agréée, fauchage, etc..). Suivant la durée du stockage, un ensemencement du dépôt provisoire pourra être réalisé pour concurrencer la repousse d'espèces exotiques.

4. Dispositions complémentaires

Les dispositions suivantes seront mises en œuvre afin de prévenir toute prolifération d'espèces invasives :

- Les engins et matériels ayant participé à ces travaux seront systématiquement nettoyés en fin d'opération. Il sera ensuite procédé à une inspection visuelle des matériels pour s'assurer de l'absence de traces,
- Il sera interdit de mélanger ou de transférer des terres contaminées avec des terres « saines »,
- Les ensemencements et plantations seront réalisés au plus tôt après la fin des travaux de terrassement.

5. Traçabilité et surveillance

Toutes les actions liées à la gestion des espèces invasives, de leur recensement / localisation, jusqu'aux actions mises en œuvre sur le terrain ou encore les actions de sensibilisation des collaborateurs, sont consignées dans les journaux de bord mensuels environnement.

Une surveillance des zones de dépôt définitif où les espèces invasives ont été enfouies sera mise en place afin de contrôler l'absence de résurgence.

Cas particulier de l'Ambroisie :

Un enjeu de santé publique existe sur l'Ambroisia en raison des risques allergène, il a été mis en place un Observatoire des ambroisies animé par la fédération FREDON. L'ambroisie à feuilles d'armoise est une espèce pionnière, opportuniste et peu compétitive. Elle s'installe, au début du printemps, dans toutes les terres dénudées.

Un inventaire terrain relatif à l'observation d'Ambroisie a été effectué (atlas des plantes invasives pièce 2C du DAU – diagnostic écologique). Afin d'éviter que l'Ambroisie ne se développe, après l'obtention des arrêtés d'autorisation et tant que les opérations de décapages ne seront pas effectuées, une opération de fauchage sera réalisée de fin juin à mi-septembre, conformément aux prescriptions du CBA. Lors du décapage de la station, il sera mis en place la procédure détaillée ci-dessus, selon que nous nous trouvons en zone de remblai (les terres si possibles sont laissées sur place pour écarter le risque de dissémination et les matériaux sont ajoutés par-dessus) ou de déblai (les terres sont évacuées en fond de dépôt définitif).

Si un dépôt provisoire est nécessaire avant le dépôt définitif des terres polluées par cette plante invasive, alors ce dépôt provisoire sera balisé, un panneau d'information sera présent et les terres seront recouvertes de bâches lestées. Ce dépôt provisoire fera l'objet de suivi afin d'examiner s'il y a reprise ou non. Dans la positive les opérations de fauchage seront renouvelées jusqu'à la mise en dépôt définitif.

L'ensemble des actions seront enregistrées et communiquées aux services de l'Etat par le biais des journaux de bord mensuel.

Pour gérer cette plante invasive, ARCOS s'appuie, comme indiqué préalablement, sur le guide établi par le MNHN et la FNTP (extrait en annexe 16.24) mais aussi sur les retours d'expériences de l'infrastructure SEA et de l'A89 (retour d'expérience en annexe 16.24).

Opération de fauchage manuel SEA – 2013

Fiche support de 1/4h Environnement SEA

9.3.2. REDUCTION DU RISQUE DE DESTRUCTION ACCIDENTELLE D'INDIVIDUS

D'une manière générale, pour certaines espèces dont l'état de conservation est très mauvais et dont les populations sont très faibles, la destruction accidentelle de quelques individus lors de la réalisation des travaux pourrait avoir un effet significatif sur l'état des populations.

Pour éviter tout risque de destruction accidentelle des individus, quatre mesures complémentaires seront mises en œuvre. Elles sont détaillées dans les paragraphes suivants :

- La pose d'une clôture « petite faune » au droit de certains secteurs.
- La vérification de l'absence d'individus au sein des emprises du chantier : les chargés d'environnement vérifieront l'absence d'individus de Crapaud vert dans ses habitats de dispersion au sein de la surface clôturée, afin de veiller à ne pas enfermer d'individu dans l'enceinte des travaux. La vérification aura lieu en période d'activité des individus. Le cas échéant, les individus pourront être déplacés en dehors de l'emprise travaux et replacés dans un habitat favorable éloigné du chantier, dans le cadre de la demande d'autorisation exceptionnelle de déplacement d'individus (objet de ce présentant dossier).
- La capture des éventuels individus repérés au sein de l'emprise des travaux et leur déplacement au sein d'habitats favorables éloignés du projet ou au sein des sites compensatoires. Le chargé d'environnement en charge du suivi de chantier sera prévenu dés la découverte d'un individu d'espèce protégée, afin de permettre son déplacement conformément au protocole (intervention d'un écologue).
- L'adaptation du planning des travaux sur les cours d'eau en fonction de leurs enjeux particuliers, et la mise en place de mesures pour la faune piscicole. Afin de réduire le risque de mortalité des poissons dans les cours d'eau faisant l'objet de travaux (dérivations, rescindement…) il est prévu la réalisation systématique d'une pêche de sauvegarde avant intervention.

9.3.2.1. MISE EN PLACE D'UNE CLOTURE PETITE FAUNE EN PHASE TRAVAUX

Les Engagements de l'Etat demandent la mise en place d'un dispositif d'évitement de l'impact.

Là où l'intérêt écologique est éprouvé et où le projet doit répondre au principe d'évitement d'impacts en phase travaux, une clôture petite faune sera mise en place, surveillée et entretenue. Son objectif est d'éviter la présence d'individus d'espèces protégées dans l'emprise du chantier.

Les clôtures provisoires seront des bâches plastiques de 60 cm hors sol, avec 20 cm enterrés et un rabat de 20cm. En raison des franchissements divers (circulation, chemin agricole, fossé, écoulements naturels…), cette clôture pourra être discontinue et dans ce cas un revers d'un minimum de 5 mètres sera mis en place, qui pourra être doublé si la maîtrise foncière est assurée.

Au regard des inventaires initiaux et des campagnes de 2017, les zones de chantier faisant l'objet d'une mise en défens ont été définies selon les critères suivants :

- Présence d'individus avérée au droit du chantier (terriers de Grand Hamster) ;
- Milieux sensibles (zones humides…) ;
- Cours d'eau (corridor de circulation des individus) ;
- Lieu de reproduction des amphibiens.

Ces critères ont été complété par l'examen des capacités de déplacement / dispersion annuel des individus d'espèces protégées visées :

- Prise en compte de la cartographie du PNA 2016 concernant le crapaud vert ; ce dernier intégrant déjà les coefficients de dispersion de l'espèce (distance de 2.3 km au droit du chantier – Pièce 2B).
- Concernant les terriers de Grand Hamster, lorsqu'ils se trouvent à une distance inférieure ou égale à 300m vis-à-vis de l'emprise chantier, une mise en défens est implantée sur l'emprise chantier au droit de ce terrier sur un linéaire de 1200m.

L'installation des mises en défens sera conditionnée au démarrage des travaux dans la zone.

Une attention particulière sera portée à la pérennité de ces clôtures au cours du chantier, par le biais d'une vigilance accrue de la part de l'ensemble du personnel, préalablement sensibilisé, et sous le contrôle des chargés d'environnement qui centraliseront l'information et déclencheront les actions d'entretien.

Cette mesure permet d'écarter le risque de toute intrusion d'individus sur l'emprise du chantier et répond donc parfaitement au principe d'évitement.

Dans le cas où des individus étaient observés dans l'emprise du chantier après l'installation des clôtures, les spécimens pourront être déplacés en dehors de l'emprise des travaux dans le cadre de la demande d'autorisation exceptionnelle de déplacement d'individus (objet de ce présent dossier).

En ce qui concerne le Grand hamster, la session d'inventaires terrain des terriers en 2016 a révélé l'absence d'individus de Grand hamster sur les emprises travaux et en proximité directe. En 2017, un terrier d'hamster a été observé en bordure d'emprise à l'occasion des comptages de printemps. Afin de tenir compte des déplacements du Hamster au cours de la saison 2017, un nouveau repérage des terriers avant l'entrée en hibernation a eu lieu le 5 septembre 2017. **Aucun terrier de hamster** n'a été recensé dans **l'emprise des travaux,** mais **11 terriers ont été recensés à proximité du projet.** Ces terriers sont présents sur le secteur de Stutzheim-Offenheim. Le terrier observé en avril 2017 à moins de 10 m de l'emprise travaux dans un labour n'a pas été retrouvé en septembre 2017. L'individu s'est probablement déplacé pour s'installer dans une parcelle plus favorable ou est mort.

Aussi, les inventaires seront reconduits en phase chantier sur toutes les zones d'habitat qui ne seraient pas décapées.

En phase de chantier, en plus des inventaires annuels de terriers effectués par les bureaux d'études écologiques, les équipes travaux et les chargés d'environnement s'assureront de l'absence d'individus dans l'emprise. Le personnel sera formé à la reconnaissance des terriers et les contrôles seront quotidien. Lorsque les circonstances sont réunies, cette clôture grand hamster pourra être mutualisé avec la clôture amphibiens ou celle relative aux zones humides non impactées.

Cette solution de clôture petite faune provisoire installée en fonction de la réelle présence d'individus susceptibles de se déplacer jusqu'aux emprises chantier et pouvant évoluer et être renforcée dans le temps, apparait être une solution plus pertinente qu'une clôture présente sur l'ensemble de l'emprise chantier.
En effet, dans le cadre de ce chantier d'infrastructure linéaire, la répartition géographique des espèces, les couloirs de circulation, les milieux de vie identifiés justifient la mise en œuvre de moyens de mise en défens localisés au droit des zones d'enjeux.

Le tableau suivant localise les linéaires de clôtures au regard des enjeux présents.

Tableau 89 - Localisation des dispositifs de clôtures provisoires

PK	Justification et enjeux
Du PK 1,850 au PK 6,600	Zone de dispersion du Crapaud vert (et Crapaud calamite) Bras d'Altorf (le long de la section du cours d'eau dans les emprises) Fossé à Triton crêté Fossé de la Hardt (le long de la section du cours d'eau dans les emprises) Fossés du secteur bocager de Waldfeld Bruche canalisée et Bruche rivière (le long de la section du cours d'eau dans les emprises) Terriers de hamster dans les 300m
Du PK 6,675 au PK 7,125	Boisement alluvial de la Bruche
Du PK 8,275 au PK 10,100	Zone de dispersion du Crapaud vert Fossé à Grenouille rousse (individus en dispersion identfiés au cours du diagnostic écologique) Muehlbach et mares prairiales / fossés associés Terriers de hamster dans les 300m
Du PK 13,475 au PK 16,875	Zone de dispersion du Crapaud vert (zone de reproduction de Lingenheld) Musaubach et Souffel (le long de la section des cours d'eau dans les emprises)
Au PK 18,475	Leisbach (le long de la section du cours d'eau dans les emprises)
Au PK 18,850	Kolbsenbach (le long de la section du cours d'eau dans les emprises)
Du PK 19,900 au PK 20,00	Terriers de hamster dans les 300m
Au PK 22,625	Muhlbaechel (le long de la section du cours d'eau dans les emprises)
Au PK 24,525	Fossé en contrebas du canal de la Marne au Rhin (le long de la section de l'écoulement dans les emprises) Muehlbach (Vendenheim) (le long de la section du cours d'eau dans les emprises)
A partir du PK 25,200	Massif forestier de Krittwald et fossé au sud du boisement

Des ouvrages de franchissement hydraulique provisoires seront disposés sur l'ensemble des cours d'eau. Ceux-ci seront accompagnés d'ouvrages (buse PVC) permettant le déplacement de la faune (amphibiens, micromammifères, …).

Les clôtures installées le long des berges des cours d'eau permettront aux individus de traverser l'emprise des travaux sans risque de collisions et favoriseront une transparence écologique provisoire lors du chantier. Il sera toujours recherché l'optimum de transparence écologique en favorisant du mieux possible la « mise en service » des PPF dès qu'ils seront fonctionnels.

9.3.2.2. CAPTURE ET DEPLACEMENT DES EVENTUELS INDIVIDUS PRESENTS AU SEIN DES EMPRISES TRAVAUX

Les chargés d'environnement pourront participer à ces opérations de captures menées sous le pilotage de bureaux d'études ou des organismes d'Etat spécialisés. A cette fin, les chargés d'environnement se verront nommés dans les arrêtés d'autorisation. Ces opérations feront l'objet de « fiche événement environnement » qui seront jointes au journal de bord mensuel.

Les chargés d'environnement du COS disposeront également de la possibilité de déplacer des individus qui se trouveraient de manière impromptue sur les emprises travaux. Ce peut être le cas d'individus blessés (par exemple un oiseau pris dans une clôture) qui seront conduits dans un cabinet vétérinaire ou dans un centre de soin. L'ONCFS sera alertée de ce déplacement, l'événement fera l'objet d'une « fiche événement environnement » qui sera jointe au journal de bord mensuel. Ce peut être aussi le cas de micro mammifères tels que des lapins. Les chargés environnement seront alors en mesure d'effectuer le déplacement de ces individus d'espèces non protégées en dehors de l'emprise chantier. Ce déplacement fera l'objet d'une « fiche événement environnement » qui sera jointe au journal de bord mensuel.

9.3.2.2.1. *GRAND HAMSTER*

En ce qui concerne le Grand hamster, afin de ne pas favoriser la présence d'individus au niveau des emprises travaux, les **cultures favorables** à l'espèce (luzerne, blé, etc.) seront évitées dans les secteurs situés **en Zone de Protection Statique.**

En complément, des protocoles de capture et de déplacement des individus sont prévus et décrits ci-dessous.

Afin de s'assurer de l'absence de terriers de Grand hamster au sein de l'emprise travaux, un repérage et recensement des terriers a été réalisé en 2017 au sein de l'emprise travaux et dans les éventuelles cultures favorables encore présentes dans la zone périphérique de 300 m autour de l'emprise, suivant le protocole en vigueur.

Un terrier de Hamster a été identifié à moins de 10 m de l'emprise travaux en avril 2017 dans une parcelle de labour. . Afin de tenir compte des déplacements du Hamster au cours de la saison 2017, un nouveau repérage des terriers avant l'entrée en hibernation a eu lieu le 5 septembre 2017. **Aucun terrier de hamster** n'a été recensé dans **l'emprise des travaux,** mais **11 terriers ont été recensés à proximité du projet.** Ces terriers sont présents sur le secteur de Stutzheim-Offenheim. Le terrier observé en avril 2017 à moins de 10 m de l'emprise travaux dans un labour n'a pas été retrouvé en septembre 2017. L'individu s'est probablement déplacé pour s'installer dans une parcelle plus favorable ou est mort. Les Hamsters se déplacent au cours de la saison et peuvent se rapprocher ou s'éloigner de l'emprise travaux. Une opération similaire sera réalisée au printemps 2018 sur les parcelles qui n'auraient pas fait l'objet de travaux de terrassement fin avril 2018. Ces inventaires de terriers seront reconduits pendant toute la phase chantier sur les parcelles favorables non encore décapées.

Dans le cas où des individus seraient présents au sein de l'emprise travaux ou à proximité immédiate au printemps 2018, des opérations de capture et déplacement seront mises en œuvre. Pour ce faire, une **autorisation exceptionnelle de capture et transport du Grand hamster est demandée**. L'éventuelle capture de Hamster sera faite par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, organisme habilité à la capture de cette espèce, suivant un protocole éprouvé (confère annexe16.8). L'ONCFS a donné son accord formel pour la réalisation de cette opération (confère annexe 16.7).

Par mesure de précaution, les chargés d'environnement seront formés à la reconnaissance de terriers d'hamster afin de pouvoir solliciter l'ONCFS en cas de terrier avéré ou de doute sur la nature d'un terrier.

- **Modalités de capture (confère annexe 16.8)**

Les captures ont lieu du 1er avril au 15 mai et du 1er septembre au 15 octobre.

Pour capturer les hamsters, des pièges (1 par terrier) munis d'un appât (oignon,…) seront posés en soirée à proximité des entrées des terriers éventuellement recensés au printemps 2018. Ces pièges seront relevés le matin suivant **par des techniciens de l'ONCFS**.

Au moment de la pose des pièges, les entrées seront légèrement obstruées à l'aide de terre, de manière à vérifier l'occupation des terriers ainsi que la provenance des animaux capturés.

Les zones où des opérations de captures d'individus de Grand hamster seront réalisées, elles seront mises en défens sur un périmètre de 10m autour des terriers concernés.

- **Déplacement sur les sites d'accueil**

Les hamsters capturés seront relâchés dans les 48 h suivant leur capture dans une ou des parcelle(s) sous convention, avec l'accord de l'exploitant. Les individus relâchés seront identifiés au préalable par un transpondeur sous-cutané.

En cas de capture à l'automne, les hamsters seront de préférence intégrés aux élevages existants.

La survie à court terme des individus relâchés sera assurée par :

- la constitution d'une ébauche de terrier (creusé à la tarière), fermé à l'aide d'un bouchon végétal. Ce terrier sera localisé précisément au GPS et photographié, pour un suivi ultérieur ;
- la pose de nourriture à proximité du terrier.

- **Compte-rendu de l'opération de capture**

Un compte-rendu de l'opération de capture sera rédigé et remis à la DREAL. Ce document décrira les conditions de réalisation de l'opération (dates des captures, nombre d'individus capturés) et sera illustré de photographies et de cartes.

9.3.2.2.2. *AMPHIBIENS*

Avant le démarrage des travaux sur une zone sensible et en amont du passage des engins, une vérification visuelle de l'absence d'individus sera effectuée par les chargés environnement du chantier. Cette mesure sera coordonnée dans le temps avec l'avancement des travaux.

Une demande d'autorisation exceptionnelle de capture et de déplacement des amphibiens est prévue dans le cadre de la présente demande de dérogation. En cas de présence d'amphibiens dans l'emprise travaux, ceux-ci seront capturés et déplacés en dehors de l'emprise travaux par une équipe d'ingénieurs écologues.

- **Vérification de l'absence d'individus, capture éventuelle et déplacement**

La vérification de l'absence d'individus et les opérations de déplacement des amphibiens sont notamment à prévoir :

- **Au sein des secteurs lœssiques,** compte tenu de la présence potentielle de Crapaud vert et/ou de Crapaud calamite, espèces pionnières qui colonisent tous types de milieux aquatiques temporaires. L'activité de chantier est à même de créer des zones favorables à ces espèces (ornières, travées…).

  Afin de réduire les risques de destruction d'individus de ces espèces pionnières, une attention particulière sera apportée aux potentialités de colonisation de l'emprise travaux. Pour ces espèces, les individus pourront être capturés à la main. En complément, un suivi sera réalisé afin de récupérer les éventuelles pontes situées dans les ornières du chantier.

- **Dans les zones de reproduction impactées,** que ce soit par dégradation temporaire ou par destruction (comblement et artificialisation). Des opérations de déplacements sont à prévoir au niveau :

  - du fossé du parc d'activités de la Bruche où une population importante de Triton crêté (~ trentaine d'individus) a été recensée
  - des fossés du secteur bocager de Waldfeld
  - du fossé à proximité du Muehlbach
  - de la zone inondée au sein d'une prairie hygrophile et d'une roselière en bordure du Muelhbach
  - du fossé au sud du massif forestier de Krittwald
  - des fossés intra-forestiers de la forêt de Krittwald

Pour ces espèces, les individus seront capturés à l'épuisette ou au filet troubleau. Afin d'écarter le risque de reproduction des amphibiens au sein de l'emprise chantier, en plus des mesures de mise en défens (clôture provisoire au droit des zones à enjeux) les pistes de chantier feront l'objet d'entretien pour veiller à l'absence d'ornières qui pourraient potentiellement accueillir les amphibiens lors des périodes favorables à leur reproduction.

Les individus d'amphibiens seront capturés et déplacés vers des sites d'accueil situés en dehors de l'emprise travaux.

Par ailleurs, les ingénieurs écologues chargés de cette opération respecteront le protocole sanitaire de désinfection établi par la Société Herpétologique de France (SHF) visant à éviter les risques de dissémination de maladies et notamment la Chytridiomycose.

- **Sites d'accueil des individus capturés**

Préalablement au déplacement des amphibiens, les ingénieurs écologues chargés de cette opération devront s'assurer de la fonctionnalité des mares d'accueil (niveau d'eau suffisant, présence de végétation pour les mares non pionnières…). Les individus seront relachés sur les sites suivants

- Certains sites de mesures compensatoires :

Certains sites de mesures compensatoires ou d'accompagnement, situés à proximité immédiate du tracé, sont déjà pourvus de mares fonctionnelles (par exemple le site 4, délaissé de Krittwald) où le triton crêté a par ailleurs été observé à proximité. Les individus capturés pourront aini y être relachés. Pour les individus de crapaud vert et de crapaud calamite, repérés en phase terrestre, ceux-ci pourront être relâchés sur les sites de compensation favorables à ces espèces, tel que le site 12 situé dans la vallée de la Bruche à Kolbsheim. S'ils sont rencontrés dans leur habitat de reproduction, ceux-ci seront relâchés dans des mares situés à proximité du tracé et au, sein de leur aire de répartition (mares localisées dans le volet 2B au point 3.4 *Impacts sur les amphibiens)*.

Par ailleurs, il est prévu de créer des mares sur certains sites de compensation (ex : site 5 situé à Eckwersheim). L'opération consistera au creusement de ces dernières et à la mise en végétation. Les plantations seront effectuées avec :

- des hélophytes (*Carex sp*., *Glyceria fluitans*, *Iris pseudacorus*, *Sparganium erectum*, *Acorus calamus*, *Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria*…) ayant un pouvoir de propagation faible (limiter la fermeture rapide de la mare) mais avec une densité de plantation assez forte (40 à 50 plants/m²) ;
- des hydrophytes et des aquatiques (*Callitriche stagnalis*, *Potamogeton sp*, Myriophyllum sp, *Ceratoplyllum sp*., *Ranunculus aquatilis*, *Nenuphar sp*., *Sagittaria sagittifolia*…).

- Certaines mares existantes à proximité de la trace et localisées dans le volet 2B au point 3.4 *Impacts sur les amphibiens*.

Cette mesure de déplacement est envisagée dans le cadre de la demande de dérogation pour la capture momentanée et le déplacement des individus d'amphibiens protégés. Elle concerne l'ensemble des 10 espèces d'amphibiens recensées sur l'aire d'étude et plus particulièrement les espèces pionnières (Crapaud calamite, Crapaud vert) qui ont une forte capacité de dispersion et de colonisation des emprises chantier.

Ces opérations de déplacement auront pour objectif de limiter les impacts directs par destruction accidentelle d'individus d'amphibiens lors des travaux et in fine d'éviter de porter atteinte de manière significative aux populations d'amphibiens. Suite à la mise en place de mesures de réduction, les impacts résiduels sont qualifiés de **faibles** sur les individus d'amphibiens. Toute opération de déplacement d'amphibiens fera l'objet d'un compte rendu de l'opération de capture. Ceux-ci seront transmis à la DREAL Ce document décrira les conditions de réalisation de l'opération (dates des captures, nombre d'individus capturés) et sera illustré de photographies et de cartes.

- **Suivi écologique de l'opération**

Un suivi écologique des populations d'amphibiens sera réalisé pendant la phase chantier dans l'emprise travaux et les milieux connexes préservés. Ce suivi aura pour objectifs :

- De s'assurer du succès des opérations de déplacement vers les sites d'accueil
- De suivre la stabilité des populations des amphibiens dans les milieux connexes à l'emprise des travaux qui auront été préservés
- De s'assurer de l'absence d'individus d'amphibiens dans l'emprise des travaux

Parallèlement, une évaluation des caractéristiques des habitats de substitution créés sera effectuée afin de vérifier leur fonctionnalité pour la reproduction des amphibiens dans le cadre des opérations de déplacement. Cette évaluation est notamment nécessaire pour s'assurer du caractère pionnier des habitats aménagés pour le Crapaud vert et le Crapaud calamite.

Les indicateurs de suivi sont :

- Succès de reproduction dans les habitats de substitution et les habitats connexes préservés
- Stabilité ou amélioration des populations d'amphibiens
- Dynamique végétale dans les habitats de substitution

Chaque campagne de suivi fait l'objet d'un compte-rendu et conclut sur la nécessité ou non d'adapter les mesures.

Le suivi sera réalisé au cours de la période de reproduction des amphibiens (entre fin février et fin mai), lors de 3 sessions.

9.3.2.2.3. *REPTILES*

Les perturbations engendrées par la réalisation des travaux (circulation d'engins, vibrations) vont certainement faire fuir une partie des reptiles en dehors des emprises.

Toutefois, le risque de destruction d'individus ne peut être exclu. Aussi, un **suivi de chantier** sera réalisé au sein et à proximité des habitats pour les reptiles par un écologue. Celui-ci aura en charge :

- **Dans les secteurs de friches ou de lisières,** de vérifier l'absence d'individus avant le passage des engins.
- **Dans les zones à défricher,** de vérifier l'absence d'individus au niveau des souches avant le passage des engins.

En cas de présence d'individus dans les emprises, des **captures d'individus et déplacements** vers des zones de quiétude en dehors de l'emprise travaux seront réalisés.

Ces mesures seront coordonnées dans le temps avec les différents travaux (défrichement, décapage, terrassements…). Elles ont pour objectifs :

- De limiter les impacts directs par destruction accidentelle d'individus de reptiles protégés lors des travaux ;
- In fine, d'éviter de porter atteinte de manière significative aux populations de reptiles.

Ces opérations de déplacement concernent l'ensemble des espèces de reptiles recensés sur l'aire d'étude, à savoir :

- Le Lézard des murailles,
- Le Lézard agile,
- Le Lézard vivipare,
- La Couleuvre à collier
- L'Orvet fragile.

Une **autorisation exceptionnelle de capture de ces espèces est donc demandée**.

Les reptiles sont des espèces farouches et difficiles à observer directement et donc à capturer. Afin de faciliter leur capture, des plaques sombres seront disposées au sein de milieux favorables quelques jours avant les travaux de défrichement et de décapage.

La vérification de l'absence d'individus sera réalisée de manière visuelle.

Deux techniques de capture seront utilisées :

- La capture à la main
- La capture au lasso.

- **Capture à la main**

Cette technique est utilisée de préférence en début de matinée, lorsque les animaux sont peu actifs et qu'ils se réchauffent au soleil. C'est la méthode qui s'est révélée être la plus efficace bien que nécessitant une certaine agilité et vivacité.

- **Capture à la main**

Cette technique est utilisée de préférence en début de matinée, lorsque les animaux sont peu actifs et qu'ils se réchauffent au soleil. C'est la méthode qui s'est révélée être la plus efficace bien que nécessitant une certaine agilité et vivacité.

Lézard des murailles sur une plaque sombre (illustration © OGE)

- **Capture au lasso**

Cette méthode consiste à utiliser une baguette en bois avec un fil de pêche au bout duquel est fait un nœud coulant. La pratique a permis d'améliorer la technique notamment en lestant le bout du fil avec un morceau de végétal, celui-ci attirant le plus souvent l'animal. Notons que cette technique n'est pas adaptée lorsque la végétation est trop dense et impossible à mettre en œuvre avec du vent.

Capture au lasso (illustration © OGE)

Entre le moment de la capture et le relâcher, les individus sont placés dans une boîte en plastique dont le fond est préalablement tapissé de feuilles, de branches et de végétation (lieux de cachette). Les boîtes sont fermées par un couvercle perforé (aération). Pour chaque reptile capturé, le maintien en captivité n'excède pas une heure.

Toutes les opérations de déplacement de reptiles feront l'objet de compte-rendus. Ceux-ci seront transmis à la DREAL Le document décrira les conditions de réalisation de l'opération (dates des captures, nombre d'individus capturés) et sera illustré de photographies et de cartes. Suite à la mise en place des mesures de réduction détaillées ci-dessus, **les impacts résiduels sur les individus de reptiles en phase chantier sont qualifiés de faibles.**

9.3.2.2.4. *MAMMIFERES TERRESTRES*

La majorité des espèces de mammifères terrestres sont suffisamment mobiles et farouches pour quitter la zone des travaux dès l'arrivée des engins. Néanmoins, on ne peut exclure le risque de destruction accidentelle d'individus de mammifères terrestres, notamment lors des opérations de défrichement et de décapage.

Pour réduire le risque de mortalité d'individus au sein des emprises, un **suivi de chantier** sera réalisé lors de la réalisation des travaux de défrichement et de décapage dans les habitats favorables (prairies, lisières, friches). Ce suivi pourra conduire à des opérations de **capture et déplacement d'individus**. Les individus capturés seront déplacés vers des zones de quiétude en dehors de l'emprise travaux, dans des habitats favorables. Ces opérations seront réalisées par un ingénieur écologue et les chargés d'environnement.

Cette mesure concerne principalement le Hérisson d'Europe qui ne présente pas toujours un comportement de fuite.

Les opérations de déplacement auront pour objectifs :

- De limiter les impacts directs par destruction accidentelle d'individus de mammifères protégés lors des travaux ;
- *In fine,* d'éviter de porter atteinte de manière significative aux populations de mammifères.

Cette mesure est envisagée dans le cadre de la demande de dérogation pour la capture momentanée et le déplacement des individus de mammifères protégés. Elle concerne l'ensemble des espèces de mammifères protégés recensés dans l'aire d'étude, et sera mise en œuvre dans le cas où un individu ne saurait pas fuir spontanément de l'emprise des travaux.

Toutes les opérations de déplacement de mammifères feront l'objet de compte-rendus. Ceux-ci seront transmis à la DREAL Le document décrira les conditions de réalisation de l'opération (dates des captures, nombre d'individus capturés) et sera illustré de photographies et de cartes.

9.3.2.2.5. *AGRION DE MERCURE*

Dans le cadre des opérations de dérivations des cours d'eau, il convient de mettre en place des mesures de réduction pour limiter les impacts sur les individus.

Avant tous travaux dans le lit mineur des cours d'eau concernés par l'Agrion de mercure, des inventaires complémentaires seront menés pour recenser les micro-habitats larvaires de l'espèce (herbiers aquatiques) :

En cas d'absence d'habitats sur les linéaires de cours d'eau concernés par les dérivations, les opérations se dérouleront sans prescriptions.

En cas de présence de micro-habitats larvaires sur les linéaires de cours d'eau concernés par les dérivations :

- Les herbiers aquatiques seront déplacés avec précaution en dehors du tronçon dérivé

Ils seront prélevés délicatement par le godet de la pelle mécanique dans le fond du cours d'eau contre le sens d'écoulement de l'eau et transférés dans des bacs plastiques vers les sections non dérivées.

En complément, la récupération des larves dans la section courante sera réalisée simultanément au transfert des herbiers aquatiques (filets Surber, troubleaux…).

- Les larves étant limnophiles, les premières couches de substrat vaseux dans le fond du cours d'eau seront également transportées

La récupération des substrats vaseux sera réaliseé à l'aide de dragues triangulaires. Le substrat sera ensuite transféré dans des bacs en plastiques.

- Les opérations seront réalisées avant la mise en œuvre de la dérivation, dans les cours d'eau où l'Agrion a été recensé.

Toutes les opérations de déplacement de l'Agrion de mercure feront l'objet de compte-rendus. Ceux-ci seront transmis à la DREAL. Le document décrira les conditions de réalisation de l'opération et sera illustré de photographies et de cartes.

Ces mesures permettront de limiter les impacts sur les individus d'Agrion de mercure.

Par ailleurs, la végétation aquatique et les populations subsistantes pourront recoloniser rapidement les tronçons dérivés.

- **Suivi des opérations de déplacement**

Les déplacements de micro-habitats larvaires seront accompagnés d'un suivi des populations d'Agrion de mercure pendant les 3 premières années de chantier.

Le suivi sera réalisé lors de trois passages annuels pendant la période optimale d'observation de l'espèce (de fin-mai à mi-juin), afin de s'assurer de la réussite de l'opération.

Le suivi entomologique sera ainsi réalisé dans les cours d'eau où des opérations de déplacement de micro-habitats larvaires auront été réalisées. Ce suivi consiste notamment à évaluer le nombre d'individus à l'émergence.

Les résultats du suivi des individus seront corrélés avec les reprises des herbiers aquatiques. Les indicateurs de suivi sont :

- Evolution de la communauté végétale sur le site de transplantation ;
- Nombre d'individus à l'émergence et succès associé ;
- Stabilité ou amélioration de l'abondance spécifique au niveau des sites d'accueil ;
- Présence ou apparition d'autres espèces patrimoniales.

9.3.2.2.6. *OSMODERME*

Un impact potentiel est à prévoir pour l'**Osmoderme** dans le cadre de l'abattage de deux arbres du talus du canal de la Marne au Rhin pour le positionnement du pont provisoire : arbres n°2 et 3.

Bien qu'aucun individu ou trace de présence n'ait été mis en évidence dans ces deux arbres lors des inventaires écologiques, ils présentent de bonnes potentialités d'accueil. La présence éventuelle de l'Osmoderme ne peut y être totalement exclue.

Des mesures de réduction sont donc prévues.

- **Expertises entomologiques avant chantier**

La première mesure à effectuer est la vérification des arbres têtards à abattre pour le positionnement du pont provisoire, potentiellement favorables à l'Osmoderme (arbres n°2 et 3).

Les restes d'un individu ont été observés à proximité (arbre n°20) et des traces de fécès ont été recensées sur les arbres n°22, 23, 24, 25 et 26.

- **Dans le cas où les arbres contiennent des individus**

Si toutefois un des arbres soumis à l'abattage accueillait l'Osmoderme au moment du chantier, des opérations de déplacement des larves seront réalisées par un ingénieur écologue. L'intervention se fera en hiver, au moment du développement larvaire.

Dans un premier temps, les arbres concernés seront vidés de leur terreau. Le contenu sera déversé dans des bacs en plastique.

Les larves seront prélevées et transportées à proximité immédiate, vers des arbres présentant des conditions d'accueil et de développement favorables à l'espèce. Pour limiter la distance de déplacement, les arbres situés en rive ouest et non concernés par le pont provisoire et le futur viaduc seront privilégiés (arbres n°1, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18 et 19).

Cette mesure permettra aux larves de rester dans le même contexte éco-climatique favorable, autour du canal.

- **Dans le cas où les arbres ne contiennent pas d'individus**

Dans le cas où les arbres n'abritent pas d'Osmoderme, ils seront abattus.

Les branches seront évacuées pour une autre utilisation.

Au cours de l'abattage, le tronc ne sera pas ouvert et restera entier. Il sera déposé au pied des saules têtards préservés de l'alignement, de manière à apporter un habitat favorable à d'autres insectes saproxyliques.

- **Cas particulier de l'arbre n°22**

Des traces de présence d'Osmoderme ont été constatées dans l'arbre n°22.

La hauteur du viaduc permet de ne pas avoir à abattre cet arbre. Il sera protégé dans le cadre du chantier et sera conservé.

Il sera élagué à une hauteur d'environ 5 mètres pour que les branches ne touchent pas le tablier.

Néanmoins, sa position lui empêchera de recevoir un optimum de lumière et l'humidité atmosphérique et l'alimentation par les racines seront réduites. Le déséquilibre trophique de l'arbre sera ressenti par les larves et par les adultes qui partiront à la recherche d'un arbre favorable.

Le principe sera donc de maintenir l'arbre n°22 sous le tablier en laissant libre cours à son dépérissement et de favoriser ainsi la fuite volontaire des individus. Cette mesure a comme avantage majeur de laisser les insectes coloniser naturellement d'autres arbres et d'éviter tout impact.

- **Mise en défens des arbres non concernés par les travaux**

Par ailleurs, les deux alignements d'arbres non concernés par le pont provisoire seront mis en défens via :

- La mise en place d'un balisage à 5m de distance du pied de talus du canal de part et d'autre du franchissement.
- L'installation de panneaux informatifs.

- **Suivi écologique de l'opération**

Dans le cas où une population d'Osmoderme était déplacée dans le cadre de l'abattage des arbres, un suivi de population sera réalisé au cours des 3 premières années après les opérations de déplacements de la population.

Le suivi consiste en la vérification de la présence de larves dans les arbres où les populations auront été déplacées. Ce suivi est indispensable pendant les travaux. Il sera complété d'un suivi de l'Osmoderme dans les autres arbres des alignements du talus du canal de la Marne au Rhin.

Les résultats du suivi seront a priori fortement corrélés avec l'état phytosanitaire des arbres qui constituent les habitats larvaires pour l'espèce. Ainsi, un suivi de l'évolution de l'état phytosanitaire des arbres des alignements sera également réalisé.

Les indicateurs de suivi sont :

- Le nombre d'individus à l'émergence et le nombre de larves ;
- La stabilité ou l'amélioration de l'abondance spécifique dans les alignements d'arbres du canal de la Marne au Rhin ;
- Le suivi de l'état phytosanitaire des arbres.

L'installation d'un pont provisoire au dessus du Canal de la Marne au Rhin étant un enjeu majeur pour le bon déroulement du planning chantier, ces arbres seront coupés dès l'obtention des arrêtés.

9.3.2.2.7. *GRAND CAPRICORNE DU CHENE*

Un impact potentiel est à prévoir pour le Grand capricorne du chêne dans le cadre de l'abattage de quatre arbres du secteur bocager du Waldfeld au sud de la Bruche.

Bien qu'uniquement cinq arbres hôtes aient été mis en évidence dans l'alignement de chênes lors des inventaires écologiques, d'autres présentent de bonnes potentialités d'accueil puisqu'également centenaires. La présence éventuelle du Grand capricorne ne peut y être totalement exclue.

Des mesures sont ainsi à mettre en œuvre.

- **Expertises entomologiques avant chantier**

La première mesure à effectuer est la vérification, par une équipe de grimpeurs, de l'ensemble des chênes potentiellement favorables au Grand capricorne, localisés dans l'emprise des travaux. Cela représente une vingtaine d'arbres.

Des inventaires entomologiques complémentaires seront réalisés afin de s'assurer de l'absence ou non d'individus (ou de traces de présence) dans l'alignement de chênes concerné.

Chaque arbre abritant l'espèce aura un marquage spécifique.

Marquage des arbres

- **Opération d'abattage**

L'abattage des arbres se fera selon les modalités suivantes :

- Démontage de l'arbre : élagueurs-grimpeurs ;
- Tenue mécanique de l'arbre ;
- Technique mixte.

Afin d'éviter la chute de l'arbre, qui impacterait des individus de Grand capricorne, un engin à pinces sera mobilisé pour effectuer un accompagnement délicat du dépôt au sol du tronc abritant l'espèce.

Après abattage, le tronc des vieux arbres ou des arbres morts (chênes, frênes) de l'alignement seront entreposés en bordure de l'emprise travaux. Afin qu'aucun engin ne vienne circuler dans cette zone de stockage, ils seront signalés par un balisage.

Un suivi de ces grumes sera effectué par un écologue annuellement en phase chantier.

Si ces grumes étaient toujours habitées au moment de la restitution de l'emprise des travaux, elles seront transportées jusqu'au site accueillant les mesures de compensation relatives à cet enjeu (vieux arbres conservés à proximité immédiate à l'Est), afin de permettre l'émergence des larves de coléoptères pouvant être présentes dans l'arbre.

Les grumes serviront en outre de micro-habitat pour les reptiles ou les amphibiens.

Procédure d'abattage : 1ère étape - tenue mécanique de l'arbre

Procédure d'abattage : 2ème étape – Démontage de l'arbre par élagueurs - grimpeurs

Procédure d'abattage : 3ème étape – Stockage des arbres hébergeant le Grand capricorne (en bord de haie)

- **Suivi écologique de l'opération**

Un suivi de population sera réalisé au cours des 8 premières années après les opérations d'abattage et de déplacement des vieux arbres.

Le suivi consiste en :

- La vérification de la présence de trous de sortie dans :
  - Les arbres déplacés,
  - Les vieux arbres localisés dans les 200 m de l'emprise du chantier dans le secteur bocager de Waldfeld au sud de la Bruche ;
- Le suivi des adultes avec l'emploi de pièges attractifs non destructifs (pièges à fruits par exemple).

La possibilité de circuler sur une piste de chantier dans ce secteur étant un enjeu majeur pour la réalisation du chantier (écartant le risque d'accident de la circulation par l'utilisation des voiries des communes avoisinantes), ces arbres seront coupés dès l'obtention des arrêtés.

9.3.2.3. ARTIFICIALISATION DES MILIEUX FAVORABLES AU SEIN DE L'EMPRISE TRAVAUX

En parallèle de nos autorisations de destruction d'habitats d'espèces protégées, dans le cas où le planning et le phasage des interventions conduisent à effectuer des travaux au niveau de secteurs à enjeux en période de très forte sensibilité, et dans la mesure du possible des opérations d'artificialisation pourront être mises en œuvre. Celles-ci seront réalisées par anticipation sur des petites parcelles afin de les rendre non attractifs à la faune et d'inciter les espèces à fréquenter les zones refuges se trouvant à proximité.

Des milieux favorables constituant des zones refuges pour la faune sont présents à proximité directe de l'emprise travaux (comme présenté dans le paragraphe d'analyse des impacts surfaciques).

Ces opérations ont pour objectif de réduire les risques de destruction des individus au niveau de certains secteurs à enjeux qui sont les suivants : linéaire de berge de cours d'eau à enjeux et prairies mésophiles.

9.3.2.4. MESURES RELATIVES AUX TRAVAUX AU NIVEAU DES COURS D'EAU

9.3.2.4.1. *PECHES DE SAUVEGARDE DE LA FAUNE PISCICOLE*

Des pêches électriques de sauvegarde seront réalisées dans les cours d'eau avant le démarrage des travaux:
- Dès que le milieu concerné revêt un intérêt piscicole particulier (migrateurs, espèces sensibles…)
- En cas de réalisation de dérivation du cours d'eau.

Elles auront lieu avant la mise en eau de la dérivation et selon le déroulé suivant :
1. Pose du filet en amont et en aval de la zone à pêcher ;
2. Réalisation de l'opération de pêche dans la section concernée par la dérivation, de l'aval vers l'amont ;
3. Fermeture de l'écoulement dans le lit initial par la pose d'un bouchon et ouverture de la dérivation ;
4. Retrait des filets ;
5. Relâcher des individus capturés, en aval de l'écoulement.

9.3.2.4.2. *MODALITES DE REALISATION DES TRAVAUX*

Les opérations de pêches de sauvegarde seront pilotées par la fédération de pêche ou des bureaux d'études spécialisés. A chaque opération, les individus seront identifiés, mesurés et pesés avant d'être déplacés. Ces interventions feront l'objet de comptes rendu qui seront communiqués aux services de grâce aux journaux de bord.

Avant chaque opération, une reconnaissance terrain sera effectuée pour définir les besoins matériels et humains, il sera notamment identifié avec précision les lieux de relachés des individus et leurs accès. Cette reconnaissance permettra d'assurer la mobilisation du matériel adéquat (embarcation, camion de transport d'individus, nombre d'intervenants).

Lors d'une opération de pêche de sauvegarde, ce sont au minimum deux passages dans le linéaire du cours d'eau qui sont effectués l'un à la suite de l'autre. Si besoin des passages supplémentaires seront mis en œuvre.

De manière générale, les pêches de sauvegarde se tiendront en début de journée pour qu'il n'y ait pas de difficulté face à un trop grand nombre d'individus ce qui conduirait à effectuer plusieurs allers / retours sur les sites de relâcher.

Les pêches de sauvegarde seront réalisées sous le pilotage de la Fédération de pêche, les chargés d'environnement du COS pourront être mobilisés pour participer à ces opérations si nécessaire.

Opérations de pêche de sauvegarde – mise en place des filets et examen des individus pêchés

Les modalités de réalisation des travaux et le planning d'intervention sont présentés ci-après.

Les opérations prévues sur les cours d'eau sont :

- **Le busage dans le lit initial :**

Cette opération consiste à mettre en place un ouvrage provisoire dans l'écoulement afin que celui-ci puisse être franchi par une piste provisoire de chantier.

Le busage s'effectue sans terrassement du lit mineur par dépose délicate d'un géotextile puis d'une ou plusieurs buses (Cf. le volet 1A du présent dossier pour la description du busage).
Cette méthodologie permet de réduire la mise en suspension de fines et l'impact sur le milieu.

- **Dérivation définitive - cas n°1** : Mise en eau de la dérivation **définitive**, avec remblaiement du lit initial (**sans dérivation provisoire**)

Cette opération consiste à dériver une section d'un cours d'eau en une seule fois, avec les étapes préparatoires suivantes :

- Un ouvrage hydraulique définitif est construit à proximité du cours d'eau ;
- Une dérivation définitive est créée à sec sous cet ouvrage ;
- Une opération de pêche de sauvegarde est effectuée dans le cours d'eau initial ;
- Une mise en eau de la dérivation définitive est réalisée :
  - Avec un raccordement d'abord par l'aval pour que la dérivation se mette en eau
  - Puis par ouverture de la partie amont.

  Cette méthode permet de réduire la mise en suspension de fines.

Une fois le cours d'eau dérivé, la section du cours d'eau initial est remblayée.

Des mises en défens provisoires seront installées le long des berges du cours d'eau pendant le chantier.

- **Dérivation - cas n°2 première phase** : Mise en eau de la dérivation **provisoire**, avec remblaiement du lit initial

Dans le cas n°2, l'opération consiste à dériver un cours d'eau en deux étapes.

Lors de la première phase :

- Une dérivation provisoire est créée,
- Une pêche de sauvegarde dans le lit initial est effectuée,
- La mise en eau de la dérivation provisoire est réalisée.
- La section du cours d'eau initial qui se trouve dérivée, est remblayée.

Cette dérivation provisoire sera « sans lit reconstitué », les berges étant laissées « artificialisées ». En effet, l'objectif est d'assurer une transparence hydraulique et écologique le temps de la réalisation des travaux, sans pour autant faire de cette section de cours d'eau un milieu écologique attractif puisque cette dérivation a vocation à être remblayée à court terme.

- **Dérivation - cas n° 2 deuxième phase** : Mise en eau de la dérivation **définitive** avec remblaiement de la dérivation provisoire

Cette seconde opération consiste à mettre en eau la dérivation définitive du cours d'eau.
Le cours d'eau initial a préalablement (étape 1) été basculé vers une dérivation provisoire.
Un ouvrage et un linéaire de cours d'eau définitif ont été réalisés. La réalisation de la dérivation définitive sera effectuée avec soin pour rendre ce milieu attractif pour l'ensemble des enjeux du cours d'eau, dans le délai le plus court possible.
La mise en eau de la dérivation définitive est effectuée après la réalisation d'une pêche de sauvegarde dans la dérivation provisoire.
Une fois la mise en eau de la dérivation définitive effective, la dérivation provisoire est remblayée.
Nota : Il est parfois nécessaire de maintenir un busage dans la dérivation définitive avant que la circulation sur l'ouvrage de franchissement définitif ne soit possible.

De manière générale, l'opération la plus sensible pour le milieu est le remblaiement des sections des cours d'eau initiaux qui se trouvent dérivés. Des pêches de sauvegarde seront réalisées pour écarter le risque de destructions de poissons. Afin de réduire l'impact des travaux dans le lit mineur, des précautions seront prises pour éviter la dégradation d'habitats **lors de la mise en eau des dérivations** définitives ou temporaires.

- **Création d'un pont provisoire pour franchir la Bruche et le Canal de la Bruche**

L'installation du pont provisoire permettant d'enjamber le canal de la Bruche et le cours d'eau, peut nécessiter l'installation d'un appui provisoire dans le cananl de la Brcuher afin de soutenir le pont provisoire. Cet appui ne crée pas d'obstacle hydraulique (se reporter au Volet 1) ni d'obstacle au déplacement de la faune piscicole. Aucun appui n'est prévu dans le lit mineur de la Bruche.

Point général sur les périodes d'intervention

Cependant, ces périodes d'intervention sont larges et ne se basent pas sur un examen particulier des enjeux de chacun des cours d'eau. Dans le cadre du projet COS, des inventaires particuliers ont été effectués :

- Inventaires écologiques sur les cours d'eau interceptés par le COS, réalisés en 2015 (juillet et octobre) et en 2016 (avril – mai - juin – juillet et aout)
- Nouvelles investigations en mars et avril 2017.

Il a ainsi été constaté que :

- Seuls les cours d'eau de la Bruche et du Bras d'Altorf possèdent des enjeux frayères ;
- Les cours d'eau de la Souffel et du Fossé de la Hardt ne sont pas favorables à la reproduction de la Vandoise (cas de la Souffel) ni du Brochet (Fossé de la Hardt). Ces deux cours d'eau n'abritent donc pas de frayères pour ces espèces protégées (les individus pêchés étaient des individus erratiques).

Par ce présent dossier il est demandé une dérogation aux dates d'intervention sur les cours d'eau de 2ième catégorie, afin de pouvoir intervenir tout au long de l'année dans les cours d'eau de catégorie 2 à enjeux faible et très faible.

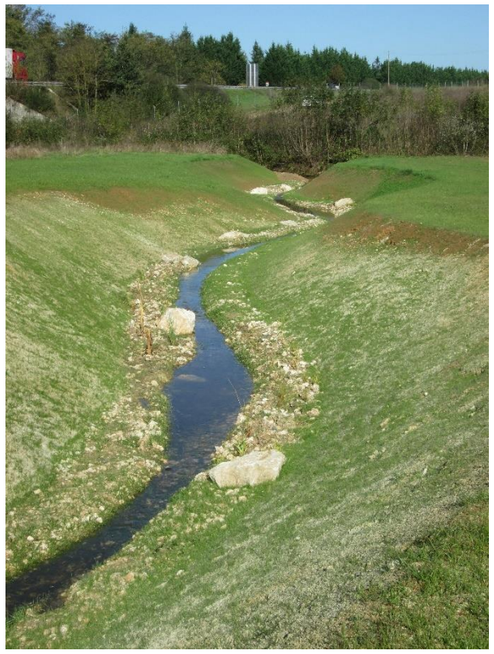
Dans le cadre de ces interventions sur cours d'eau, des mesures spécifiques seront mises en œuvre :

- Pêche électrique préalable à la mise en eau avec inventaires des résultats de pêche et déplacement des individus à l'aval du cours d'eau objet de la pêche.
- Transmission du compte rendu et du protocole d'exécution des travaux en cours d'eau aux services de l'Etat.

Le tableau d'intervention sur cours d'eau ci-dessous est ainsi proposé au regard :

- Des résultats d'inventaires,
- Des enjeux faibles pour la majorité des cours d'eau,
- Des mesures de réduction d'impact mise en œuvre
- De la nature et du phasage des travaux.

Dérivation définitive avec lit reconstitué avant mise en eau



Dérivation définitive après mise en eau

Tableau 90 -

Tableau présentant les possibilités d'interventions dans les cours d'eau selon le type de travaux et les enjeux des cours d'eau concernés

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
COURS D'EAU CYPRINICOLES												
Mise en place d'un appui provisoire dans le lit du canal de la Bruche												
Aucun travaux dans le lit de la Bruche												
Cours d'eau à enjeu très faible ou faible : Muehlbach - Musaubach - Leisbach - Kolbenbach - Muehlbachel - Muhlbach - La Souffel - Ruisseau de la Hardt - Le Neubaechel												
Opération de busage dans le lit initial dans l'ensemble de ces cours d'eau												
Opération de dérivation provisoire ou définitive du Muehlbach												
Opération de dérivation provisoire ou définitive du Musaubach												
Opération de dérivation provisoire ou définitive du Leisbach												
Opération de dérivation provisoire ou définitive du Kolbsenbach												
Opération de dérivation provisoire ou définitive du Muehlbachel												
Opération de dérivation provisoire ou définitive du Muhlbach												
Opération de dérivation provisoire ou définitive de La Souffel												
Opération de dérivation provisoire ou définitive du Ruisseau de la Hardt												
Opération de dérivation provisoire ou définitive du Neubaechel												
COURS D'EAU INTERMEDIAIRE (espèce cible : Truite de rivière et Lamprois de Planer)												
Cours d'eau à enjeu fort : Bras d'Altorf												
Opération de busage dans le lit initial du Bras d'Altorf												
Mise en eau de la dérivation définitive avec remblaiement du lit initial du Bras d'Altorf												

LEGENDE :	
	Travaux de dérivation et busage possibles à cette période
	Travaux de dérivation impossibles : ces périodes sont celles relatives aux enjeux particuliers du cours d'eau

9.3.3. LIMITER LA DETERIORATION DES HABITATS PAR UNE GESTION DE CHANTIER RIGOUREUSE

Des précautions importantes sont prises afin de limiter la détérioration des habitats naturels et des habitats d'espèces pendant la phase travaux.

- **Gestion de chantier**

Les travaux s'inscrivent dans une démarche préventive des potentiels dommages en utilisant les meilleures techniques et pratiques disponibles. Les mesures les plus communément mises en œuvre portent sur :

- Les engins de chantier (niveau d'émission sonore, qualité des échappements, qualité du suivi des engins et entretien, stationnement…) ;
- Le stockage des carburants sur rétention et éloigné de zones à forts enjeux écologiques ;
- La limitation des poussières (limitation de la vitesse de circulation, arroseuse au besoin,…);
- La limitation des gaz d'échappement (conduite économique) ;
- La gestion des déchets ;
- Le ravitaillement en carburant des engins sera réalisé en dehors des zones à forts enjeux écologiques.

Les opérations de lavage et de ravitaillement des engins sont interdites en dehors des zones adaptées et désignées à cet effet :

- A l'intérieur des zones de protection des captages pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) ;
- A une distance minimale de 50 mètres en bordure des cours d'eau.

- **Limiter la détérioration d'habitats naturels**

Les travaux sont contenus dans les emprises autorisées au titre des procédures issues des codes de l'environnement.

L'organisation générale du chantier est définie de façon à minimiser toute détérioration d'habitats naturels. Les zones à enjeux sont délimitées (matérialisées) afin d'écarter le risque que les engins de chantier ne traversent des zones d'intérêt majeur préservées à l'extérieur des emprises travaux.

La projection de poussières sur la végétation est limitée par l'arrosage des zones de circulation. Au droit des points de franchissement des cours d'eau abritant des espèces protégées, l'ouvrage provisoire est habillé pour éviter les projections de boue ou autre lors du passage des engins.

Les zones de dépôts de gravats et de matériaux issus du chantier sont choisies dans la mesure du possible en dehors de zones à enjeux écologiques et des zones humides, même dans les emprises travaux.

D'une manière générale, les terrains concernés par les emprises travaux sont remis en état.

Pour tous les cours d'eau franchis en phase provisoire, une analyse écologique a permis de déterminer la meilleure zone de franchissement.

Il sera procédé à un ensemencement manuel des berges de toutes les dérivations provisoires pour stabiliser les berges, de plus une géonatte sera mise en place dans les concavités dans lesquels il y aurait un risque d'érosion.

Un assainissement provisoire pour les eaux de ruissellement de la plate-forme et zones annexes est mis en place. Ces fossés et bassins provisoires bénéficient d'un entretien régulier afin d'en pérenniser le bon fonctionnement et un suivi de la qualité des eaux de cours d'eau est effectué mensuellement.

Les pistes de chantier seront progressivement démontées à l'avancement des travaux, les matériaux les composants seront réutilisés pour la réalisation des ouvrages en terre (déblais/remblais).

Face à une éventuelle problématique de tassement, un décompactage à l'aide d'un ripeur sera effectué.

L'ensemble des mesures présentées ci-avant seront particulièrement suivi par le responsable environnement dans les secteurs à enjeux écologiques forts et très forts (localisés dans l'atlas cartographique).

- **Limitation des accès et des cheminements des engins**

La circulation des engins au sein des zones à enjeux écologiques sera optimisée afin de définir un tracé de moindre impact.

Par ailleurs, les cheminements seront régulièrement contrôlés afin de veiller à ce qu'aucune mare, ni ornière ne se crée pour éviter toute colonisation par les amphibiens pionniers notamment.

Concernant la circulation des engins, il est prévu des passages aménagés (ouvrages spécifiques : pont provisoire, buse, dalot) ou le passage sur l'ouvrage définitif, afin d'éviter toutes perturbations brutales et risques de mortalité des peuplements piscicoles.

Un système de récupération des eaux issues des plates-formes terrassées, de décantation et filtrage des fines, permet de limiter les risques de mortalité des espèces aquatiques par pollution de l'eau.

Les aires de stationnement des engins seront éloignées des cours d'eau et zones humides.

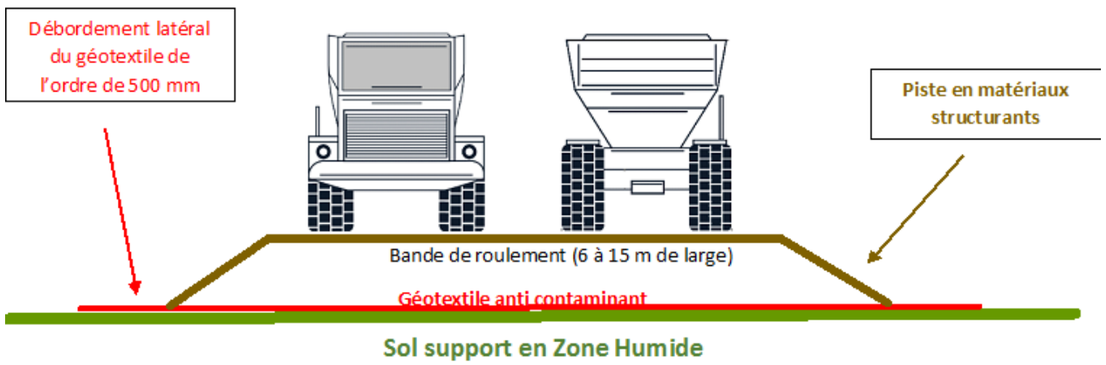
Les pistes provisoires créées pour le projet sont systématiquement démontées à la fin du chantier si elles n'assurent plus aucune fonction et le site est remis dans son état initial.

- **Préservation des zones humides**

Au droit des zones humides impactées temporairement par les emprises travaux (piste principalement), des mesures de réduction seront mises en place.

Pour réduire les effets de tassement des sols et les risques d'orniérage (pouvant avoir un effet drainant sur la zone humide), les pistes de chantier temporaires seront réalisées de manière réversible sans décapage préalable de la terre végétale (ce qui permettra la reprise de la végétation à l'issue des travaux). Pour ce faire :

- Un géotextile sera mis en place directement sur le terrain naturel (TN) non décapé, pour mieux répartir la portance de la piste et éviter le transfert de fines dans la terre végétale ;
- Des matériaux structurants seront mis en place au-dessus du géotextile afin de supporter la bande de roulement et ainsi d'éviter le poinçonnement du sol en place ;
- En point bas, si nécessaire, une buse Ø 300 sera mise en place perpendiculairement au sens de circulation afin d'assurer la transparence hydraulique en cas de présence d'un écoulement.

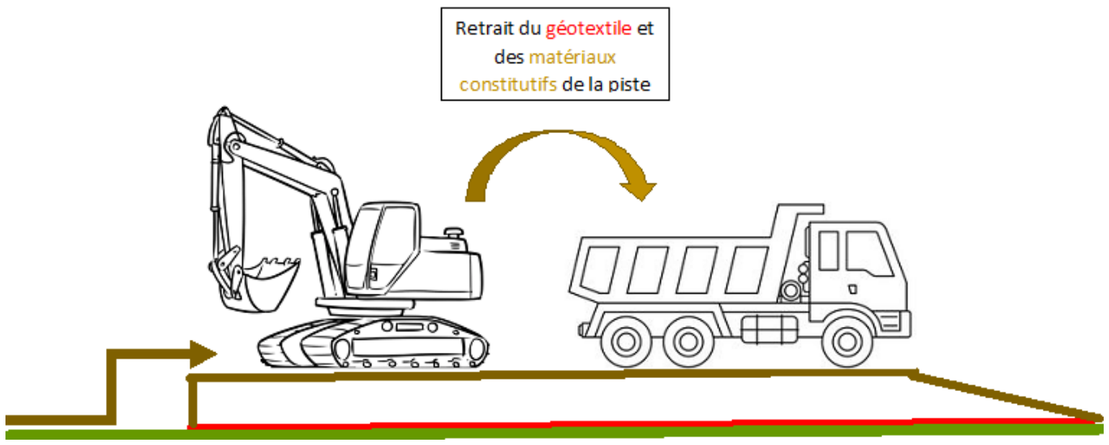


Les principes de réalisation et de démontage d'une piste de chantier en zone humide sont les suivants :

1) Piste en phase de montage (vue en coupe)

En fin d'utilisation, l'ensemble des matériaux, sera repris couche par couche à la pelle sera évacuée par camion. Les buses et géotextile seront évacués et éliminés par des filières de traitement agréées. Le terrain naturel au droit de l'ancienne piste de circulation sera décompacté.

2) Piste en phase de démontage (vue en coupe)



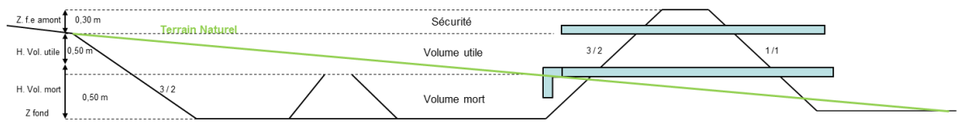
Pour réduire les effets de l'érosion, du lessivage des nutriments, et des pollutions accidentelles, une mise en défens des zones humides sera faite. Pour cela, un géotextile sera mis en place de part et d'autre de la piste de chantier et/ou des emprises travaux pour éviter que des projections, des matériaux et des écoulements aillent dans la zone humide. Le cas échéant, dans les secteurs concernés, ces mises en défens seront mutualisées avec celles prévues pour la petite faune.

Figure 5 : Mise en défens de zones humides sur le chantier de la LGV Rhin-Rhône (RFF

Lors du terrassement d'un bassin d'assainissement provisoire, le phasage suivant est appliqué :

- Une réflexion est menée sur l'emplacement exact du bassin pour que celui-ci puisse faire l'objet de contrôle par l'équipe travaux dédiée et que son entretien soit aisé
- La terre végétale est récupérée par un décapage de 40 cm
- La terre végétale est stockée pour une reprise lors de la remise en état
- Le terrassement du bassin d'assainissement s'effectue selon les plans d'exécution qui ont pris en compte les besoins de dimensionnement
- Le système de rejet et exutoire sont mis en place

Schéma de principe d'un bassin de rétention-décantation
(les hauteurs données sont indicatives mais illustrent une situation idéale)



Le démontage et la remise en état du bassin d'assainissement :

- Les matériaux sont remis sur site jusqu'à l'horizon moins 40 cm
- La terre végétale est remise en place sur les 40 cm restant
- Le site se trouve en capacité de reprendre sa fonction initiale

Ci-dessous, illustration d'un cours d'eau et d'une zone humide impactés en phase chantier puis remis en état.

Site de la Saye – Gironde – Projet SEA – 26 juin 2013

Site de la Saye – Gironde – Projet SEA – 11 mars 2014

Site de la Saye – Gironde – Projet SEA – 7 avril 2015

Nous constatons une reprise de la zone humide à l'emplacement de la piste de chantier qui se trouvait en remblai sur ce milieu sensible (à gauche de l'infrastructure définitive). Nous constatons également une reprise de la zone humide au droit des fondations des piles après le retrait des palplanches.

Autre exemple de remise en état de zone humide après 3 ans de travaux-Vallée de l'Indre-Projet SEA

Octobre 2013

Juin 2016

- **Préservation du fonctionnement écologique**

Au niveau des habitats naturels situés aux abords de l'emprise travaux et notamment au niveau des zones humides des précautions seront prises afin de préserver l'alimentation hydraulique et les écoulements de surface afin de limiter l'assèchement de ces zones.

Les trames bocagères (réseau de haies) connexes à l'emprise travaux seront conservées.

En ce qui concerne les mares contigües à l'emprise des travaux, celles-ci seront balisées et toutes les mesures visant à éviter tout impact seront prises (absence de pompage / rejet dans les mares).

9.3.4. GUIDAGES TEMPORAIRES ARTIFICIELS POUR LES CHIROPTERES EN PHASE CHANTIER

Dans le cas de la destruction partielle d'un axe de déplacement des chiroptères, il apparait opportun de mettre en œuvre en phase chantier des mesures afin que les individus n'abandonnent pas les couloirs de déplacements.

Ainsi, dans le cadre du projet COS une mesure expérimentale de **guidage temporaire et artificiel des chiroptères** sera mise en place en phase chantier. L'objectif de cette mesure est d'assurer une connexion et une continuité de circulation des chiroptères jusqu'à ce que les dispositifs définitifs prévus (module double-haies, haies d'évitement…) soient efficaces (hauteur de pousse suffisante).

Parmi les espèces recensées, les murins (Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer) sont les plus sensibles et dépendantes de la connectivité du paysage. En cas d'interruption d'un couloir de déplacement, ces espèces peuvent assimiler la trouée à un milieu ouvert et changer de comportement voire abandonner l'axe.

Ce dispositif est donc prévu dans le cadre du franchissement de certains cours d'eau présentant un d'intérêt pour les murins. Le diagnostic écologique réalisé en 2015 et 2016 a mis en évidence une activité de murins dans certaines vallées de l'aire d'étude. Les espèces de murins s'appuyant sur les ripisylves comme axes de déplacement et de chasse sont :

- **Le Grand Murin**, dans les vallées du Musaubach et du Ried d'Altorf ;
- **Le Murin à oreilles échancrées**, principalement présent en vallée du Musaubach ;
- **Le Murin de Natterer**, présent dans de nombreuses zones de chasse favorables : vallée du Musaubach.

Ainsi, le dispositif de guidage temporaire artificiel sera mis en place au droit des ripisylves des cours d'eau du **Bras d'Altorf et du Musaubach**. Il aura pour objectifs d'y maintenir l'ancien corridor et de guider les individus jusqu'à leur nouvelle route de vol. Les ouvrages définitifs de franchissement prendront le relais pour assurer une continuité pour les chiroptères une fois les aménagements provisoires retirés.

Concrètement, un alignement des poteaux ronds en acacias d'une hauteur d'environ 1m50 et espacés de 3m sera mis en place en phase chantier le long des dérivations définitives et sur chaque berge. L'objectif est d'imiter la future haie afin d'assurer la continuité du corridor.

Ces aménagements seront mis en place à l'avancement du chantier sur zone. Ils ne seront pas nécessaires en hiver et pourront éventuellement être retirés entre mi-novembre et mi-mars.

S'agissant d'une mesure expérimentale, un suivi écologique est prévu afin de vérifier son efficacité pour les chiroptères. Ce suivi consistera en la mise en place d'enregistreurs automatiques SM4Bat. Chaque dispositif sera équipé avec un enregistreur placé en amont, un autre en aval et un troisième au sein du dispositif. Les inventaires seront menés dès 2018, sur l'ensemble de la période d'activité, à raison de trois nuits par période soit un total de neuf inventaires. Un rapport de ce suivi sera transmis début 2019 aux services de l'Etat et statuera sur l'efficacité ou non de la mesure.

Dans le cas où le suivi expérimental concluait en l'efficacité de la mesure pour les chiroptères, les poteaux en acacias seraient maintenus en phase définitive et couplés aux jeunes plants des haies, en complément de la végétation et en attendant que celle-ci ne prenne le relais. Ils pourront être enlevés une fois la pousse finie. Cette mesure permettra ainsi de pallier les problèmes liés à la croissance de la haie et à l'occupation du paysage. Elle évitera également que les espèces les plus sensibles à la fragmentation n'abandonnent les axes de déplacements.

A l'inverse, si les dispositifs sont inopérants, la mesure expérimentale sera arrêtée.

Dans le cadre du projet en phase exploitation, il est prévu de restaurer par la plantation de nouvelles haies, l'ensemble des corridors de déplacements des chiroptères déboisés par les travaux.

De même, il est prévu de favoriser le franchissement de l'infrastructure en évitant tout risque de collisions pour les espèces (Cf. 10.3.3 et 10.3.4 modules doubles haies et haies d'évitement). Toutefois, pour toute plantation de haies, le temps nécessaire à la croissance des arbustes laisse certains secteurs sensibles et à enjeux, sans corridors dans le paysage.

9.3.5. RESTAURATION DES HABITATS DE VIE DES ESPECES PROTEGEES

Les zones de travaux impactées de manière temporaire (pistes de chantiers, plateforme de travaux, etc.…) sont remises à l'état initial. Un rapport spécifique sera transmis à la DREAL une fois la restauration des habitats terminés.

Les sites d'implantation des installations de chantiers et des zones de travaux faisant l'objet d'un impact temporaire sont remis en état. La remise en état du site s'effectue par :

- Démantèlement des installations de chantier (installation de bureau, atelier, …),
- Enlèvement des matériaux rapportés, couches après couches et si nécessaire décompactage des sols.

L'objectif est double :

- Réhabiliter les habitats naturels au niveau des zones tampons avec le chantier,
- Limiter la fragmentation des habitats en restaurant au maximum les corridors biologiques (haies, ripisylves, cours d'eau) : favoriser le principe de connectivité des habitats.

La restauration des habitats impactés se fait à travers plusieurs mesures décrites ci-après.

- **<u>Réhabilitation des cours d'eau après travaux</u>**

Les cours d'eau impactés par le projet pendant la phase chantier doivent retrouver à minima leurs caractéristiques initiales afin de perturber le moins possible les biocénoses et les conditions d'écoulement. Un lit nouvellement créé présente des caractéristiques géométriques (section et pente) et un substrat (granulométrie) comparables à celles du lit initial.

La majorité des cours d'eau concernés par le projet sont situés dans un bassin versant majoritairement agricole et qui ont été rectifiés et recalibrés sur une grande partie de leur linéaire. Leur écoulement est généralement plat, lent et uniforme. La végétation aquatique est quasi inexistante, ce qui limite fortement les potentialités d'accueil de la faune protégée.

Dans le cadre des opérations de dérivations définitives des cours d'eau, des mesures de requalification écologique seront effectuées au droit de la section dérivée parmi les propositions ci-après. Ces mesures peuvent apporter une véritable plus-value écologique, les dossiers d'intervention par cours d'eau seront proposés aux services de l'Etat pour validation.

Ces mesures consisteront à :

- Favoriser dans la mesure du possible le méandrage des cours d'eau pour remédier à leur caractère rectiligne
- Reprofiler des berges en pente douce (si nécessaire),
- Prévoir la plantation d'hélophytes ou de fascine (si nécessaire),
- Restaurer des linéaires de ripisylves et/ou renforcement des linéaires d'arbres têtards (si nécessaire),
- Prévoir des évasements des cours d'eau après construction des ponts et dalots pour favoriser la persistance de zones en eau accolée directement au cours d'eau.

Ces zones permettront l'installation de zones humides (roselières, prairies humides, cariçaies, ...), et d'habitats aquatiques favorables à la reproduction des amphibiens

En ce qui concerne le Bras d'Altorf qui est dérivé de manière définitive, les propositions de réhabilitation écologique porteront le cas échéant sur :

- Respecter la nature du substrat graveleux (attractivité pour les espèces de poissons rhéophiles)
- Prévoir des berges en pente douce favorables à la reproduction du Crossope aquatique
- Restaurer le linéaire de ripisylves et/ou par la plantation d'arbres têtards (saules principalement)
- Conserver et recréer des milieux prairiaux le long des berges et prévoir une gestion ultérieure favorable à l'Azuré des paluds

Ces mesures s'inscriront également dans la démarche des mesures compensatoires.

- **Opérations de génie écologique**

L'ensemble des cours d'eau dérivés définitivement fera l'objet d'une étude de requalification écologique qui sera soumise pour validation aux services de l'Etat. Ces études comprendront en toute ou partie les techniques présentées ci-après.

➢ **Protection des berges des cours d'eau**

Si nécessaires, des dispositifs de protection pourront être mis en place au niveau :

- Des berges créées par les dérivations des cours d'eau et fossés ;
- Des berges actuelles de stabilité précaire ou érodées au contact desquelles l'écoulement est accéléré ;

D'une manière générale, la nature de l'éventuelle protection (génie végétal, enrochements, ….) sera définie en fonction des impératifs de sécurité et de pérennité de la l'infrastructure et des enjeux écologiques de l'écoulement concerné.

Au droit des berges des cours d'eau, la protection en enrochements pourra être implantée, soit sur la totalité de la hauteur de la berge, soit en pied de berge sur une hauteur supérieure au niveau d'eau moyen annuel (calculé pour le module). Dans ce dernier cas, il s'agira d'une protection mixte : enrochements + techniques végétales.

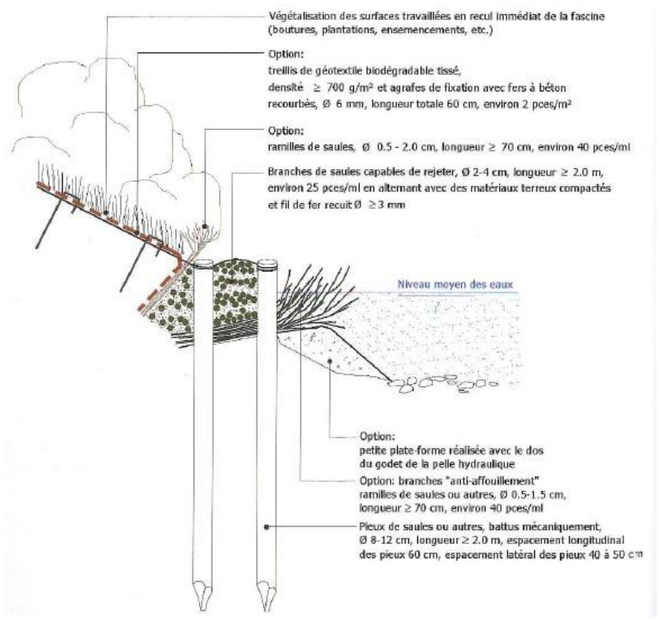
Dans les autres cas, la protection pourra être assurée par des techniques de génie végétal.

Les différents types de protection de berges par génie végétal au droit des cours d'eau sont présentés ci-après :

Fascinage de saules

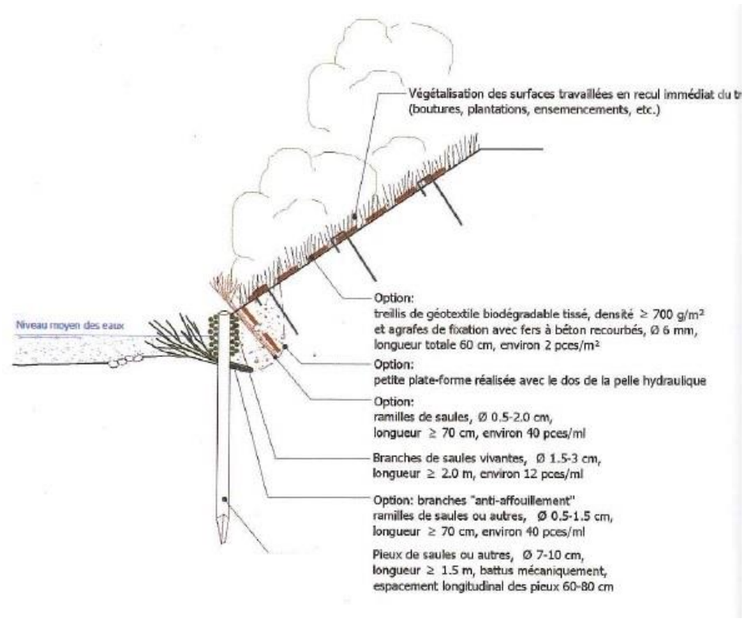
Le fascinage est une protection de pied de berge constituée de fagots de branches vivantes et de pieux battus. Il a pour but de recréer un pied de berge stabilisé par les systèmes racinaires des rejets issus du fascinage lui-même. Il est constitué de fagots disposés horizontalement derrière une rangée de pieux de saules vivants et ligaturés entre eux par du fil de fer galvanisé. La disposition successive de fagots entre deux rangées de pieux apporte une protection plus efficace et garantit une meilleure reprise de la végétation. Le fascinage est une protection solide dans les endroits où le pied de berge est sapé.

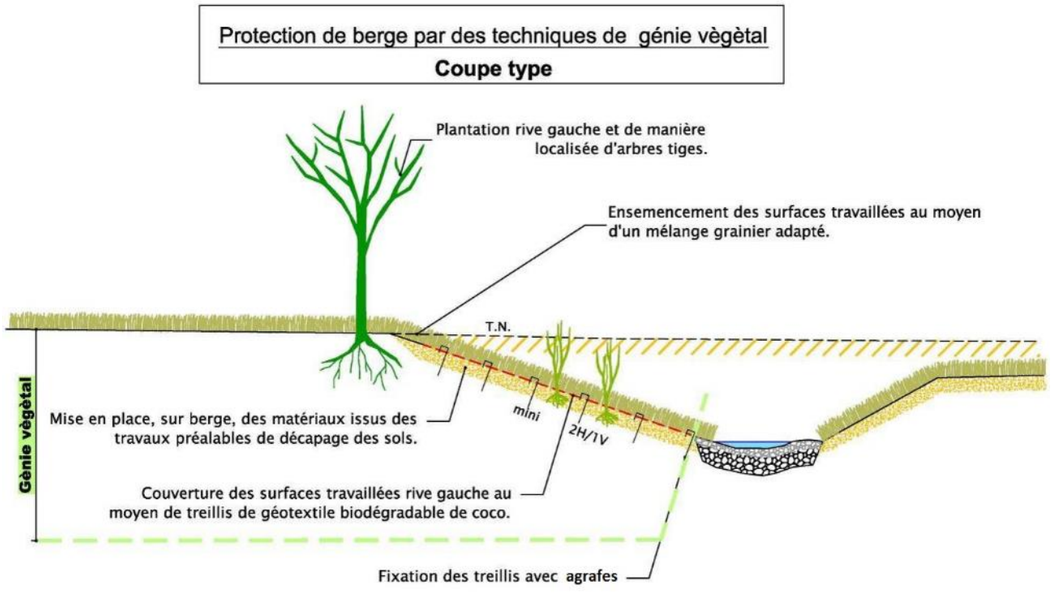
La fascine d'hélophytes est également pratiquée et constitue une protection du pied de berge réalisée avec des végétaux hélophytes (semi-aquatiques) plantés dans un boudin de géotextile rempli de matériaux terreux et fixé par une ou deux rangées de pieux. Le développement rapide de la végétation semi-humide confère un aspect fini à l'ouvrage dès la première année et garantit une protection efficace.



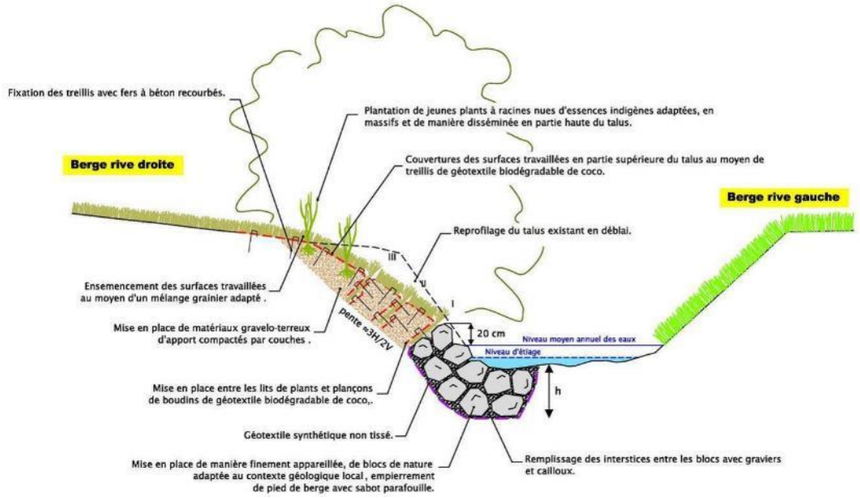
Tressage

Du tressage pourra être utilisée dans certains secteurs : Le tressage est une protection biologique de pied de berge de faible hauteur (35 cm au maximum) permettant d'éviter l'érosion. Il est constitué par des pieux végétaux (vivants ou non) de faible diamètre, placés le long de la berge. Des baguettes de saules aptes à émettre des rejets sont ensuite entrelacées entre ces pieux. C'est une technique efficace, qui apporte une protection mécanique immédiate, capable de résister à de fortes contraintes hydrauliques.





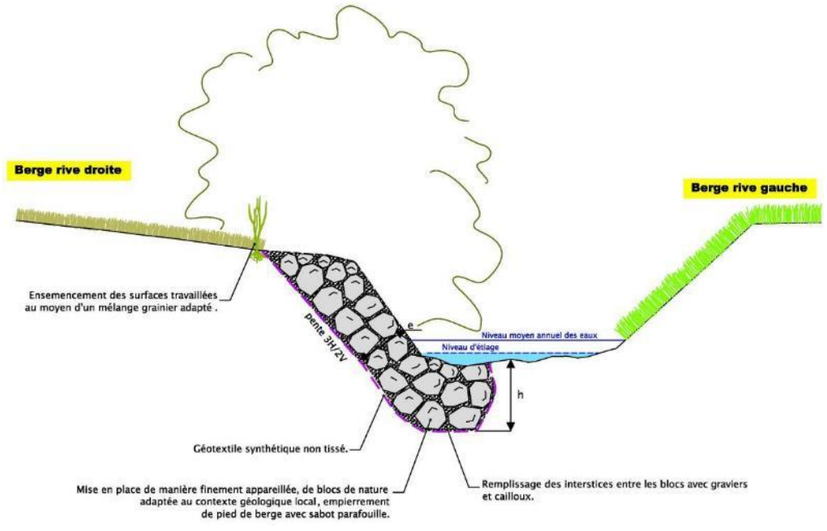
Protection de berge par enrochements et génie vègètal (protection mixte)
Coupe type



Enrochement

Dans certains cas des enrochements pourront être envisagés pour préserver les bergers. Un enrochement est une protection mécanique des berges à base de blocs rocheux disposés les uns à côté des autres et éventuellement sur plusieurs couches successives. Ces enrochements sont destinés, d'une part, à limiter l'effet érosif des fluides sur une berge (réalisation d'épis) et ont d'autre part, pour objectif d'interdire de manière pérenne toute évolution latérale du cours d'eau

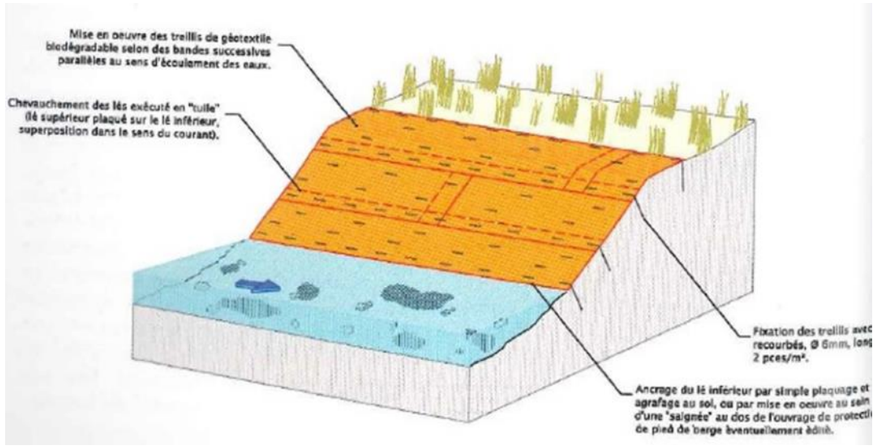
Protection de berge par enrochements
Coupe type



- Végétalisation des bergers de cours d'eau

Géotextile et ensemencement hydraulique.

Les berges seront recouvertes de géotextiles. Les géotextiles se présentent sous forme de bandes tressées en nattes constituées de fibres naturelles biodégradables. Ce sont des matériaux destinés à conforter les berges, ayant subi un talutage, le temps de la reprise des végétaux associés.

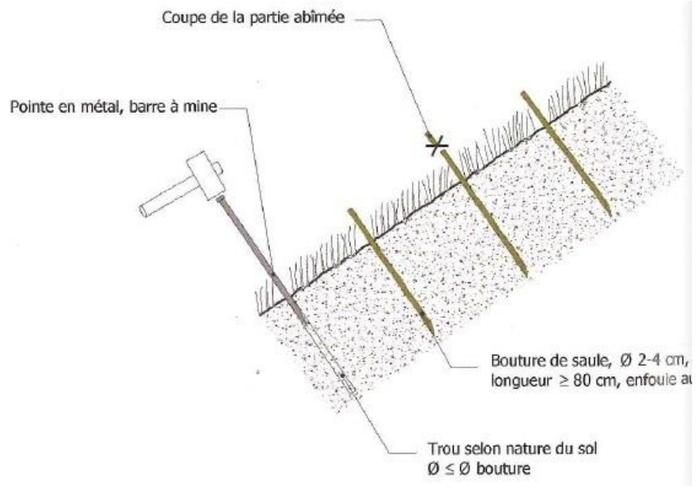


Par la suite les berges pourront faire l'objet d'ensemencement en fonction des caractéristiques des cours d'eau et de la nécessité d'assure un développement végétal rapide compte tenu de la présence d'espèces exotiques envahissantes.

L'ensemencement est une méthode de stabilisation en surface de l'ensemble de la berge, par dispersion de graines d'espèces herbacées, réalisée manuellement. Elle peut être employée seule ou dans la plupart des cas en association à des techniques de génie végétal, notamment à l'arrière des tressages, des fascinages.

Les objectifs reposent sur le fait d'atteindre une colonisation rapide des sols par un tissu racinaire compact et respectueux d'une certaine diversité biologique ainsi que de limiter l'érosion superficielle.

Afin de faciliter l'ensemencement des **treillage-bois** pourront être disposés : Un treillage-bois est un assemblage de rondins entrecroisés à la perpendiculaire formant une véritable structure en casiers unitaires et qui, plaquée ou ancrée sur un talus pentu, permet d'améliorer grandement la tenue mécanique d'une couche de matériaux gravelo-terreux d'apport destinée, elle-même, à faciliter la végétalisation des surfaces travaillées. Dans un souci d'augmenter l'armature des sols, l'ouvrage est généralement complété par la mise en place concomitante de lits de plants et plançons.



➢ Reconstitution des ripisylves

La reconstitution des ripisylves vise à :

- restaurer les habitats naturels,
- consolider les berges de cours d'eau (ci nécessaire) et favoriser le développement de la vie aquatique.

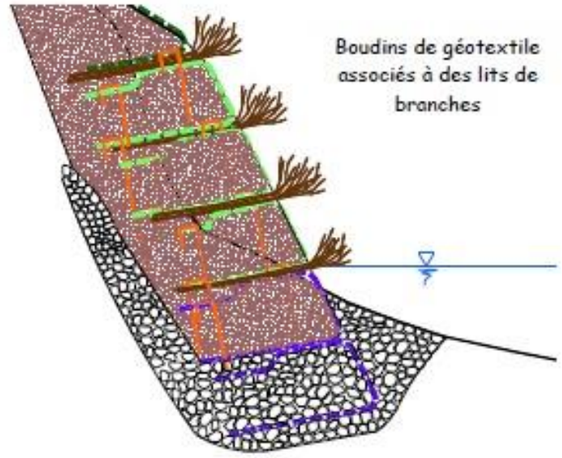
La réduction de l'effet lisière : les défrichements au niveau des cours d'eau peuvent entrainer une dégradation de la structure des lisières forestières. Celles-ci pourront, si nécessaire, être restaurées afin de:

- favoriser la structuration des lisières internes et externes ;
- développer la richesse spécifique végétale et animale ;
- Augmenter la résilience des peuplements forestiers face aux perturbations

La reconstitution des ripisylves pourra être réalisée par **bouturage**. Le bouturage est une méthode de protection de berge qui consiste à reproduire une plante à partir d'un segment de branche mis en terre, appelé bouture (diamètre 2 à 4 cm, longueur 80 cm). Cette technique utilise la capacité qu'ont certains végétaux de développer des racines adventives à partir d'un morceau de branche séparé de la plante mère. Il peut être employé en association, notamment avec les techniques de génie végétal. Il intervient en complément du géotextile ensemencé.

Le **marcottage** est un mode complémentaire au bouturage de multiplication végétale par lequel une tige aérienne (plante mère) peut être couchée au sol, maintenue en place de manière à obtenir une extension de son système racinaire et de ses parties aériennes.

Des **mottes d'hélophytes** seront implantées sur les berges avec des densités de 3 à 5 mottes/m², leur reproductivité végétative dynamique leur permettant de se répandre rapidement sur la zone. Le boudin végétalisé constitue une protection de berge par la réalisation d'une superposition de plusieurs boudins de matériaux terreux, renforcés par du géotextile et végétalisés. La végétalisation du boudin peut se limiter à un simple enherbement. Selon le niveau d'implantation, des hélophytes peuvent également être plantées à travers le boudin ou disposées entre deux boudins, tout comme le lit de plants et plançons, technique à laquelle le boudin est souvent associé.



➢ Diversification des lits des cours d'eau

D'une manière générale, les mesures de restauration des cours d'eau décrites ci-après constitueront une plus-value hydromorphologique améliorant les caractéristiques des cours d'eau dégradés (*i.e* reconstitution du lit, diversification des écoulements...).

Dans le cadre des dérivations des cours d'eau du Kochersberg qui présentent des berges abruptes, un reprofilage en pente douce pourrait être envisagé. De plus des opérations de retalutage des berges hautes seront réalisées afin de favoriser la diversification des profils des lits aujourd'hui très rectilignes.

Dans le cadre de ces opérations la création de méandres sera favorisée :

- Des méandres peu marqués banalisent les faciès et les habitats (plats lentiques ou lotiques selon la pente).
- Des méandres plus anguleux favorisent une succession plus nette de fosses et de radiers qui est plus conforme au type écologique des petits cours d'eau de plaine.

Illustration de rescindement de cours d'eau

Des modelés de terrain seront réalisés en partant du lit ancien, à quelques dizaines de centimètres de la côte minimale (fond du lit mineur ancien) et présentant un profil quasi plan, mais non régulier (légères dépressions), allant vers le lit.

- **Amélioration des cours d'eau spécifiques à Agrion de mercure**

Après les travaux hydrauliques il conviendra de procéder une requalification des cours d'eau constituant des zones de reproduction pour l'Agrion de mercure.

Dans le cadre de la procédure de compensation, des mesures de gestion devront être entreprises afin d'éviter la fermeture complète des berges favorables à l'espèce. Sur des cours d'eau déjà très embroussaillés où subsistent des micro-populations, l'accroissement des sites de reproduction peut être obtenu par l'éclaircissement à intervalles réguliers de petits linéaires de rives (minimum 10 m), si nécessaire couplé avec un adoucissement des berges trop encaissées.

Sur les tronçons de cours d'eau où des restaurations de ripisylves seraient envisagées (pour l'avifaune et les chiroptères notamment), il conviendra d'intégrer la présence de l'espèce dans l'optique de conserver les secteurs de berges ensoleillées les plus favorables. Ainsi le linéaire de ripisylve pourra être planté uniquement en rive nord pour profiter d'une exposition au sud du cours d'eau.

Au niveau de plaine agricole, et notamment sur des très petits cours d'eau du Kochersberg, les habitats connexes sont essentiels et il convient de conserver ou de recréer des bandes herbacées de 10 mètres de largeur le long des berges. Celles-ci ne devront être ni broyées, ni fauchées durant la période d'émergence principale des imagos (début mai à mi-juillet), afin d'éviter leur destruction directe. Il est également souhaitable de conserver les zones prairiales bordant les cours d'eau, sites de maturation des subadultes.

Enfin, la remise en eau permanente de certains fossés présentant des conditions favorables pourrait être réalisée en fonction d'opportunités, prioritairement sur des linéaires proches de populations noyaux afin d'optimiser les chances de colonisation par l'espèce. C'est le cas notamment des fossés localisés au niveau du secteur bocager de Waldfeld à proximité directe du Fossé de la Hardt où la plus grande population d'Agrion de mercure a été observée.

- **Remise en état des prairies hygrophiles à Cuivré des marais et des zones humides**

En phase chantier, certaines prairies hygrophiles et zones humides situées dans les emprises travaux pourront être impactées temporairement par des pistes et d'éventuels stockages provisoires de chantier.

Ces milieux, notamment les prairies favorables au Cuivré des marais, feront l'objet de renaturation en fin de chantier.

Cette mesure consiste dans un premier temps à retirer les matériaux mis en oeuvre sur le site, principalement les remblais provisoires et les géotextiles de protection mis à la base des pistes et des dépôts.

Une fois les matériaux évacués, un étrépage léger du sol sera effectué au niveau des horizons superficiels pour favoriser un certain degré d'hygrophilie et s'assurer du bon développement des plantes hôtes de l'espèce.

Cette opération permet également de remettre en surface la banque de graines du sol et de d'assurer d'un certain degré d'humidité de celui-ci pour permettre le développement de végétations de zones humides. L'évolution de la végétation sera suivie et portera plus particulièrement sur le développement des plantes hôtes pour le Cuivré des marais.

Il est à noter que dans la plupart du temps ces végétations se régénèrent d'elles-mêmes dans la mesure où le projet comprend le maintien des propriétés hydrauliques permettant la pérennité de l'ensemble des éléments du complexe riverain. Il sera ainsi important de déterminer si l'intervention mécanique est nécessaire et favorable ou non en fonction de l'état de tassement du sol.

Ce genre de remise en état est très fréquent sur les opérations de grandes infrastructures. En effet, celles-ci nécessitent toujours des espaces périphériques pour la bonne réalisation des travaux, qui impactent temporairement des milieux naturels riches. Il convient de constater que sauf dans le cas de milieux très particuliers, la reprise spontannée de la végétation après retrait des aménagements temporaires liés aux travaux est souvent spectaculaire et rapide, particulièrement dans les milieux humides.

Pour exemple, nous pouvons citer ci-après le cas de la restauration des emprises de la base travaux des équipements ferroviaires de la LGV Rhin-Rhône à Villersexel (70). La photo ci-après illustre la réalisation d'une plateforme provisoire en remblai entrainant la couverture d'un ruisseau temporaire (flèche bleue) et l'altération de 6 800 m² de zone humide.

Les photos suivantes montrent la plateforme avant retrait des matériaux, la zone humide altérée après retrait des matériaux, et la même zone humide après micro-terrassement, réalisation d'une mare au centre et restauration écologique du cours d'eau en avril 2012 et en septembre 2012.

La restauration est passée par un ensemencement (même si la reprise spontanée de la végétation était importante), la plantation d'îlots (aulnaie-frênaie / ripisylve / lisière humide / lisière mésophile) et la création d'abris pour les batraciens et reptiles (hibernaculums).

- **Remise en état des prairies mésophiles à sanguisorbe officinale pour l'Azuré des paluds**

Les prairies à sanguisorbe impactées de manière temporaire pour les besoins du chantier feront l'objet d'une remise en état après les travaux.

Cette remise en état consiste en l'ensemencement par des graines de sanguisorbe qui auront été prélevées au niveau des secteurs non concernés par les travaux. Le semis des prairies sera réalisé au printemps.

Par ailleurs, en phase chantier, ces prairies sont concernées par les pistes provisoires de chantier. Par ailleurs, des nappes géotextiles seront disposées sous les pistes provisoires afin d'éviter d'altérer de manière trop importante le sol et de favoriser la dynamique végétale une fois que les pistes seront retirées.

Dans le cadre de la procédure de compensation, des mesures conservatoires favorables au maintien de l'Azuré des paluds seront mises en place. Elles consisteront à assurer l'alternance de zones très dégagées pour le développement des sanguisorbes et de zones plus denses (pour la fourmi hôte).

L'entretien des prairies concernées se fera par fauche exportatrice en dehors de la période de vol du papillon. Ces opérations peuvent être soit tardives (à la fin du cycle du papillon), soit précoces (avant la floraison de la sanguisorbe).

La fauche sera réalisée par rotation en maintenant des zones refuges non fauchées pendant plusieurs années, pour favoriser les fourmis. La fréquence et la date de fauche diffère en fonction de la nature du milieu.

- **Remise en état des habitats de reproduction des amphibiens**

Les zones de reproduction des amphibiens qui seront dégradés pendant les travaux seront restaurés à la suite du chantier. Cette mesure permettra de restaurer des zones de reproduction fonctionnelles pour les amphibiens.

- **Remise en état de parcelles cultivées**

Les milieux cultivés impactés de manière temporaire pour les besoins du chantier feront l'objet d'une remise en état après les travaux. Ils seront restitués aux espèces de milieux ouverts (avifaune) et pourront de nouveau être fréquentées par la faune.

Les parcelles situées au niveau des secteurs lœssiques au sein des Zones de protection statique du Grand hamster et au sein de la zone nodale du Crapaud vert seront également remises en état.

9.3.6. SUIVI DE CHANTIER

Les travaux seront encadrés et feront l'objet d'un suivi par les responsables environnement du projet pour s'assurer du bon respect des prescriptions environnementales. En outre, l'organisation du chantier prévoit la mobilisation de moyens humains suffisants et formés aux enjeux écologiques.

Au sein d'ARCOS, un chargé environnement s'assure de la bonne application des prescriptions environnementales par SOCOS.

Au sein de l'entreprise SOCOS, la Direction de Projet regroupe trois personnes à temps plein en charge des problématiques environnementales. Ces personnes effectuent un contrôle externe des opérations de chantier.

Sur le chantier, un contrôle environnement est réalisé par chaque sous-groupements (infrastructure, chaussée, énergie). En outre, le sous-groupement infrastructure, qui effectue les travaux de terrassements et réalise les ouvrages d'art, mobilise un chargé d'environnement à temps plein. Cette personne encadre une équipe « chantier environnement », dont les missions sont d'assurer la mise en place, le suivi et l'entretien des dispositifs de protection environnementaux (vérification de la fonctionnalité des bassins d'assainissement provisoire par exemple). Cette équipe est en permanence sur le chantier, et systématiquement présente lors d'opérations sensibles telles que la mise en eau d'une dérivation. En dehors d'opérations de travaux particulières, l'ensemble du chantier sera visité au moins une fois tous les 15 jours.

En parallèle de ces équipes environnement, lors d'opérations particulières prévues ou impromptues, des écologues pourront être mobilisés en urgence par SOCOS. Des contrats de prestation de suivi de chantier ont été établis avec des bureaux d'études locaux dès la phase d'étude et se prolongeront en phase travaux.

Outre les personnes spécifiquement en charge du suivi environnemental du chantier, tous les intervenants sur le chantier seront informés et sensibilisés aux enjeux environnementaux du chantier. Plusieurs moyens sont ainsi prévus au début et au cours de l'intervention des personnes :

- L'ensemble des personnes intervenantes sur le chantier qu'elles soient prestataires extérieures ou internes, doit effectuer un **accueil sécurité et environnement**. Ces accueils sont encadrés par le préventeur et le chargé d'environnement. A l'occasion de cet accueil, des dispositions environnementales générales sont présentées, comme l'interdiction de franchir un écoulement ou de pénétrer dans une zone environnementale. Puis, en fonction des opérations en cours ou de la mission de la personne accueillie, des points de vigilances environnementales sont plus particulièrement abordés (exemple : présentation des marquages des arbres à enjeux pour le personnel procédant au déboisement, modalités de stationnement des engins pour les conducteurs...).
- Un **livret d'information** est transmis à l'ensemble du personnel. Ce livret reprend les règles générales mais présente également des dispositions très particulières comme la mise en défens d'une plante protégée.
- En plus de cet accueil environnement, des **1/4h environnement** réguliers sont effectués par le chargé d'environnement. Les thèmes abordés sont choisis en fonction des opérations en cours et du personnel visé (conducteur d'engin, personnel au sol, chef d'équipe…).
- Dans le cadre de travaux particuliers, si ceux-ci s'effectuent à proximité directe d'un enjeu signalé sur le chantier, une intervention appelée « les **cinq premières minutes** » peut être effectuée avant la prise de poste.

Elle consiste notamment à s'assurer la bonne compréhension du phasage prévu pour la réalisation des travaux dans le respect des prescriptions environnementales.

Enfin, le chargé environnement effectue un contrôle régulier et inopiné sur le terrain au moment des opérations. A cette occasion, il peut procéder à la traçabilité de la bonne application des prescriptions ou à l'arrêt d'une opération non conforme aux engagements environnementaux.

Les chargés environnement du chantier auront notamment pour mission de vérifier l'absence d'espèces protégées dans l'emprises des travaux.

D'une manière générale, les actions, opérations, travaux touchant l'environnement et les visites de chantier seront tracées via un journal de bord mensuel qui sera transmis à la DDT (guichet unique).

Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre en phase chantier décrites ci-avant sont présentées sur les cartes reportées au chapitre 4 de l'atlas cartographique (pièce 2B).

.

9.4. IMPACTS RESIDUELS EN PHASE CHANTIER SUITE A LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Tableau 91 - Analyse des impacts résiduels en phase chantier

HABITATS / ESPECES PROTEGEES CONCERNEES	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	ENJEUX ECOLOGIQUES	SURFACE OU LINEAIRE CONCERNE	NATURE DE L'IMPACT	IMPACTS	MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS
ALTERATION D'HABITATS D'ESPECES PROTEGEES							
Parcelles cultivées pour l'avifaune des grandes cultures : Bergeronnette printanière, etc. Avifaune nicheuse / migratrice / hivernante	Nidification Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Faibles	6,69 ha	Direct Temporaire	Faibles	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des habitats après les travaux Suivi de chantier	Négligeables
Prairies et friches pour l'avifaune des milieux semi-ouverts : Pie-grièche écorcheur, Fauvette babillarde, Hypolaïs ictérine et polyglotte, etc. Avifaune nicheuse / migratrice / hivernante	Nidification Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	20,95 ha	Direct Temporaire	Modérés	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des habitats après les travaux Suivi de chantier	Faibles
Végétations de zones humides pour l'avifaune : Locustelle tachetée Avifaune nicheuse / migratrice / hivernante	Nidification Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Modérés	4,22 ha	Direct Temporaire	Modérés	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats (maintien des conditions hydrologiques et des écoulements) Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des habitats après les travaux Suivi de chantier	Faibles
Avifaune des cours d'eau Avifaune nicheuse / migratrice / hivernante	Nidification Alimentation Déplacement Repos	Modérés	Ø	Direct Temporaire	Faibles	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats (dispositif d'assainissement provisoire notamment) Retrait du pont provisoire après les travaux Restauration et requalification des cours d'eau après les travaux Aucun impact dans le lit mineur de la Bruche	Négligeables
Surfaces favorables au Hamster (Hors forêts, vignes, vergers, zones humides, surfaces artificialisées)	Reproduction Alimentation Déplacement Repos	Très forts	80,8 ha	Direct Temporaire	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des habitats après les travaux Suivi de chantier	Modérés
Milieux ouverts (prairies, friches, mégaphorbiaies, fourrés) pour les mammifères : Chat forestier Crossope aquatique Hérisson d'Europe Muscardin	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts à faibles	**15,46 ha** au maximum (pour le Chat forestier)	Direct Temporaire	Modérés (Chat forestier)	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des habitats après les travaux Suivi de chantier	Modérés
Milieux herbacés (prairies, friches, …) pour les chiroptères : Grand Murin, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, etc.	Chasse déplacement	Forts	15,49 ha	Direct Temporaire	Modérés	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des habitats après les travaux Suivi de chantier	Faibles

HABITATS / ESPECES PROTEGEES CONCERNEES	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	ENJEUX ECOLOGIQUES	SURFACE OU LINEAIRE CONCERNE	NATURE DE L'IMPACT	IMPACTS	MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS
Parcelles cultivées et prairies rases sur sols lœssiques : Crapaud vert, Crapaud calamite	(Reproduction) Alimentation Déplacement Hivernage	Modérés	21,5 ha	Direct Temporaire	Faibles	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des habitats après les travaux Suivi de chantier	Négligeables
Fossés intra forestiers : **Triton crêté** Crapaud commun Grenouille agile Triton ponctué Triton palmé	Reproduction Alimentation	Très forts	26 ml	Direct Temporaire	Modérés	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats (maintien des écoulements) Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Suivi de chantier	Faibles
Fossés bocagers : Crapaud commun Grenouille agile Grenouille rousse Grenouille verte Grenouille rieuse	Reproduction Alimentation	Modérés	1 161 ml	Direct Temporaire	Modérés	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats (maintien des écoulements) Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Suivi de chantier	Faibles
Milieux ouverts (prairies, friches, mégaphorbiaies, fourrés) et surfaces artificialisées pour les reptiles : Orvet fragile Lézard des murailles Lézard des souches Couleuvre à collier	Reproduction Alimentation Hivernage	Modérés à faibles	16 ha	Direct Temporaire	Faibles	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des habitats après les travaux Suivi de chantier	Faibles
Prairies mésophiles à Azuré des paluds	Reproduction Alimentation	Très forts	0,77 ha	Direct Temporaire	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des prairies après les travaux Suivi de chantier	Modérés
Prairies hygrophiles à Cuivré des marais	Reproduction Alimentation	Très forts	1,52 ha	Direct Temporaire	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats (maintien des écoulements superficiels) Limitation des emprises chantier au strict nécessaire Restauration des prairies après les travaux Suivi de chantier	Modérés
Cours d'eau à Agrion de mercure	Reproduction Alimentation Déplacement Repos	Forts	Dérivations provisoires (Fossé de la Hardt, Souffel, Leisbach, Kolbsenbach, Muhlbaechel)	Direct Temporaire	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la détérioration des habitats (dispositif d'assainissement provisoire notamment) Restauration des cours d'eau après les travaux Aucun impact dans le lit mineur des cours d'eau	Faibles
DESTRUCTION D'HABITATS D'ESPECES PROTEGEES							
Parcelles cultivées pour l'avifaune des grandes cultures : Bergeronnette printanière, etc. Avifaune nicheuse / migratrice / hivernante	Nidification Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Faibles	7,83 ha	Direct Permanent	Faibles	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Négligeables

HABITATS / ESPECES PROTEGEES CONCERNEES	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	ENJEUX ECOLOGIQUES	SURFACE OU LINEAIRE CONCERNE	NATURE DE L'IMPACT	IMPACTS	MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS
Prairies et friches pour l'avifaune des milieux semi-ouverts : Pie-grièche écorcheur, Fauvette babillarde, Hypolaïs ictérine et polyglotte, etc. Avifaune nicheuse / migratrice / hivernante	Nidification Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	25,20 ha	Direct Permanent	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Modérés
Végétations de zones humides l'avifaune des zones humides : Locustelle tachetée Avifaune nicheuse / migratrice / hivernante	Nidification Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Modérés	7,35 ha	Direct Permanent	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats (maintien des écoulements superficiels) Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Modérés
Avifaune des cours d'eau Avifaune nicheuse / migratrice / hivernante	Nidification Alimentation Déplacement Repos	Modérés	Dérivations définitives de certains cours d'eaun'impactant toutefois aucune espèce protégée et/ou d'intérêt communautaire	Direct Temporaire	Faibles	<u>Mesures de réduction :</u> Restauration des cours d'eau après les travaux Restauration des milieux connexes (végétations rivulaires, bandes enherbées, …) Rétablissement des circulations hydrauliques par des ouvrages hydrauliques Aucun impact dans le lit mineur de la Bruche Franchissement de la Bruche en viaduc	Négligeables
Surfaces favorables au Hamster (Hors forêts, vignes, vergers, zones humides, surfaces artificialisées)	Reproduction Alimentation Déplacement Repos	Très forts	115,6 ha	Direct Permanent	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Forts
Milieux ouverts (prairies, friches, mégaphorbiaies), fourrés pour les mammifères : Chat forestier Crossope aquatique Hérisson d'Europe Muscardin	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts à faibles	13,21 ha pour le Hérisson 10,00 ha au maximum pour le Chat forestier 1ha et moins pour les autres espèces	Direct Permanent	Forts (Chat forestier) Modéré (Hérisson)	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Modérés
Milieux herbacés (prairies, friches, …) pour les chiroptères : Grand Murin, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, etc.	Chasse déplacement	Forts	12,81 ha	Direct Permanent	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Modérés
Parcelles cultivées et prairies rases sur sols lœssiques : Crapaud vert, Crapaud calamite	(Reproduction) Alimentation Déplacement Hivernage	Modérés	39,58 ha	Direct Permanent	Modérés	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier Aménagement de mares pionnières de substitution	Faibles
Fossés intra forestiers : **Triton crêté** Crapaud commun Grenouille agile Triton ponctué Triton palmé	Reproduction Alimentation	Très forts	843 m	Direct Permanent	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier Aménagement de mares de substitution dont favorable au Triton crêté Restauration et revalorisation des fossés de Waldfeld	Forts
Fossés bocagers : Crapaud commun Grenouille agile Grenouille rousse Grenouille verte Grenouille rieuse	Reproduction Alimentation	Modérés	1 234 m	Direct Permanent	Forts	<u>Mesures de réduction :</u> Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier Restauration et revalorisation des fossés de Waldfeld Maintien des conditions d'écoulement des fossés	Forts

HABITATS / ESPECES PROTEGEES CONCERNEES	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	ENJEUX ECOLOGIQUES	SURFACE OU LINEAIRE CONCERNE	NATURE DE L'IMPACT	IMPACTS	MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS
Mares intra forestières de la Bruche : Grenouille verte Grenouille rieuse Grenouille rousse	Reproduction Alimentation	Modérés	0,04 ha	Direct Permanent	Forts	Mesures de réduction : Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier Aménagement de mares de substitution pour les amphibiens	Forts
Milieux ouverts (prairies, friches, mégaphorbiaies), fourrés et surfaces artificialisées pour les reptiles : Orvet fragile Lézard des murailles Lézard des souches Couleuvre à collier	Reproduction Alimentation Hivernage	Modérés à faibles	17 ha	Direct Permanent	Modérés	Mesures de réduction : Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Faibles
Prairies mésophiles à Azuré des paluds	Reproduction Alimentation	Très forts	0,88 ha	Direct Permanent	Forts	Mesures de réduction : Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Forts
Prairies hygrophiles à Cuivré des marais	Reproduction Alimentation	Très forts	0,55 ha	Direct Permanent	Forts	Mesures de réduction : Maintien des conditions d'écoulement Limitation de la destruction des habitats Limitation des emprises au strict nécessaire Suivi de chantier	Forts
Cours d'eau à Agrion de mercure	Reproduction Alimentation Déplacement Repos	Forts	Dérivation définitive du lit mineur des cours d'eau : 1 290 m Linéaire de cours d'eau couvert : 284 m	Direct Temporaire	Modérés	Mesures de réduction : Restauration des cours d'eau après les travaux Restauration des milieux connexes (végétations rivulaires, bandes enherbées, …) Rétablissement des circulations hydrauliques par des ouvrages hydrauliques Suivi de chantier	Faibles
Cours d'eau à frayères (Truite de rivière, Vandoise, Lamproie de Planer)	Reproduction Alimentation Déplacement Repos	Très forts	Dérivation définitive du Bras d'Altorf sur une longeur de 175 m Destruction de 1500 m² de frayères	Direct Permanent	Forts	Mesure de réduction : Pêche de sauvegarde avant l'assèchement du lit dérivé Intervention dans le Bras d'Altorf en dehors de la période de reproduction des espèces concernées pour éviter le risque de destruction accidentelle d'œufs Reconstitution dans la dérivation définitive d'un lit mineur favorable (pente, granulométrie) à la reproduction des espèces concernées	Modérés
Alignement d'arbres têtards à Osmoderme	Reproduction Alimentation Déplacement Repos	Très forts	2 arbres têtards à forte potentialité d'accueil	Direct permanent	Forts	Mesures de réduction : Restauration des arbres dégradés au niveau des alignements Préservation des alignements d'arbres Renforcement de l'alignement d'arbres Expertises entomologiques avant abattage Déplacement des individus si besoin Suivi de chantier	Modérés

Alignement de vieux chênes à Grand capricorne du chêne	Reproduction Alimentation Déplacement Repos	Très forts	4 chênes présentant des trous de sortie	Direct permanent	Forts	Mesures de réduction : Expertises entomologiques avant abattage Déplacement des 4 arbres au niveau des alignements de vieux arbres localisés dans les 200 m de l'emprise travaux Suivi de chantier	Modérés
DESTRUCTION D'ESPECES FLORISTIQUES PROTEGEES							
Gagée velue	-	Très forts	5 pieds	Direct Permanent	Forts	Mesures de réduction : Déplacement des pieds impactés par la phase travaux Suivi de chantier	Faibles
DESTRUCTION ACCIDENTELLE D'INDIVIDUS D'ESPECES PROTEGEES							
Grand hamster	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Très forts	Ø	Indirect Temporaire	Forts	Mesures de réduction : Absence de cultures favorables au niveau des emprises travaux Repérage des terriers, mise en défens et capture éventuelle des individus si terriers situés dans l'emprise travaux Suivi de chantier	Faibles
Mammifères terrestres	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts à faibles	Ø	Indirect Temporaire	Modérés	Mesures de réduction : Opérations de déplacement des individus Artificialisation de l'emprise travaux (si nécessaire) Suivi de chantier	Faibles
Amphibiens (Crapaud vert, Crapaud calamite : espèces pionnières et autres espèces)	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Très forts	Ø	Indirect Temporaire	Modérés	Mesures de réduction : Pose de clôtures provisoires en amont du démarrage des travaux Opérations de déplacement des individus Création de mares de substitution Artificialisation de l'emprise travaux (si nécessaire) Suivi de chantier	Faibles
Reptiles	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Modérés à faibles	Ø	Indirect Temporaire	Modérés	Mesures de réduction : Pose de clôtures provisoires en amont du démarrage des travaux Opérations de déplacement des individus Artificialisation de l'emprise travaux (si nécessaire) Suivi de chantier	Faibles
Avifaune : espèces des grandes cultures, des milieux semi-ouverts, des zones humides, des cours d'eau (nichées)	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	Ø	Indirect Temporaire	Modérés	Mesures de réduction : Artificialisation de l'emprise travaux (si nécessaire) Suivi de chantier	Faibles
Lépidoptères protégées : Azuré des paluds, Cuivré des marais (individus, chrysalides, chenilles)	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Très forts	Ø	Indirect Temporaire	Forts	Mesures de réduction : Artificialisation de l'emprise travaux (si nécessaire) Suivi de chantier	Modérés
Agrion de mercure (individus, larves)	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Très forts	Ø	Indirect Temporaire	Forts	Mesures de réduction : Opérations de déplacement des micro-habitats larvaires Artificialisation de l'emprise travaux (si nécessaire) Suivi de chantier	Modérés

Grand capricorne du chêne (individus, larves)	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Très forts	Ø	Indirect Temporaire	Forts	Mesures de réduction : Opérations de déplacement des 4 chênes abritant l'espèce Suivi de chantier	Modérés
PERTURBATION DES ACTIVITES VITALES DES ESPECES PROTEGEES							
Faune protégée en générale : avifaune, chiroptères, amphibiens, reptiles, insectes, mammifères terrestres	Reproduction Alimentation Déplacement Repos	Forts	Ø	Indirect Temporaire	Faibles	Mesures de réduction : Mise en éclairage du chantier Adaptation du planning des travaux Suivi de chantier Guidages artificiels temporaires au niveau des cours d'eau pour les chiroptères	Négligeables

Les compensations des impacts résiduels en phase chantier sont présentées avec celles en phase exploitation au paragraphe 11.3.

10. IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

10.1. IMPACTS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES

10.1.1. MORTALITE DIRECTE PAR COLLISION

Parmi les effets induits par les voies de communication sur la faune sauvage, le principal est lié à la mortalité due aux collisions accidentelles. Le risque de mortalité par collision avec les véhicules est particulièrement élevé pour certains groupes faunistiques à forte mobilité comme l'avifaune, les chiroptères, les mammifères, les insectes, et sur les amphibiens et reptiles.

Pour les enjeux mammifères, micro mammifères et amphibiens, la mise en place de clôtures détaillée au paragraphe 10.3.1 ci-après permettra d'écarter le risque de collision.

Les collisions entre les trafics humains et populations d'oiseaux et de chiroptères sont fréquentes. En effet, on sait que les risques de mortalité sont aggravés pour les oiseaux selon les caractéristiques du profil en long et de la végétation. Ainsi, les profils en remblais mais également au niveau du terrain naturel sont les plus accidentogènes.

Pour l'avifaune certaines espèces sont sensibles et présentent une mortalité routière supérieure. C'est notamment le cas des rapaces nocturnes et diurnes.

De même, certaines périodes du cycle biologique de l'avifaune présentent des risques de mortalité plus importants que d'autres :

- Le printemps au cours de la migration prénuptiale
- Le milieu de l'été correspondant à l'envol des jeunes de la plupart des espèces
- La période automnale située entre août, septembre et octobre qui correspond à la migration postnuptiale

Pour les rapaces, les risques de collision sont en effet plus forts dans les secteurs en déblais. Ces espèces chassent sur les talus autoroutiers. Dans les secteurs où la route est en déblais, l'envol et les allers-retours entre un talus et l'autre se font au niveau des véhicules.

Les oiseaux susceptibles de suivre les cours d'eau à basse altitude (Bergeronnette des ruisseaux) sont moins menacés dans la mesure où les ouvrages sont dimensionnés de façon à leur permettre un passage inférieur. Les risques concernent les espèces qui franchissent la route par-dessus les ouvrages.

La traversée des massifs forestiers est une rupture du continuum forestier qui peut s'avérer impactant pour l'avifaune de ces milieux.

Au niveau milieux ouverts, les risques de collisions sont plus faibles, et considérés comme majoritairement diffus. Ils se concentrent principalement dans les secteurs en remblais.

La traversée des milieux semi-ouverts (secteurs de vergers et bocagers) entraine un risque de collision significatif par la traversée longitudinal des individus.

En ce qui concerne les chiroptères toutes les espèces ne présentent pas le même degré de sensibilité vis-à-vis des collisions routières. Les espèces considérées comme de haut vol (noctules, etc.) sont moins impactées.

Néanmoins, lorsque le profil est en déblai ou lorsque des ouvrages d'art sont à la hauteur de la canopée, les risques sont accrus.

Les portions en remblai peuvent forcer les chiroptères à augmenter leur hauteur de vol et donc à passer au ras de la route augmentant ainsi les risques de collisions.

Des mesures en phase conception de l'infrastructure ont été définies afin de réduire ces impacts. Notamment par la mise en place de dispositifs arborés et arbustifs d'évitement, ces mesures sont décrites ci-après.

10.1.2. PERTE ET TRANSFORMATION D'HABITATS NATURELS

L'emprise de la route (aplomb du tracé) va entraîner une disparition définitive d'habitats naturels et d'habitats d'espèces. L'emprise de l'infrastructure varie selon la largeur des remblais-déblais et la largeur du profil en travers.

L'infrastructure franchit plusieurs fois le réseau hydrographique. Son emprise sur les cours d'eau et les incidences qui en résultent sont fonction de la nature des ouvrages choisis pour le franchissement. La nature des ouvrages hydrauliques conditionne directement l'atteinte portée sur les habitats et espèces aquatiques.

- **Les ouvrages courants**

Il s'agit essentiellement des ponts cadre. Leur construction a pour incidence la disparition (sur un linéaire très faible) de la ripisylve.

Des mesures sont mises en œuvre afin d'assurer une continuité des ripisylves au niveau des ouvrages (modules de franchissement des cours d'eau, module double-haies, haies d'évitement).

A terme, la création d'ouvrages hydrauliques au niveau des cours d'eau où l'**Agrion de mercure** a été recensé aura une incidence par perte potentielle d'habitats favorables de l'espèce dans la section se trouvant sous l'ouvrage.

- **Les viaducs**

Le choix du franchissement de type viaduc est la solution la plus adaptée pour les milieux aquatiques et les milieux naturels associés.

Du point de vue hydraulique et écologique, les viaducs sont peu perturbants et leur dimensionnement permet de prendre en compte la zone de divagation du cours d'eau franchie et de s'affranchir de tout impact supplémentaire sur les zones sensibles aux risques d'inondation.

Cette raison a conduit l'Etat à proposer un viaduc pour franchir la vallée de la Bruche qui constitue un cours d'eau et un corridor écologique d'enjeux très forts.

L'ouvrage proposé par ARCOS respecte les engagements de l'Etat qui prévoient 200 m « d'ouverture hydraulique » utile au droit de la zone inondable de la Bruche et 270 m « d'ouverture paysagère » pour franchir le canal de la Bruche, le parc paysager du château de Kolbsheim et le canal d'amenée du moulin. Cet ouvrage a également fait l'objet d'un concours architectural pour optimiser son insertion paysagère.

Les contraintes hydrauliques obligent de positionner ce viaduc le plus au sud possible, afin d'éviter d'exposer les habitants d'Ernolsheim-Bruche à une augmentation du risque inondation.

La jonction de l'ouvrage au coteau de Kolbsheim est assurée par la réalisation d'un remblai qui sera végétalisé afin de réduire l'incidence paysagère.

Enfin, le secteur étant classé en forte vulnérabilité pour les eaux souterraines et très forte vulnérabilité pour les eaux superficielles, les eaux pluviales autoroutières seront collectées par un réseau étanche et transiteront par un bassin multifonction étanche assurant le traitement de la pollution routière. Ceci permettra de ne pas avoir d'incidence sur la qualité des milieux naturels et aquatiques périphériques.

Toutefois, les ouvrages de franchissement de la vallée de la Bruche (remblai et viaduc) ne peuvent éviter la zone humide n°14 présentant de très forts enjeux (aulnaie frênaie).

Dans le cadre des études de conception détaillée, le concessionnaire ARCOS a optimisé le projet pour réduire au maximum les impacts sur ce secteur.

Dans ce cadre, ARCOS a étudié l'opportunité de prolonger le Viaduc de la Bruche d'une centaine de mètre vers le nord afin de réduire l'impact sur la zone humide en rive gauche du canal d'amené au moulin.

L'analyse menée par ARCOS met en évidence les éléments d'appréciation suivants :

a) Réduction de l'impact sur la zone humide : l'impact global du projet sur la zone humide et l'habitat est évalué à environ 4 ha. Un programme de compensation a été défini pour assurer l'équilibre entre les pertes de fonctionnalités du milieu liées à cet impact et les gains de fonctionnalités générés par les mesures à mettre en oeuvre sur les sites compensatoires (voir volet 1C5 du dossier). Ce programme de compensation s'étend sur 40 ha. L'allongement du

viaduc de 100 m ne permettrait de réduire l'impact sur la zone humide que de 0,7 ha (suppression de 100 m de remblai sur une largeur de 70 m). Cette surface représente une très faible partie (1.2%) de la zone humide n°14 qui s'étend sur 55 ha. Ces valeurs permettent de relativiser l'intérêt d'un allongement du viaduc par rapport à l'ensemble de la zone humide considérée.

b) Insertion paysagère du projet : les Engagements de l'Etat prévoient la réalisation d'un concours architectural et paysager afin de trouver la meilleure solution pour insérer le projet dans le paysage et son environnement. D'un point de vue insertion paysagère, la présence du remblai permet la réalisation de plantations sur ses talus et, par conséquent, une bonne intégration du projet dans le milieu boisé environnement. Le parti d'aménagement du site proposé par l'équipe de conception architecturale et paysagère s'appuie en effet fortement sur un programme de plantations qui assure le lien entre le jardin du chateau de Kolbsheim, la zone boisée alluviale et l'infrastructure (voir planches graphiques en pages suivantes).

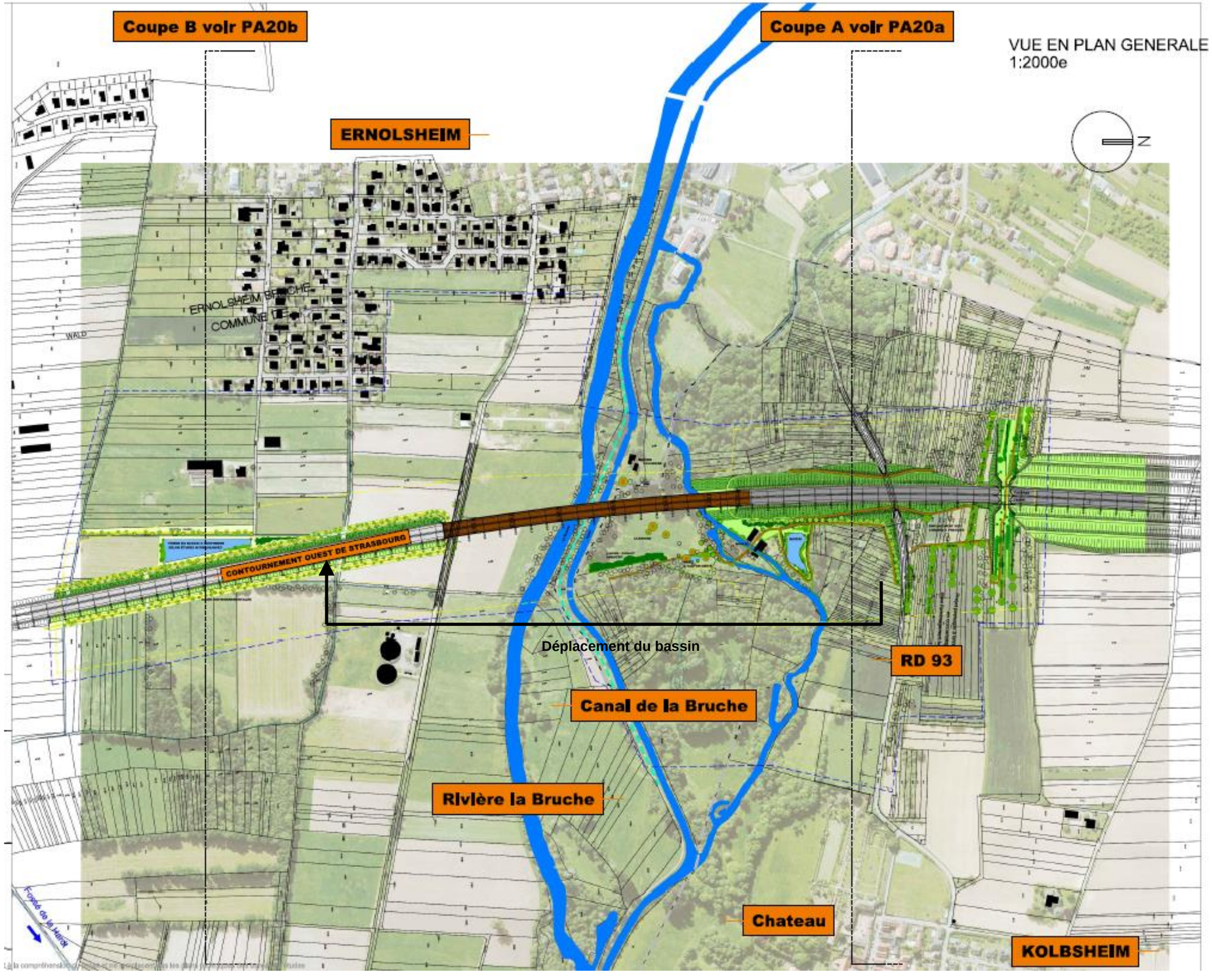
c) D'un point de vue géométrique, il est souhaitable de positionner le viaduc de franchissement le plus bas possible (dans l'intérêt de l'insertion paysagère) et d'atteindre rapidement, sur la section en remblai au nord, une pente maximale permettant de réduire l'envergure du déblai du coteau de Kolbsheim. Pour satisfaire cette dernière condition, l'allongement du viaduc nécessiterait donc également sa surélévation, en augmentant sa pente du sud vers le nord afin de faire la jonction avec la pente plus forte du remblai nord au niveau du coteau de Kolbsheim. Cette surélévation, de l'ordre du mètre, dans l'axe de covisibilité avec le chateau de Kolbsheim, va à l'encontre des objectifs d'intégration du projet dans son environnement.

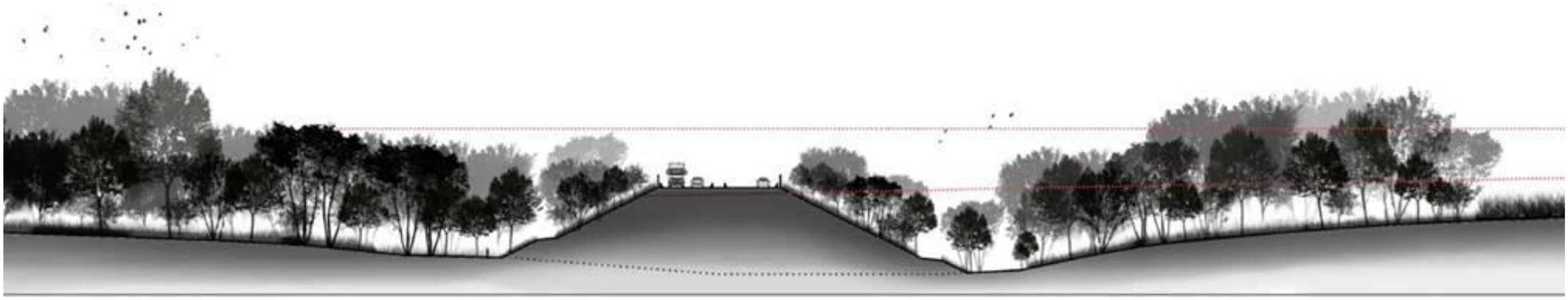
d) Sur le plan des procédures administratives et techniques, le projet proposé correspond au contrat de concession. Sa longueur a fait l'objet d'approbations de l'Etat dans le cadre de l'Avant Projet Sommaire Modificatif, des études préliminaires d'ouvrage d'art (Décisions Ministérielles) et du permis d'aménager relatif au franchissement de la vallée de la Bruche (arrêté préfectoral) après avis de l'Architecte des Bâtiments de France. L'ensemble de ces décisions serait remis en cause dans le cadre d'un'allongement du viaduc.

Compte tenu de ces éléments, le maitre d'ouvrage a privilégié l'optimisation du projet en recherchant d'autres pistes de réduction des impacts permettant d'atteindre un résultat équivalent. Ainsi, sur la base du projet de franchissement de la vallée de la Bruche présenté dans le dossier et conduisant à un impact définitif de l'ordre de 4 ha, ARCOS propose un projet optimisé conduisant à un impact définitif de 3,2 ha, soit un gain de 0.8 ha obtenu de la façon suivante :

1. Suppression des risbermes prévues à mi-pente de la partie nord du remblai (la plus haute). Ses risbermes, de 4 m de largeur, servant à la fois à la stabilité du remblai et à l'exploitation des talus sont compensées par des dispositions constructives particulières et par l'emploi de moyens d'entretien des talus adaptés aux grandes hauteurs. Le gain d'emprise associé à cette disposition est un peu supérieur à 0,1 ha. La vue en plan et la coupe présentées en pages suivantes permettent de visualiser ces risbermes.
2. Déplacement du bassin d'assainissement, localisé initialement au pied du remblai et en amont du viaduc dans la Zone Humide n°14 vers une zone située à l'aval du viaduc et en dehors de la zone humide n°14. Ce déplacement nécessite de faire transiter les eaux de ruissellement collectées en amont du viaduc dans la conduite assurant la collecte des eaux de ruissellement du viaduc qui sera dimensionnée en conséquence. Le traitement des eaux sera assuré par le bassin prévu à l'aval du viaduc, à proximité de la station d'épuration d'Ernolsheim-sur-Bruche, dont le dimensionnement sera également adapté. Le gain d'emprise associé à cette disposition est supérieur à 0,3 ha. La vue en plan en pages suivantes permet de visualiser la suppression de l'impact du bassin.
3. Enfin, les emprises sous le tablier du viaduc, comptabilisées actuellement en totalité dans l'impact sur la zone humide, ne seront en réalité pas impactées en totalité en phase définitive. En effet, seules les emprises correspondant à la réalisation d'une piste d'accès et de plateformes pour l'entretien des piles de l'ouvrage sont à considérer comme des impacts définitifs sur la zone humide. En phase chantier, les dispositions constructives prévues pour protéger les zones humides et la remise en état du site après travaux (voir chapitre 4.2.5.2.2.2.1 de la pièce 1A) permettent de retrouver les fonctionnalités initiales de la zone humide. Le gain d'emprise associé à cette disposition est de l'ordre de 0,4 ha. La vue en plan en pages suivantes permet de visualiser la suppression de l'impact définitif des zones remises en état après travaux.

Ces réductions d'impact mises en œuvre par ARCOS ne remettent pas en cause les mesures compensatoires prévues initialement, tant pour le volet « zones humides » que pour le volet « espèces protégées », qui restent dimensionnées pour un impact de 4 ha alors que l'impact réel sera de 3,2 ha.


Coupe B voir PA20b
Coupe A voir PA20a
VUE EN PLAN GENERALE
1:2000e
N
ERNOLSHEIM
ERNOLSHEIM BRUCHE
COMMUNE DE
WALD
CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG
Déplacement du bassin
RD 93
Canal de la Bruche
Rivière la Bruche
Chateau
KOLBSHEIM


Boisement
à préserver
clôture
Talus végétalisé
Talus végétalisé
Rive + antipiat
GCO
Rive + antipiat
Talus végétalisé
chemin
Boisement
à préserver
bosquet dense

CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG
Conception-Réalisation

CARCOS — Concessionnaire
SOCOS — Concepteur-Constructeur

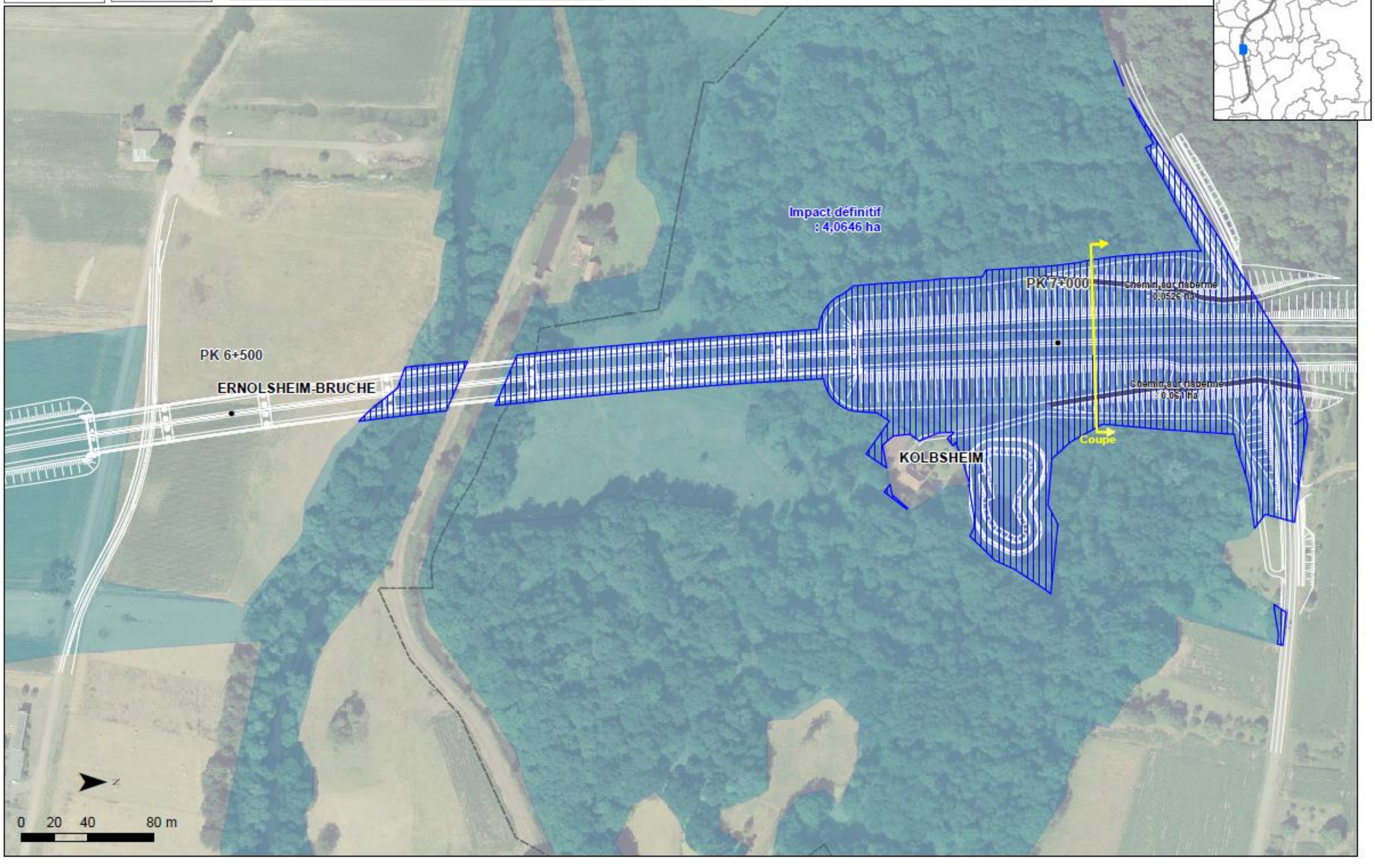
IMPACTS EN ZONE HUMIDE
SECTEUR DE LA BRUCHE

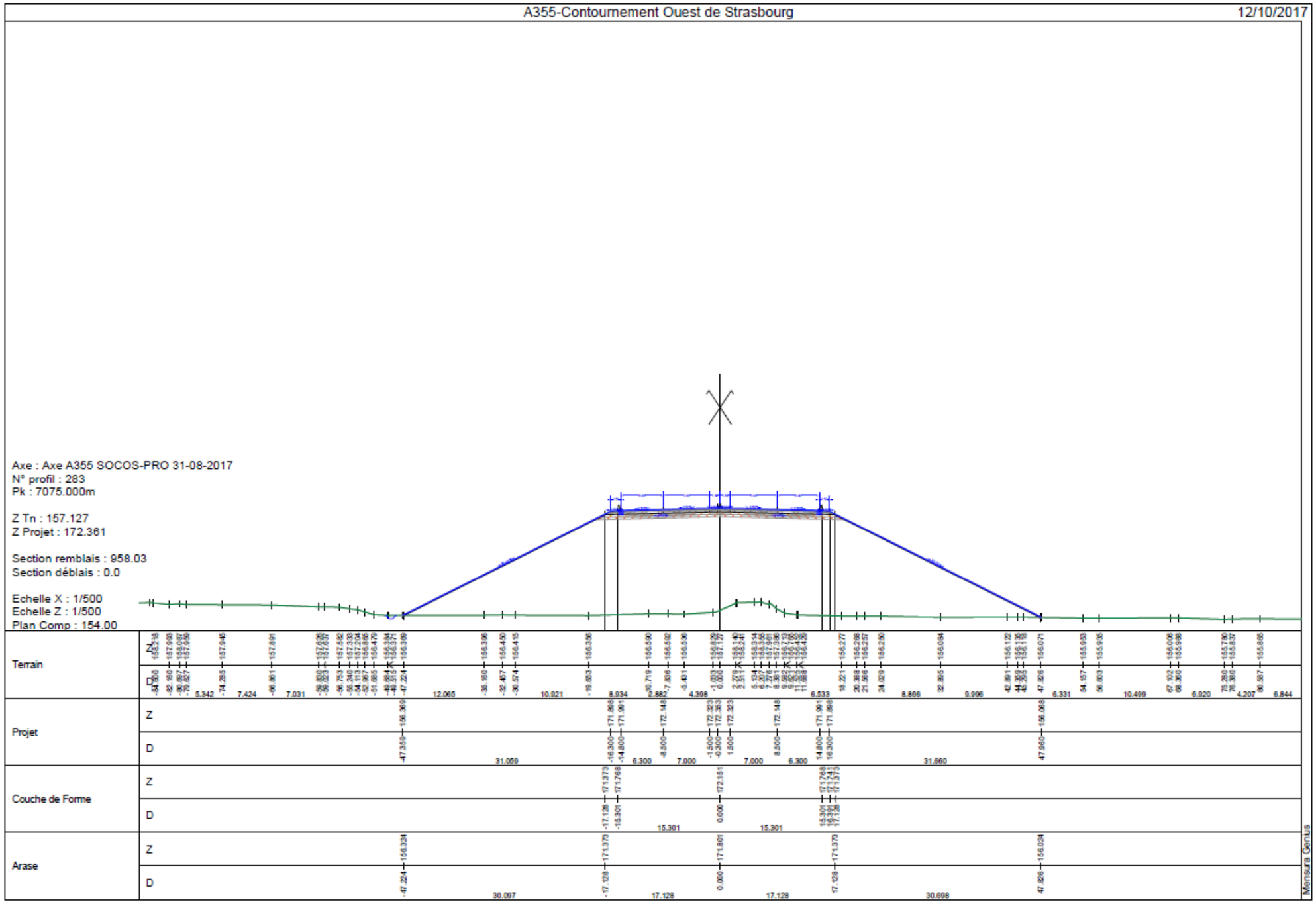
Phase	Métier	Zone	Item	PK	Type doc.	Emetteur	N°Chrono/Série	Indice
C	GEN	ENS	000	00000	SIG	DPDTE	030XX	A2

Zone humide n° 14 : impact initial du projet

Date: 09/11/2017
Fond de plan : Ortho-2015, CIGAL

Impact définitif sur le projet APA (GMING-00300-A5)
Chemin sur risberme
Projet APA Géométrie (juin 2017)
Limite communale
Zone humide




A355-Contournement Ouest de Strasbourg
12/10/2017
Axe : Axe A355 SOCOS-PRO 31-08-2017
N° profil : 283
Pk : 7075.000m
Z Tn : 157.127
Z Projet : 172.361
Section remblais : 958.03
Section déblais : 0.0
Echelle X : 1/500
Echelle Z : 1/500
Plan Comp : 154.00
Terrain
Projet
Couche de Forme
Arase
Z
D
Mensura Genius

CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG
Conception-Réalisation

CARCOS Concessionnaire | SOCOS Concepteur-Constructeur

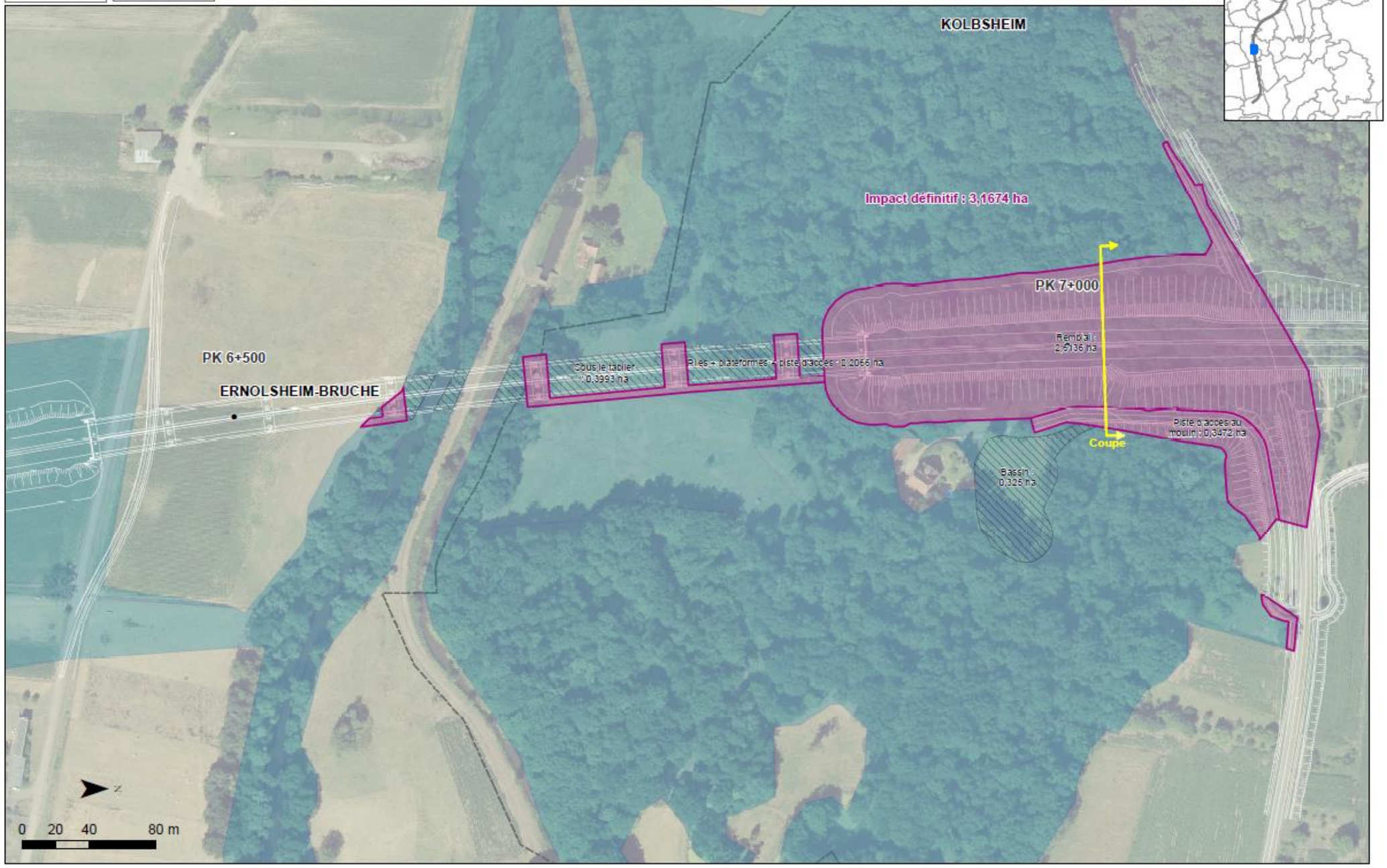
IMPACTS EN ZONE HUMIDE
SECTEUR DE LA BRUCHE

Phase	Métier	Zone	Item	PK	Type doc.	Emetteur	N°Chrono/Série	Indice
C	GEN	ENS	000	00000	SIG	DPDTE	030XX	A2

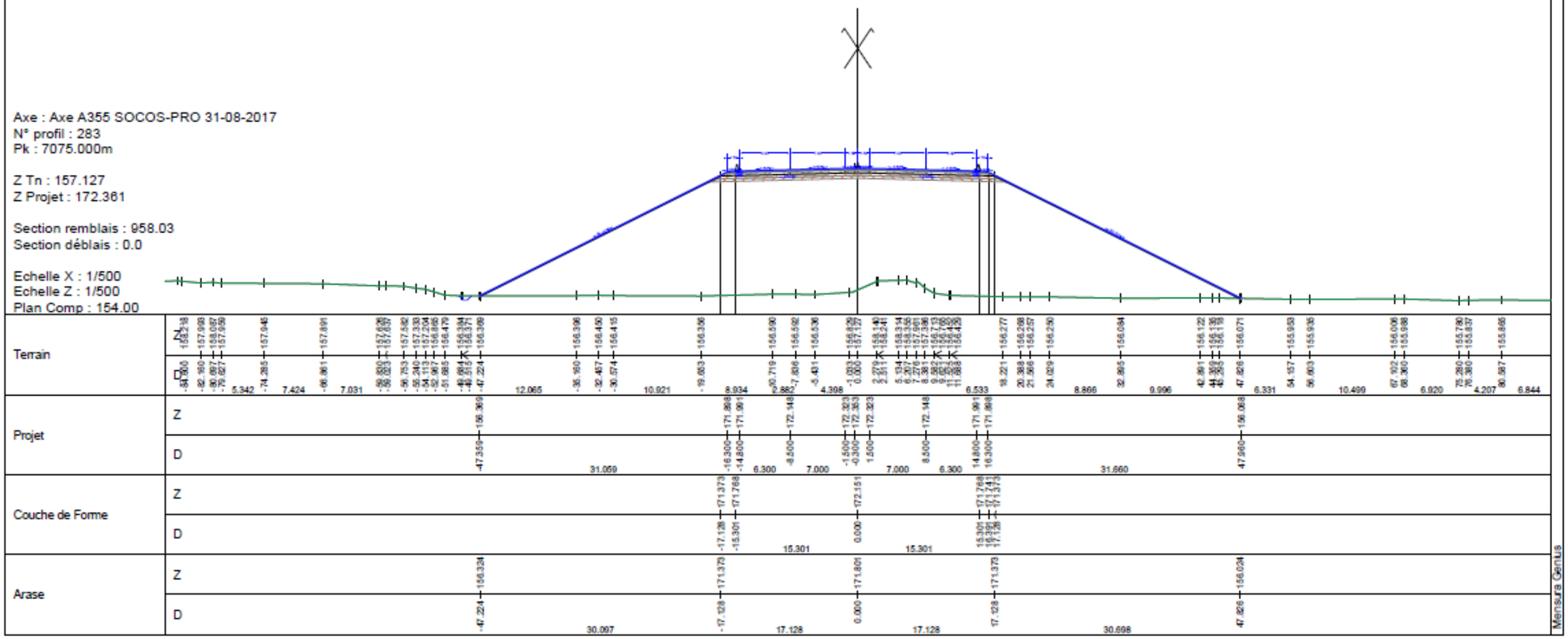
Zone Humide n° 14 : Impact du projet optimisé

Date: 09/11/2017
Fond de plan : Ortho-2015, CIGAL

Impact définitif
Impact définitif supprimé
Projet PRO (sans le bassin)
Limite communale
Zone humide



A355-Contournement Ouest de Strasbourg 12/10/2017



- **Les opérations de dérivations**

Dans certains cas, il est nécessaire de dériver ou de rectifier le lit du cours d'eau :

- Quand celui-ci se superpose au tracé
- Pour diminuer la longueur d'un ouvrage hydraulique.

De tels aménagements sont susceptibles d'entraîner une modification totale du milieu : modification des conditions d'écoulement, puis à terme, création de phénomènes d'érosion et modification de l'équilibre écologique des cours d'eau (remaniement des berges et des fonds, destruction des biocénoses).

Toutefois, au regard des caractères initiaux des cours d'eau, les potentielles dérivations représenteront des plus-values environnementales et un atout pour l'écoulement.

- **Modification de la qualité des habitats aquatiques**

L'infrastructure autoroutière peut également avoir une incidence sur l'hydraulique et modifier la qualité des habitats aquatiques.

La plate-forme routière en elle-même peut entraîner une augmentation des débits ruisselés du fait de son revêtement imperméable. Les rejets d'eaux pluviales peuvent alors avoir une incidence sur le régime des eaux, notamment lorsque le milieu récepteur présente un régime hydrologique peu soutenu.

La route peut également être source de pollutions :

- Pollution chronique,
- Pollution saisonnière,
- Pollution accidentelle.

Les fossés et bassins d'assainissement définitifs sont calibrés et équipés pour préserver les milieux récepteurs d'apport en MES et matières organiques. Ces pollutions sont classées dans les incidences permanentes car leur résorption peut nécessiter un temps très long et leurs conséquences peuvent être définitives.

Pollution chronique *:*

La pollution chronique est provoquée par la circulation des véhicules qui :

- Emettent des substances gazeuses,
- Usent la chaussée et leurs pneumatiques,
- Perdent des particules…

De ce fait, la nature chimique des polluants retrouvés dans les eaux de ruissellement est très variable.
L'ensemble de ces eaux sera traité avant rejet dans les milieux récepteurs.

Pollution saisonnière :

La pollution saisonnière résulte principalement de l'utilisation de sels de déverglaçage en hiver ou de produits phytosanitaires d'entretien.
Le lessivage des sels vers les milieux aquatiques lors de la fonte des neiges ou d'une pluie pourra entraîner une augmentation temporaire du pH et de la conductivité des eaux.
L'ensemble de ces eaux sera traité avant rejet dans les milieux récepteurs.

Pollution accidentelle :

Ce type de pollution est consécutif à un accident de circulation au cours duquel sont déversées des matières dangereuses, avec des conséquences plus ou moins graves selon la nature et la quantité du produit déversé ainsi que la sensibilité et la patrimonialité du milieu récepteur. Ce risque d'incident est cependant faible (SETRA, 1993).

En ce qui concerne les espèces protégées liées aux milieux aquatiques :

- **L'Agrion de mercure** est une espèce particulièrement sensible à la qualité des milieux aquatiques et présente une sensibilité aux pollutions, notamment organiques. Les populations abondantes sont principalement observées sur des biotopes aux eaux oligotrophes et de bonne qualité. Les phénomènes de pollution des eaux est susceptible de détruire les larves ou la végétation aquatique, ou de modifier les caractéristiques physico-chimiques (eutrophisation) des eaux

- **Les amphibiens et les poissons** sont également sensibles à la qualité de leurs milieux aquatiques.

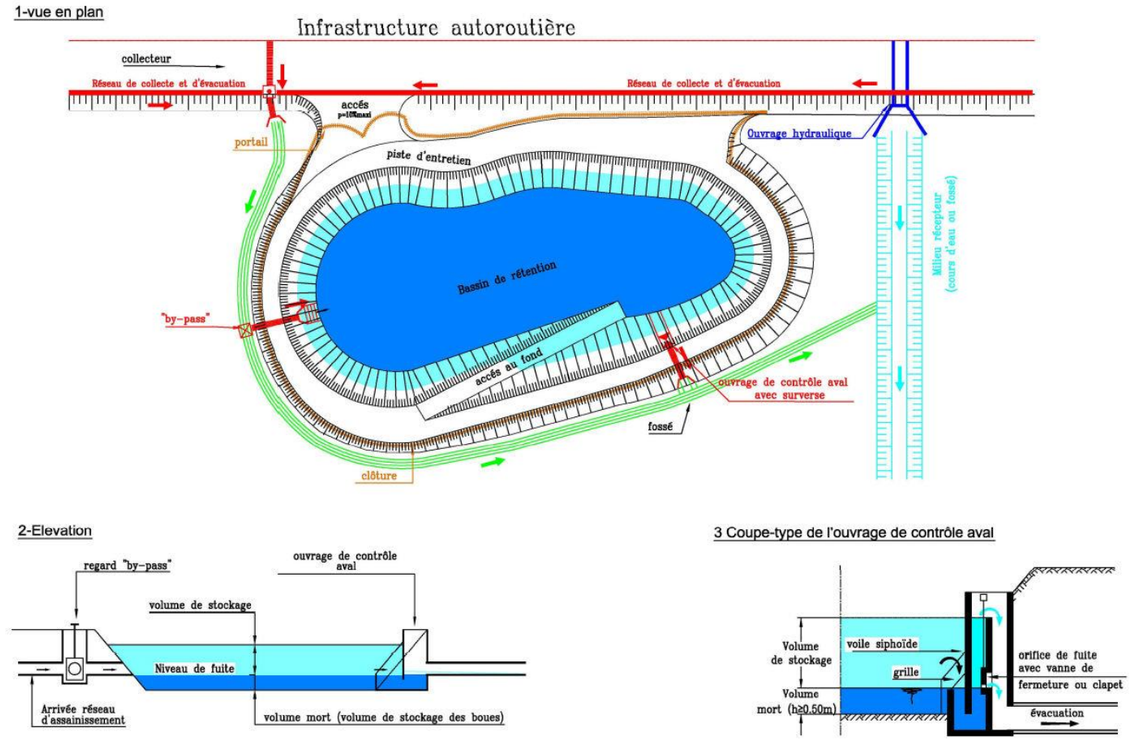
L**es bassins d'assainissement définitifs écartent le risque de pollution des milieux récepteurs.**

Les bassins multifonctions projetés sont conçus selon les préconisations du « Guide technique Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux » (SETRA – Août 2007).

Il s'agit de bassins routiers avec volume mort situé entre le fond horizontal du bassin et la génératrice inférieure de l'orifice de fuite d'une hauteur minimale de 50 cm. Ce volume :

- confère au bassin de l'inertie qui diminue la vitesse de propagation d'un polluant,
- maintient en eau la cloison siphoïde qui empêche l'évacuation d'un polluant non miscible et moins dense que l'eau,
- favorise le développement de la végétation qui accroît l'inertie de l'ouvrage,
- permet le piégeage systématique d'un polluant non miscible et plus dense que l'eau,
- favorise l'abattement des pollutions chroniques liées aux matières en suspension,
- permet la dilution de la pollution saisonnière (sels de déverglaçage).

Le bassin routier avec volume mort : schéma de principe



10.1.3. FRAGMENTATION DES HABITATS ET ISOLEMENT DES POPULATIONS

L'aménagement d'infrastructure routière compte parmi les agents de fragmentation des habitats naturels. Pour de nombreuses espèces, une route représente une barrière physique. La fragmentation des habitats est la principale cause de régression et de disparition des espèces avant les collisions et les pollutions (Setra, 2005).

Pour rappel du paragraphe 5.2.3.3, les grands ensembles naturels et les continuités écologiques majeures interceptés par le projet sont :

- **Le bras d'Altorf :** le cours d'eau constitue une continuité écologique pour les chiroptères, l'avifaune, les insectes aquatiques, les mammifères et la faune piscicole. Le bras d'Altorf est identifié en tant que réservoir de biodiversité dans le SRCE d'Alsace. Les prairies adjacentes au bras d'Altorf constituent une continuité écologique pour les insectes des zones humides et notamment l'Azuré des paluds. Les parcelles cultivées de ce secteur constituent un enjeu de continuité pour le Grand hamster (ZPS centre) et le Crapaud vert.
- **Le secteur bocager de Waldfeld :** ce secteur constitue une continuité écologique pour les insectes (Azuré des paluds), les amphibiens (zone de dispersion du Crapaud vert et déplacement de Grenouille rousse), les reptiles, les mammifères, l'avifaune des milieux semi-ouverts (Pie-grièche écorcheur), les chiroptères.
- **La Bruche et le boisement alluvial :** il s'agit d'une continuité écologique d'importance nationale identifiée dans le cadre du SRCE d'Alsace et comprenant la rivière et le canal de la Bruche, le boisement alluvial et les zones clairières. La rivière de la Bruche constitue un axe de migration des poissons amphihalins (Lamproie de Planer, Lamproie marine, Saumon atlantique). Il s'agit également d'un couloir de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau (Martin pêcheur d'Europe, Cincle plongeur, Bergeronnette des ruisseaux), les mammifères aquatiques (Crossope aquatiques), les insectes, et les chiroptères. La rivière de la Bruche est identifiée en tant que réservoir de biodiversité. D'une manière générale, la vallée de la Bruche est une continuité écologique de grande importance pour la faune des milieux forestiers. Elle présente un réseau de boisement constituant un axe de déplacement Est-Ouest privilégié pour les mammifères et en particulier pour la grande faune.
- **Les coteaux de Kolbsheim :** il s'agit d'une continuité écologique pour la faune inféodée aux milieux thermophiles (insectes, reptiles) et aux milieux semi-ouverts (avifaune, chiroptères, mammifères). Les grandes cultures au nord des coteaux constituent un enjeu fort de continuité écologique pour le Grand hamster (ZPS nord) en lien avec la présence récente de terriers observés sur la commune d'Ernolsheim-sur-Bruche.
- **Le Muehlbach et les coteaux associés :** il s'agit d'une continuité écologique comprenant le cours d'eau du Muehlbach, les prairies hygrophiles connexes et le maillage de boisement, haies et de vergers agencés en micro-parcellaire au niveau des coteaux de Breuschwickersheim. Il s'agit d'un corridor écologique favorable aux insectes des milieux humides et milieux thermophiles, aux amphibiens, aux reptiles, aux mammifères, à l'avifaune des milieux humides et semi-bocagers et aux chiroptères.
- **Les coteaux de Berstett :** il s'agit d'une continuité écologique correspondant à des linéaires de haies et bosquets agencés en pas-japonais au niveau des coteaux de Berstett favorables aux insectes des milieux thermophiles, aux reptiles, à l'avifaune des milieux semi-ouverts, aux chiroptères, et aux mammifères peu exigeants comme le sanglier et le chevreuil.
- **Le canal de la Marne au Rhin et prairies associées :** le canal de la Marne au Rhin est un corridor de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau (Martin-pêcheur d'Europe, laridés, etc.) et les chiroptères (Murin de Daubenton). Le réseau de prairies et de haies constitue une continuité écologique pour les insectes des zones humides tels que le Cuivré des marais.
- **La forêt de Krittwald et les prairies associées :** le massif forestier de Krittwald est considéré dans le SRCE d'Alsace comme un réservoir de biodiversité présentant de forts enjeux. Il constitue un ensemble écologique cohérent pour la reproduction et le repos de la faune forestière : amphibiens (Tritons ponctué et palmé), reptiles, avifaune (Pics, Bondrée, …), chiroptères (Barbastelle d'Europe), mammifères (grande faune et Chat sauvage). Le massif forestier est toutefois soumis à une forte fragmentation par la présence de l'A4 qui la traverse du sud au nord. Cette continuité écologique comprend également les zones de prairies et de cultures situées au sud de la forêt et qui constituent des zones de chasse pour bon nombre d'espèces de la forêt de Krittwald.

Ces continuités écologiques et grands ensembles naturels mis en évidence dans le diagnostic écologique ont été pris en compte dans le cadre de la définition et le positionnement des ouvrages de transparence écologique présenté au paragraphe 10.3.2 ci-après.

Pour l'avifaune, les chiroptères et les autres mammifères, la création de l'infrastructure entraîne :

- La destruction de territoires de chasse. Cette incidence est d'autant plus préjudiciable que ces milieux présentent une répartition géographique très hétérogène à l'échelle du projet et sont morcelés au sein de la plaine agricole alsacienne. Pour le massif forestier de Krittwald toutefois, la réduction des territoires de chasse sera proportionnellement plus faible compte tenu de la surface impactée.
- La destruction de territoires de chasse dans des zones diversifiées et présentant de fortes potentialités en matière de gîtes : vallée de la Bruche, bras d'Altorf
- La rupture de corridors de déplacement, et notamment les ripisylves et les cours d'eau au droit des vallées traversées par l'infrastructure (dérivations et franchissement des cours d'eau).
- La réduction ou l'isolement des habitats utilisés aux cours des étapes du cycle biologique des espèces.
- Le trafic automobile peut engendrer des gênes pour le bon accomplissement du cycle biologique de la faune protégée et notamment la reproduction d'espèces sensibles (nidification des oiseaux, reproduction des amphibiens et des insectes).
- Un cloisonnement et /ou une fragmentation des populations pouvant conduire à leur extinction (limitation ou suppression des échanges entre les populations…).

De grands ensembles naturels peuvent être disloqués en fragments entre lesquels aucun échange n'est possible. La viabilité et la qualité générale des populations, en particulier des espèces les plus rares, peuvent s'en trouver profondément affectées, notamment pour les espèces dont la dynamique des populations est régie par les phénomènes de dispersion et les populations avoisinantes (« métapopulation » : systèmes d'extinctions et colonisations).

L'entrave à la dispersion des espèces peut aboutir à la réduction, voire l'arrêt, du flux de gènes entre populations, ce qui peut conduire à une réduction de la diversité génétique et à une augmentation de la dérive, et limiter la colonisation de sites « de remplacement » en cas de disparition d'habitats.

C'est le cas notamment pour certains insectes comme l'Azuré des paluds, le Cuivré des marais et l'Agrion de mercure dont la dynamique de population est régie par les phénomènes de dispersion :

- Pour l'Azuré des paluds, le projet concerne deux ensembles écologiques : les prairies adjacentes au bras d'Altorf et le secteur bocager de Waldfeld au sud de la Bruche ;
- Pour le Cuivré des marais, le projet entraîne la fragmentation de deux secteurs d'intérêt : les prairies hygrophiles connexes au Muehlbach à Breuschwickersheim et les prairies hygrophiles du canal de la Marne au Rhin à Vendenheim ;
- Pour l'Agrion de mercure, le projet intercepte les cours d'eau où l'espèce a été observée, à savoir : le Fossé de la Hardt, le Musaubach, la Souffel, le Leisbach, le Kolbsenbach et le Muhlbaechel.

C'est le cas également du Crapaud vert, espèce très sensible à la fragmentation compte tenu de ses capacités de dispersion.

Le projet concerne ainsi un corridor spécifique pour l'espèce. Celui-ci traverse des zones agricoles homogènes dans la moitié sud de l'aire d'étude entre l'échangeur de l'A352 et le bras d'Altorf. Il s'agit d'un corridor écologique à dominante agricole composé de milieux ouverts humides sur terrains lœssiques et de prairies. Des déplacements d'individus ont été observés lors des inventaires, à proximité des bassins et fossés de l'échangeur de l'A352. Le secteur présente des éléments fragmentants (RD392 et A352) et est soumis à l'urbanisation des communes de Duttlenheim et Duppigheim. Toutefois, des ouvrages de franchissement pour la faune existent sous l'A352.

De plus, l'infrastructure peut s'intercaler entre différents compartiments du domaine vital de la faune utilisés au cours des différentes étapes du cycle biologique. C'est le cas pour les Amphibiens et les Reptiles pour qui l'infrastructure va créer un obstacle entre différents les sites de reproduction ou entre des zones d'hivernage et des zones de reproduction, notamment dans les secteurs d'intérêt tels que le secteur bocager de Waldfeld, la vallée de la Bruche, les milieux associés au Muehlbach, la forêt domaniale de Krittwald et les milieux associés, etc. Les ouvrages de franchissement pour la faune définis dans le cadre du projet vont minimiser l'isolement des populations provoqué par l'axe routier et la fragmentation des habitats et garantir une transparence écologique optimale. De même, l'aménagement judicieux des emprises autoroutières permettra de créer un corridor écologique le long de l'infrastructure.

Dans l'objectif de remédier aux impacts potentiels de l'infrastructure sur les continuités écologiques, ARCOS veille à l'existence d'une défragmentation perpendiculaire au projet. Il est prévu une inter-distance maximale entre deux PPF de 300 m en remblai. Les ouvrages les plus petits (1m*70cm) permettent d'être utilisés par toute la petite faune. Enfin, des dispositifs anti-prédation vont être mis en place dans 8 ouvrages (dont les 2 PGF hamster) qui feront l'objet d'un suivi pendant cinq ans. Cela consiste à l'ajout dans l'ouvrage un tube PVC de 10cm de diamètre, ajourné tous les 50 cm environ et positionné au centre ou sur un côté de l'ouvrage, il dépassera un peu en sortie du PPF.
Sous les ouvrages d'un gabarit plus conséquent, un enrichissement « naturel » sera mis en place avec le positionnement par exemple de souches et de végétaux, qui seront des zones de refuges pour les micromammifères.

Pour assurer une défragmentation dans le sens longitudinal au projet, ARCOS prévoit, dès que possible, l'ajout d'enrochement en tête des ouvrages hydrauliques ou dans l'écoulement pour que les micro-mammifères puissent traverser l'écoulement lorsque le gabarit de celui-ci n'est pas trop important.

Enfin, le projet A355 peut être abordé comme un observatoire de la petite faune de la plaine d'Alsace. En effet, ARCOS effectuera un suivi de la fonctionnalité des ouvrages de transparence et des dépendances vertes (corridors écologiques) pendant cinq ans après la mise en service, avec production d'un bilan. ARCOS accepte également de mettre à disposition ses ouvrages de transparence, dans le cadre de partenariats, de recherche sur le déplacement des individus.

10.2. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS

A ce stade du projet, la variante retenue suite à une analyse multicritère a fait l'objet d'une DUP. Des adaptations ou optimisations techniques localisées ont ensuite été recherchées dans la conception fine de l'aménagement. Ainsi, ARCOS a mené différentes études et enquêtes préalables visant à optimiser le profil en long, afin :

- De diminuer les quantités de déblais et remblais et réduire ainsi l'emprise du projet ;
- D'établir un tracé de moindre impact sur les habitats naturels remarquables au sens large (milieux aquatiques, humides et terrestres) ainsi que sur les espèces floristiques et faunistiques d'intérêt.

Modification du tracé pour évitement d'enjeux

Des modifications de tracé ont permis d'éviter des zones à enjeux pour la faune protégée :

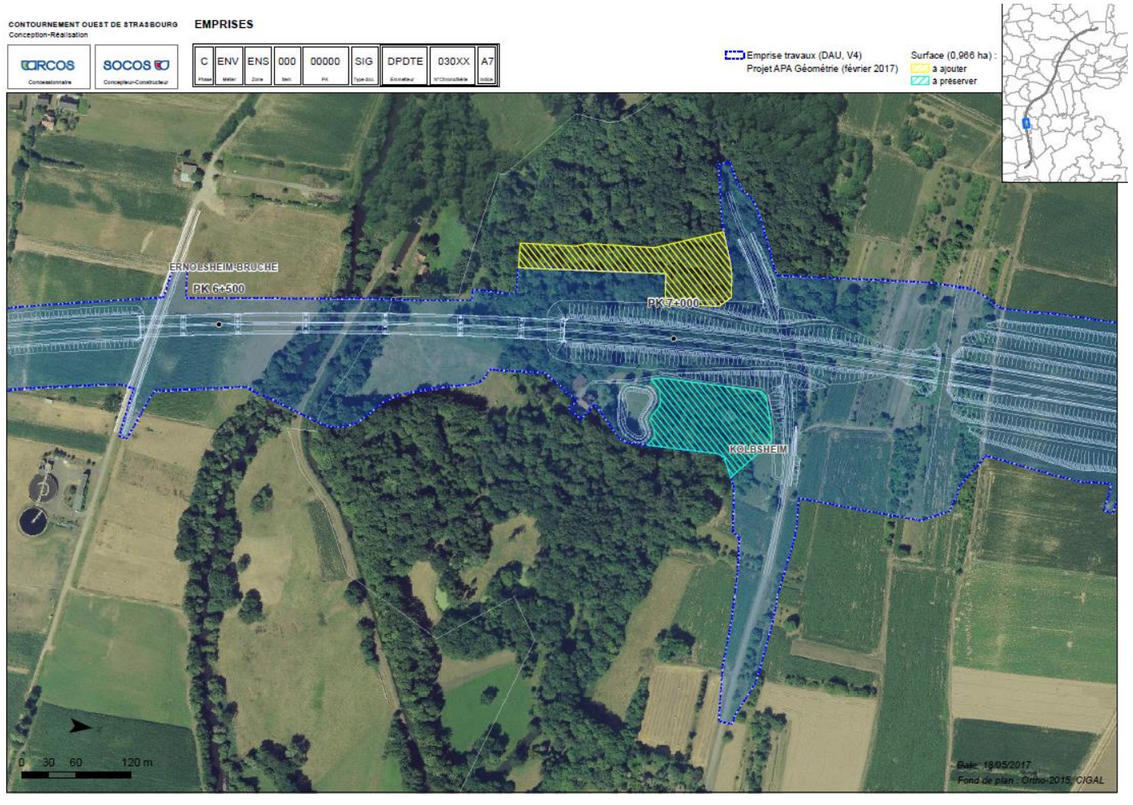
- **Bois de Stutzheim (PK15+00) :** afin d'éviter d'impacter le bois de Stutzheim (déboisement et suppression d'une surface forestière, impact sur les habitats des espèces animales forestières…), le tracé a été décalé d'environ 40 m vers l'Est.
- **Bois de Pfettisheim (PK 18+350 à PK 20+200)** : afin d'éviter d'impacter le bois de Pfettisheim (déboisement et suppression d'une surface forestière, impact sur les habitats des espèces animales forestières…), le tracé a été décalé d'environ 45 m vers l'est au droit du bois de Pfettisheim.
- **Lignes électriques aériennes 225 kV (PK 20+000)** : des lignes aériennes haute tension, gérées par Réseau de Transport d'Électricité [RTE] sont présentes à Pfulgriesheim. Afin de les éviter, le tracé a été décalé d'environ 10 m à l'Est. Cette mesure a permis un éloignement des zones de nidification potentielles du Faucon pèlerin.

Dans le cadre des concertations qui se sont tenues début 2017, il a été décidé de décaler le viaduc de la Bruche de quelques dizaines de mètres afin d'écarter l'infrastructure du moulin de la Bruche et ainsi l'éviter. Ce décalage a entrainé une réduction de l'espace disponible dans les emprises travaux pour mettre en place les équipements nécessaires (bassins, pistes, stockage de matériaux et matériel). Par conséquent, un ajustement des emprises semble nécessaire, il est demandé par ce présent dossier une modification de celles-ci.

Dans le cadre des concertations qui se sont tenues début 2017, il a été décidé de décaler le viaduc de la Bruche de quelques dizaines de mètres vers l'ouest afin d'écarter l'infrastructure du moulin de Kolbsheim. Ce décalage a entrainé une réduction de l'espace disponible dans l'emprise des travaux pour mettre en place les équipements nécessaires (bassins, pistes, stockage de matériaux et matériel). Par conséquent, un ajustement des emprises est nécessaire, il est demandé par ce présent dossier une modification de celles-ci.

Dans l'état actuel de la conception des pistes de chantier et des mouvements de terre envisagés, 0,9660 ha seront empruntés à l'ouest de l'infrastructure au droit de la Bruche pour les besoins du chantier. En revanche, pour ne pas créer d'impact supplémentaire sur le massif de la Bruche, 0,9660 ha ne seront pas déboisés à l'est de l'infrastructure.

La carte suivante présente la modification d'emprise provisoire qui permet d'éviter l'impact définitif sur le moulin tout en ne modifiant pas les impacts globaux du chantier sur les espèces protégées.



En phase chantier, lorsqu'une modification des emprises permettant de réduire les impacts globaux du projet sera identifiée, par exemple :

- En n'impactant pas des milieux pour lesquels un impact était prévu ;
- En impactant un milieu identique à celui prévu initialement, mais moins impactant à terme car permettant par exemple une réduction d'emprise ;

une note sera transmise pour validation aux services instructeurs.

10.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

10.3.1. POSE DE CLOTURES FAUNISTIQUES LE LONG DE L'INFRASTRUCTURE

La clôture faunistique est une barrière physique consistant à empêcher la faune de traverser les voies routières, et à réduire ainsi considérablement les incidences du projet par mortalité directe d'individus.

Les clôtures seront combinées avec différents types d'ouvrages de franchissement pour la faune qui ont pour vocation de rétablir les déplacements transversaux. Par leur positionnement, elles inciteront la faune à utiliser les ouvrages de franchissement qui leur sont réservés.

Dans l'objectif de restituer des surfaces favorables à la faune et à la flore (avifaune, chiroptères, mammifères terrestres…), les clôtures faunistiques sont positionnées au plus près des chaussées lorsque cela est possible. Cette implantation innovante des clôtures définitives permet aux talus autoroutiers de servir de corridors écologiques longitudinaux.

L'ensemble de l'infrastructure sera clôturé par une clôture faunistique définitive composée de :

- Une clôture petite faune ;
- Une clôture grande faune ;
- Une clôture amphibiens dans les zones à enjeux.

En outre, la limite du Domaine Public Autoroutier Concédé (DPAC) sera matérialisée par une clôture herbagère (placée à 50 cm à l'intérieur de l'emprise) quand cela est nécessaire.

S'agissant d'un projet autoroutier concédé à une société de concession privée, celle-ci, dans le cadre de l'exploitation et de la maintenance du projet, veille avec le plus grand soin à l'entretien de l'infrastructure et de ses aménagements, dont les clôtures et espaces verts.

Au droit des échangeurs Nord et Sud, les clôtures se raccorderont aux clôtures autoroutières existantes.

Position d'une clôture faunistique au plus près de la plateforme – LGV SEA Tours-Bordeaux

Exemple de dispositif de clôture faunistique – A352 (A.GORGUET, AIRELE)

Les linéaires des différents types de clôtures faunistiques sont présentés dans le tableau ci-après :

Types de clôture	Linéaire estimatif en m
Clôture bassin	~ 2 000
Clôture grande et petite faune avec rabat petite faune	~ 60 000
Clôture grande faune avec bavolet (forêt de Krittwald à partir du PK 24,750)	~ 10 000

- **Clôture faunistique**

Dans l'objectif de garantir l'infranchissabilité de l'infrastructure par la faune, ARCOS, fort de ses précédentes expériences, prévoit la mise en place de clôtures adaptées avec rabat.

Le dispositif sera composé de trois clôtures disposées de la manière suivante :

- **Une clôture amphibiens**

Ordre de grandeur de la maille	6,5 x 6,5 mm, diamètre du fil ~ 0,7 mm
Hauteur	70 cm hors sol, enterrée sur 30 cm
Localisation :	Zones présentant des enjeux amphibiens : - du PK 0 au PK 7,300, - du PK 9,570 au PK 10,160 - à partir du PK 24,750.

Cette clôture petite faune de maille de 6,5 x 6,5 mm est en cohérence avec les préconisations du guide SETRA. Cette maille, plus fine que celle prévue dans les engagements de l'Etat (maille 10 x 10 mm), est justifiée par la présence d'amphibiens de petite taille. Elle permet une étanchéité similaire à celle de murets.

Pour garantir son efficacité, la clôture « amphibiens » est systématiquement installée dans les secteurs présentant un enjeu pour ce groupe faunistique.

La clôture sera vérifiée avant chaque période de migration par un ingénieur écologue.

- **Une clôture petite faune**

Ordre de grandeur de la maille	25 x 13 mm ou 25 x 25 mm, diamètre du fil ~ 1,8 mm
Hauteur	70 cm hors sol (50 cm de clôture verticale et 20 cm de bavolet) Enterrée sur 30 cm
Localisation :	Sur la totalité du linéaire

- **Une clôture grande faune à maille progressive**

Ordre de grandeur de la maille	25 x 13 mm ou 25 x 25 mm, diamètre du fil ~ 1,8 mm
Hauteur utile	2m sur tout le tracé Enterrée sur 30 cm (50 cm en zone boisée) ou munie de dispositifs anti-fouissage Particularité du secteur Nord (à partir du PK 24.750) : hauteur utile portée à 2,50 m du fait de l'ajout d'un bavolet en raison de la présence du Chat sauvage à proximité de la forêt de Krittwald
Localisation :	Sur la totalité du linéaire

Ainsi, la hauteur hors de sol de la clôture dépend de la configuration du site notamment de la pente transversale du terrain. Le principe de mesure de la hauteur minimale est défini dans la NI 86 du SETRA.

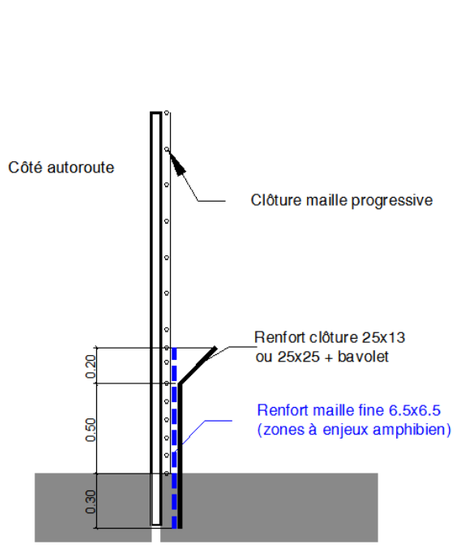
Les dimensions des clôtures s'appuient sur les préconisations du SETRA (Guide technique : aménagements et mesures pour la petite faune).

Le projet prévoit un maillage plus fin (6.5 x 6.5 mm sur 70 cm de haut pour la partie basse contre 10 x 10 cm sur 60 cm de haut) et des hauteurs supérieures (200 à 250 cm contre les 160 demandés) à ceux évoqués dans le dossier des engagements de l'état. De plus, les clôtures « amphibiens » et « petite faune » sont systématiquement enterrées sur 30 cm et cette dernière possède également un bavolet. Concernant les secteurs « à murets », ils sont remplacés par le même dispositif de clôtures adaptées à la faune.

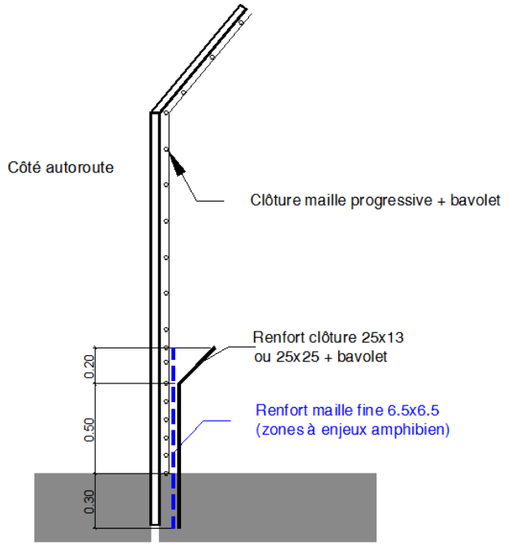
La conjugaison de ces trois dispositifs de clôtures faunistiques dans les secteurs les plus sensibles permet d'atteindre un niveau de fiabilité équivalent à celui d'un muret et offre l'avantage d'une adaptabilité de l'implantation des clôtures en fonction des configurations de terrain rencontrées. Cela est déterminant pour la constitution de corridors écologiques dans les dépendances de l'infrastructure, qui nécessite de varier l'implantation des clôtures (en haut, en bas, au milieu des talus) selon les profils en travers et les ouvrages de transparence et de franchissement de l'infrastructure.

Les principes retenus pour les clôtures sont schématisés ci-après.

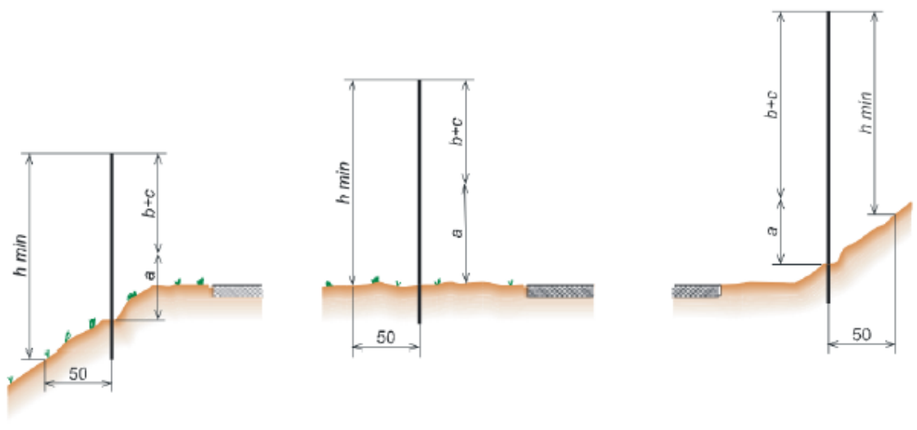
Les principes retenus pour les clôtures sont schématisés ci-dessous.



Vue de profil clôture faune (principe)



Vue de profil clôture faune avec bavolet (principe)



Zone a,b,c : écartement progressif entre les fils horizontaux
H est fonction du type de clôture (chevreuil, cerf, sanglier) et du côté d'où vient le gibier

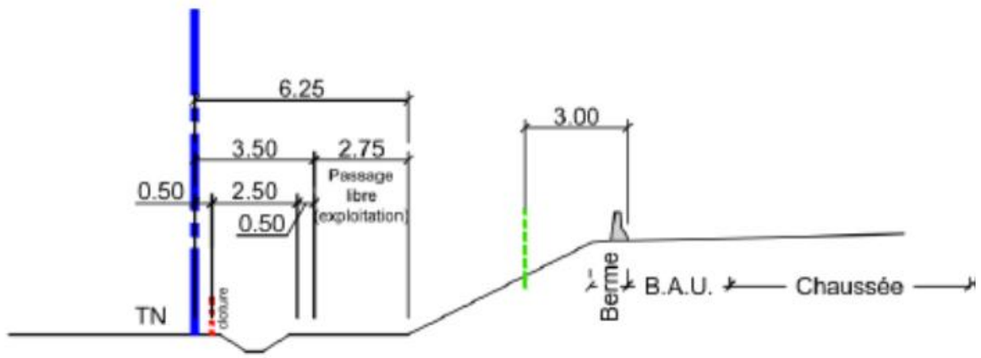
Détermination de la hauteur minimale de la clôture selon la configuration du terrain

Source : Norme SNV 64093 de l'Union des professionnels suisses de la route

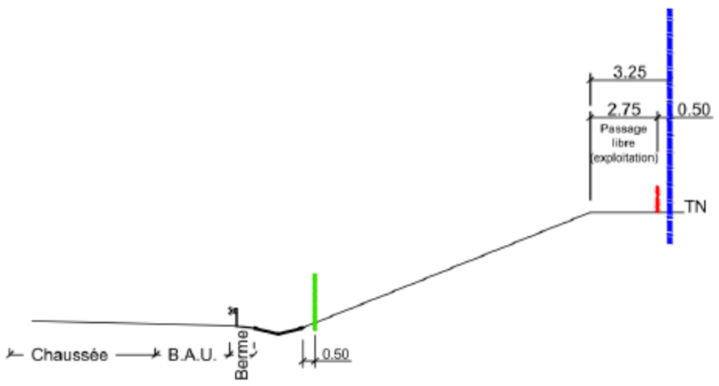
Les schémas de principe d'implantation des clôtures faunistiques le long de l'infrastructure prennent en compte différentes configurations rencontrées, et notamment les aménagements environnementaux à implanter le long de l'A355 (haies d'évitement, modules double haies). Une attention particulière est apportée au raccordement des clôtures sur les ouvrages de franchissement afin de garantir une étanchéité de l'infrastructure.

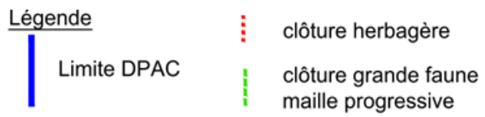
Lorsque l'installation de la double clôture (herbagère + faune) n'est pas possible techniquement, la clôture faune est implantée à 50cm de la limite du DPAC côté intérieur en lieu et place de la clôture herbagère.

→ Cas des remblais



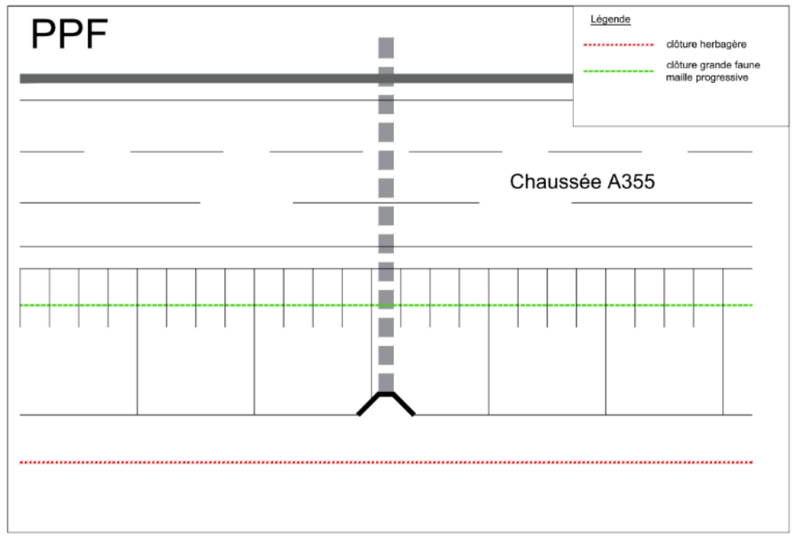
→ Cas des déblais



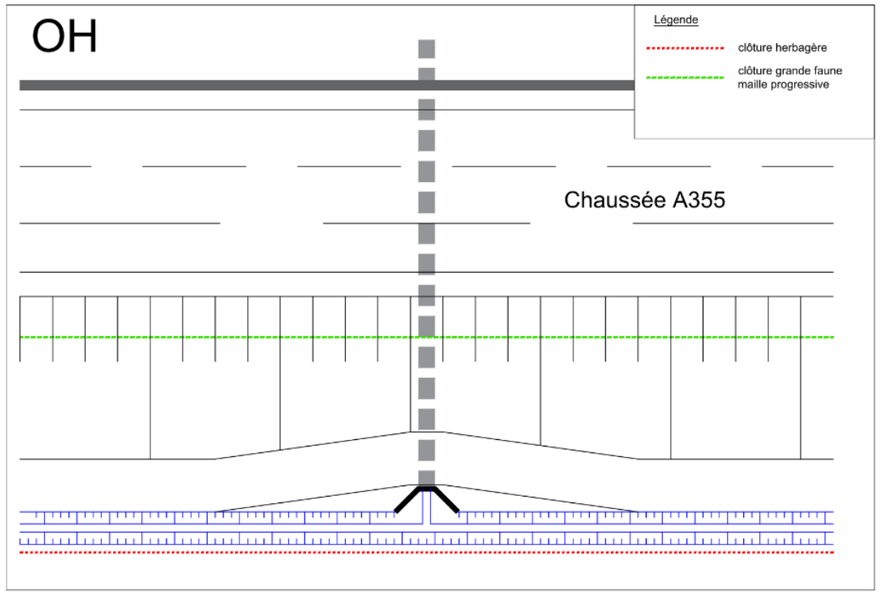


Une attention particulière sera apportée au raccordement des clôtures sur les ouvrages de franchissement afin de garantir une étanchéité de l'infrastructure. Ces principes sont illustrés ci-après.

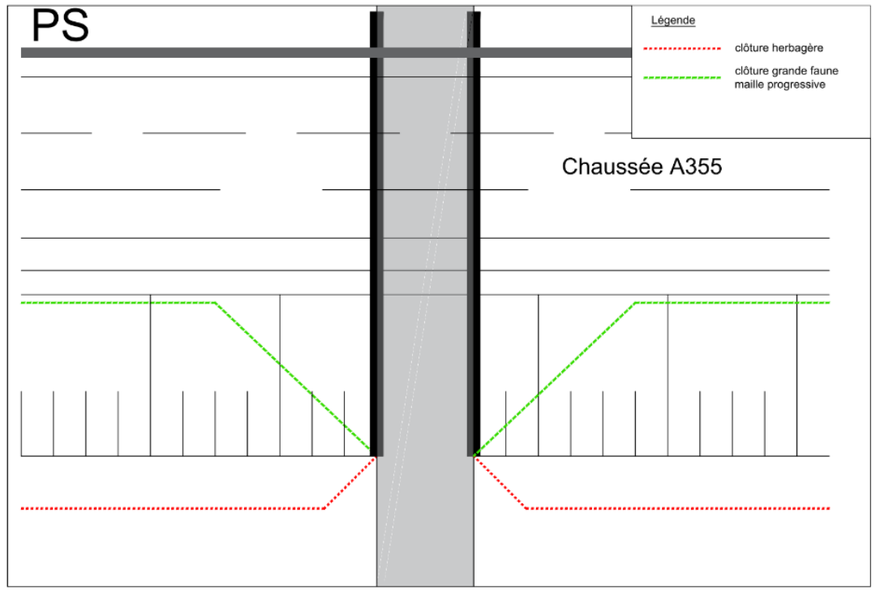
→ Pour les passages petite faune

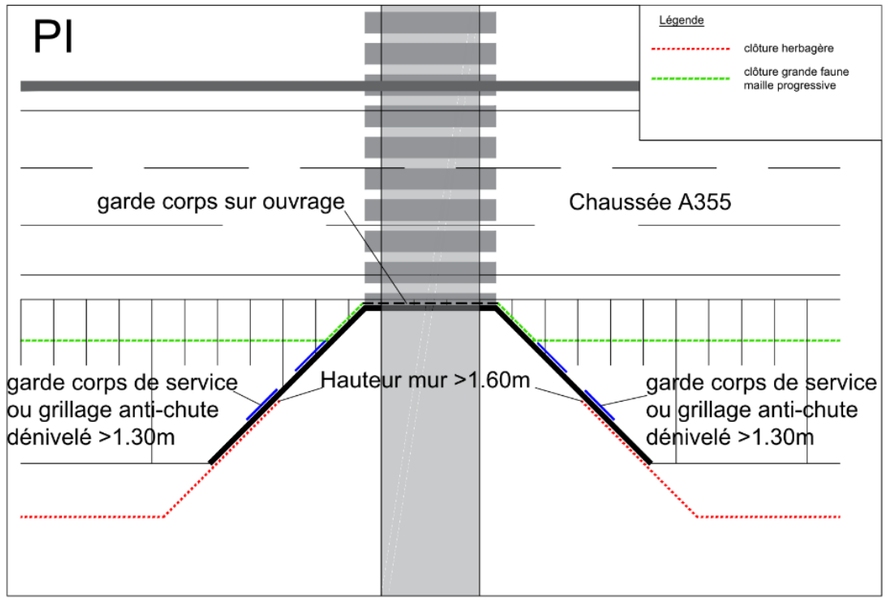


→ Pour les ouvrages hydrauliques



→ Pour les passages supérieurs et inférieurs



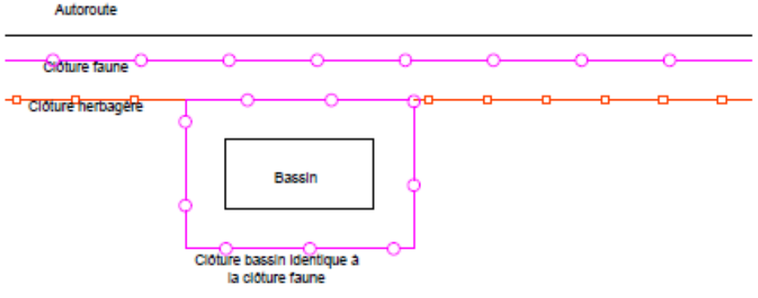


Clôture des bassins

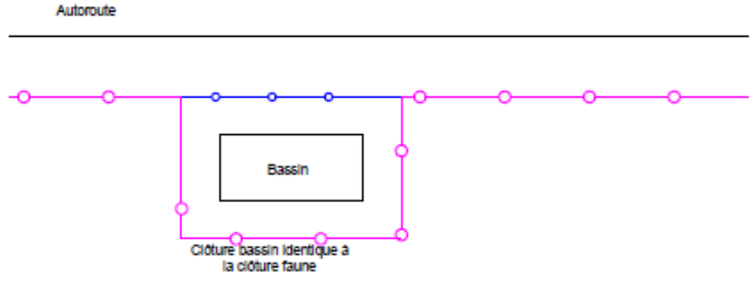
Du fait de la fonction des bassins d'assainissement, la faune doit être empêchée d'y accéder. Ainsi, les bassins seront clôturés avec un dispositif (clôture grande faune, clôture petite faune et/ou amphibiens) identique à celui prévu pour l'infrastructure et présenté ci-avant.

Pour empêcher les intrusions humaines dans les bassins depuis l'intérieur du DPAC, des clôtures de hauteur minimale de 1,80m et munies au moins d'une passe amovible seront implantées autour des bassins (guide technique « pollution d'origine routière » SETRA Août 2007).

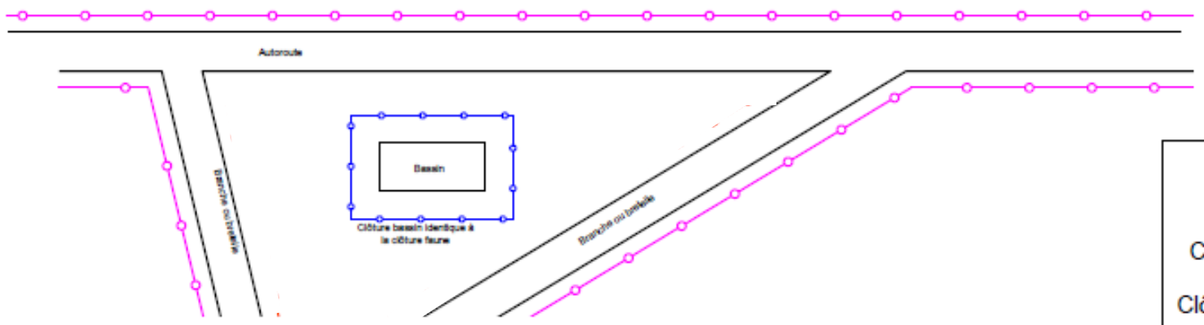
Dans le cas où des amphibiens se trouveraient au sein des bassins, ceux-ci seront aménagés de rampes aux coins pour permettre aux individus de les quitter.



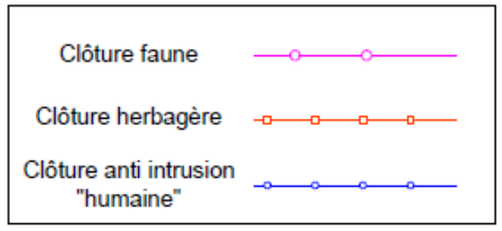
Cas des bassins au droit des corridor écologiques



Cas des bassins sans corridor écologique



Cas des bassins enclavés (non accessibles à la faune)



Conformément aux engagements de l'Etat, ARCOS rendra imperméable aux amphibiens les bassins d'assainissement définitifs, par l'installation d'une clôture amphibiens en plus des clôtures grande et petite faune. Ainsi, si les doctrines et réglementations évoluent, il sera possible de rendre accessibles les bassins définitifs du projet par le simple retrait de cette clôture amphibiens.

Un maitre d'ouvrage peut considérer que son bassin sera colonisé, au moins par les amphibiens, qui sont susceptibles de :

- Suivre les cunettes et tomber dans les avaloirs directement connectés aux bassins ;
- Entrer dans les bassins par l'exutoire, souvent connecté à un ruisseau ;
- Escalader une végétation peu/mal entretenue et sauter au-dessus les mesures de cloisonnement ;
- S'infiltrer par des trous apparus du fait de l'usure de la clôture (corrosion des agrafes, fauchage…). Un crapelet peut traverser un trou plus petit qu'une pièce d'un centime ;
- Passer par la grille d'accès des véhicules ;
- Être introduits (ainsi que des poissons) sous forme d'œuf via les pattes et plumes des oiseaux.

Pour lutter contre ces points faibles de l'imperméabilité du projet vis-à-vis des amphibiens, ARCOS prévoit une conception précise des bassins, des clôtures et des accès.

Néanmoins, vouloir éviter les amphibiens peut être contre-productif. En effet, certains ouvrages cloisonnés présenteraient des taux plus élevés de mortalité que des ouvrages non cloisonnés du fait d'une conception de circuits hydrauliques ne tenant pas compte de la présence potentielle d'amphibiens. Les amphibiens peuvent ainsi être bloqués dans les ouvrages de régulation, dans les déversoirs d'orage, dans des bassins aux pentes verticales. Ce type de bassin a probablement été conçu en considérant que les mesures d'obstruction seraient totalement hermétiques aux amphibiens.

Par ailleurs, l'étude strasbourgeoise souligne que les mesures de cloisonnement peuvent, dans certaines situations, maintenir les amphibiens (crapauds verts en l'occurrence) sur les chemins d'exploitation parallèles au linéaire routier. Les exploitants agricoles travaillant souvent tardivement, aux heures d'activité des amphibiens, il existe un risque important d'écrasement d'individus.

Rappelons enfin que les populations les plus abondantes de crapauds verts du Bas-Rhin sont situées dans des bassins d'orage et que ces populations se portent bien.

ARCOS prévoit donc l'installation de clôtures additionnant trois maillages différents, le maillage le plus fragile étant enserré entre les deux autres pour préserver sa fonctionnalité. ARCOS propose ainsi une solution satisfaisante pour répondre à l'imperméabilité terrestre des bassins vis-à-vis des amphibiens. Un entretien régulier, avec le remplacement de linéaires endommagés, garantit la pérennité de ces aménagements.

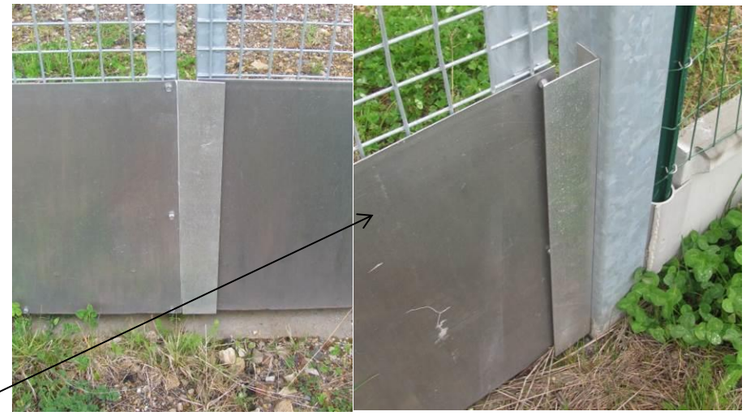
Portails d'accès aux bassins

Les portails d'accès des véhicules sont les points faibles de ce système étanche puisqu'ils interrompent la clôture. Un simple portail n'est pas étanche, les animaux pouvant passer au travers, au-dessus ou au-dessous. Des solutions sont prévues pour réduire ce point de faiblesse :

- **Une grille canadienne** : positionnée sous ou devant le portail, les barreaux doivent être espacés le plus possible (des amphibiens ont été aperçus traversant des espaces de 10 cm et plus) ;
- **Un soutènement stable** : la création d'un soutènement bétonné évitera au renard de creuser sous les portails des trous qui pourraient être utilisés par toutes les espèces longeant le linéaire, y compris les amphibiens ;

Portail muni d'un corps métallique et à soutènement bétonné

- Un corps opaque : les portails traditionnels munis de barreaux verticaux laissent passer la faune. L'utilisation de portails munis de corps opaques (soit conçus tels quel, soit en rajoutant des plaques métalliques) permet d'éviter que la faune ne traverse ;
- Des équerres de raccord : elles constituent une solution intéressante et pérenne pour combler le jeu pouvant exister entre le battant du portail et son cadre (pour permettre la rotation autour du gond), ou entre les deux battants du portail.



Equerres métalliques comblant le jeu entre 2 battants (à gauche) et entre un battant et son cadre (à droite)

- Une jupette : Le portail ne touche jamais le sol ou son soutènement (sinon il ne peut plus s'ouvrir…). Il y a donc toujours un jeu que la faune peu exploiter. Afin de combler ce jeu, on

peut munir le bas du portail d'une jupette, idéalement en caoutchouc.

Portail étanche : le jeu entre le corps opaque (ici en grillage) et le soutènement est comblé à l'aide d'une jupette en caoutchouc noir

Le portail d'accès véhicule étant complexe et sujet à de nombreuses failles exploitables par les amphibiens, ARCOS s'assurera de la bonne pose des mesures de cloisonnement.

Dans l'hypothèse où un amphibien accèdait au bassin d'assainissement par voie aérienne, l'ajout d'enrochements est fortement conseillé. Cet élément naturel s'insère bien dans le paysage et permet aux amphibiens de profiter du soleil (basking), ce que les berges lisses permettent difficilement. De plus, des enrochements situés sous une sortie d'eau créent des chutes et oxygènent les eaux. ARCOS prévoit donc la mise en place d'enrochements dans les bassins.

Les bassins sont souvent profilés et aménagés afin de permettre un écoulement le plus lent possible de l'avaloir à l'exutoire. L'apport de végétaux est une manière élégante de ralentir les flux tout en permettant une biofiltration. Enfin, les différentes espèces végétales assurent la mise en place d'un écosystème sain et durable et fournissent des abris aux amphibiens contre les prédateurs aériens. En l'espèce ARCOS prévoit l'implantation de macrophytes dans les bassins d'assainissement définitifs

Ralentissement des flux et biofiltration par l'aménagement d'une « roselière » en tête d'ouvrage

Le curage d'un bassin permet l'évacuation des boues ayant accumulé des polluants et le retrait des poissons. Cependant, le curage est un acte violent qui affaiblit la biocénose du bassin et réinitialise l'intégralité de son écosystème.

Le curage est donc nécessaire mais doit être réalisé avec parcimonie :

- Un curage trop fréquent est délétère pour la faune et la flore.
- Un curage pas assez fréquent induit une augmentation des pollutions et une prolifération des poissons, ce qui est également délétère pour la faune et en particulier les amphibiens.

Une fréquence maximale de 5 ans est à respecter. Une fréquence moyenne de 10 ans est recommandée. La fréquence doit être adaptée d'après les concentrations de polluants quantifiées annuellement lors des premières années de mise en service.

Le fauchage des fonds de bassins doit être réalisé régulièrement :

- Un fauchage tous les 3 à 5 ans permet à un saule de grandir jusqu'à 2 à 3 mètres de haut, ce qui contribue à fermer le milieu, conduit à un risque de dégâts sur la membrane imperméable du fond, et induit une diminution de la surface utile de traitement des eaux et des polluants.
- À l'inverse, un fauchage trop fréquent (plusieurs fois par an) ou à des périodes non écologiquement pertinentes, a des effets délétères sur les espèces présentes dans les eaux et le pourtour du bassin (odonates, lépidoptères et flore de milieux humides).

ARCOS prévoit un fauchage une fois par an, calé sur le calendrier du fauchage tardif, ce qui sera bénéfique à la faune et à la flore et limitera l'invasion de plantes envahissantes.

Les végétaux aux abords des bassins poussent vite et dépassent rapidement la hauteur des clôtures. Les abords seront fauchés dès que la végétation approchera de la hauteur de la clôture. Les agents d'entretien étant régulièrement sur le terrain, une simple vérification permettra de connaitre la nécessité de fauche.

- **Clôture herbagère**

La clôture herbagère a pour rôle de marquer la limite du domaine public autoroutier concédé implantée 50 cm à l'intérieur du domaine. Elle a une hauteur minimale de 1,40m. Les caractéristiques de cette clôture seront conformes à la NI 86 du SETRA.

Clôtures			Caractéristiques techniques						
	Treillis	Type	Usages	Positionnement			Dimensions		
				Enfoncement poteaux (m)	Espacement poteaux (m)	Jambe de force (tous les x m)	Hauteur (m)	Fils* (Ø mm)	Mailles (mm)
Clôture herbagère									
		1	Clôture agricole Clôture chantier	0,50	2,50	60	1,40-4,50	3 à 5 rangées 1,5-1,7-2,5	-

Caractéristique d'une clôture herbagère

- **Portails et accès**

La fermeture des accès de services est assurée par des portails métalliques galvanisés d'une longueur de 6 mètres et d'une hauteur identique à celle de la clôture dans laquelle ils s'intègrent.

Des bavettes anti-intrusion seront installées sur les portails pour empêcher l'accès de la petite faune à la plateforme autoroutière. Pour les mêmes raisons, l'écartement entre les barreaux des portails doit être réduit sur la partie inférieure (1 mètre).

- **Entretien des clôtures**

L'efficacité d'une clôture dépend de son **entretien régulier** (nettoyage, réparation, …). Cela permet notamment d'accroître la longévité du dispositif et évite que la responsabilité du gestionnaire de la voie soit engagée. L'entretien doit donc être réfléchi dès la pose de la clôture au travers d'un plan d'entretien (visites périodiques, observations et réparations à porter sur un cahier d'entretien lors des contrôles annuels de clôtures).

Les programmes de rénovation et d'entretien sont prévus en fonction des durées de vie des différents types de clôtures.

L'entretien des clôtures est nécessaire et permet de :

- Garantir l'efficacité et la pérennité de la clôture, et la bonne exploitation de l'autoroute (usage courant, en cas d'accident, travaux…),
- Eviter l'envahissement par les ronces, arbustes, branchages...
- Contribuer à la gestion du patrimoine naturel et à l'entretien du paysage.

Ainsi, on distingue :

Les méthodes d'entretien sous clôture :

L'entretien mécanique sous clôture doit être adapté au type de clôture existant, ou réfléchi dès sa mise en place. Ce type d'entretien représente un investissement non négligeable.

Plusieurs contraintes sont à prendre en considération comme la présence de piquets (augmentation des manœuvres, présence d'une zone non travaillée autour du piquet, risque de détérioration du piquet…), l'accès à la clôture, la nature de la végétation (broussailles, plantes herbacées…).

L'épareuse à rotor est le principal outil d'entretien sous clôture avec une rentabilité élevée contrairement aux autres machines.

Les méthodes d'entretien sur clôture :

Le concessionnaire a l'obligation d'assurer la sécurité des usagers et de ce fait de maintenir la perméabilité de la clôture tout au long de la concession. Ainsi, sur la base de l'analyse du fonctionnement écologique du territoire un choix de type de clôture a été effcetué par le concessionnaire sur les entrants apportés par les bureaux d'études écologiques. Ce sont des clôtues adaptées aux espèces présentes qui seront mises en place et entretenues.

L'efficacité de la clôture dépend de son entretien, ce dernier inclut le nettoyage et les réparations des dégradations naturels ou volontaires.

Un plan d'entretien sera bati, précisant que d'une manière générale l'entretien des clôtures faunistiques sera réalisé en dehors des périodes de sensibilité pour la faune au niveau des secteurs à enjeux écologiques (boisement de la Bruche, massif forestier de Krittwald). Les opérationnels seront sensibilisés et disposeront d'un cahier d'entretien (support matérialisé détaillant les points de vigilance à contrôler) leur permettant d'observer et de tracer tous dysfonctionnements constatés lors de leurs contrôles annuels.

10.3.2. OUVRAGES DE TRANSPARENCE ECOLOGIQUE

10.3.2.1. LES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT POUR LA GRANDE FAUNE

10.3.2.1.1. *LES ECOPONTS*

Dans le cadre du projet, il est prévu d'aménager des ouvrages agricoles, mixtes ou spécifiques à la grande faune. Ces passages peuvent être supérieurs au niveau les zones en déblais et inférieurs dans les zones en remblais.

Ces aménagements ont pour objectif de rétablir les continuités territoriales et écologiques locales. Ils sont rendus accessibles à la grande faune mais assurent également une transparence écologique pour la petite et moyenne faune.

Trois ouvrages spécifiques et deux passages supérieurs spécifiques pour le Grand hamster, qui ont ainsi vocation d'écoponts, seront aménagés dans le cadre du projet. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 92 - Ouvrages spécifiques prévus

Ouvrage	Secteur géographique	PK	Fonction	Type	Largeur
PGF 00730	Coteaux de Kolbsheim	7,300	Eco-pont	Passage supérieur Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	12 m au centre
PGF 01016	Coteaux de Breuschwickersheim	10,160	Eco-pont	Passage supérieur Ch. exploitation + Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	20 m au centre dont 4 m stabilisés
PGF 02202	Collines de Berstett	22,023	Eco-pont	Passage supérieur Grande faune + Petite faune	12 m au centre

Ci-dessous est présenté le principe technique des écoponts.

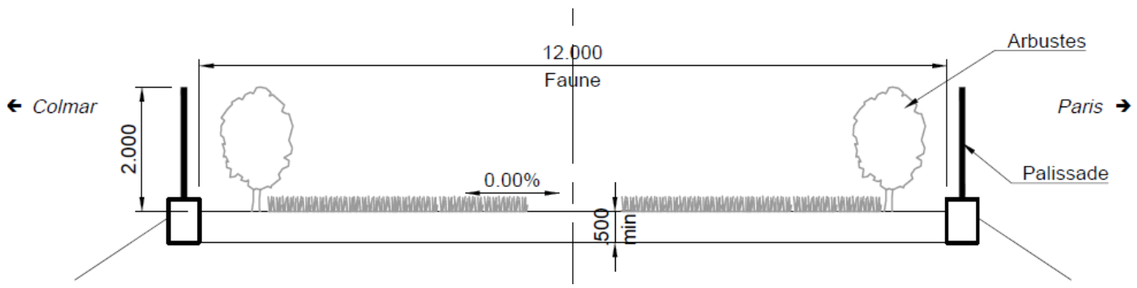


Schéma de principe des passages supérieurs spécifiques (PGF 00730 et 02202)

Les écoponts présentent un gabarit minimum de 12 m de large au centre. Une épaisseur de terre de 0,50 m minimum sur l'ouvrage est prévue pour la plantation des végétaux. L'épaisseur de terre végétale permet la plantation d'une strate de type arbustif / herbacée avec hauteur végétative de l'ordre de 2 à 3 mètres.

De part et d'autre du tablier de l'ouvrage, une palissade de 2,00 mètre de haut permet de protéger visuellement la faune de l'autoroute.

Des andains composés de blocs de pierres et troncs d'arbres permettront de cadrer le chemin et pourront être utilisés comme abri pour la petite faune.

Le long des palissades seront composés de massifs arbustifs disposés par intermittence sur un couvert de type prairie naturel. À l'entrée et à la sortie de l'ouvrage, des massifs plantés composés d'arbustes et d'arbres de hautes tiges seront implantés en forme d'entonnoir afin de canaliser la faune et l'inciter à traverser l'ouvrage par son caractère appétant.

Pour les ouvrages PGF00730 et PGF02202, des dispositifs anti-intrusion d'engins motorisés seront disposés de part de d'autre de l'ouvrage.

Entre le PK 9,5 (RD118) et le PK 11 (RD622), le tracé s'inscrit en long déblai contraignant les ouvrages de franchissement de la future autoroute. De ce fait, le passage supérieur PGF 01016 est également utilisé pour la desserte agricole. La double fonction de cet ouvrage spécifique pour la grande faune est compensée par une largeur d'ouvrage plus conséquente (20 m au lieu de 12 m). Le profil en travers type de cet ouvrage est présenté ci-dessous.

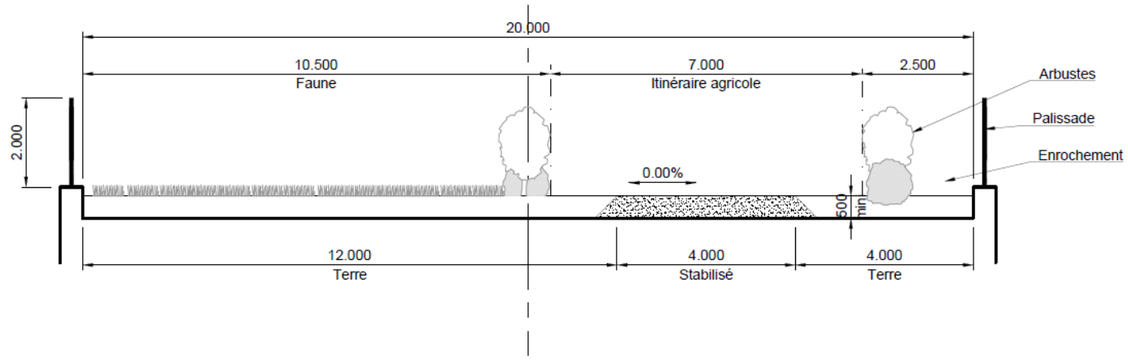


Schéma de principe du passage supérieur PGF 01016

Dans tous les cas de figures, la largeur utile pour la faune est de 12 m.

Au regard des dimensions prévues pour ces 3 PGF, ceux-ci respectent les dimensions recommandées dans le guide du SETRA « Passages pour la grande faune » et seront ainsi fonctionnels pour des espèces commes le chevreuil et le sanglier. Ce même type de PGF fait déjà l'objet de suivis écologiques notamment sur l'autoroute A150 – Liaison BARENTIN / ECALLES-ALIX en région bocagère normande, dans le cadre du bilan LOTI – Volet environnemental intermédiaire (www.a150-albea.fr/wp-content/uploads/bilan-loti-vf.pdf). Les extraits de ce bilan spécifiques au suivi des passages grande faune sont présentés en annexe du présent dossier (annexe 16.25). Une synthèse en est extraite ci-après.

En plus de viaduc de l'Austreberthe qui assure une totale transparence vis-à-vis des déplacements de la faune sauvage dans le secteur de la vallée de l'Austreberthe, deux passages dédiés à la Grande faune ont été réalisés sur l'A150 Barentin / Ecalles Alix.

Tableau 93 - Ouvrages spécifiques prévus sur A150 (REX)

Ouvrage	Secteur géographique	Type	Espèces cibles	Dimensions	Équipements complémentaires / aménagements
PGF 208	Bel Event (Flammanville)	Passage supérieur	Chevreuil / Sanglier	10m de large	Écrans occultants de 2 mètres de haut avec retour (forme « diabolo ») Boisement des zones d'approche sur plus de 3 ha au total Création de mares côté Est Mise en place de dispositif anti-intrusion pour les véhicules
PGF 693	Bois de Sap (Mesnil – Panneville)	Passage inférieur	Chevreuil / Sanglier	12m de large / hauteur : 4m	Écrans occultants de 2 mètres de haut le long de l section courante Boisement des zones d'approche sur plus de 9 ha au total. Connexion avec le bois de Sap existant Création de mares côté Est et Ouest

Photo du PGF 208 sur A150 (REX))

Photo du PGF 693 sur A150 (REX))

Lors des suivis écologiques réalisés dans le cadre du bilan LOTI – Volet environnemental intermédiaire – les passages suivants ont été constatés :

- PGF208 Bel Event (Flammanville) : 701 passages d'animaux sauvages terrestres ont été détectés sur cet ouvrage du 30/07/2015 au 04/10/2015 et du 15/12/2015 au 04/08/2016 dont 4 chevreuils et 3 sangliers. Les insectes des prairies des emprises autoroutières sont ici connectés par le passage supérieur (Criquet marginé, Decticelle bariolée ;
- PGF693 Bois de Sap (Mesnil – Panneville) : 1617 passages d'animaux sauvages terrestres ont été détectés sur cet ouvrage entre la période du 30/07/2015 au 04/08/2016 dont 7 chevreuils et 1 sanglier.

Les suivis effectués sur ces ouvrages montrent qu'ils étaient fonctionnels (utilisés par la faune), bien situés et suffisamment dimensionnés. Ils confirment l'intérêt des ouvrages spécifiques prévus sur le Contournement Ouest de Strasbourg qui disposent de dimensions supérieures à ceux de l'A150.

10.3.2.1.2. *LES PASSAGES SUPERIEURS SPECIFIQUES POUR LE GRAND HAMSTER*

Dans les secteurs où le projet est en déblai, il n'est pas possible de réaliser des passages inférieurs (dalots) permettant de rétablir les déplacements de la petite faune et en particulier du Grand hamster.

C'est le cas notamment sur le plateau agricole entre Kolbsheim et Pfettisheim (surfaces favorables au Grand hamster classées en zone de protection statique). Sur les 14,2 km de long (PK 7,400 à 21,600), le projet est en déblai sur plus de 10 km (71% du linéaire sur ce plateau).

Ainsi, deux passages supérieurs spécifiques, à destination du Grand hamster, sont prévus. Les détails techniques et fonctionnels de ces passages sont présentés ci-après.

- Les ouvrages PGF 01364 et PGF 01568 seront aménagés de passages enterrés au sein de l'ouvrage.
- Ces PGF feront donc l'objet d'aménagements spécifiques destinés à les rendre attractifs et utilisables par le Grand hamster. L'objectif est de permettre à l'espèce d'utiliser l'ouvrage dans des conditions optimales (abri des prédateurs).

Pour ces deux passages supérieurs spécifiques au Grand hamster, la strate herbacée sera substituée par un couvert favorable à l'espèce sur une surface de 2 500 m², de part et d'autre de l'infrastructure.

Afin de faciliter l'utilisation de ces deux ouvrages spécifiques par le Grand hamster, les abords seront aménagés de manière à constituer un milieu favorable pour le déplacement du Grand hamster. L'objectif n'est pas de constituer des habitats de vie du Grand hamster (cultures favorables) mais d'y aménager un couvert favorable. Ce dernier sera constitué d'une végétation prairiale.

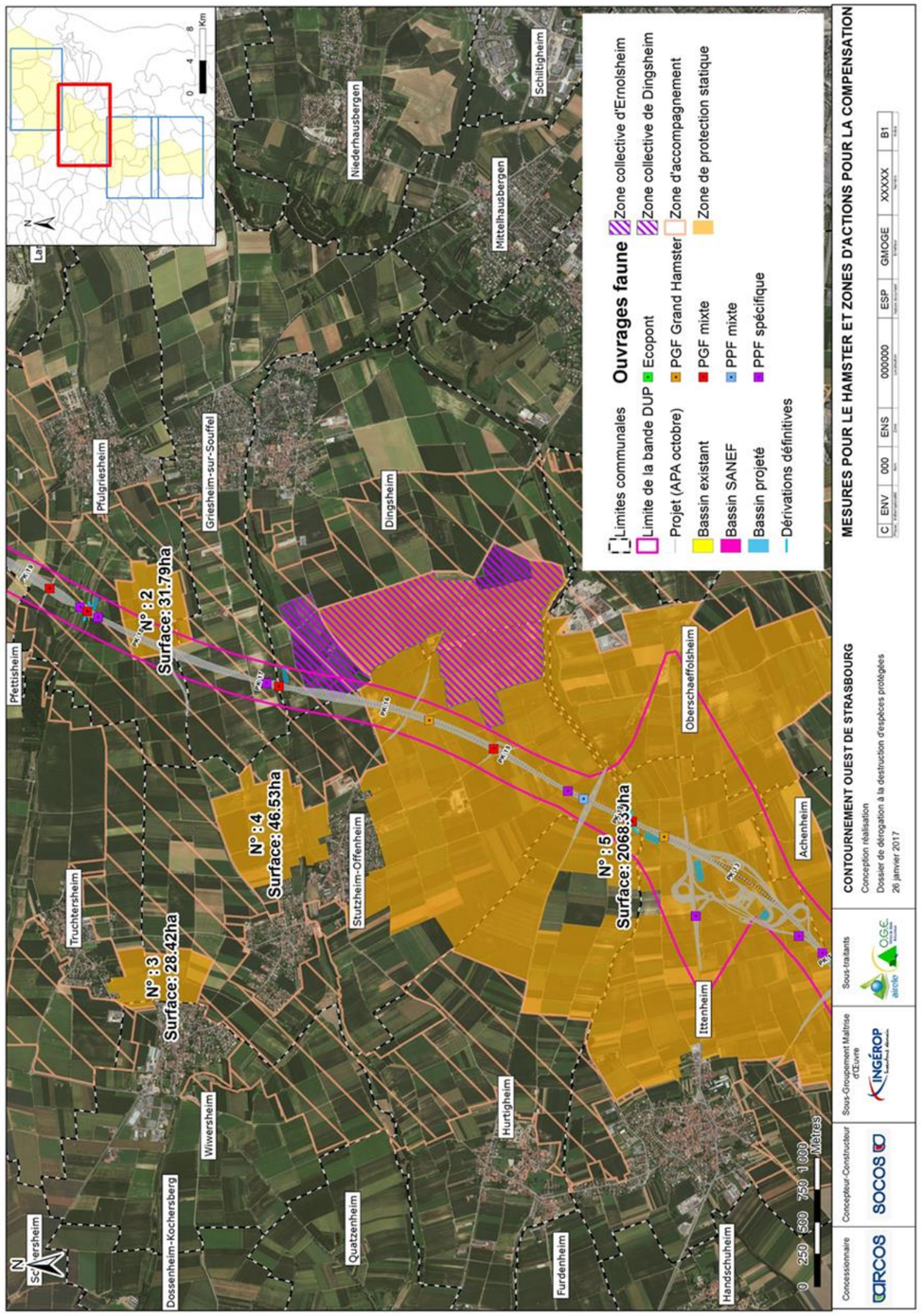
Cette mesure est particulièrement pertinente dans le secteur du plateau agricole d'Ittenheim (ZPS Nord), où le paysage d'agriculture intensive n'offre que peu de zones refuges pour le Grand hamster en dehors des parcelles de cultures favorables.

Tableau 94 - Passages supérieurs spécifiques à Grand hamster

Ouvrage	Secteur géographique	PK	Fonction	Type	Largeur
PGF 01364	Plateau d'Ittenheim	13,644	Grand hamster	Passage supérieur expérimental Grand hamster + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	8 m au centre
PGF 01568	Plateau de Stutzheim-Offenheim	15,683	Grand hamster	Passage supérieur expérimental Grand hamster + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	8 m au centre

Par ailleurs, afin de permettre au Grand hamster de franchir l'infrastructure dans les secteurs en ZPS, des aménagements seront mis en place sur certains passages non spécifiques :

- Les ouvrages PGF 01016 et PGF 02202 (non spécifiques pour le Grand hamster) seront aménagés de manière à être utilisés également par le Grand hamster par la plantation de couverts favorables (mélange prairial enrichi en luzerne et trèfle).
- Les abords du PSP 00796 (passage supérieur mixte agricole / faune), seront semés d'un mélange prairial enrichi en luzerne et trèfle. Cet ouvrage est localisé au PK 7,960 entre les communes de Kolbsheim et Ernolsheim-Bruche. Des terriers de hamster ont été recensés en 2016 par l'ONCFS dans ce secteur.
- Pour les ouvrages PGF 01364 et PGF 01568, des dispositifs anti-intrusion d'engins motorisés seront disposés.



Aménagement des passages supérieurs expérimentaux pour le Grand hamster

Les passages supérieurs mixtes, pour la grande faune, les hamsters, et les piétons (sentier) ont un gabarit de 8 m de large. L'ensemble de l'ouvrage est enherbé avec deux types de mélanges :

- Un mélange de graminées sur l'axe central pour le passage des piétons sur une largeur de 2m ;
- Un mélange spécifique pour la faune, et plus spécifiquement pour le Grand hamster, de part et d'autre de l'axe central, en 2 bandes de 3m. Ces bandes sont composées d'essences attractives pour la petite et moyenne faune comme le trèfle et la luzerne.

Pour favoriser un bon développement du couvert végétal, une épaisseur de terre riche locale (lœss) est mise en place.

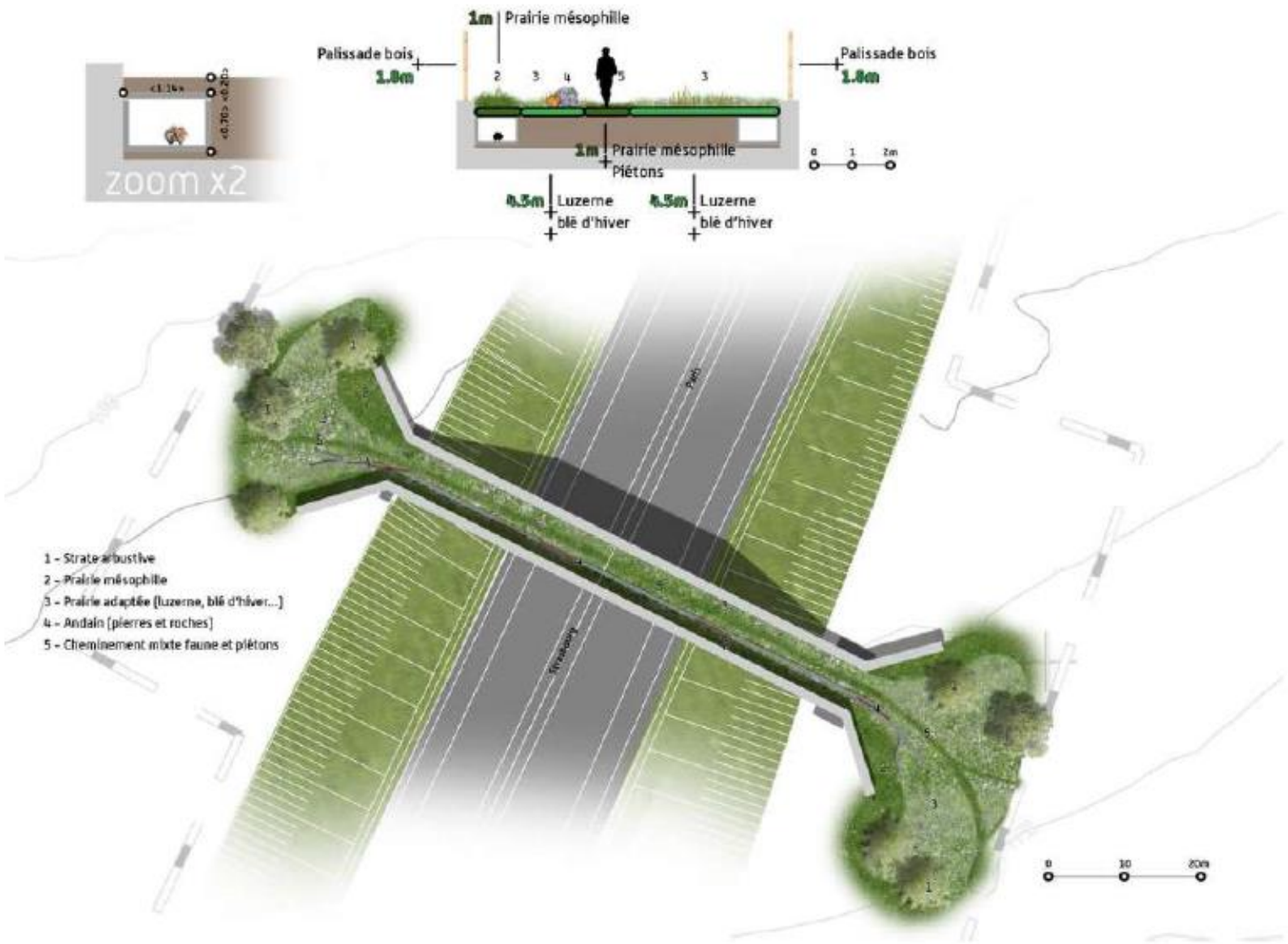
De part et d'autre de l'ouvrage, une palissade de 2 mètre de haut protège visuellement la faune de l'autoroute.

Deux caniveaux enterrés dans l'ouvrage protègent les hamsters lors de leur passage. Plusieurs ouvertures de petit diamètre dans les caniveaux tout au long du passage supérieur permettent aux individus qui franchiraient en aérien de fuir vers le caniveau protecteur. Pour son attractivité, la galerie dispose d'une épaisseur de terre.

À l'entrée et à la sortie de l'ouvrage, des massifs composés d'arbustes et d'arbres de hautes tiges sont implantés en forme d'entonnoir afin de canaliser la faune. Le caractère appétant des plantations incite la faune à traverser l'ouvrage.

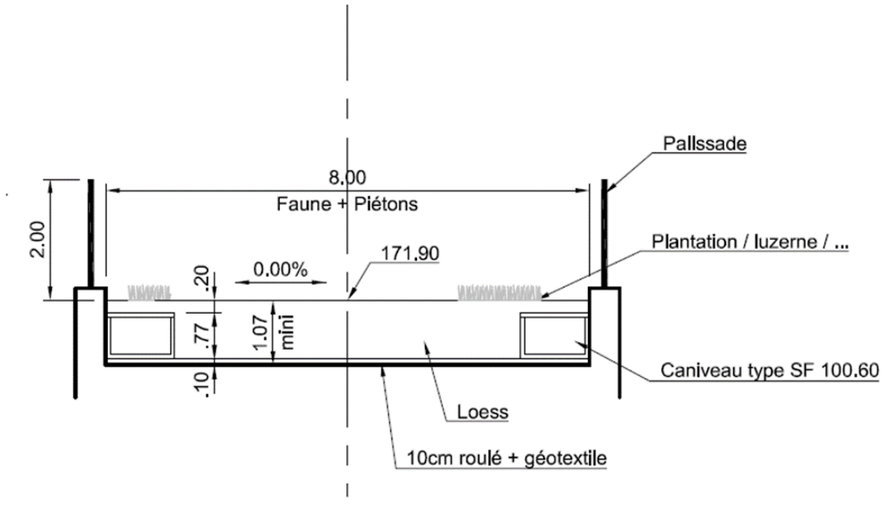
Des enrochements sont mis en place en sortie et entrée des ouvrages pour empêcher les passages d'engins agricoles.

Schémas de principe de passage spécifique supérieur pour le Grand hamster



Grande Faune + Hamster + Piétons

Ech: 1/100



10.3.2.1.3. *LES VIADUCS*

Le projet prévoit d'importantes mesures de réduction par la traversée en viaduc de deux secteurs à enjeux écologiques :

- La vallée de la Bruche ;
- Le canal de la Marne au Rhin.

Tableau 95 - Viaducs

Ouvrage	Secteur géographique	PK	Fonction	Type	Caractéristiques
VIA 00640	Bruche + Canal de la Bruche + Canal du Moulin	6,640	PGF mixte	Viaduc Passage grande faune	Viaduc de la Bruche Ouverture totale de 462 m Ouverture hydraulique ZI Bruche 212 m
VIA 02435	Canal de la Marne au Rhin + Muehlbach.	24,350	PGF mixte	Viaduc Passage grande faune	Viaduc du canal de la Marne au Rhin Ouverture totale de 455,5 m

- **<u>Viaduc de la Bruche</u>**

La traversée de la vallée de la Bruche se fait par un viaduc d'environ 462 m de long. Celle-ci est identifiée en tant que continuité écologique d'importance nationale dans le cadre du SRCE d'Alsace et comprend la rivière et le canal de la Bruche, le boisement alluvial et les zones clairières.

Cet ouvrage permet d'éviter d'impacter les berges et les milieux rivulaires, aucune modification du lit mineur ou des berges ne sera effectuée. Ainsi aucune incidence n'est à prévoir sur la rivière de la Bruche qui constitue un axe de migration des poissons amphihalins (Lamproie de Planer, Lamproie marine, Saumon atlantique).
La vallée de la Bruche est une continuité écologique de grande importance pour la faune des milieux forestiers. Il s'agit d'un couloir de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau (Martin pêcheur d'Europe, Cincle plongeur, Bergeronnette des ruisseaux), les mammifères aquatiques (Crossope aquatiques), les insectes, et les chiroptères.

Le tirant d'air important limite fortement les risques de collisions avec les espèces d'oiseaux aquatiques recensées dans ce secteur : et les espèces de chiroptères en ménageant un espace de vol suffisant au-dessus du cours d'eau.

Il limite fortement le dérangement au niveau du ruisseau auquel sont sensibles les oiseaux, les chiroptères, la faune piscicole et les mammifères aquatiques (dont le Crossope aquatique).

Ainsi le corridor d'importance nationale de la vallée de la Bruche au sens du Schéma régional de cohérence écologique d'Alsace est relativement préservé dans le cadre du franchissement en viaduc.

Comme mentionné précédemment, les collisions entre les trafics humains et les populations d'oiseaux et de chiroptères sont fréquentes. Afin de limiter cette incidence au niveau du viaduc de la Bruche certaines mesures spécifiques sont prévues :

- Le viaduc présente un tirant d'air de 5 m en rive droite de la Bruche. La hauteur du tirant d'air augmente vers les coteaux de Kolbsheim. Au niveau de la prairie située vers la maison du Moulin le viaduc présente un tirant d'air de 7,5 m. Cette hauteur est suffisante pour permettre le passage inférieur du viaduc par la totalité des espèces d'oiseaux et de chiroptères ;

- De plus des panneaux anticollisions sont prévus dans le cadre du projet architectural du viaduc de la Bruche. Ceux-ci auront une hauteur de 4 m. Ils permettront aux oiseaux (et notamment le Martin-pêcheur d'Europe) et aux chiroptères de relever leurs lignes de vols au-dessus des camions transitant au niveau du viaduc. Les risques de collisions au niveau du viaduc de la Bruche sont ainsi réduits considérablement.
  Ces écrans sont prévus sur la travée principale au droit de la Bruche soit sur un linéaire de 88 m, au niveau de la Bruche, là où la trajectographie a localisé un couloir de déplacement des chiroptères.

Le positionnement et les caractéristiques des panneaux anti-collisions ont été définis à la suite des résultats d'une étude de trajectographie des chiroptères au niveau de la zone de la Bruche.

Elle consiste en une étude comportementale des chiroptères multi-paramètres et inter saisonnière : profils de vol, effets de guidage, interactions mammifères/milieu naturel, préconisations en vue de la réalisation du viaduc. Cette technologie permet une meilleure compréhension du comportement des chiroptères au niveau du secteur de la Bruche.

L'analyse des trajectographies recueillies permet de mettre en évidence l'existence d'un couloir de passage prioritaire dans la zone de 10 à 20 m dans l'alignement de la ripisylve de la Bruche. D'une manière générale, les chiroptères utilisent les éléments linéaires du paysage comme la ripisylve de la Bruche comme axes de déplacement. L'étude de la trajectographie des chiroptères précise donc la hauteur de vol préférentielle des individus au niveau de cette zone.

En conclusion, les hauteurs combinées du viaduc et des écrans anti-collisions paraissent suffisantes pour limiter tout risque de collisions des chiroptères pour le franchissement de la Bruche.

Les résultats de l'étude de trajectographie sont décrits dans le volet 2C.

- **Viaduc du canal de la Marne au Rhin**

Le franchissement du canal de la Marne au Rhin est également en viaduc.

Ce secteur est également soumis à une forte fragmentation compte tenu de l'urbanisation de la commune de Vendenheim, de la présence d'infrastructures routières et la ligne TGV.

Par ailleurs, le canal de la Marne au Rhin est un corridor de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau (Martin-pêcheur d'Europe, laridés, etc.) et les chiroptères (Murin de Daubenton).

Le passage en viaduc au niveau du canal de la Marne au Rhin permet d'éviter la destruction de 3,7 ha supplémentaires d'habitats naturels (dont 0,7 ha de zones humides).

Le passage en viaduc permet de ne pas accentuer la fragmentation du secteur et préserver la continuité écologique identifiée pour ces espèces.

De plus, le franchissement du secteur en viaduc permet de préserver les alignements d'arbres têtards situés en contrebas du talus du canal de la Marne au Rhin accueillant l'Osmoderme.

10.3.2.1.4. *LA TRANCHEE COUVERTE*

Le projet prévoit un autre corridor de passage au niveau des collines de Berstett par une **tranchée couverte « TRC 02360 »** de 290 m entre les PK 23,575 et 23,865. Concernant cet ouvrage, celui-ci apparait dans les cartes relatives aux mesures de réduction et de compensation en phase d'exploitation.

Ce secteur constitue une continuité écologique correspondant à des linéaires de haies et bosquets agencés en pas-japonais au niveau des coteaux de Berstett favorables aux insectes des milieux thermophiles, aux reptiles, à l'avifaune des milieux semi-ouverts, aux chiroptères, et aux mammifères peu exigeants comme le sanglier et le chevreuil.

La fonctionnalité écologique est toutefois limitée compte tenu de la forte représentativité des grandes cultures.

Ainsi, dans le cadre de la création de la tranchée couverte, des aménagements écopaysagers sont prévus afin de valoriser le réseau écologique en place et présentant un caractère aujourd'hui dégradé.

Cet ouvrage s'insère donc parfaitement dans son environnement puisqu'il y sera parfaitement transparent. Les plantations vont permettre de renforcer le réseau écologique en place actuellement dégradé.

10.3.2.1.5. *LES PASSAGES MIXTES AGRICOLE / FAUNE SUPERIEURS ET INFERIEURS*

En complément des passages spécifiques pour la grande faune, un total de 11 passages mixtes agricole / faune sont prévus dans le cadre du projet.

Exemple de passage inférieur mixte agricole / faune

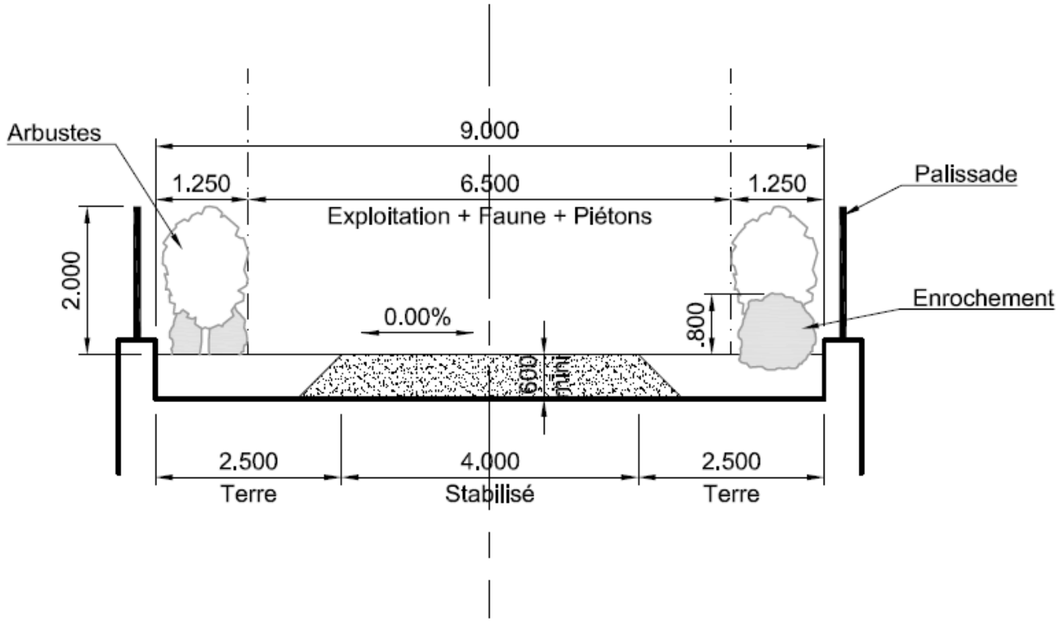


Schéma de principe d'un passage supérieur mixte agricole / faune

Au total, **11 passages mixtes** (hors ouvrages hydrauliques) sont prévus dans le cadre du projet, ils sont listés dans le tableau ci-dessous :

PK en km	Nom	Fonctionnalité	Largeur de passage
1,680	**PIF_00168**	Passage inférieur mixte agricole / faune	OA existant
3,271	**PIF_00327**	Passage inférieur mixte agricole / faune Ch.exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune + Amphibiens	9 m
4,114	**PIF_00411**	Passage inférieur mixte piste cyclable / faune	9 m
7,960	**PSP_00796**	Passage supérieur mixte agricole/faune Ch.exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	9 m
9,058	**PSP_00906**	Passage supérieur mixte agricole/faune Ch.exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	9 m
15,135	**PSP_01514**	Passage supérieur mixte agricole/faune Ch.exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	9 m
18,828	**PSP_01883**	Passage supérieur mixte agricole/faune Ch.exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune + Amphibiens	9 m
20,512	**PSP_02051**	Passage supérieur mixte agricole/faune Ch.exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	9 m
21,398	**OHA_02140**	Passage inférieur mixte agricole/faune Thalweg sec + Ch. Exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	9 m
A1 + 831	**PSN_A0183**	Passage supérieur mixte agricole/faune Ch.exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	9 m
C0 +840	**PSN_C0084**	Passage supérieur mixte agricole/faune Ch.exploitation + Promeneurs + Grande faune + Petite faune	9 m

Ci-après sont présentés quelques grands principes d'aménagement des ouvrages prévus pour le Contournement Ouest de Strasbourg.

Aménagements sur un passage supérieur mixte faune / agricole

Les passages supérieurs mixtes du type PGF 02051, pour passage grande faune, agricole, et sentier piéton auront un gabarit de 9m, revêtu d'un stabilisé sur 4m pour le passage d'engins agricoles et des piétons et de deux bandes végétalisées de 2,50 m chacune pour le passage de la petite et moyenne faune.

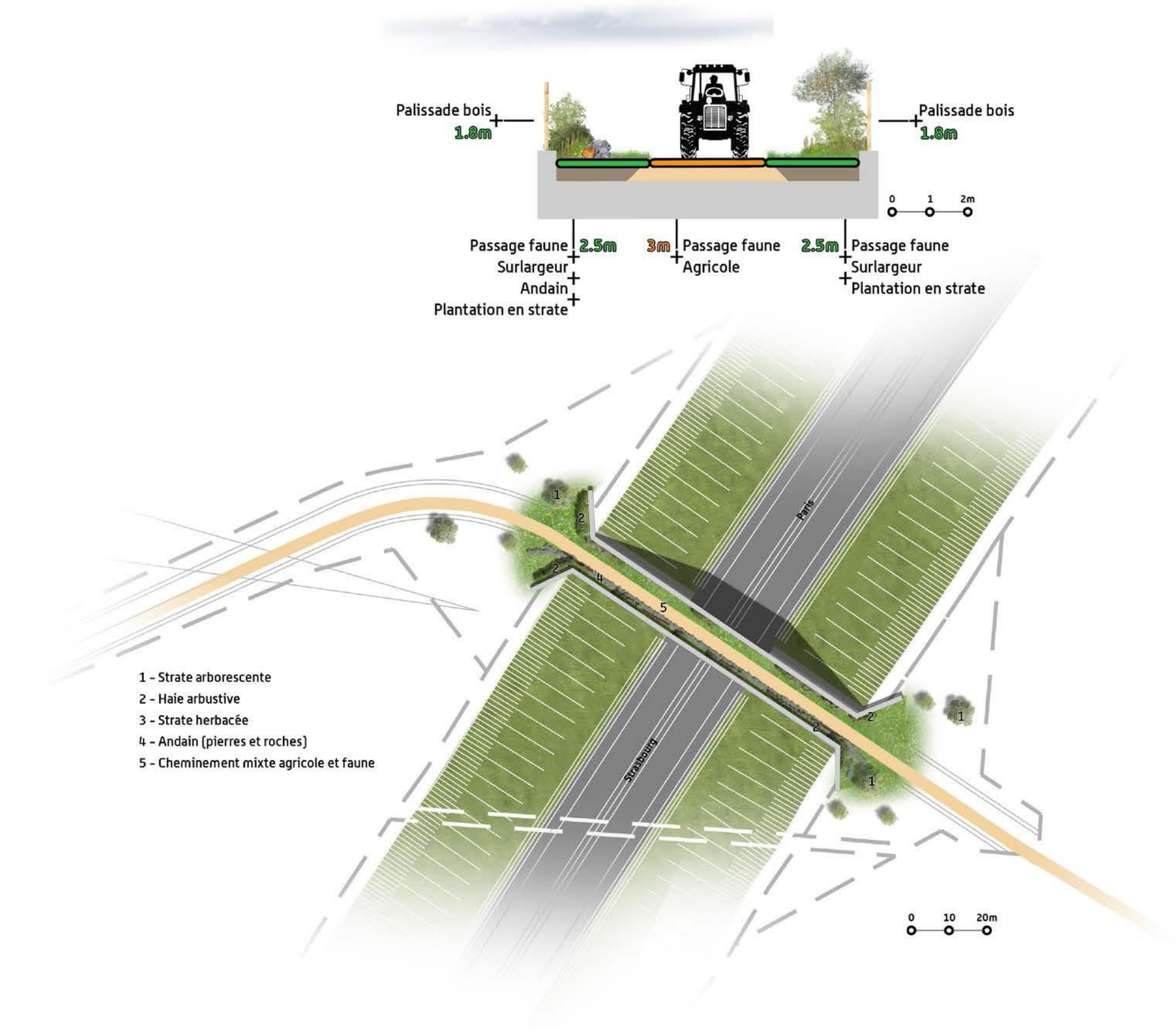
Une épaisseur de terre de 0,50 m sur l'ouvrage est prévue pour la plantation des végétaux (strate de type arbustif / herbacé avec une hauteur végétative de l'ordre de 2 à 3 mètres).

De part et d'autre de l'ouvrage, un écran de 2 mètres de haut protège visuellement la faune de l'autoroute.

Des andains composés de blocs de pierres et de troncs d'arbres sont placés de chaque côté du passage central pour encadrer le chemin. Ils seront utilisés comme abri faunistique.

Les deux bandes végétalisées le long des palissades se composent de massifs arbustifs disposés par intermittence sur un couvert de type prairie naturelle composée d'essences attractives pour la faune. À l'entrée et à la sortie de l'ouvrage, des massifs composés d'arbustes et d'arbres de hautes tiges sont implantés en forme d'entonnoir afin de canaliser la faune et l'inciter à traverser l'ouvrage.

Des enrochements sont prévus en rive d'ouvrage, mêlés à la végétation, pour protéger les palissades en bois vis-à-vis des engins agricoles et de leurs remorques.
Des bordures seront également mises en place sur les ouvrages, de façon à guider les tracteurs pour les faire circuler dans l'axe de l'ouvrage en dehors des zones plantées de végétaux.



10.3.2.1.6. *LES PASSAGES MIXTES HYDRAULIQUE / FAUNE*

Outre le franchissement en viaduc de la vallée de la Bruche et du canal de la Marne au Rhin, l'aménagement d'ouvrages hydrauliques également favorables au déplacement de la faune est prévu pour le franchissement des autres cours d'eau.

L'objectif de ces ouvrages est de conserver un intérêt et une potentialité de restauration pour la faune protégée des milieux aquatique. Ces ouvrages de transparence écologique préservent la connectivité fonctionnelle des cours d'eau et le maintien de leur mobilité latérale.

Ils sont dimensionnés de manière à réduire voire supprimer les impacts liés à la fragmentation des habitats aquatiques et au fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau. Le tirant d'air est suffisant pour une traversée inférieure sécurisée pour une grande partie des espèces. Par ailleurs, ils assurent à la fois les fonctions hydrologiques (évacuation des crues) et écologiques (corridors faunistiques) des cours d'eau.

Les pont-cadres enjambant le lit mineur (nécessitant ou non la dérivation du lit actuel des cours d'eau) ont été dimensionnés et construit à une distance suffisante des berges pour assurer la transparence écologique requise pour le secteur traversé. Les ouvertures demandées à travers des Engagements de l'Etat sont respectées.

Les coupes transversales types et les photos ci-après illustrent les choix de conception retenus.

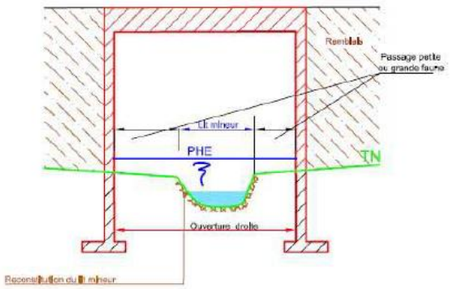
En fonction de l'état écologique du cours d'eau, de ses potentialités à l'horizon 2027 (échéance fixée par le SDAGE Rhin-Meuse) et des fonctionnalités associées aux ouvrages, deux types d'ouvrages sans radier ont été distingués :

- Ouvrages de type 2a : ouvrages enjambant le lit mineur avec dérivation du lit actuel. Pour ce type d'ouvrage, le lit mineur est dérivé en phase travaux. L'ouvrage est construit à une distance suffisante des berges pour assurer la transparence écologique requise pour le secteur traversé ;

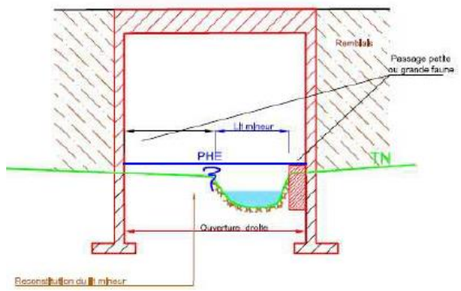
- Ouvrages de type 2b : ouvrages sans radier avec dérivation de l'écoulement marqué actuel (cours d'eau ou fossé). Pour ce type d'ouvrage, l'écoulement marqué est dérivé en phase travaux. Sur une rive, l'ouvrage est construit à une distance suffisante de la berge pour assurer la transparence écologique requise pour le secteur traversé ; tandis que sur l'autre rive, la berge est constituée d'une banquette petite faune calée contre la culée de l'ouvrage pour être franchissable jusqu'à une crue décennale (Q10).

Ces ouvrages correspondent aux ouvrages de type III préconisés par le SETRA pour les ouvrages hydrauliques associés à une banquette ou une berge naturelle pour le passage de la faune, avec de surcroît les caractéristiques des passages inférieurs grande faune multifonctionnels (largeur supérieure à 7 m) utilisables par tous les groupes faunistiques. Ainsi, en fonction des enjeux écologiques et des contraintes techniques, les passages inférieurs ont une ouverture comprise entre 8 m et 20 m.

Type 2a



Type 2b



Coupes types des ouvrages de type 2

Exemple d'ouvrage hydraulique avec opérations de dérivation définitive de cours d'eau

Les 8 ouvrages hydrauliques mis en place sur les cours d'eau concernés par le projet sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 96 - Ouvrages hydrauliques mixtes faune prévus

PK en km	Nom	Type	Fonction	Fonction	Dimensions fonctionnelles	Largeur
3,490	OHA_00349	PI	Cours d'eau (**Bras d'Altorf**) + Promeneurs + Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	PGF mixte	20 x 3.50	25 m
6,256	OHA_00626	PI	Ouvrage de décharge + Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	PGF mixte	15.00 x 3.50	25 m
9,384	OHA_00938	PI	Cours d'eau (**Muehlbach**) + Promeneurs + Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	PGF mixte	9.00 x 3.50	25 m
13,917	OHA_01392	PI	Cours d'eau (**Musaubach**) + Promeneurs + Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	PGF mixte	9.00 x 3.50	31 m
16,882	OHA_01688	PI	Cours d'eau (**Souffel**) + Ch.exploitation + Piste cyclable + Promeneurs + Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	PGF mixte	17.00 x 4.50	31 m
18,482	OHA_01848	PI	Cours d'eau (**Leisbach**) + Ch.exploitation + Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	PGF mixte	15.50 x 4.50	28 m
19,889	OHA_01989	PI	Cours d'eau (**Kolbsenbach**) + Promeneurs + Grande faune + Petite faune + Amphibiens + Avifaune	PGF mixte	8.00 x 3.50	27 m
22,645	PIF_02265	PI	RD61 + Piste cyclable + Cours d'eau (**Muhlbaechel**) + Promeneurs + Grande faune +Petite faune + Amphibiens + Chiroptères + Avifaune	PGF mixte	11.00 + 11.00 x 3.50	23 m

Les coupes types de ces ouvrages sont présentées ci-après. Pour plus de détails sur ces ouvrages, le lecteur pourra consulter les pièces 1A et 1B du présent dossier de demande d'autorisation unique (DAU).

Les passages petite faune (banquette ou berge) et grande faune associés aux ouvrages hydrauliques de rétablissement des cours d'eau sont non inondables jusqu'à une crue d'occurrence décennale (Q10).

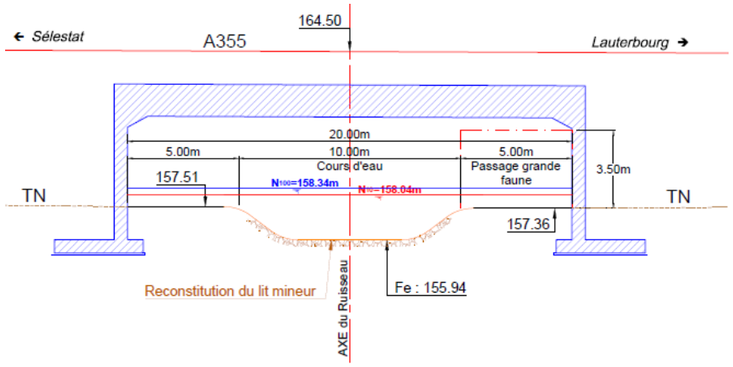


Schéma de principe de l'ouvrage hydraulique inférieur au niveau du Bras d'Altorf

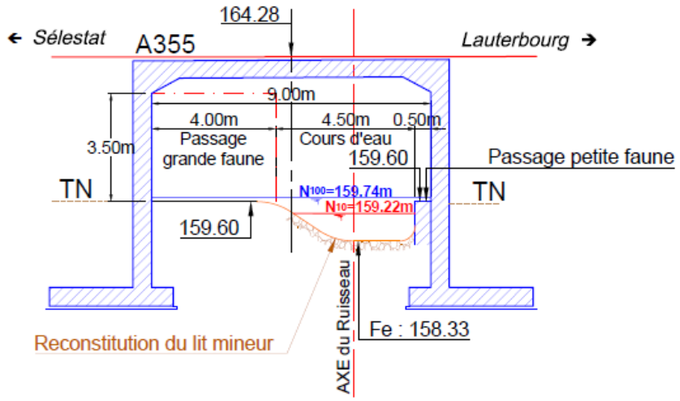


Schéma de principe de l'ouvrage hydraulique inférieur au niveau du Muehlbach

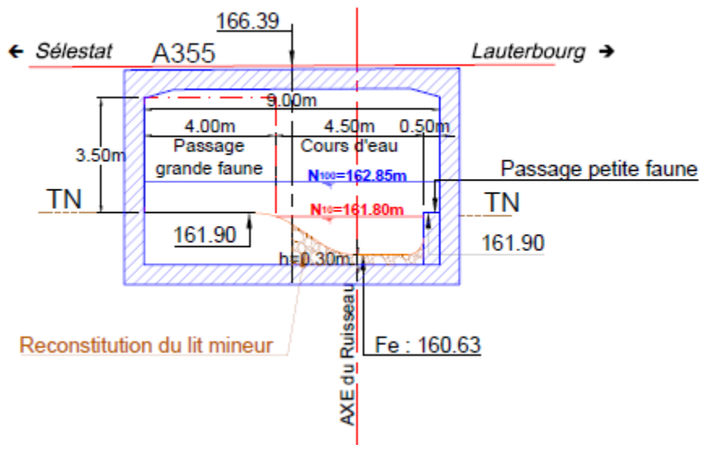


Schéma de principe de l'ouvrage hydraulique inférieur au niveau du Musaubach

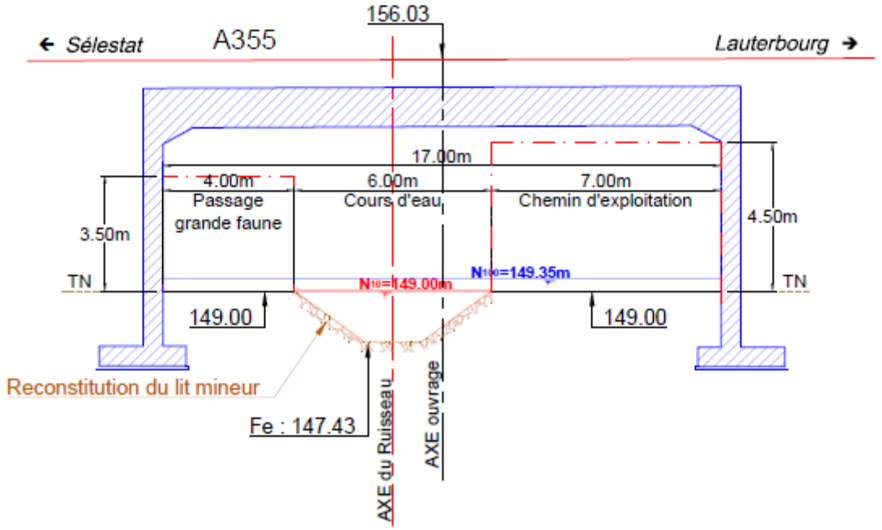


Schéma de principe de l'ouvrage hydraulique inférieur au niveau du Souffel

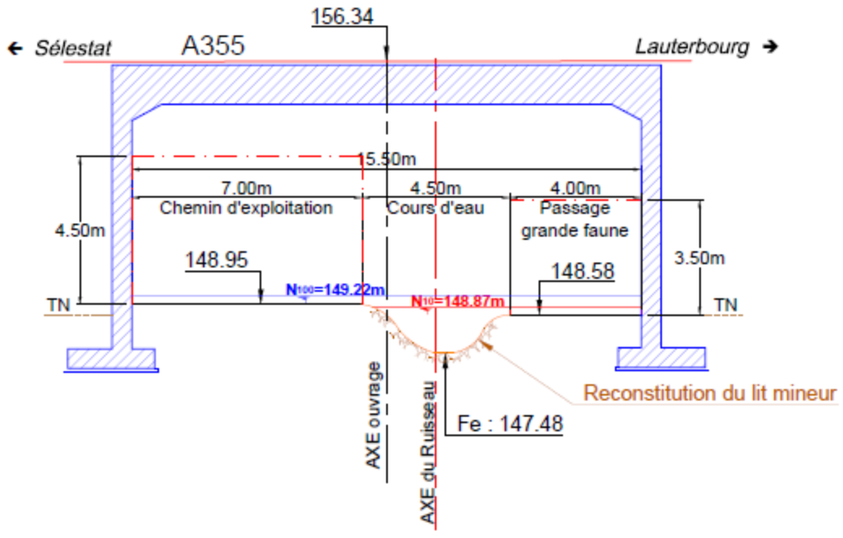


Schéma de principe de l'ouvrage hydraulique inférieur au niveau du Leisbach

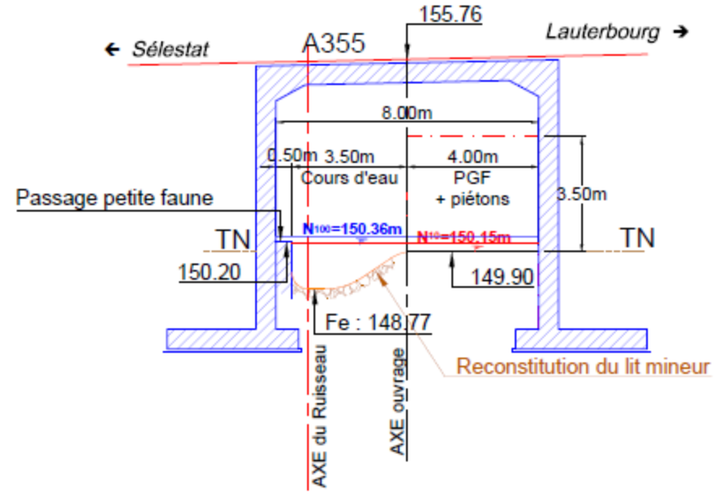


Schéma de principe de l'ouvrage hydraulique inférieur au niveau du Kolbsenbach

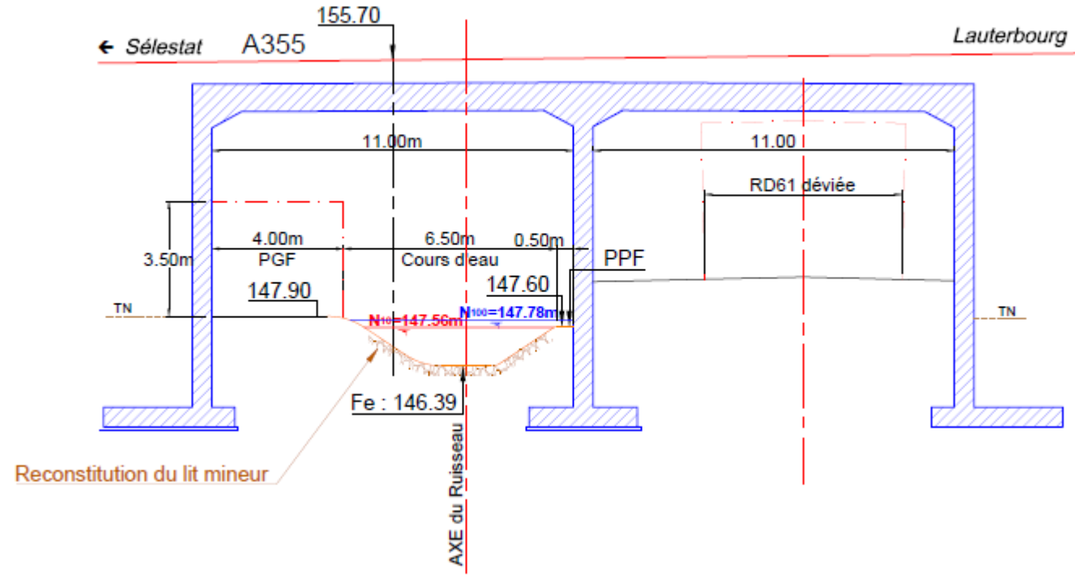


Schéma de principe de l'ouvrage hydraulique inférieur au niveau du Muhlbaechel

Au-delà des ponts-cadres rétablissant les cours d'eau, d'autres ouvrages hydrauliques (buses ou dalots) sont également conçus pour être franchissables par la faune. Cette mixité des ouvrages hydrauliques / faune repose :

- soit sur une banquette non inondable à Q10 pour les ponts-cadres rétablissant certains thalwegs secs,
- soit sur un calage hors Q10 pour les ouvrages de décharge hydraulique.

10.3.2.1.7. *LES AMENAGEMENTS ECO-PAYSAGERS DES PASSAGES FAUNE*

L'efficacité d'un passage supérieur et/ou inférieur, outre son positionnement et ses caractéristiques techniques, dépend également de son aménagement. Ainsi pour améliorer l'efficacité des passages, il est prévu d'aménager des modules passages supérieurs et inférieurs comprenant un traitement paysager spécifique aux passages mixtes. Les modules « passages à faune » sont décrits au paragraphe 13.1.2.

Par ailleurs, des aménagements spécifiques des différents passages supérieurs au niveau des zones en déblai (mixtes agricole/faune, spécifiques grande faune) sont prévus afin qu'ils soient favorables à la faune et notamment les chiroptères. Ces aménagements consistent à planter des doubles-haies arbustives le long de l'autoroute s'ouvrant au niveau de l'ouvrage ainsi que la plantation des haies arbustives sur certains ouvrages d'art suffisamment larges pour assurer la continuité des corridors écologiques.

La localisation des haies d'évitement et des modules double-haies ont été définies selon les critères suivants :

- Profil (remblais / déblais)
- Type de passage (supérieur / inférieur)
- Sensibilités écologiques (enjeux chiroptérologiques / enjeux avifaunistiques) et espèces cibles

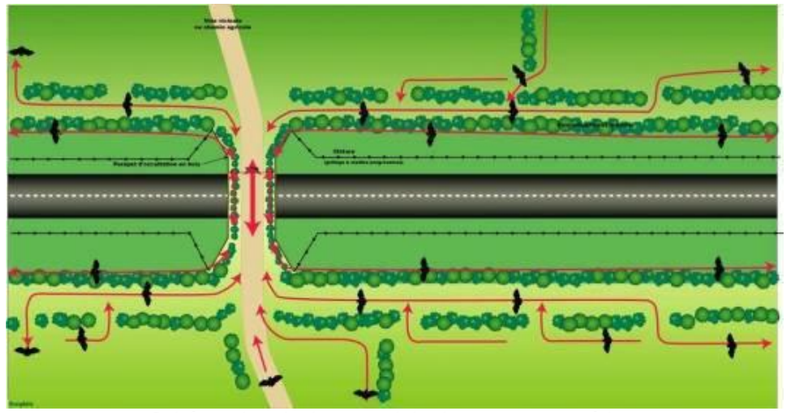


Schéma de principe : module de passage supérieur

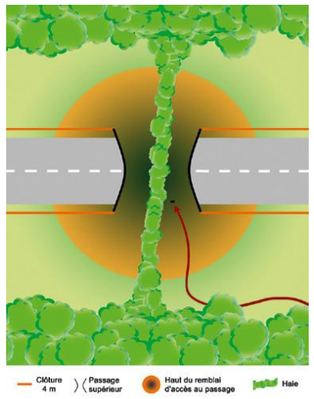


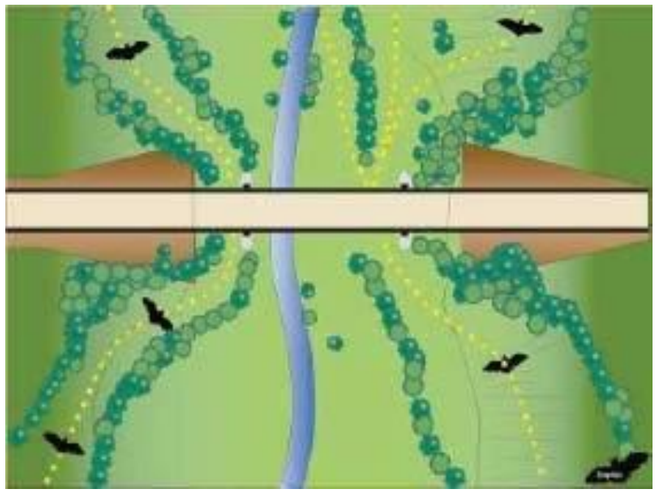
Schéma d'aménagement d'un ouvrage forestier sur lequel le cordon de végétation est placé au centre de l'ouvrage (Source : Cerema, 2016)

Écopont envisagé au-dessus de l'A40 (Source: ingerop.fr).

Pour une meilleure insertion écopaysagère, le positionnement des haies des écoponts se fera dans la mesure du possible en connexion avec les éléments déjà existants et présents de part et d'autres de l'ouvrage.

Principe d'aménagement paysager et écologique d'un éco pont avec intégration de l'ouvrage dans son contexte environnemental.

L'aménagement écopaysager des passages inférieurs, peut s'avérer défavorable pour les chiroptères et à l'avifaune, si les nouvelles continuités créées les conduisent vers des zones à risque de collision.



Ainsi, il est prévu d'aménager des **modules « passage inférieur ».** Ils ont pour objectif de favoriser le passage inférieur des chiroptères et de l'avifaune au niveau des différents ouvrages.

L'aménagement consiste en l'acquisition, de part et d'autre des cours d'eau et du tracé, de terrains d'environ 30 mètres de large sur 30 mètres de long qui seront aménagés.

Il comprend la plantation de haies arbustives basses de hauteur inférieure à celle du talus pour éviter de guider les chiroptères au niveau du tablier et favoriser le passage sous les ouvrages.

Schéma de principe : module de passage inférieur

Les modules de franchissement des cours d'eau sont décrits au paragraphe 13.1.1.

Structure de la végétation favorable aux Chiroptères aux abords d'un viaduc (Source : Écosphère, 2010).

Par ailleurs, le projet de Contournement Ouest de Strasbourg fait l'objet d'un Schéma Directeur Architecture et Paysage (SDAP) actuellement en cours de rédaction. Plusieurs sessions de travail et d'échanges avec les paysagistes ont été réalisées afin que les mesures et aménagements en faveur des espèces protégées concernées par la présente demande dérogation soient intégrés à ce document.

10.3.2.2. LES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT POUR LA PETITE FAUNE

10.3.2.2.1. *LES PASSAGES A PETITE FAUNE SPECIFIQUES*

Parallèlement aux ouvrages supérieurs et inférieurs, accessibles à la grande faune et assurant une transparence optimale pour la petite et la moyenne faune, il est prévu l'aménagement de passages spécifiques de petite dimension, accessibles à la petite et moyenne faune (buses ou dalots) afin de rétablir les circulations de part et d'autre de l'infrastructure.

Au total, **42 passages à petite faune spécifiques (PPF spécifiques)** sont prévus sous la section courante et les bretelles.

Les passages prévus pour la grande faune et décrits précédemment sont également utilisables par la petite et moyenne faune.

Les passages spécifiques pour la petite faune sont listés dans le tableau 87 au paragraphe 10.5.2.3.

- **Les ouvrages à amphibiens**

En complément des ouvrages hydrauliques (OH) ou agricoles (OA), des ouvrages petite faune seront aménagés sous les remblais seront aménagés pour permettre le passage des amphibiens dans les secteurs où les populations sont trop dispersées.

Ces mesures permettent de limiter la fragmentation des habitats des amphibiens et l'isolement des populations.

En ce qui concerne le Crapaud vert, espèce la plus sensible à la fragmentation compte tenu de ses capacités de dispersion, les passages spécifiques sont prévus au sein des zones de dispersion de l'espèce (zone tampon de 2,4 km autour des zones de reproduction recensées lors du diagnostic écologique) au sein de l'aire d'étude à savoir :

- la zone sud du projet comprise entre les bassins et fossés de l'échangeur de l'A352 et la Bruche ;
- le secteur bocager de Waldfeld au sud de la Bruche entre le PK 5,58 et PK 6,64 ;
- les parcelles cultivées situées au nord des coteaux de Kolbsheim ;
- les parcelles cultivées situés entre le Muehlbach et le Musaubach.

Ils permettront de rétablir les continuités écologiques de part et d'autre de l'infrastructure pour le Crapaud vert. Il est à noter également que les passages inférieurs et supérieurs en contexte agricole sont également favorables à la dispersion de l'espèce. En effet, lors des inventaires écologiques des individus en déplacement ont été aperçus au niveau de passages supérieurs en phase de migration terrestre.

Les ouvrages à amphibiens (hors Crapaud vert) sont prévus aux endroits les plus sensibles (voir le tableau des ouvrages de franchissement et la carte des passages faune) à savoir :

- le fossé du parc d'activités de la plaine de la Bruche où une importante population de Triton crêté a été recensée entre le PK 4,77 et PK 5,29 ;
- à proximité du Muehlbach à Breuschwickersheim entre les PK 9,280 et 9,500 ;
- au droit du franchissement du Musaubach ;
- au droit du franchissement de la Souffel ;
- au droit du franchissement du Leisbach ;
- au droit du franchissement du Kolbsenbach ;
- au droit du franchissement du Muhlbaechel ;
- au droit du Canal de la Marne au Rhin.

Comme présenté au paragraphe 10.3.1., il est prévu d'installer une clôture grande faune à maille progressive sur l'ensemble du tracé. Celle-ci sera doublée d'une clôture petite faune et d'une clôture amphibiens dans les zones à enjeux pour cette classe.

Ces clôtures conduisent les amphibiens jusqu'aux ouvrages de transparence écologique ayant pour fonction de rétablir les déplacements transversaux.

Des modules « amphibiens » sont prévus à proximité des ouvrages de transparence écologique afin de favoriser leur attractivité (Cf. § 13.1.3).

- **Les ouvrages à Grand hamster**

Le Crapaud vert et le Grand hamster sont des espèces assez proches par leurs exigences écologiques (secteurs de sols meubles et profonds). Ces deux espèces occupent les mêmes secteurs dans l'aire d'étude du projet. Aussi, les ouvrages à amphibiens bénéficieront également au Grand hamster dans les secteurs où l'espèce est présente, dans la zone de protection statique (ZPS) et sa zone d'accompagnement.

Les possibilités de franchissement pour le Grand hamster prévues dans les secteurs de présence avérée ou potentielle de l'espèce (Cf. tableau 87 au § 10.5.2.3.) concernent :

- **Le secteur de Duttlenheim** (situé en ZPS Centre) entre l'échangeur A355/A35 et le parc d'activités de la Plaine de la Bruche, secteur en remblai de 4 km de long (PK 0 à PK 4,120).
- **Le plateau agricole** (situé en grande partie en ZPS nord et en zone d'accompagnement) sur 4,8 km du projet en remblai entre Kolbsheim et Lampertheim (PK 7,300 à 21,800).

En complément, **des ouvrages** sont aménagés sous les bretelles autoroutières, dans les secteurs de présence du Grand hamster. Ces passages spécifiques restituent à la faune les espaces enclavés dans les nœuds autoroutiers. Ils désenclavent ces zones et sont favorables à la perméabilité écologique de ces habitats.

Certains passages à petite faune spécifique seront aménagés à l'aide de caches afin de constituer des abris pour le Grand hamster dans l'objectif de limiter les risques de prédation. Ces dispositifs seront mis en place préférentiellement dans les Zones de Protection Statique.

Au total, 42 passages petite faune spécifique favorables pour le Grand hamster sont prévus dans le cadre du projet.

- **Les bioducs**

Pour réduire autant que possible l'interdistance entre les ouvrages de transparence écologique dans des zones en déblais où des ouvrages sont complexes à implanter (passage supérieur avec une longueur de breche conséquente) et coûteux, ARCOS propose la réalisation de passages faune et hamster appelés « Bioduc ». Ces bioducs constituent une mesure de transparence écologique perpendiculaire à l'infrastructure.

Les bioducs sont positionnés latéralement sur les tabliers des ouvrages en passage supérieur (PS) franchissant les déblais. Ils créent des passages transversaux de l'autoroute, dédiés pour le hamster et d'autres espèces de petite faune.

Le CNRS propose des dimensions utiles de bioducs de 60cm de haut sur 40cm de large. Des aménagements seront effectués (pente douce, accompagnement végétal) afin de rendre attractifs ces ouvrages pour en augmenter la fonctionnalité. Ces dispositifs expérimentaux feront l'objet d'un suivi de leur fonctionnalité en phase d'exploitation.

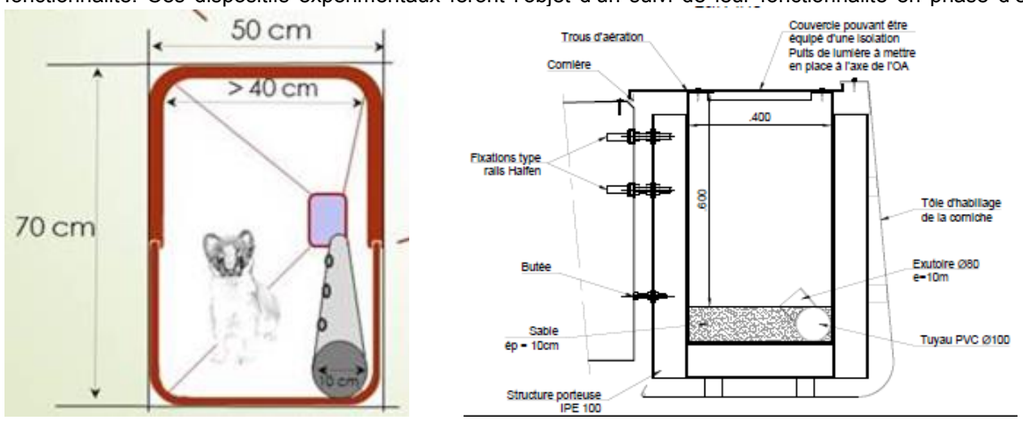
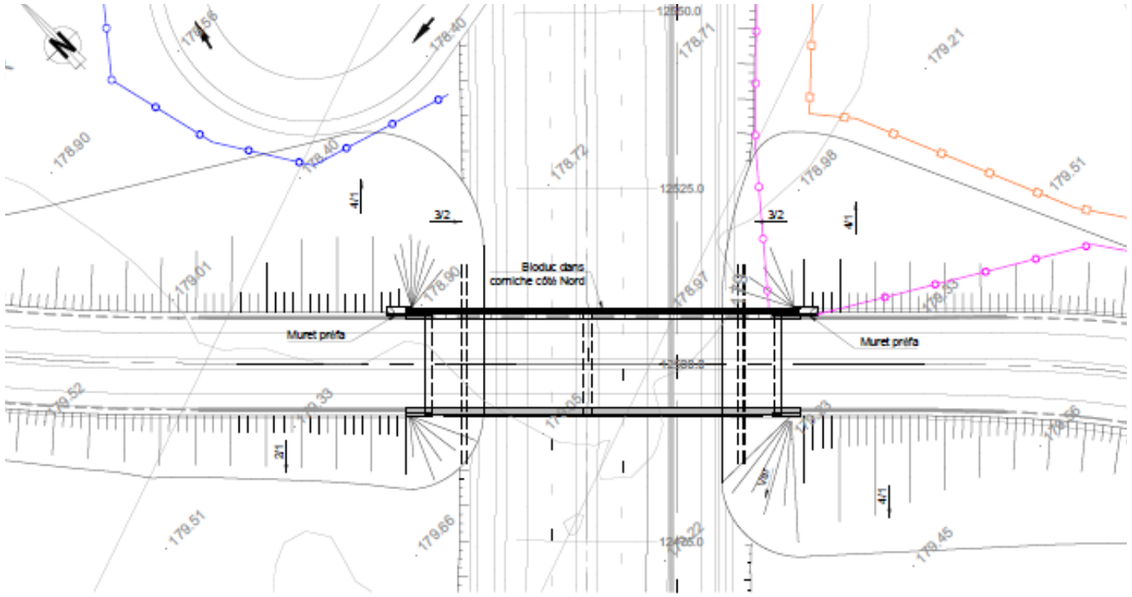


Schéma de principe du bioduc

Le bioduc est fixé en rive du tablier, à l'intérieur de la corniche de l'ouvrage. Une couche de 10 cm de matériaux drainants (sables) est mise en place dans le bioduc afin de reconstituer un sol naturel dans le passage. Une galerie artificielle (tuyau PVC de 10 cm de diamètre) permettra aux hamsters de circuler de façon protégée. Plusieurs ouvertures de petit diamètre (8 cm) sont prévues dans la galerie tout au long du passage supérieur afin de permettre la fuite des individus qui utiliseraient le bioduc en extérieur à cette galerie.

Le bioduc est réalisé avec un caisson en U dont la partie supérieure est en tôle perforée afin de bénéficier d'une ventilation naturelle.

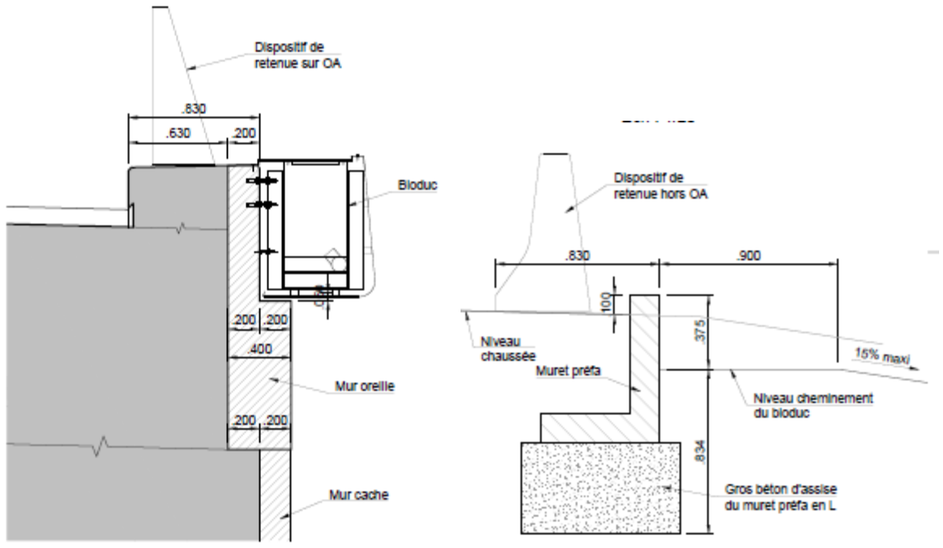
Les rampes d'accès aux bioducs, le long des remblais des passages supérieurs, sont limitées à une pente de 25 % (4/1).



Principe d'aménagement des talus de raccordement au bioduc.

Afin de faciliter l'utilisation de ces ouvrages spécifiques par le Grand hamster, les abords sont aménagés de manière à constituer un milieu favorable pour le déplacement du Grand hamster. Il ne s'agit pas de constituer des habitats de vie du Grand hamster mais d'y aménager un couvert favorable constitué d'une végétation prairiale sur les rampes d'accès aux bioducs.

Les PS rétablissant les routes au dessus du COS sont équipés de dispositifs de retenue (glissières bétons) qui, associées à un muret en L au droit de l'entrée du bioduc, font office de clôture ou obstacles évitant que les animaux entrant ou sortant du bioduc ne se fassent écraser sur la route rétablie.



Principes d'aménagement du bioduc sur le tablier. Et au raccordement au talus routier du passage supérieur

En pied des remblais permettant d'accéder aux PS, des passages petite faune seront réalisés afin que la faune circulant sur les corridors longitudinaux du COS ou longeant les clôtures faunistiques de l'A355 puisse franchir de façon sécurisée :

- soit le remblai routier du PS via un PPF
- soit le déblai du COS via le bioduc

10.3.2.2.2. *LES PASSAGES A PETITE FAUNE MIXTES*

Des ouvrages hydrauliques de petite dimension prévus dans le projet sont rendus utilisables par la petite faune.

Ces **41 passages à petite faune mixte** sont utilisables notamment par le Grand hamster et le Crapaud vert (Cf. tableau 97 au § 10.3.2.3).

Ces ouvrages sont utilisables par la petite faune jusqu'à une crue décennale.

.

10.3.2.3. SYNTHESE DES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT ET INTER DISTANCE

Les grands ensembles naturels et les continuités écologiques majeures mis en évidence dans le diagnostic écologique et interceptés par le projet ont été pris en compte dans la conception du projet.

Le positionnement et le dimensionnement des ouvrages de franchissement écologique prévu dans le cadre du projet permettent de favoriser une transparence écologique optimale de l'infrastructure et sur la base des besoins écologiques. Dans ce cadre, le présent dossier prend en compte des évolutions importantes dans le mesure où un grand nombre d'ouvrages a été repositionné et/ou créé. Sont donnée ci-dessous les principes retenus comme suit :

En premier lieu, le projet prévoit le franchissement de deux continuités écologiques majeures en viaduc, il s'agit de :

- La traversée de la vallée de la Bruche au PK 6,640 par le biais d'un Viaduc d'une longueur totale de 470m environ. Ainsi, le projet d'ARCOS répond parfaitement aux Engagements de l'Etat – mieux encore : côté nord, la conception et le positionnement du Viaduc permettent de dégager une ouverture de 45m environ au-delà du franchissement du canal d'amené au moulin et ainsi une réduction des impacts sur la zone humide n°14 en question.
- La continuité écologique de la rivière de la Bruche constituant un axe de migration des poissons amphihalins (Lamproie de Planer, Lamproie marine, Saumon atlantique) est ainsi préservée.

  De plus le dimensionnement du viaduc permet de conserver un couloir de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau (Martin pêcheur d'Europe, Cincle plongeur, Bergeronnette des ruisseaux), les mammifères aquatiques (Crossope aquatique), les insectes, et les chiroptères.

  Le passage de ce secteur en viaduc permet également de conserver l'intégrité écologique d'une partie du boisement alluvial de la Bruche identifié en tant que réservoir de biodiversité et un axe de déplacement Est-Ouest pour la grande faune.
- La traversée du canal de la Marne au Rhin et des milieux prairiaux associés au PK 24,350 par le biais d'un Viaduc d'une longueur totale de 455m environ. Ainsi, le projet d'ARCOS répond parfaitement aux Engagements de l'Etat – mieux encore : Dans le cadre de l'avant-projet sommaire produit par l'Etat et joint à l'Appel d'offre, trois ouvrages d'art distincts ainsi que des ouvrages en terre intermédiaire ont été prévus pour franchir les différents obstacles. Avec pour objectif d'apporter davantage de transparence en termes d'écologie et d'insertion paysagère, ARCOS propose la réalisation d'un seul Viaduc d'une longueur importante.
- Le canal de la Marne au Rhin qui constitue un corridor de déplacement pour l'avifaune des cours d'eau (Martin-pêcheur d'Europe, Laridés, etc.) et les chiroptères (Murin de Daubenton) est ainsi préservé.

  De même que le réseau de prairies qui constitue une continuité écologique pour les insectes des zones humides tels que le Cuivré des marais et les alignements d'arbres têtards pour l'Osmoderme.

Ces deux viaducs principaux permettent de réduire considérablement les impacts sur l'intégrité écologique de ces corridors d'importance régionale voire nationale au sens du Schéma régional de cohérence écologique d'Alsace.

En second lieu, la réalisation d'une section en tranché couverte d'une longueur d'environ 290m à Eckwersheim/Vendenheim permet une transparence parfaite dès la mise en service du projet autoroutier

En dernier lieu, le projet est muni d'un ensemble de nombreux ouvrages de transparence qui se composent comme suit :

Outre le franchissement de la vallée de la Bruche et du canal de la Marne au Rhin en viaduc, les continuités écologiques des autres cours d'eau concernés par le projet seront conservées par le dimensionnement judicieux des ouvrages hydrauliques avec un tirant d'air suffisant pour permettre une traversée inférieure sécurisée pour une grande partie des espèces. Les ouvertures demandées à travers des Engagements de l'Etat sont respectées.

Les ouvrages hydrauliques, leurs fonctionnalités écologiques et leurs caractéristiques sont présentés ci-avant.

Ainsi, pour les continuités écologiques « cours d'eau » identifiées dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique les ouvrages permettront de conserver leur fonctionnalité écologique comme axe de déplacement. Les requalifications écologiques des cours d'eau prévues dans le cadre des opérations de dérivations permettront également de restaurer leurs fonctionnalités écologiques.

Concernant la continuité écologique autre que les cours d'eau, le projet prévoit l'aménagement de 3 éco ponts qui sont positionnés là ou le besoin écologique a été recensé. Il s'agit :

- Du PGF 00730 au PK 7,300 au niveau des coteaux de Kolbsheim qui constitue une continuité écologique pour la faune inféodée aux milieux thermophiles (insectes, reptiles) et pour le déplacement des espèces inféodées aux milieux semi-ouverts (avifaune, chiroptères, mammifères) ;
- Du PGF 01016 au PK 10,160 au niveau des coteaux de Breuschwickersheim au nord du Muehlbach. Ce maillage de boisement, haies et de vergers agencés en micro-parcellaire constitue une continuité écologique d'importance pour les insectes, les amphibiens (en lien avec les zones de reproduction à Grenouille rousse recensées et les continuités avec les sites d'hivernage), les reptiles, les mammifères, l'avifaune des milieux semi-ouverts et pour les chiroptères ;
- Du PGF 02202 au PK 22,023 au niveau des coteaux de Berstett qui constituent une continuité écologique d'importance composée de linéaires de haies et bosquets agencés en pas-japonais pour les milieux thermophiles, les reptiles, l'avifaune des milieux semi-ouverts, les chiroptères, et les mammifères peu exigeants comme le sanglier et le chevreuil. De plus le projet prévoit un autre corridor de passage au niveau de ce secteur par une tranchée couverte TRC 02360 de 290 m entre les PK 23,575 et 23,865. Des aménagements écopaysagers y sont prévus afin de restaurer et valoriser cette fonctionnalité écologique qui présente aujourd'hui un caractère dégradé.

De plus, deux passages supérieurs spécifiques permettant de favoriser des continuités écologiques pour le Grand hamster (mais également utilisables par la grande et petite faune) sont prévus au sein des ZPS dans des zones en déblais où la mise en place de petits ouvrages n'est pas faisable techniquement, il s'agit :

- Du PGF 01364 au PK 13,644 au niveau du Plateau d'Ittenheim ;
- Du PGF 01568 au PK 15,683 au niveau du Plateau de Stutzheim-Offenheim.

Les passages décrits précédemment permettent de conserver des continuités spécifiques d'importance.

En complément, des continuités écologiques intermédiaires seront préservées par l'aménagement d'ouvrages mixtes « Passage inférieur / supérieur mixte agricole/ cyclable / faune ». Ces ouvrages seront rendus utilisables par la faune par la mise en place d'aménagements favorables décrits au paragraphe 10.3.2.1.5.

Les zonages environnementaux ont été pris en compte dans la définition et le positionnement des ouvrages pour la petite faune. Ainsi, le nombre d'ouvrages petite faune a été densifié au niveau des Zones de Protection Statiques du Grand hamster et dans les zones de dispersion du Crapaud vert, deux espèces particulièrement sensibles à la fragmentation. De même, les caractéristiques des ouvrages ont été optimisées pour s'assurer d'une fonctionnalité pour la petite faune.

Ci-après sont listés l'ensemble des ouvrages de franchissement pour la faune prévu sur la section courante et les bretelles de l'infrastructure. Une analyse des interdistances entre les passages y est également représentée en fonction du profil en long (déblai / remblai) et de l'inter distance moyenne en fonction de la section considérée (section en remblai / section en déblai).

Le nombre total d'ouvrages permettant de rétablir les déplacements de la faune est de 120 avec les caractèristiques suivantes :

- 3 écoponts ;
- 2 PGF spécifiques aménagés pour le Grand hamster ;
- 23 PGF mixtes ;

- 42 PPF spécifiques ;
- 41 PPF mixtes ;
- 9 Bioducs.

D'une manière générale, en considérant l'ensemble des ouvrages permettant d'assurer la circulation de la faune de part et d'autre de l'infrastructure, la faible interdistance moyenne entre 2 ouvrages sur l'ensemble du projet permet donc à la fois de répondre favorablement au besoin écologique et aux Engagements de l'Etat.

Aussi, pour ce qui concerne la demande complémentaire visant à créer davantage de transparence écologique en ZPS notamment, il convient de se référer au guide SETRA qui précise que plusieurs sections en déblais ne peuvent raisonnablement pas bénéficier d'ouvrages de transparence pour la petite faune dans la mesure où l'itinéraire serait trop long. Effectivement, la création d'ouvrages/corridors de transparence selon la technique « tunnel/siphon », engendrerait un linéaire à parcourir par la faune qui n'est pas raisonnable par rapport à leur distance d'évolution.

Ceci étant dit, avec pour objectif d'apporter une réponse favorable à la demande formulée et avec pour objectif de réduire au maximum l'interdistance dans des zones en déblais, ARCOS propose la réalisation de passages faunes/Hamster appelés « Bioduc » - une mesure de transparence écologique perpendiculaire à l'infrastructure.

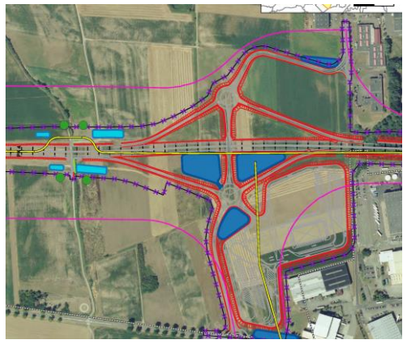
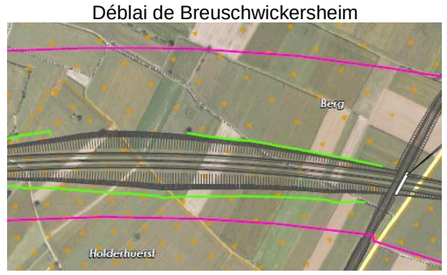
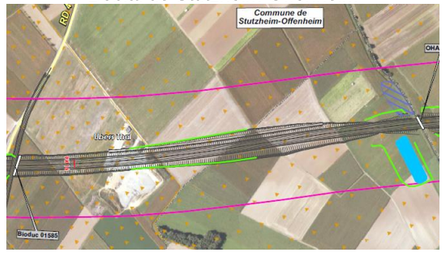
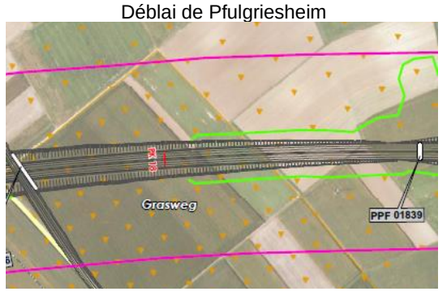
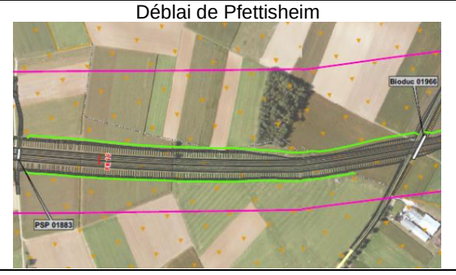
Considérant ce qui précède, l'objectif d'une interdistance moyenne entre deux ouvrages inférieurs à 300m est largement atteint.

L'objectif d'une interdistance entre deux ouvrages inférieurs à une moyenne de 300m est atteint, elle est de 212m. Cependants, il est parfois difficile de réduire cette interdistance en raison des équipements de l'infrastructure (exemples Pk 4.770 secteur de l'échangeur et Pk 13secteur de la gare à péage) ou du terrain naturel (exemple Pk 7.900 déblai de Kolbsheim).

Ainsi des secteurs ponctuels ne peuvent être rendus totalement transparents du point de vue écologique. Il s'agit des secteurs de grand et long déblais qui nécessitent pour assurer le passage de la faune :

- soit l'aménagement écopaysager des talus de déblais pour conduire la petite faune vers (et depuis) des buses ou dalots mis en place sous la chaussée autoroutière en fond de déblai. Ce type d'aménagement n'est pas fonctionnel dans la mesure où il est impossible de maintenir ces ouvages hors d'eau dans un point bas (inondabilité) et où la faune est effarouchée par la présence du déblai autoroutier. Cette solution ne peut être retenue ;
- soit l'aménagement de passages supérieurs au dessus du déblai autoroutier (cf. § 10.3.2.1) afin de faire franchir par la petite et grande faune, l'infrastructure en toute sécurité. Ces aménagements conséquents représentent un coût technico-économique conséquent et ne sont utilisés pour les secteurs à enjeux mentionnés précédemment. Cette solution n'a pas été retenue pour les secteurs décrits ci-après au regard des enjeux en présence ;
- soit l'aménagement de corridors logitudinaux permettant à la faune de rejoindre, en longeant l'autoroute, le passage faune le plus proche afin de franchir celle-ci. Cette solution est compatible avec les capacités de dispersion de la petite et de la grande faune. Elle n'est pas la plus favorable aux hamsters mais demeure un compromis acceptable dans ces secteurs en limite de ZPS ou en dehors de celle-ci (les secteurs aux enjeux les plus forts étant rétablis par des passages spécifiques ou mixtes).

Ainsi au regard de la répartition de ces grands déblais en zone de protection stratique (ZPS) et des capacités de dispersion du Grand Hamster constatées lors des derniers comptages, les troncons pour lesquels l'interdistance entre deux passages à faune en ZPS est supérieure à 700 m sont présentés dans le tableau ci-après, il est également fait un zomm sur les aménagements des Pk 4 et Pk 13.

Profil en long	Inter-distance entre les passages faune (m)	Obstacle	Justification
PK 4 Aire de service	650m entre OHA 00412 et OHA 00477		Cette zone du tracé se trouve en majorité en dehors de la ZPS sud. Au sein de cette dernière, le premier ouvrage de transparence se situe à seulement 150m. Aussi, la création de l'échangeur de la Bruche, de l'aire de services, de bassins d'assainissement et de zones modelées engendre une interdistance globale de 650 m. Ces aménagements indispensables à l'infrastructure ont été optimisés au maximum afin de limiter les impacts. Aussi, la réduction de l'interdistance entre les deux ouvrages en section courante nécessiterait la mise en place d'une succession d'ouvrages élémentaires avec une longueur globale de 270m environ. Après analyse, cette disposition technique n'est pas fonctionnelle et n'a pas été retenue.
Déblai du PK 10,16 à 10,92	760m entre PGF 01016 et PSP 01092	Déblai de Breuschwickersheim 	Cette interdistance de 760 m se trouve en déblai, et, une fois le projet réalisé, elle traverse le périphérique de la ZPS centre sur environ 160m de long. Après analyse, il apparaît que l'espace de vie résiduelle n'est plus suffisant. En effet, il ne restera que 6400 m2 (160m*80m*1/2). De plus, le franchissement en déblai par la création d'un ouvrage long ne permet pas d'assurer une fonctionnalité adéquate. Ainsi, la solution de réalisation d'un ouvrage supplémentaire a été écartée.
PK 13 Echangeur RN4	550m entre PSP 01250 et PPF K0010		Au droit de la RN4, le projet se raccordera au réseau secondaire via un système d'échange. Cette zone d'échange concentre à la fois, l'ensemble des annexes nécessaire à l'exploitation de l'infrastructure (Centre d'entretien et d'Intervention, les barrières de péage, les bassins d'assainissement,…), mais aussi les installations des projets connexes (Pôle multimodal, ferme d'élevage Hamster expérimentale). Des optimisations techniques ont permis de limiter l'impact sur la Zone de Protection Statique. Cependant, cette zone d'échange nécessite la création d'une plateforme d'une longueur et d'une largeur importante, allant de 800m à 1000m de large. De fait, la réalisation d'un ouvrage faune supplémentaire permettant à la fois de réduire l'interdistance et de rétablir une transparence écologique transversale n'est techniquement pas réaliste et fonctionnellement inadapté.
Déblai du PK 15,85 à 16,88	1030m entre PSP 01585 et OHA 01688	Déblai de Stutzheim-Offenheim 	Au droit du déblai de Stutzheim, la brêche à franchir est de l'ordre de 65m. Dans cette interdistance de 1030m seul 370m se trouvent en ZPS. Dans ce secteur en limite de ZPS, l'aménagement d'un passage supérieur n'a pas été retenu.
Déblai du PK 17,66 à 18,39	730m entre PSP 01766 et PPF 01839	Déblai de Pfulgriesheim 	Concernant le déblai de Pfulgriesheim situé en limite de ZPS, l'interdistance est de 730m et intercepte la ZPS sur un linéaire de 350m. La réduction de cette interdistance nécessiterait l'aménagement d'un passage supérieur d'une longueur supérieure à 50 m, et donc fonctionnellement inadapté. De plus, son implantation ne paraît pas pertinente au vu des recensements de terrier de Hamster réalisés ces deux dernières années. En effet, aucun terrier n'a été détecté dans ce secteur
Déblai du PK 18,83 à 19,66	830m entre PSP 01883 et PSP 01966	Déblai de Pfettisheim 	Le déblai de Pfettisheim ne se situe pas en ZPS mais seulement en zone d'accompagnement. Dans la mesure où cette interdistance ne se situe pas en ZPS et dans la mesure où aucun autre corridor écologique existant n'a pu être recensé, l'aménagement d'un passage supérieur n'a pas été jugé pertinent et ce principe n'a donc pas été retenu.

L'ensemble des ouvrages de transparence écologique sont cartographiés et superposés aux continuités écologiques sur les cartographies au sein de l'atlas cartographique (Pièce 2B).

De plus, il est également possible d'observer sur l'atlas cartographique (Pièce 2B) l'important effort de création d'une dépendance verte longitudinale le long de l'infrastructure. En effet, ce sont plus de 46ha d'emprise du Domaine Public Autoroutier Concédé qui sont libres d'accès à la faune et qui permettent la circulation de celle-ci. Un véritable corridor fonctionnel longitudinal est ainsi créé pour permettre la circulation d'un ouvrage de transparence perpendiculaire à l'infrastructure à un autre ouvrage de transparence. Le concessionnaire appliquera un entretien raisonné sur ces dépendances vertes avec la réalisation d'une fauche tardive.

Tableau 97 - Ouvrages de franchissement pour la faune le long de l'infrastructure

Profil en long	PK en km	Code Zone	Nom	Type	Interdistance (en m)	Nombre d'ouvrages utilisables par la faune	Cours deau	Fonctionnalité	Grand Hamster
Remblai	1,250	VRPV	PPF 00001	Existant	0			PPF spécifique	Oui
Remblai	1,565	VRPV	PPF 00003	Existant	315			PPF spécifique	Oui
Remblai	1,575	VRPV	PPF 00002	Existant	10			PPF spécifique	Oui
Remblai	1,680	Scou.	PIF 00168	PI	105			PGF mixte	Oui
Remblai	1,850	VRPV	PPF 00007	Existant	170			PPF spécifique	Oui
Remblai	1,980	VRPV	PPF 00004	Existant	130			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,045	Bretelle	PPF B0001	Existant	65			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,055	Bretelle	PPF F0001	Existant	10			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,175	Bretelle	PPF 00008	Existant	120			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,370	Bretelle	PPF 00005	Existant	195			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,460	Bretelle	PPF 00006	Existant	90			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,480	Scou.	PIF 00248	PI	20			PGF mixte	Oui
Remblai	2,600	Scou.	PPF 00260	Buse/Dalot	120			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,620	Bretelle	PPF D0004	Buse/Dalot	20			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,800	Scou.	PPF 00280	Buse/Dalot	180			PPF spécifique	Oui
Remblai	2,975	Scou.	PPF 00297	Buse/Dalot	175			PPF spécifique	Oui
Remblai	3,270	Scou.	PIF 00327	PI	295			PGF mixte	Oui
Remblai	3,490	Scou.	OHA 00349	PI	220		Bras d'Altorf	PGF mixte	Oui
Remblai	3,540	Scou.	PPF 00354	Buse/Dalot	50			PPF spécifique	Oui
Remblai	3,900	Scou.	PPF 00390	Buse/Dalot	360	43		PPF spécifique	Oui
Remblai	4,110	Scou.	PIF 00411	PI	210			PGF mixte	Oui
Remblai	4,120	Scou.	OHA 00412	Buse/Dalot	10			PPF mixte	Oui
Remblai	4,770	Scou.	OHA 00477	Buse/Dalot	650			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	4,810	Scou.	OHA 00481	Buse/Dalot	40			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	4,840	Scou.	OHA 00484	Buse/Dalot	30			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	4,880	Scou.	OHA 00488	Buse/Dalot	40			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	4,910	Scou.	OHA 00491	Buse/Dalot	30			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	4,940	Scou.	OHA 00494	Buse/Dalot	30			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	4,980	Scou.	OHA 00498	Buse/Dalot	40			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,000	Scou.	OHA 00500	Buse/Dalot	20			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,030	Scou.	OHA 00503	Buse/Dalot	30			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,050	Scou.	OHA 00505	Buse/Dalot	20			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,080	Scou.	OHA 00508	Buse/Dalot	30			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,110	Scou.	OHA 00511	Buse/Dalot	30			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,250	Scou.	OHA 00525	Buse/Dalot	140			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,480	Scou.	OHA 00548	Buse/Dalot	230			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,590	Scou.	OHA_00559	PI	110		Fossé de la Hardt	PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,820	Scou.	OHA 00582	Buse/Dalot	230			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	5,910	Scou.	OHA 00591	Buse/Dalot	90			PPF mixte	Hors ZPS

Profil en long	PK en km	Code Zone	Nom	Type	Interdistance (en m)	Nombre d'ouvrages utilisables par la faune	Cours deau	Fonctionnalité	Grand Hamster
Remblai	6,150	Scou.	OHA 00615	Buse/Dalot	240			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	6,260	Scou.	OHA 00626	PI	110			PGF mixte	Hors ZPS
Remblai	6,340	Scou.	OHA 00634	Buse/Dalot	80			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	6,415	Scou.	VIA 00664	VIA	75		Bruche et canal de la Bruche	PGF mixte	Hors ZPS
Remblai	6,877	Scou.	VIA 00664	VIA	0		Bruche et canal de la Bruche	PGF mixte	Hors ZPS
Déblai	7,300	Scou.	PGF 00730	PS	423	4		Ecopont	Oui
Déblai	7,960	Scou.	PSP 00796	PS	660			PGF mixte	Oui
Déblai	8,220	Scou.	PSP 00822	RD 45	260			Bioduc	Oui
Déblai	8,221	Réta.	OHR 08222	RD 45	1			PPF mixte	Oui
Remblai	8,300	Scou.	PPF 00830	Buse/Dalot	79	3		PPF spécifique	Oui
Remblai	8,500	Scou.	PPF 00850	Buse/Dalot	200			PPF spécifique	Oui
Remblai	8,700	Scou.	OHA 00870	Buse/Dalot	200			PPF mixte	Oui
Remblai	9,060	Scou.	PSP 00906	PS	360	1		PGF mixte	Oui
Remblai	9,280	Scou.	PPF 00928	Buse/Dalot	220	6		PPF spécifique	Oui
Remblai	9,340	Scou.	PPF 00934	Buse/Dalot	60			PPF spécifique	Oui
Remblai	9,384	Scou.	OHA 00938	PI	44		Muehlbach	PGF mixte	Oui
Remblai	9,450	Scou.	PPF 00945	Buse/Dalot	66			PPF spécifique	Oui
Remblai	9,500	Scou.	PPF 00950	Buse/Dalot	50			PPF spécifique	Oui
Remblai	9,580	Scou.	PSP 00958	RD 118	80			Bioduc	Hors ZPS
Déblai	10,160	Scou.	PGF 01016	PS	580	2		Ecopont	Oui
Déblai	10,920	Scou.	PSP 01092	RD 622	760			Bioduc	Hors ZPS
Remblai	11,200	Scou.	PPF 01120	Buse/Dalot	280	6		PPF spécifique	Oui
Remblai	11,400	Scou.	PPF 01140	Buse/Dalot	200			PPF spécifique	Oui
Remblai	11,650	Scou.	PPF 01165	Buse/Dalot	250			PPF spécifique	Oui
Remblai	11,820	Scou.	PSP 01182	RD 222	170			Bioduc	Oui
Remblai	12,100	Scou.	PPF 01210	Buse/Dalot	280			PPF spécifique	Oui
Remblai	12,480	Bretelle	PPF D0035	Buse/Dalot	380			PPF spécifique	Oui
Déblai	12,490	Bretelle	PPF C0250	Buse/Dalot	10	5		PPF spécifique	Oui
Déblai	12,5	Scou.	PSP 01250		10			Bioduc	Oui
Déblai	13,05	Bretelle	PPF K0010	Buse/Dalot	550			PPF spécifique	Oui
Déblai	13,44	Scou.	PSP 01344	RN 4	390			Bioduc	Oui
Déblai	13,620	Scou.	PGF 01362	PS	180			PGF spécifique/Grand Hamster	Oui
Remblai	13,920	Scou.	OHA 01392	PI	300	4	Musaubach	PGF mixte	Oui
Remblai	14,000	Scou.	PPF 01400	Buse/Dalot	80			PPF spécifique	Oui
Remblai	14,340	Scou.	OHA 01434	Buse/Dalot	340			PPF mixte	Oui
Remblai	14,680	Scou.	PPF 01468	Buse/Dalot	340			PPF spécifique	Oui
Déblai	15,140	Scou.	PSP 01514	PS	460	3		PGF mixte	Oui

Profil en long	PK en km	Code Zone	Nom	Type	Interdistance (en m)	Nombre d'ouvrages utilisables par la faune	Cours deau	Fonctionnalité	Grand Hamster
Déblai	15,680	Scou.	PGF 01568	PS	540			PGF spécifique/Grand Hamster	Oui
Déblai	15,850	Scou.	PSP 01585	RD 41	170			Bioduc	Oui
Remblai	16,880	Scou.	OHA 01688	PI	1030	2	Souffel	PGF mixte	Hors ZPS
Remblai	17,050	Scou.	PPF 01705	Buse/Dalot	170			PPF spécifique	Hors ZPS
Remblai	17,66	Scou.	PSP 01766	RD 64	610	1		Bioduc	Hors ZPS
Remblai	18,390	Scou.	PPF 01839	Buse/Dalot	730	3		PPF spécifique	Hors ZPS
Remblai	18,480	Scou.	OHA 01848	PI	90		Leisbach	PGF mixte	Hors ZPS
Remblai	18,550	Scou.	PPF 01855	Buse/Dalot	70			PPF spécifique	Hors ZPS
Déblai	18,830	Scou.	PSP 01883	PS	280	2		PGF mixte	Hors ZPS
Déblai	19,660	Scou.	PSP 01966	RD31	830			Bioduc	Hors ZPS
Remblai	19,840	Scou.	OHA 01984	Buse/Dalot	180	3		PPF mixte	Oui
Remblai	19,890	Scou.	OHA 01989	PI	50		Kolbsenbach	PGF mixte	Oui
Remblai	19,920	Scou.	PPF 01992	Buse/Dalot	30			PPF spécifique	Oui
Déblai	20,512	Scou.	PSP 02051	PS	592	1		PGF mixte	Oui
Remblai	21,100	Scou.	OHA 02110	Buse/Dalot	588	4		PPF mixte	Oui
Remblai	21,330	Scou.	PPF 02133	Buse/Dalot	230			PPF spécifique	Hors ZPS
Remblai	21,400	Scou.	OHA 02140	PI	70			PGF mixte	Hors ZPS
Remblai	21,475	Scou.	PPF 02147	Buse/Dalot	75			PPF spécifique	Hors ZPS
Déblai	22,020	Scou.	PGF 02202	PS	545	1		Ecopont	Hors ZPS
Remblai	22,220	Scou.	PPF 02222	Buse/Dalot	200	7		PPF spécifique	Hors ZPS
Remblai	22,250	Scou.	PPF 02225	Buse/Dalot	30			PPF spécifique	Hors ZPS
Remblai	22,650	Scou.	PIF 02265	PI	400		Muhlbaechel	PGF mixte	Hors ZPS
Remblai	22,653	Bretelle	OHR 22653	Buse/Dalot	3			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	22,654	Bretelle	OHR 22654	Buse/Dalot	1			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	22,680	Scou.	OHA 02268	Buse/Dalot	26			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai	22,720	Scou.	PPF 02272	Buse/Dalot	40			PPF spécifique	Hors ZPS
Déblai	23,564	Scou.	TRC 02360	TRC	844	1		PGF mixte	Hors ZPS
Déblai	23,858	Scou.	TRC 02385	TRC	0				Hors ZPS
Remblai	24,210	Scou.	PPF 02410	Buse/Dalot	352	18		PPF spécifique	Hors ZPS
Remblai	24,313	Scou.	VIA 02454	VIA	103		Canal Marne au Rhin et Muehlbach	PGF mixte	Hors ZPS
Remblai	24,768	Scou.	VIA 02454	VIA	0		Canal Marne au Rhin et Muehlbach	PGF mixte	Hors ZPS
Remblai	25,210	Scou.	OHA 02521	Buse/Dalot	442			PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN B0134	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	PPF A0129	Buse/Dalot				PPF spécifique	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN E0025	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN A0083	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS

Profil en long	PK en km	Code Zone	Nom	Type	Interdistance (en m)	Nombre d'ouvrages utilisables par la faune	Cours deau	Fonctionnalité	Grand Hamster
Remblai		Bretelle	OHN A0148	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN A0180	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHR A1831	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN B0054	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN B0155	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN C0090	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN C0122	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN D0034	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	OHN E0123	Buse/Dalot				PPF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	PSN A0183	PS				PGF mixte	Hors ZPS
Remblai		Bretelle	PSN C0084	PS				PGF mixte	Hors ZPS
					212,607	**120**			
					Moyenne	**Total**			

10.3.3. PLANTATION DE HAIES D'EVITEMENT

Il est possible d'éviter les collisions entre la faune (oiseaux et chiroptères) et les véhicules en adaptant et/ou en apportant des éléments dans la structure paysagère environnante.

Des haies d'évitement sont prévues dans le cadre des mesures de réduction. Ces haies servent en particulier de guides pour le vol des chiroptères.

Plusieurs configurations de haies d'évitement sont prévues dans le projet en fonction de leurs objectifs :

- Les haies d'évitement **longitudinales**, parallèles au projet ou aux bretelles des échangeurs. Leur objectif est de guider le vol des chiroptères pour éviter qu'elles ne franchissent l'A355 sur la plateforme autoroutière. Il s'agit :
  - Soit de favoriser les déplacements longitudinaux
  - Soit de favoriser les traversées sécurisées de l'A355, en créant une dissuasion pour les chiroptères qui envisageraient de franchir l'autoroute en suivant un axe transversal.

  Des haies longitudinales sont notamment prévues aux intersections du projet avec les cours d'eau. Dans ces points de passage, les chauves-souris qui suivent le cours d'eau rencontrent l'obstacle de la haie d'évitement, et les aménagements autour du module franchissement de cours d'eau les incitent à emprunter le passage inférieur aménagé et dimensionné pour les chiroptères. La localisation des ouvrages dimensionnés pour les chiroptères a été déterminée en fonction des fréquentations identifiées dans l'état initial du site.

  D'autres haies d'évitement longitudinales sont prévues autour des bretelles de l'échangeur Nord. Leur rôle principal dans ce secteur est de dissuader les chiroptères de rentrer dans l'échangeur en franchissant les bretelles.

  Les haies d'évitement n'ont pas d'efficacité recherchée pour les espèces de haut vol comme les Sérotines et Noctules. Ces sont des espèces qui ne suivent pas nécessairement les structures végétales et qui survolent les infrastructures à grande altitude. Le risque de collision est donc plus limité pour ces espèces. La présence des haies d'évitement le long de l'infrastructure n'est pas un problème à partir du moment où ces dernières ne sont pas trop proches de la zone circulée.

- Les haies d'évitement **transversales**, perpendiculaires à l'A355, couplées avec des haies longitudinales. Elles servent également de guide pour les vols des chiroptères. Ces haies d'évitement n'ont pas pour objectif de jouer un rôle de tremplin vert mais de guidage vers les dispositifs de franchissement. On les trouve :
  - Au droit de certains passages supérieurs de l'A355 (PGF, rétablissements de RD ou de passages agricoles…). Dans ce cas, les haies d'évitement ont un rôle pour guider les chauves-souris vers ces passages sécurisés. Ces haies d'évitement peuvent alors également servir de connexion entre les réseaux de haies existants de part et d'autre de l'infrastructure.
  - Au droit de certains passages inférieurs, les haies sont implantées de manière à éviter que les chiroptères ne franchissent l'autoroute. C'est notamment le cas dans le secteur boisé du coteau de Kolbsheim, où les haies visent à privilégier les secteurs extérieurs à l'autoroute comme zone de chasse pour les chiroptères. Au droit des ouvrages inférieurs les haies de guidage sont plongeantes (essences arbustives).

Le choix des essences sera effectué parmi les espèces autochtones. Les espèces exotiques et les variétés horticoles d'espèces locales seront proscrites. Les essences d'arbustes à baies seront évitées afin de ne pas attirer les oiseaux frugivores.

10.3.4. PLANTATION DE MODULES DOUBLE-HAIES

De nombreuses espèces de chiroptères se déplacent en suivant les structures ligneuses (haies, lisières forestières, …) ainsi que les cours d'eau. De ce fait, il est prévu de mettre en place des mesures de réduction des impacts potentiels du projet liés au franchissement par les chiroptères :

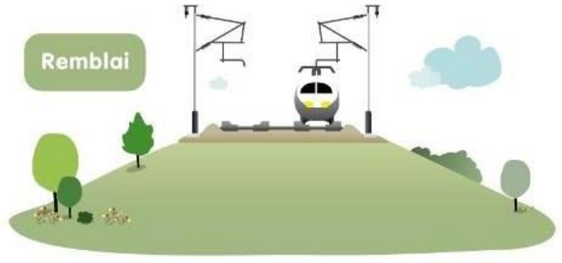
- En favorisant la transparence écologique des différents ouvrages aménagés (viaduc, passages inférieurs, passages supérieurs, …)
- En adaptant l'orientation des structures paysagères qui guident ou non les chiroptères au droit de la plateforme autoroutière
- En limitant les risques de collision par un traitement adapté et différencié selon le mode de terrassement en déblai ou remblai

En fonction de la typologie du site (en déblai, en remblai ou au terrain naturel, il est possible d'adapter les aménagements de manière à les rendre favorables à la traversée par les chiroptères. Les risques sont les suivants :

Les secteurs en déblai sont les moins impactants pour les chiroptères et l'avifaune. Une plantation de haie en haut de talus et l'absence de végétation ligneuse sur les talus (qui restent néanmoins des zones de chasse potentielles) réduit l'impact potentiel par collisions en conduisant les espèces parallèlement à l'infrastructure. Dans ces secteurs, le risque pour les chauves-souris et l'avifaune est de perdre de l'altitude au cours de la traversé de la chaussée.

La haie placée en haut de talus peut être simple et de largeur réduite. Elle sera gérée de manière à conserver un caractère arboré haut.

Les remblais, en dehors des ouvrages de franchissement, constituent des barrières dans le paysage, qui coupent les routes de vol des chiroptères et de l'avifaune. La configuration la plus problématique réside dans le cas où une structure ligneuse linéaire est implantée perpendiculairement au tracé, ce qui amène les chiroptères à franchir la route et génère des risques de collisions. Pour les zones en remblai, les individus risquent de suivre l'infrastructure comme un guide linéaire. S'ils volent à la hauteur de la chaussée, des collisions peuvent survenir avec les véhicules en mouvement.



Ainsi, il est prévu d'aménager des **modules longitudinaux double-haies** dans les talus de part et d'autre de la route pour guider les chiroptères le long de la route et éviter qu'ils ne la franchissent. L'aménagement de modules longitudinaux double-haies consiste à planter deux rangées de haies arbustives parallèlement à l'autoroute comme présenté sur le schéma ci-après.

La première haie, discontinue, concentre les chiroptères entre les deux haies. La deuxième haie guide les chauves-souris vers les ouvrages de franchissement.

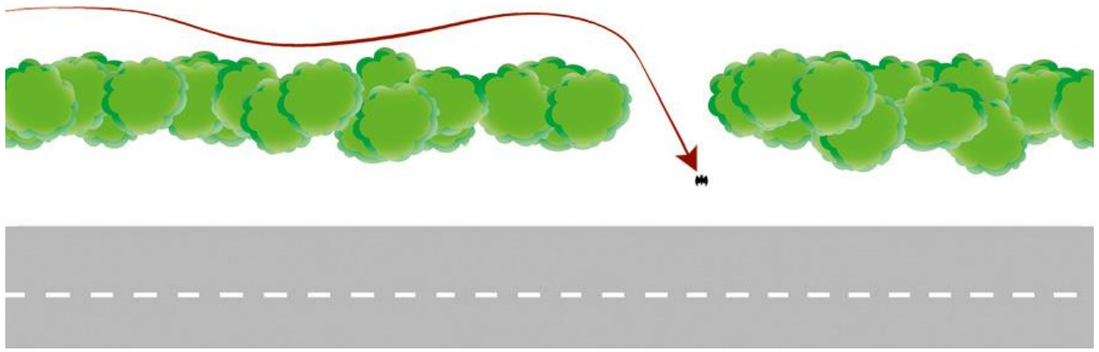
Pour le projet, dans les secteurs à enjeux chiroptérologiques, la haie la plus proche de la chaussée est continue, et la haie discontinue est en bas de talus.

Les prescriptions pour cet aménagement de modules double-haies sont :

- De les implanter à plus de 20m de la chaussée ;
- Que leur composition (côté chaussée) soit dénuée d'essences attractives pour les insectes ;
- Que le linéaire végétal ne soit pas interrompu et n'aboutisse pas sur une chaussée. En effet, une ouverture dans le linéaire peut amener les chauves-souris à traverser la trouée et risquer ainsi d'entrer en collision avec un véhicule (Cf. illustration ci-après).
- Son raccordement aux ouvrages de franchissement des passages inférieurs ou supérieurs

Les essences arbustives et arboricoles utilisées pour constituer la future haie peuvent être variées mais doivent être autochtones. Les jeunes plants seront privilégiés pour favoriser une meilleure reprise et garantir leur résistance. Pour être fonctionnelle et servir de couloir de vol, la haie doit atteindre 6 à 8 mètres de hauteur, ce qui nécessite 5 à 10 ans (Cerema, 2016).

Le cas échéant, une haie condamnée à être détruite peut être prélevée et déplacée jusqu'à une nouvelle zone, qui sera dans l'idéal, un nouvel axe de vol.



Trajectoire potentielle d'une chauve-souris lorsque l'alignement végétal est rompu (Source : Cerema, 2016).

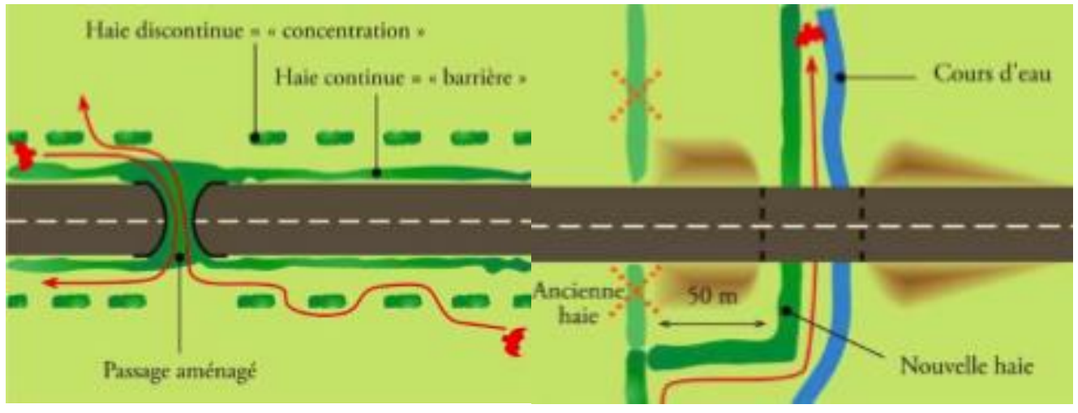
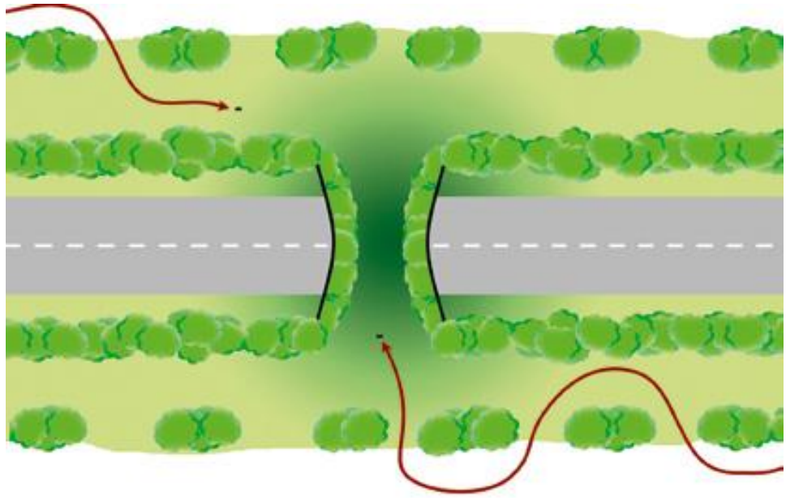


Schéma de principe des modules double-haies

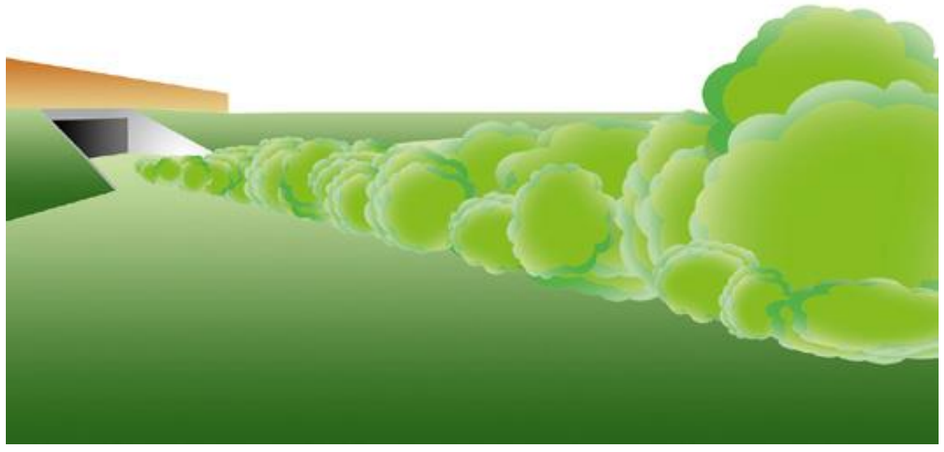


Principe d'aménagement d'une double haie (Source : Sétra / Cerema, 2016).

Dans le cas des modules aux abords des ouvrages, le linéaire peut prendre deux formes selon la place disponible et les éléments paysagers alentours :

- Celle d'un entonnoir dont les deux côtés sont reliés à des haies existantes au delà dans le paysage ;
- En parallèle à l'entrée du tunnel.

Les passages inférieurs avec un écoulement d'eau présentent une meilleure attractivité que les autres passages inférieurs.



Connexion de la végétation à la tête de l'ouvrage inférieur (Source : Cerema - Est).

10.3.5. LOCALISATION ET PRINCIPES DES MODULES DOUBLE-HAIES ET HAIES D'EVITEMENT

Les haies d'évitement et les modules double-haies prévus dans le cadre du projet sont détaillés dans le tableau ci-après.

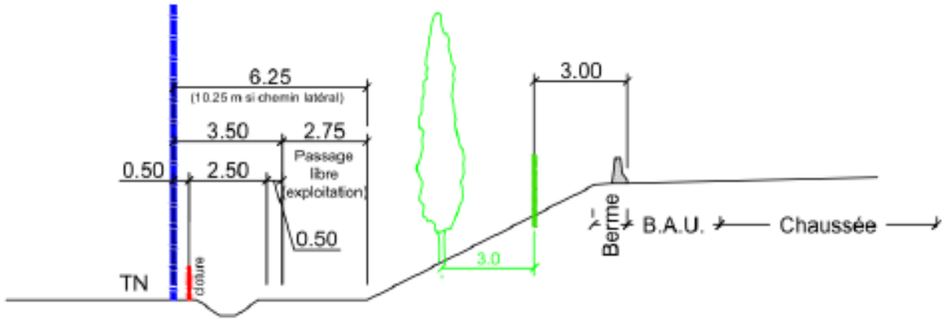
Tableau 98 – Linéaire estimatif de haies d'évitement et modules double-haies

PK en km	Localisation	Description	Linéaire estimatif de haies
2,875 à 4,150	De la RD392 à l'aire de service (diffuseur de la RD111)	Création d'un corridor le long de l'A355, de part et d'autre du bras d'Altorf Haies d'évitement au droit des ouvrages supérieurs et inférieurs et dans les secteurs en remblais Continuité écologique avec la ripisylve du cours d'eau	Module double haies : **1 800 m** Haies d'évitement : **500 m**
4,750 à 5,550	Parc d'activités économiques de la plaine de la Bruche	Haies d'évitement longitudinales de part et d'autre de l'infrastructure dans ce secteur en remblai Dans la traversée du boisement, la haie est implantée uniquement côté est. La régénération naturelle de la lisière permettra à l'avifaune de prendre une hauteur de vol suffisante.	Haie d'évitement : **1 000 m**
5,750 à 6,425	Secteur bocager de Waldfeld au sud de la Bruche Du Fossé de la Hardt au viaduc de la Bruche	Création d'un corridor écologique en continuité avec le réseau de haies existant dans ce secteur bocager. Guidage de l'avifaune et des chiroptères pour le franchissement inférieur du viaduc de la Bruche. Haies d'évitement longitudinales aux abords des ouvrages supérieurs et inférieurs Secteur en remblai	Module double haies : **900 m** Haies d'évitement : **360 m**
6,850 à 7,300	De la Bruche au coteau de Kolbsheim	Franchissement d'un secteur boisé en remblai Secteur en remblai	Haies d'évitement : **1 800 m**
9,025 à 9,325	Sud du Muehlbach de Breuschwickersheim	Haies d'évitement au droit de l'ouvrage en passage supérieur PSP 00906 Création d'un corridor écologique jusqu'au Muehlbach Secteur en déblai	Haie d'évitement : **260 m** Module double haies : **480 m**
9,375 à 9,575	Franchissement du Muehlbach	Traversée de la vallée du Muehlbach en remblai	Haie d'évitement : **530 m**
9,575 à 10,250	Coteaux de Breuschwickersheim	Traversée des coteaux bocagers (réseau d'alignements d'arbres de haies et de vergers…) Création d'un corridor écologique en continuité avec les éléments existants dans les secteurs en déblai Plantation complémentaire d'arbres fruitiers en alignement dans les coteaux de Breuschwickersheim, conformément au schéma paysager Haie d'évitement au droit des ouvrages	Module double haie : **1 320 m** Haie d'évitement : **200 m**
13,450 à 13,750	Sud du Musaubach après l'échangeur de la RN4	Création d'un corridor écologique en continuité avec les éléments existants dans les secteurs en déblai	Module double haies : **600 m**
13,750 à 14,750	Franchissement du Musaubach et ripisylve	Création d'une continuité écologique et d'un prolongement de la ripisylve du Musaubach le long de la RD 228 par plantation d'une haie d'évitement pour guidage des chiroptères et de l'avifaune Secteur en remblai	Haie d'évitement : **2 400 m**
15,125	PGF mixte agricole PSP 01514	Haie d'évitement au droit de l'ouvrage supérieur	Haie d'évitement : **280 m**
16,822	La Souffel	Franchissement du cours d'eau Secteur en remblai	Haie d'évitement : **130 m**
18,150 à 20,525	Du Leisbach à Pfulgriesheim au Kolbsenbach	Objectifs du SRCE Alsace : recréer un corridor boisé fonctionnel entre les deux cours d'eau Création d'un module double-haies pour restaurer une continuité écologique dans un paysage dominé par l'agriculture intensive Haie d'évitement le long des franchissements de cours d'eau	Module double haie : **3 600 m** Haies d'évitement : **1 800 m**
20,950 à 23,625	Des coteaux de Berstett à la tranchée couverte de Vendenheim	Renforcement des continuités écologiques du réseau local de haies plus ou moins dégradé actuellement Création d'un corridor longitudinal Secteur en déblai Haie d'évitement le long des franchissements de cours d'eau et aux abords de la tranchée couverte Secteur en remblai	Module double haies : **2 500 m** Haie d'évitement : **3 700 m**
23,875 à 24,300	De la tranchée couverte au canal de la Marne au Rhin	Favoriser le franchissement inférieur des chiroptères et de l'avifaune sous le viaduc Secteur en remblai	Module double haies : **800 m** Haie d'évitement : **60 m**
24,775 à 25,632	Traversée de la forêt de Krittwald et raccordements à l'A4 et A35	Secteur soumis à une importante fragmentation. Les risques de collisions avec l'avifaune et les chiroptères sont forts Secteur en remblai	Haie d'évitement : **4 600 m**

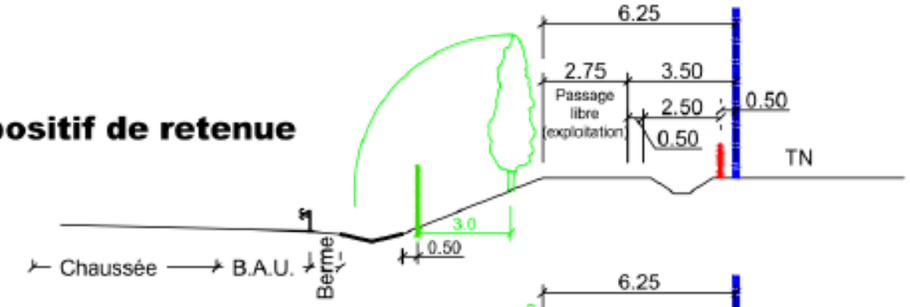
Les principes d'aménagement des haies d'évitement et des modules doubles-haies selon les caractéristiques du profil en long sont présentés ci-après :

Remblais	Déblais

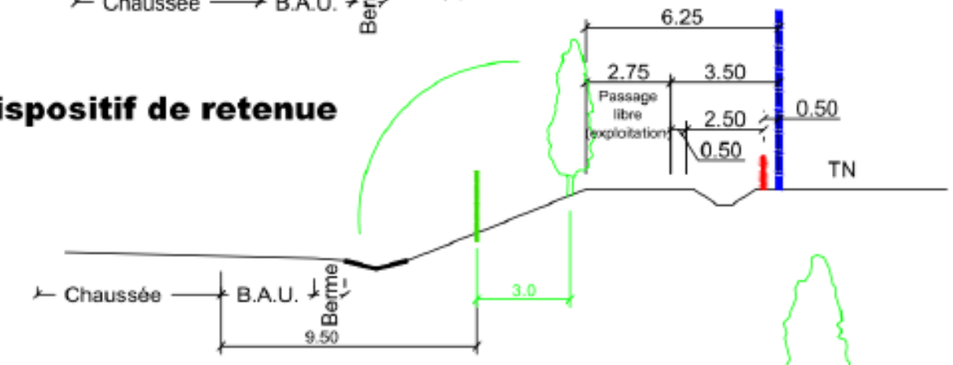
Haies d'évitement



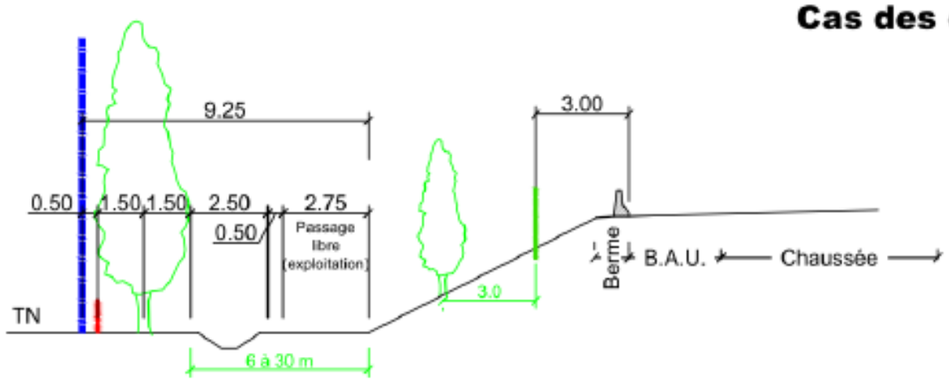
Avec dispositif de retenue

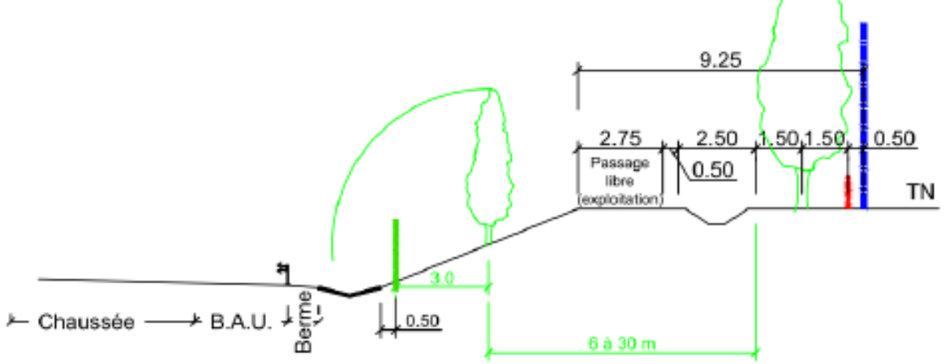


Sans dispositif de retenue



Cas des doubles haies





10.3.6. GESTION DES BERMES AUTOROUTIERES

La création de l'infrastructure modifiera les milieux naturels, du fait :

- de la rudéralisation progressive des abords de l'infrastructure ;
- du risque de prolifération d'espèces exotiques envahissantes invasives (Robinier faux-acacia, Renouée du Japon, Buddleia, Solidages...).

Pour limiter ce phénomène, il est prévu de mettre en place un plan de gestion patrimonial des talus et délaissés autoroutiers afin de favoriser des pratiques extensives et écologiques de gestion différenciée des bermes autoroutières (fauche tardive, démarche « zéro phyto »…).

10.3.7. MISE EN PLACE D'ECRANS ACOUSTIQUES LE LONG DE L'INFRASTRUCTURE

L'infrastructure nécessite l'installation de murs anti-bruit, écrans anticollision… Ces écrans présenteront des surfaces opaques pour réduire le risque de collision avec l'avifaune et les chiroptères. Les surfaces vitrées, transparentes et réfléchissantes seront évitées.
Dans certaines situations, alors qu'ils n'ont initialement pas cette fonction, les murs et écrans d'occultation peuvent également servir de guide et d'obstacles pour limiter les collisions avec l'avifaune et les chiroptères. Ainsi, suite à l'étude de trajectographie des chauves-souris dans la vallée de la Bruche, il a été décidé de rajouter :

- Un écran sur le viaduc au droit de la Bruche ;
- Un deuxième écran sur le viaduc au droit du canal de la Marne au Rhin.

Ces deux écrans s'ajoutent ainsi à ceux prévus pour réduire le bruit.

Mur antibruit (Autoroute A7) (Source : Cerema - Est)

10.3.8. REDUCTION DES SOURCES LUMINEUSES LE LONG DE L'INFRASTRUCTURE

L'impact de l'éclairage nocturne sur la faune est de plus en plus étudié et des programmes scientifiques mettent en évidence les effets néfastes d'un éclairage artificiel sur différentes espèces. Certains groupes sont identifiés comme sensibles (chiroptères, insectes, amphibiens…). Il est de ce fait nécessaire de tenir compte de cet impact lors de la réalisation d'aménagements, et notamment la création d'infrastructures routières. Il est prévu de ne pas éclairer l'infrastructure dans les zones à enjeux écologiques forts et très forts, afin d'éviter tout impact de l'éclairage artificiel sur la faune nocturne en générale. Cette mesure sera particulièrement intéressante pour les espèces de chiroptères lucifuges, l'avifaune nocturne, l'entomofaune nocturne ainsi que le Grand hamster.

Ainsi, dans le cadre du projet de Contournement Ouest de Strasbourg, il est prévu de ne pas éclairer l'infrastructure dans les zones à enjeux écologiques forts et très forts. Et ce, afin d'éviter tout impact de l'éclairage artificiel sur la faune nocturne en générale. Cette mesure sera particulièrement intéressante pour les espèces chiroptères lucifuges, l'avifaune nocturne, l'entomofaune nocturne ainsi que le Grand hamster. En cas de mise en lumière de certaines zones, notamment des aires annexes et des échangeurs, des mesures de réduction d'impact de la pollution lumineuse sont prévues. Ainsi, il est prévu d'utiliser des lampes à sodium haute pression limitant l'attirance des insectes et donc des espèces les moins lucifuges (pipistrelles…). Ces lampes à sodium auront un réflecteur asymétrique.

Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre en phase exploitation sont présentées sur les cartes reportées au chapitre 5 de l'atlas cartographique.

10.4. IMPACTS RESIDUELS EN PHASE EXPLOITATION APRES MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Tableau 99 - Impacts résiduels en phase exploitation

TYPE D'IMPACT	HABITATS / ESPECES PROTEGEES CONCERNEES	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	ENJEUX ECOLOGIQUES	SURFACE OU LINEAIRE CONCERNE	NATURE DE L'IMPACT	IMPACTS	MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS
Mortalité directe par collision	Faune protégée : avifaune, chiroptères, amphibiens, reptiles, insectes, mammifères terrestres	Alimentation Déplacement	Forts	Ø	Direct Permanent	Modérés	<u>Mesures d'évitement :</u> / <u>Mesures de réduction :</u> Clôtures faunistiques grande et petite faune le long de l'infrastructure Haies d'évitement et modules double-haies pour l'avifaune et les chiroptères Ecrans anticollisions Ouvrages de franchissement	Faibles
Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Faune protégée : avifaune, chiroptères, amphibiens, reptiles, insectes, mammifères terrestres	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	Ø	Indirect Permanent	Forts	<u>Mesures d'évitement</u> : Franchissement par viaduc de la vallée de la Bruche et du secteur du canal de la Marne au Rhin en viaduc Optimisation du tracé <u>Mesures de réduction :</u> Ouvrages de transparence écologique (voir paragraphe 10.3.2) Positionnement de la clôture faune au plus près de la chaussée pour rendre une partie des emprises accessibles à la faune et créer un effet "corridor longitudinal" le long de l'infrastructure	Faibles
Perturbation des activités des espèces protégées	Faune protégée : avifaune, chiroptères, amphibiens, reptiles, insectes, mammifères terrestres	Reproduction Alimentation Déplacement Repos Hivernage	Forts	Ø	Direct Permanent	Modérés	<u>Mesures d'évitement :</u> / <u>Mesures de réduction :</u> Limitation de l'éclairage de l'autoroute	Faibles

10.5. IMPACTS INDUITS, CUMULATIFS ET MESURES

10.5.1. IMPACTS CUMULATIFS AVEC D'AUTRES PROJETS ET MESURES

10.5.1.1. IMPACTS CUMULATIFS DES PROJETS SANEF ET ARCOS AU NIVEAU DU « NŒUD NORD »

La présente analyse des impacts cumulés s'effectue avec les informations à date du maitre d'ouvrage SANEF. Le dépôt du dossier de demande d'autorisation de SANEF étant prévu pour courant 2018, les impacts et les mesures compensatoires peuvent évoluer. Il conviendra, dans le cadre du dossier SANEF d'actualiser le volet cumulatif des impacts et la complémentarité des mesures compensatoires entre les deux maitres d'ouvrages.

Les impacts cumulatifs sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs impacts directs et indirects générés par un ou plusieurs projets dans le temps et l'espace. Une certaine synergie entre les effets peut apparaître.

Ces impacts concernent l'entité naturelle du massif forestier de Krittwald/Herrenwald et ses abords, situé dans la partie nord du projet de COS, à proximité de l'échangeur A4/COS/A355. Cette zone est appelée « Nœud Nord » dans la suite du chapitre.

La convention attribuant à la société SANEF la concession de l'échangeur A4-A35-A355 du Contournement Ouest de Strasbourg [COS] a été signée le 21 août 2015.

La convention attribuant à la société ARCOS la concession du Contournement Ouest de Strasbourg [COS] a été signée le 29 janvier 2016. Le décret de concession du COS (Autoroute A355) a été publié au Journal Officiel le 31 janvier 2016. ARCOS, maître d'ouvrage de l'infrastructure, a confié la conception et construction du projet au groupement concepteur-constructeur SOCOS, dont Dodin Campenon Bernard est mandataire.

TABLEAU 99 - EMPRISES DEFINITIVES ET TEMPORAIRES DES PROJETS EN DECEMBRE 2016

PROJET	EMPRISE PROJET DEFINITIVE (EN HA)	EMPRISE TRAVAUX PROVISOIRE (EN HA)	EMPRISE DEFINITIVE + EMPRISE TRAVAUX (EN HA)
Marché SANEF	9,6	3,3	12,9
Marché ARCOS	253,7	195,8	449,5
Projet COS - TOTAL	**263,3**	**199,1**	**462,4**

Les principaux impacts cumulés des marchés SANEF et ARCOS du projet COS au niveau du Nœud Nord sont :

- la destruction / remblaiement de zones humides ;
- la destruction des habitats forestiers.

Les impacts cumulatifs du projet concernent une vaste zone humide de type « zone alluviale ou vallée des grands cours d'eau » (code ZH6 du SDAGE) appartenant au bassin versant de la Zorn dans le massif forestier de Krittwald/Herrenwald.

Cette zone humide couvre une grande partie du boisement de Krittwald possède un contexte hydromorphologique particulier. Appartenant au bassin versant de la Zorn, elle se situe sur un vaste cône de déjection sableux dans le secteur de la « basse plaine de la Zorn ».

Le réseau hydrographique est dense, caractérisé par la Zorn, avec ses petits affluents, mais également des cours d'eau temporaires ou permanents prenant leur source à l'ouest du boisement de Krittwald.

La zone humide identifiée se trouve sur des matériaux alluvionnaires constitués de dépôts récents de type sableux à sablo-argileux, tourbeux surmontant des alluvions plus anciennes et plus grossières de type sablo-graveleux à graveleux plus ou moins argileux. Ceci en fait des sols relativement drainant, mais la proximité de la nappe, ainsi que la présence d'horizons intermédiaires enrichis en argile, permettent une accumulation d'eau de surface, et une bonne partie de la forêt de Krittwald est inondée une partie de l'année.

TABLEAU 100- IMPACTS CUMULATIFS SUR LES ZONES HUMIDES EN DECEMBRE 2016

Emprises	Surface zone humide (en ha)
Marché SANEF	7,9
Marché ARCOS	25,3 (dont 5,9 au niveau du Nœud Nord)
Projet COS - Cumul total	**33,2 (dont 13,8 au niveau du Nœud Nord)**

Les marchés portés par SANEF et ARCOS impactent au sein du Nœud Nord les habitats forestiers du massif de Krittwald/Herrenwald. Ce boisement ancien, déjà signalé sur les cartes de Cassini et d'Etat-major, est actuellement une forêt de production sylvicole et une zone de chasse (notamment du chevreuil et du sanglier). L'activité sylvicole a été fortement ralentie à cause de la tempête de 1999 qui a dévasté 135 ha et modifié fortement le paysage sur une grande partie du boisement. L'activité sylvicole a créé une mosaïque de forêts plus ou moins artificialisées et un réseau important de chenaux (drains) et de mares. Ce massif a une fonctionnalité écologique importante :

- Il constitue l'habitat de vie de nombreuses espèces de mammifères dont plusieurs sont protégées. Citons parmi les plus remarquables au moins 12 espèces de chauves-souris et le Chat forestier qui trouvent au sein de ce massif et ses abords les conditions leur permettant de se reproduire et de s'alimenter. Les arbres présentent de nombreuses cavités favorables pour les espèces de chauves-souris occupant les gîtes arboricoles pour la parturition, le transit ou l'hivernage.
- Il constitue le domaine vital de nombreuses espèces de mammifères terrestres (ongulés, carnivores) qui y trouvent une surface et une quiétude suffisamment grandes. Ce vaste ensemble forestier est également fréquenté occasionnellement par le cerf élaphe (observé en 2016) qui est une espèce très mobile qui a un grand domaine vital (plusieurs milliers d'hectares) et fréquente différents massifs forestiers au cours de l'année.
- Il comprend les sites de reproduction et aires de repos (habitats d'hivernage) d'au moins 9 espèces d'amphibiens dont le remarquable Pélobate brun.
- Il s'agit également d'un habitat d'intérêt pour la nidification de l'avifaune des milieux forestiers et des grandes ripisylves (Pic noir, Pouillot siffleur …).

Le massif forestier de Krittwald/Herrenwald et ses abords est impacté à hauteur de 28,4 ha par les travaux de déboisement pour les deux marchés.

Le marché ARCOS impacte une surface totale d'habitats boisés sur 33,6 ha pour l'ensemble de l'emprise, dont 15,8 ha au niveau du nœud Nord (massif forestier de Krittwald/Herrenwald et ses abords).

Le cumul total des surfaces de boisements impactés par les deux projets est de **46,2 ha.**

TABLEAU 101 - IMPACTS CUMULATIFS DES DEBOISEMENTS

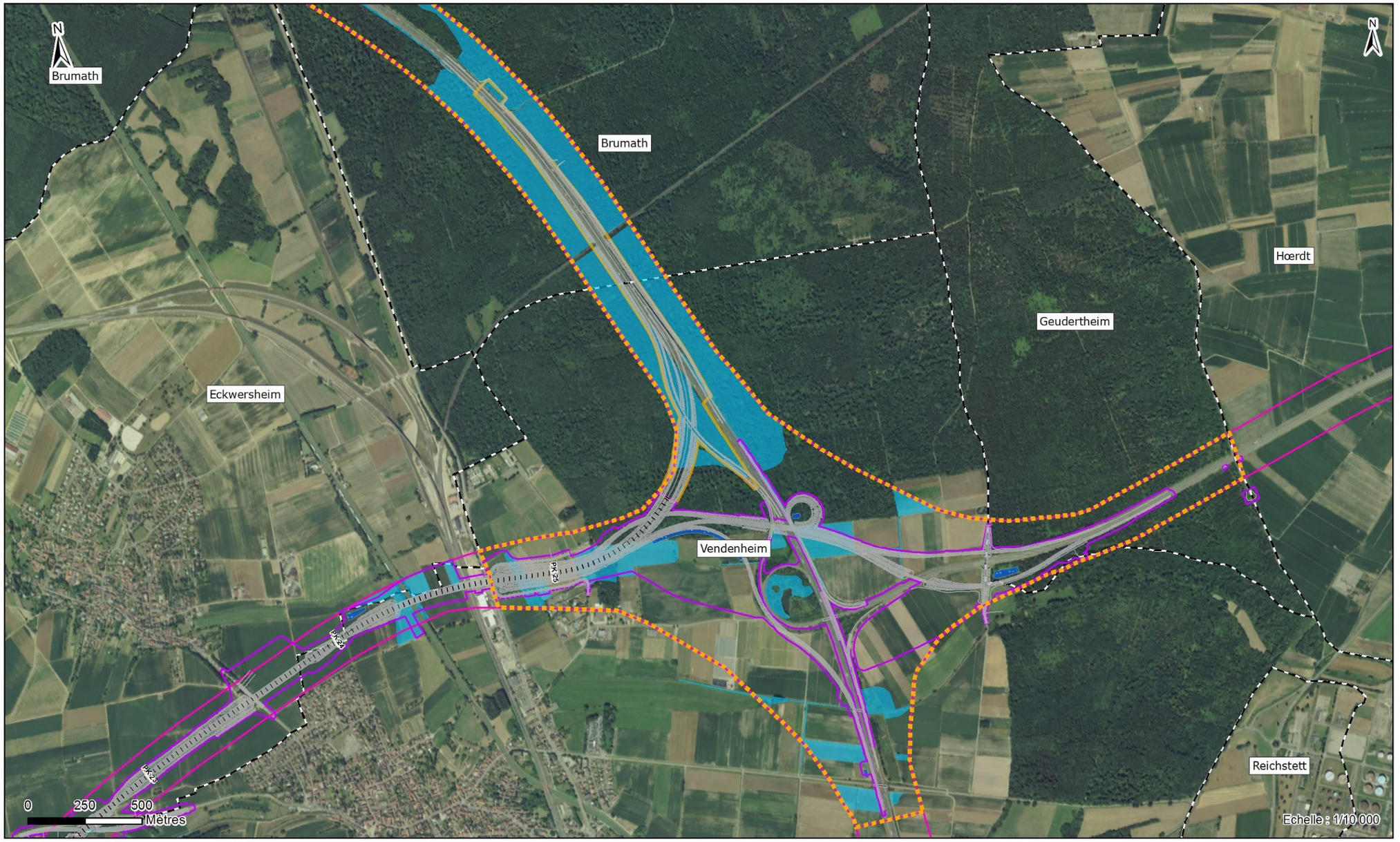
Emprises	Surface déboisée (en ha)
Marché SANEF	12,6
Marché ARCOS	33,6 (dont 15,8 ha au niveau du Nœud Nord)
Projet COS - Cumul total	46,2 (dont 28,4 ha au niveau du Nœud Nord)

La synthèse des impacts cumulatifs surfaciques et fonctionnels sur le milieu naturel est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 100 - Synthèse des impacts cumulatifs

Impact	Habitats	Espèces concernées	Surface impactée (en ha)					Qualification de l'effet cumulé			Justification
			Par SANEF au niveau du nœud nord	Par ARCOS au niveau du Nœud nord	Par SANEF et ARCOS (cumul) au niveau du Nœud Nord	Par ARCOS sur l'ensemble du COS	Par SANEF et ARCOS sur l'ensemble du COS				
Destruction / remblaiement de zones humides	Chênaie-charmaie acidiclines Végétation nitrophile humide Chênaie-Bétulaie / faciès de recolonisation Chênaie-Betulaie acidophiles Bétulaie pionnière Aulnaies marécageuses	Mammifères : R, A, H, D, Rs Chiroptères : A, H, D Avifaune : A, H, D, Rs Amphibiens : R, H, D, Rs Reptiles : R, H, D, Rs Insectes : R, A, H, Rs	7,9	5,9	13,8	25,3	33,2	Direct	Permanent	Fort	Augmentation de la perte surfacique d'habitats caractéristiques de zones humides : il s'agit d'habitats peu représentés et menacés de disparition à l'échelle locale et régionale Augmentation de la perte des fonctionnalités des zones humides à l'échelle locale et régionale : fonctionnalités écologiques, hydrauliques, épuratoires
Altération de biotopes (Phase chantier)	Habitats ouverts mésophiles à hygrophiles (prairies, friches, végétations de zones humides, …)	Mammifères : R, A, D, Rs Chiroptères : A, D Avifaune : A, H, D, Rs Amphibiens : R, H, D, Rs Reptiles : R, H, D, Rs Insectes : R, A, H, Rs	0,3	12,1	12,4	25,6	25,9	Direct	Temporaire	Modéré	Il s'agit des habitats ouverts impactés pour la réalisation des travaux. Ils feront l'objet d'une remise en état et seront restitués au milieu naturel après les travaux. Augmentation de la perte temporaire en milieux ouverts mésophiles et hygrophiles Augmentation de la perte de fonctionnalité temporaire de ces milieux pour la faune
Altération de biotopes	Mares et réseau de fossés intra forestiers	Amphibiens : R, H, D, Rs Reptiles : R, H, D, Rs Insectes : R, A, H, Rs Chiroptères : A, D Avifaune : R, A, H, D, Rs	-	-	-	-	-	Indirect	Temporaire	Fort	Augmentation de l'altération des habitats aquatiques par modification de leurs conditions d'alimentation ou le risque de pollution accidentelle pendant les travaux Augmentation de la perte de fonctionnalité temporaire de ces milieux pour la faune
Destruction de biotopes	Mares et réseau de fossés intra forestiers	Amphibiens : R, H, D, Rs Reptiles : R, H, D, Rs Insectes : R, A, H, Rs Chiroptères : A, D Avifaune : R, A, H, D, Rs	Mares : 0,1 Ø	Ø Fossés : 1,4 km	Mares : 0,1 Fossés : 1,4 km	Mares : 0,04 Fossés : 2,9 km	Mares : 0,14 Fossés : 2,9 km	Direct	Permanent	Modéré	Destruction d'1 site de reproduction d'amphibiens au niveau de l'emprise du projet Sanef Augmentation de la perte d'habitats aquatiques par destruction Augmentation de la perte de fonctionnalité de ces milieux pour la faune
Destruction de biotopes	Habitats ouverts mésophiles à hygrophiles (prairies, friches, végétations de zones humides, …) / lisières forestières	Mammifères : A, H, D, Rs Chiroptères : A, H, D, Rs Avifaune : R, A, H, D, Rs Amphibiens : R, H, D, Rs Reptiles : R, H, D, Rs Insectes : R, A, H, Rs	0,1	12,5	12,6	32,7	32,8	Direct	Permanent	Fort	Augmentation de la surface en habitats ouverts mésophiles et hygrophiles détruits de manière définitive au droit des projets La surface détruite est importante au regard des surfaces d'habitat présentes à l'échelle des emprises (et notamment du COS) et à l'échelle régionale Augmentation de la perte de fonctionnalité de ce type de milieux pour la faune
Destruction de biotopes	Habitats boisés	Mammifères : R, A, H, D, Rs Chiroptères : R, A, H, D, Rs Avifaune : R, A, H, D, Rs Amphibiens : H, D, Rs Reptiles : H, D, Rs Insectes : R, A, H, Rs	12,6	15,8	28,4	33,6	46,2	Direct	Permanent	Fort	Augmentation de l'impact surfacique par destruction des habitats boisés et correspondant à des habitats d'intérêt pour la faune. La surface de milieux boisés détruite est importante au regard des surfaces d'habitat présentes à l'échelle des emprises (et notamment du COS) et à l'échelle régionale Augmentation de la perte de fonctionnalité de ce type de milieux pour la faune

Enjeux identifiés et espèces cibles :
R : reproduction, A : alimentation, H : hibernation, D : déplacements, Rs : repos



ZONES HUMIDES DU NŒUD AUTOROUTIER NORD A4/A35/CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG

ARCOS — SANEF groupe abertis — O.G.E. Office de Génie Écologique

15 juin 2017

- Zones humides
- Projet (APA octobre)
- Emprise ARCOS
- Emprise SANEF
- Noeud nord
- Limite de la bande DUP
- Limites communales

Zones humides recensées dans l'aire d'étude au niveau du noeud nord

10.5.1.2. MESURES DE REDUCTION ET COMPENSATION DES DEUX MAITRES D'OUVRAGE AU NIVEAU DU NŒUD NORD

Afin de réduire les impacts des deux projets au niveau du Nœud Nord, SANEF et ARCOS mettront en place des mesures de réduction des impacts des projets sur la fragmentation des habitats notamment. Ces mesures consistent en :

- la réduction des emprises du projet ;
- la réduction de l'effet barrière et fragmentation des habitats par la création d'ouvrages (passage grande faune et passages petite faune) permettant le rétablissement des déplacements de la faune au sein du massif de Krittwald/Herrenwald et de ses abords. Ainsi, l'écopont prévu sur l'A4 est une mesure qui bénéficiera à l'ensemble du massif forestier.

Les mesures mises en œuvre par les deux concessionnaires ont fait l'objet d'échanges afin de s'assurer de leur cohérence et de leur complémentarité. Plusieurs ouvrages permettant de rétablir les déplacements de la faune ont été prévus par les 2 concessionnaires au niveau du Nœud Nord. L'emplacement des ouvrages petite faune a été choisi de manière à désenclaver les zones situées à l'intérieur des bretelles créées par l'infrastructure. Ces ouvrages ont été espacés de quelques centaines de mètres, de manière à permettre le rétablissement des déplacements de la petite faune et de la grande faune, régulièrement le long de l'autoroute (voir carte suivante).

TABLEAU 103 - OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT DE LA FAUNE PREVUS PAR LES DEUX CONCESSIONNAIRES AU NIVEAU DU NOEUD NORD

Nom	Type	Fonctionnalité	Concessionnaire
Ecopont du Krittwald	PS	PGF spécifique	SANEF
PPF SANEF	Buse/Dalot	PPF spécifique	SANEF
OHA 02521	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN A0083	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN B0054	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN E0123	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN D0034	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN C0122	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN A0148	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN C0090	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHR A1831	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN A0180	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
PSN C0084	PS	PGF mixte	ARCOS
PSN A0183	PS	PGF mixte	ARCOS
OHN E0025	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN B0134	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS
OHN B0155	Buse/Dalot	PPF mixte	ARCOS

La destruction d'habitats boisés est un impact résiduel fort qui ne peut être réduit. Aussi, des mesures compensatoires sont prévues par SANEF et ARCOS. Elles consistent en l'acquisition et/ou le conventionnement pour la création d'îlots de sénescence et d'amélioration des boisements au sein du massif de Krittwald ou en bordure. Ces mesures sont **complémentaires sur le plan géographique** et permettront de reconstituer un réseau de boisements favorables à la biodiversité et en particulier aux cortèges d'espèces impactées par les deux projets : les oiseaux forestiers, les chiroptères et les amphibiens.

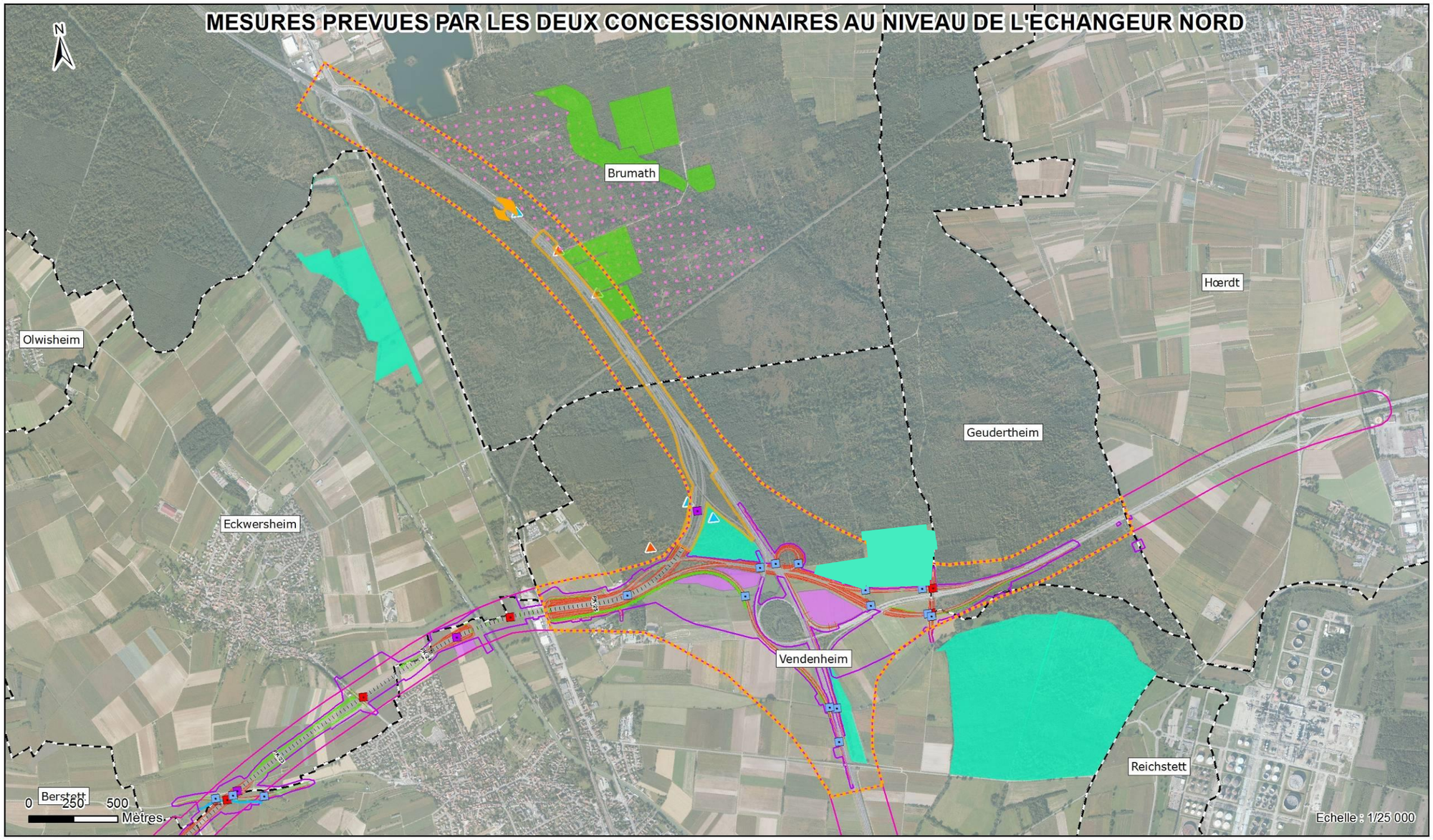
Les deux projets impactent également de manière définitive 13,8 ha de zones humides constituant des milieux remarquables (aulnaies marécageuses, chênaie-bétulaie sur Molinie...) et l'habitat d'espèces inféodées à ces milieux (amphibiens et flore patrimoniale notamment). Aussi, les mesures compensatoires prévues par les deux maitres d'ouvrage permettront de restaurer et/ou améliorer une surface importante de zones humides pour améliorer la fonctionnalité de ces sites, dont certains sont dégradés par la présence d'espèces invasives (Cerisier tardif *Prunus serotina* notamment) et le drainage des boisements.

Comme la carte de localisation des mesures compensatoires l'illustre ci-après, SANEF et ARCOS ont concentré des mesures compensatoires à proximité directe du massif forestier de Krittwald afin d'enrichir ce massif, d'en étendre l'intérêt écologique et d'en assurer la pérennité.

ARCOS par la sécurisation du site Isperlach (cf. courrier CD 67 en annexe 16.10), crée un espace favorable à la faune protégée de ce massif, notamment le chat sauvage en effectuant un reboisement (sur une surface de 4 ha) et une gestion prairiale sur une parcelle de 11.5 ha adjacente au massif.

Le tableau suivant présente les mesures de réduction et de compensation prévues par chacun des maitres d'ouvrage.

Impact	Habitats	Espèces concernées	Surface impactée (ha)	Nature de l'impact		Qualification de l'effet cumulé	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires
Destruction de biotopes	Habitats boisés	Mammifères : R, A, H, D, Rs Chiroptères : R, A, H, D, Rs Avifaune : R, A, H, D, Rs Amphibiens : H, D, Rs Reptiles : H, D, Rs Insectes : R, A, H, Rs		Direct	Permanent	Fort	SANEF et ARCOS : Réduction des emprises du projet SANEF et ARCOS : Adaptation du calendrier de réalisation des déboisements (1er septembre au 15 octobre) Technique d'abattage adaptée à l'enjeu chiroptères	Fort	SANEF : Réhabilitation de 38,3 ha de boisement dont 17,9 ha en îlots de sénescence et création d'un réseau d'arbres réservoirs de biodiversité (ARB) sur environ 117 ha de la forêt communale du Herrenwald. ARCOS : Création d'îlots de sénescence sur 9,9 ha (Bois de Lampertheim), 18.7 ha (Bois de Mundolsheim), Restauration de boisement de 17,4 ha (Bois de Lampertheim) et reboisement de 4ha (site Isperlach Bois de Krittwald)
Destruction / remblaiement de zones humides	Chênaie-charmaie acidiclines Végétation nitrophile humide Chênaie-Bétulaie / faciès de recolonisation Chênaie-Betulaie acidophiles Bétulaie pionnière Aulnaies marécageuses	Mammifères : R, A, H, D, Rs Chiroptères : A, H, D Avifaune : A, H, D, Rs Amphibiens : R, H, D, Rs Reptiles : R, H, D, Rs Insectes : R, A, H, Rs	13,8	Direct	Permanent	Fort	SANEF et ARCOS : Réduction des emprises du projet	Fort	SANEF : Réhabilitation et/ou amélioration de 38,3 ha de zones humides d'intérêt moyen ARCOS : Reconstitution de 7,4 ha de zones humides d'intérêt moyen (échangeur A4/COS/A35) et réhabilitation de 42,7 ha de zones humides d'intérêt moyen (4 ha dans le Bois de Lampertheim, 36,7 ha dans le Bois de Mundolsheim, 2 ha le long de l'A4 – délaissé
Fragmentation des habitats	En phase exploitation	Toutes les espèces faunistiques	-	Indirect	Permanent	Fort	SANEF : Création d'un passage grande faune spécifique (écopont) sur l'A4 au nord du massif de Krittwald/Herrenwald ; création d'un PPF spécifique sous la bretelle A4/COS ARCOS : Création de 13 OH mixte / PPF et de 2 PGF mixtes au niveau du COS et ses bretelles reliant l'A4 et l'A35	Négligeable	-


MESURES PREVUES PAR LES DEUX CONCESSIONNAIRES AU NIVEAU DE L'ECHANGEUR NORD
N
Brumath
Hœrdt
Olwisheim
Geudertheim
Eckwersheim
Vendenheim
Reichstett
Berstett
0 250 500
Mètres
Echelle : 1/25 000
Emprise ARCOS
Emprise SANEF
Limite de la bande DUP
Noeud nord
Limites communales
Déblais
Remblais
Projet (APA octobre)
Dérivations définitives
Ouvrages faune
Ecopont
PGF Grand Hamster
PGF mixte
PPF mixte
PPF spécifique
Mesures SANEF
Sites compensatoires Sanef
Secteur Arbres Réservoirs de Biodiversité
Ecopont
Création de mare
Restauration de mare
Mesures ARCOS
Surfaces compensatoires ARCOS
Création/restauration de zones humides et compensation hydraulique
15 juin 2017

10.5.1.3. IMPACTS CUMULATIFS DES PROJETS DREAL ALSACE ET ARCOS AU NIVEAU DE L'ECHANGEUR A355 /RN4

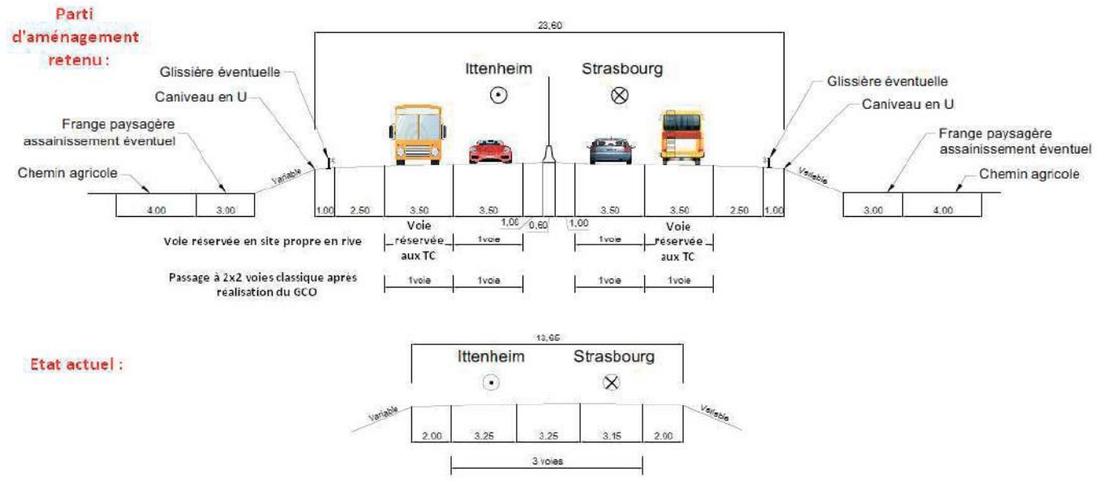
L'ouest de l'agglomération de Strasbourg est principalement desservi par la RN4 reliant Wasselonne à Strasbourg, prolongée à l'approche de la métropole alsacienne par l'A351 qui est régulièrement saturée aux heures de pointe.

Cette pénétrante est l'objet du projet de transport en site propre de l'Ouest strasbourgeois (TSPO) porté par le conseil départemental du Bas-Rhin, qui propose un service de cars express reliant Wasselonne et Ittenheim puis Strasbourg. Le TSPO est proposé en alternative à l'usage de la voiture pour favoriser les déplacements en transport en commun, garantir un temps de trajet maîtrisé et attractif, et offrir des connexions avec les autres réseaux de transport structurants.

L'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4 s'inscrit dans le cadre du projet de TSPO. La maîtrise d'ouvrage est assurée par l'Etat et déléguée à la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Grand Est.

Cette section de la RN4 est actuellement une chaussée à deux voies, trois sur certaines parties.

Le projet TSPO prévoit l'aménagement de la RN4 via l'élargissement de la chaussée, en 2x2 voies sur 5 km avec, dans chaque sens, une voie pour les usagers et une voie réservée aux transports en commun (TC). Une bande d'arrêt d'urgence (BAU) de 2, 50 m de largeur complétera le dispositif de chaque côté. Si les évolutions du trafic le nécessitent, du fait notamment des trafics induits par le COS, cette portion de la RN4 pourra évoluer en 2x2 voies classique. La BAU pourra également être transformée en voie réservée aux TC si le COS captait plus de trafic que prévu.



Profil en travers du parti d'aménagement retenu sur la RN4 (source : dossier DUP)

Pour la partie A351, le TSPO comprend l'aménagement et l'élargissement à 3,50 m des deux bandes d'arrêt d'urgence (BAU) existantes en voie réservée aux TC, sur 5 km entre la RN4 jusqu'au passage à trois voies après l'entrée de l'échangeur du centre hospitalier universitaire (CHU) de Hautepierre.

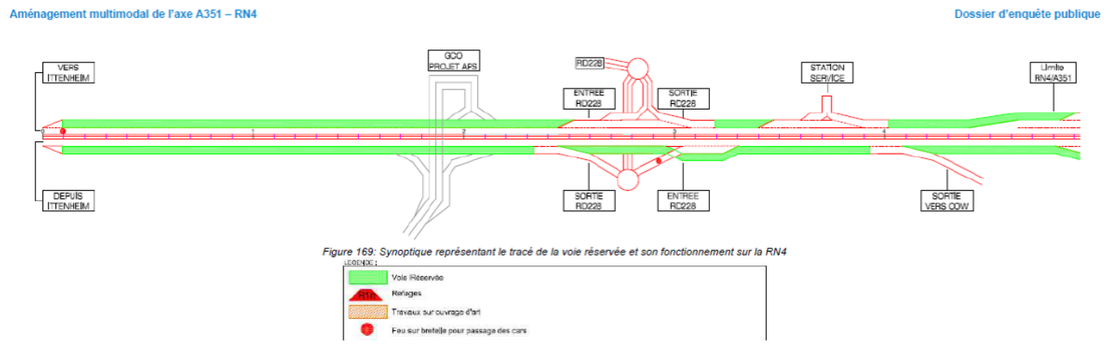


Figure 169: Synoptique représentant le tracé de la voie réservée et son fonctionnement sur la RN4

Synoptique représentant le tracé de la voie réservée et son fonctionnement sur la RN4

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4 a fait l'objet d'un dossier d'enquête publique préalable à la DUP, d'un avis délibéré de l'AE CGEDD du 27/05/2015 et d'une enquête publique préalable à la DUP du 22 septembre au 23 octobre 2015.

Le projet fera l'objet d'une instruction spécifique au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (procédure d'autorisation) et nécessitera en outre, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, des demandes de dérogation aux interdictions de détruire, d'enlever et de perturber des espèces animales et leurs habitats.

Les principaux enjeux du projet sur la biodiversité portent sur :

- son impact sur la faune protégée, notamment le Grand Hamster (*Cricetus*), le projet engendrant la perte d'environ 5 ha d'habitats de cette espèce ;
- les continuités écologiques et le bon fonctionnement des passages à faune prévus.

Selon l'étude d'impact, le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4 affecte un total d'environ **5 ha d'habitats favorables au Grand Hamster dans la zone de protection statique (dont environ 4 ha au sein de la zone tampon de 600 m autour de terriers) ainsi qu'environ 2 ha dans l'aire de reconquête**. L'étude précise que ces 5 ha sont répartis de manière linéaire de part et d'autre de la RN4. Pour l'espèce, les risques de piégeage dans les aménagements collecteurs (bassins), de collision et d'écrasement et de rupture des continuités écologiques sont avérés.

L'impact du projet sur la flore patrimoniale est considéré comme négligeable puisque les deux plantes d'intérêts (Gagée des prés et Crépide élégante) ont été évitées par le projet.

Le projet ne détruit **aucun site de reproduction du Crapaud vert**. En revanche, celui-ci pourrait coloniser rapidement les éventuelles flaques et ornières créées par le chantier au moment de la phase de terrassement ; il est en effet présent à moins d'1 km du projet. En ce qui concerne les territoires d'estivage-hivernage, les **11 ha d'habitats impactés par le projet sont potentiellement exploitables par le Crapaud vert** mais ne sont probablement pas les plus favorables en raison de leur éloignement relatif des sites de reproduction, de l'absence de structures boisées, de la pauvreté en gîte de micro-mammifères dans les terres cultivées traitées, etc.

Le projet détruit environ **7 ha de milieux cultivés, qui selon les modifications interannuelles de l'assolement, peuvent être favorables à la nidification de la Bergeronnette printanière**.

Enfin, l'aménagement de la RN4 impacte environ **0,45 ha surfaces favorables au transit ou à la recherche alimentaire du Murin à oreilles échancrées** (dans le secteur de Wolfisheim).

10.5.1.4. MESURES DE REDUCTION ET COMPENSATION DES DEUX MAITRES D'OUVRAGE AU NIVEAU DE L'ECHANGEUR A355 / RN4

Au stade de l'étude d'impact, plusieurs pistes sont avancées par la DREAL en vue de contribuer à la sauvegarde du Grand hamster :

- La mise en place de cultures favorables à l'espèce sur des terrains dont la maîtrise foncière serait assurée par l'Etat (sur une surface au moins égale à la surface affectée par le projet),
- La mise en place de mesures agro-environnementales territorialisées (MAET),
- La mise en place de mesures d'accompagnement liées aux passages à faune prévus,
- Des renforcements de population.

Face aux menaces d'écrasement et de piégeage du Crapaud vert dans les bassins de rétention pendant la phase travaux, une barrière anti-amphibiens sera implantée et une surveillance intensive et statique du chantier sera menée par un écologue. En exploitation, des aménagements spécifiques dits « échappatoires » seront réalisés dans les structures collectrices. La pose de passages canadiens aux entrées des bassins de décantation clôturés limitera également l'entrée d'amphibiens. Les individus éventuellement piégés pourront ressortir grâce à un grillage échappatoire et à des palplanches placées tous les 10 m.

Dans le but de réduire les risques de collision routière vis-à-vis de la grande et petite faune sauvage, les emprises de la RN4 seront clôturées par **un grillage (sur environ 10 000 m linéaires) :**

- **Enterré d'au moins de 40 cm pour limiter le passage des animaux fouisseurs**
- **De deux mètres de haut** afin d'éviter son franchissement par les cervidés, en particulier le chevreuil.
- Complété par un **treillis** destiné à la petite faune, **d'un maillage de petite section,** de 50 cm hors sol et doté d'un anti-retour de 10 cm au sommet.

En outre, **1 750 m de haies seront implantés** le long de l'axe en vue de réduire les risques de collision entre les véhicules et les chiroptères et de contribuer à la restauration des continuités écologiques.

Afin de rétablir les circulations d'animaux, **16 passages à faune sont prévus** (tous les 280 m en moyenne), dont :

- 5 dédiés à la petite et moyenne faune, installés à proximité de structures ponctuelles végétales et boisées de guidage. L'un d'eux, plus important, situé près du carrefour Bellevue, ciblera la faune dite moyenne, dont le chevreuil.
- **Onze passages créés spécifiquement pour le Grand hamster** dans des parcelles cultivées. Une bande de 3 m, ensemencée en luzerne ou blé sera réalisée afin de créer une frange paysagère entre le talus de la RN4 et les futurs chemins agricoles.

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4 est aujourd'hui moins avancé techniquement que le COS. En effet, la DUP n'a pas encore été prononcée. Toutefois, les maîtres d'ouvrage des deux projets (ARCOS et la DREAL Grand Est) se sont rencontrés à plusieurs reprises pour coordonner leurs projets respectifs et notamment l'insertion environnementale globale de l'échangeur A355/RN4.

Une réunion spécifique sur la thématique environnementale a notamment eu lieu en mars 2017 afin de coordonner l'implantation des ouvrages de rétablissement des continuités écologiques.

Ainsi, la RN4 sera équipée de PPF répartis en cohérence avec ceux du COS environ tous les 280 m (Source : étude d'impact de l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4).

Zoom sur les mesures ARCOS prévues au droit de l'échangeur A355 / RN4

10.5.2. IMPACTS INDUITS DU PROJET ET MESURES

10.5.2.1. INCIDENCES DE L'AMENAGEMENT FONCIER

A la demande des services de l'Etat et conformément aux recommandations du guide « Espèces protégées, aménagements et infrastructures », le présent paragraphe a pour objectif d'apporter aux services instructeurs des éléments d'éclairage sur l'appréciation prévisionnelle des impacts des opérations d'aménagement foncier, agricole et forestier, qui seront réalisées ultérieurement à la création de l'infrastructure.

Conformément au Code rural, ces opérations sont à réaliser sous la Maîtrise d'Ouvrage du Département du Bas-Rhin. Cependant, même si ARCOS n'assure pas le pilotage de ces opérations, une collaboration étroite avec le Département du Bas-Rhin a été mise en place dès la signature du contrat de concession afin d'assurer une prise en compte cohérente et optimale des enjeux environnementaux dans les opérations d'AFAF.

Ainsi le présent paragraphe présente :

- **Les opérations d'AFAF envisagées**
- **Le responsable de ces opérations**
- **Le calendrier des opérations et l'état d'avancement**
- **Les enjeux identifiés ou probables au titre des espèces protégées**
- **Les modalités de prise en compte de ces enjeux par le maître d'ouvrage des opérations d'AFAF**
- **Les modalités de coordination et de coopération entre ARCOS et le maître d'ouvrage des opérations d'AFAF**

▪ **Présentation des opérations d'AFAF envisagées**

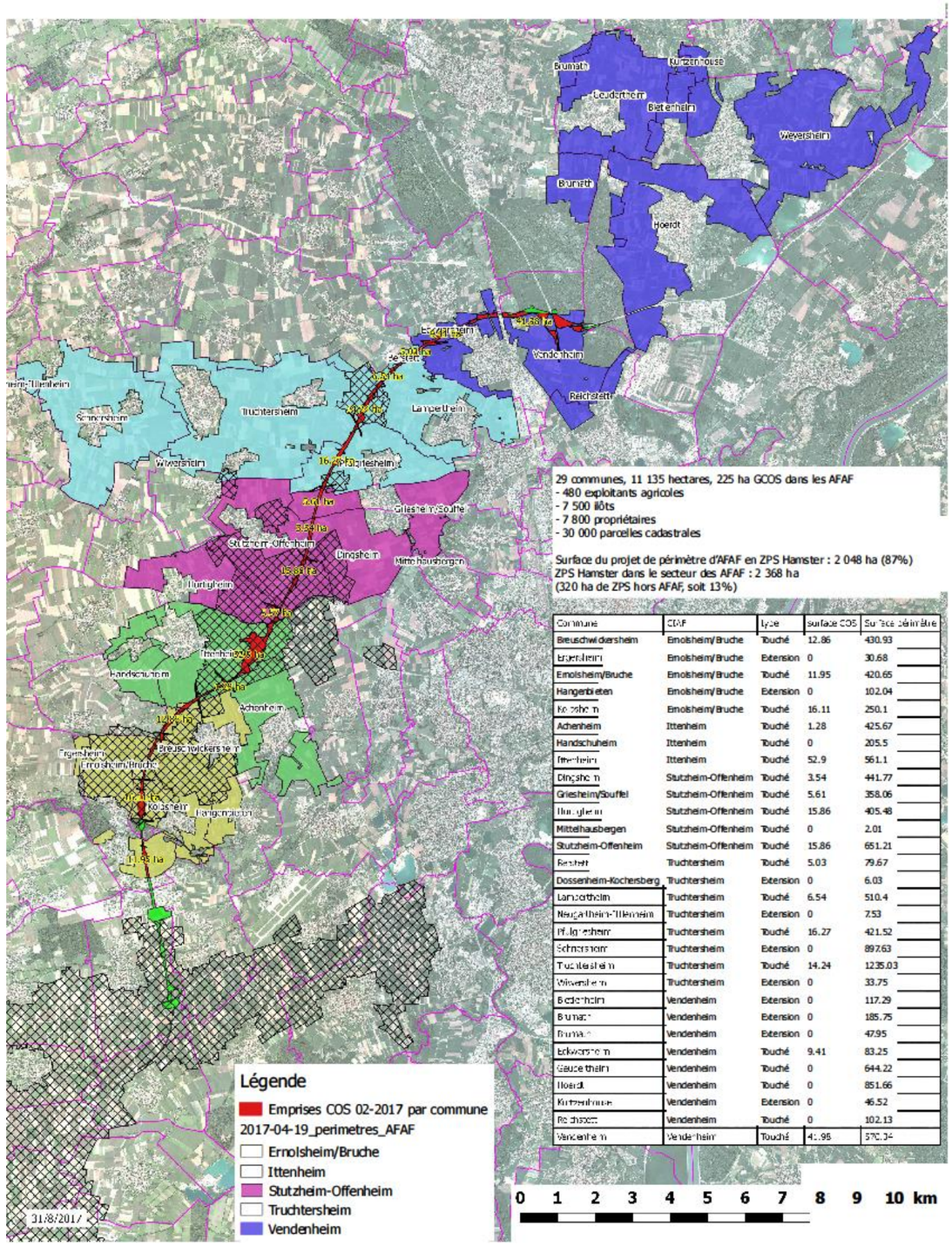
L'article 3 du décret du 23 janvier 2008 déclarant d'utilité publique le COS indique que « *le maître d'ouvrage sera tenu de remédier aux dommages causés aux exploitations agricoles par l'exécution de ces travaux dans les conditions prévues aux articles L. 123-24 à L. 123-26, L. 352-1, R.123-30 à R.123-38 et R.352-1 et suivants du code rural* ».

Par conséquent, dès l'entrée en vigueur de la concession du COS, ARCOS a saisi le Président du Conseil Départemental du Bas-Rhin pour le lancement des démarches visant, dans un premier temps, à se prononcer sur l'opportunité ou non d'un Aménagement Foncier Agricole et Forestier (AFAF).

En effet, le Conseil Départemental du Bas Rhin est l'institution compétente pour la mise en œuvre des aménagements fonciers définis dans le Titre II du Code Rural et de la Pêche Martitime (Article L121-15 du Code Rural et de la Pêche Maritime : « *Le département engage et règle les dépenses relatives aux opérations d'aménagement foncier* » ; Article L121-13 du Code Rural et de la Pêche Maritime : « *Le département fait établir, sur proposition de la commission communale ou intercommunale, tous documents nécessaires à la détermination du ou des modes d'aménagement foncier à mettre en œuvre » ; …)*. C'est le Maître d'Ouvrage de ces opérations.

Conformément à l'article R123-30 du Code Rural et de la Pêche Maritime (CRPM) et après avis de la commission départementale d'aménagement foncier, le Conseil Départemental a donc désigné les communes dans lesquelles il y avait lieu de constituer les commissions communales d'aménagement foncier. Ces commissions mettent en application les dispositions inscrites aux articles L123-24 à L123-26 du Code rural qui visent à étudier l'opportunité de remédier aux dommages causés sur l'exploitation agricole en mettant en œuvre des opérations d'aménagement foncier mentionnées au 1° de l'article L121-1 du CRPM.

Le périmètre prévisionnel des aménagements fonciers liés au projet de Contournement Ouest de Strasbourg représente environ **11 000 hectares**, répartis sur **5 périmètres intercommunaux**, tels que figurés sur la carte suivante :



Commune	AFAF	Type	surface COS	Surface périmètre
Breuschwickersheim	Ernolsheim/Bruche	Touché	12.86	430.93
Ergersheim	Ernolsheim/Bruche	Extension	0	30.68
Ernolsheim/Bruche	Ernolsheim/Bruche	Touché	11.95	420.65
Hangenbieten	Ernolsheim/Bruche	Extension	0	102.04
Kolbsheim	Ernolsheim/Bruche	Touché	16.11	250.1
Achenheim	Ittenheim	Touché	1.28	425.67
Handschuheim	Ittenheim	Touché	0	205.5
Ittenheim	Ittenheim	Touché	52.9	561.1
Dingsheim	Stutzheim-Offenheim	Touché	3.54	441.77
Griesheim/Souffel	Stutzheim-Offenheim	Touché	5.61	358.06
Hurtigheim	Stutzheim-Offenheim	Touché	15.86	405.48
Mittelhausbergen	Stutzheim-Offenheim	Touché	0	2.01
Stutzheim-Offenheim	Stutzheim-Offenheim	Touché	15.86	651.21
Reutenheim	Truchtersheim	Touché	5.03	79.67
Dossenheim-Kochersberg	Truchtersheim	Extension	0	6.03
Lampertheim	Truchtersheim	Touché	6.54	510.4
Neuga theim-Ittlenheim	Truchtersheim	Extension	0	7.53
Pfulgriesheim	Truchtersheim	Touché	16.27	421.52
Schnersheim	Truchtersheim	Extension	0	897.63
Truchtersheim	Truchtersheim	Touché	14.24	1235.03
Wiwersheim	Truchtersheim	Extension	0	33.75
Bedenhein	Vendenheim	Extension	0	117.29
Brumath	Vendenheim	Extension	0	185.75
Brumath	Vendenheim	Extension	0	47.95
Eckwersheim	Vendenheim	Touché	9.41	83.25
Gaubethein	Vendenheim	Touché	0	644.22
Hoerdt	Vendenheim	Touché	0	851.66
Kurtzenhouse	Vendenheim	Extension	0	46.52
Reichstett	Vendenheim	Touché	0	102.13
Vendenheim	Vendenheim	Touché	41.95	570.04

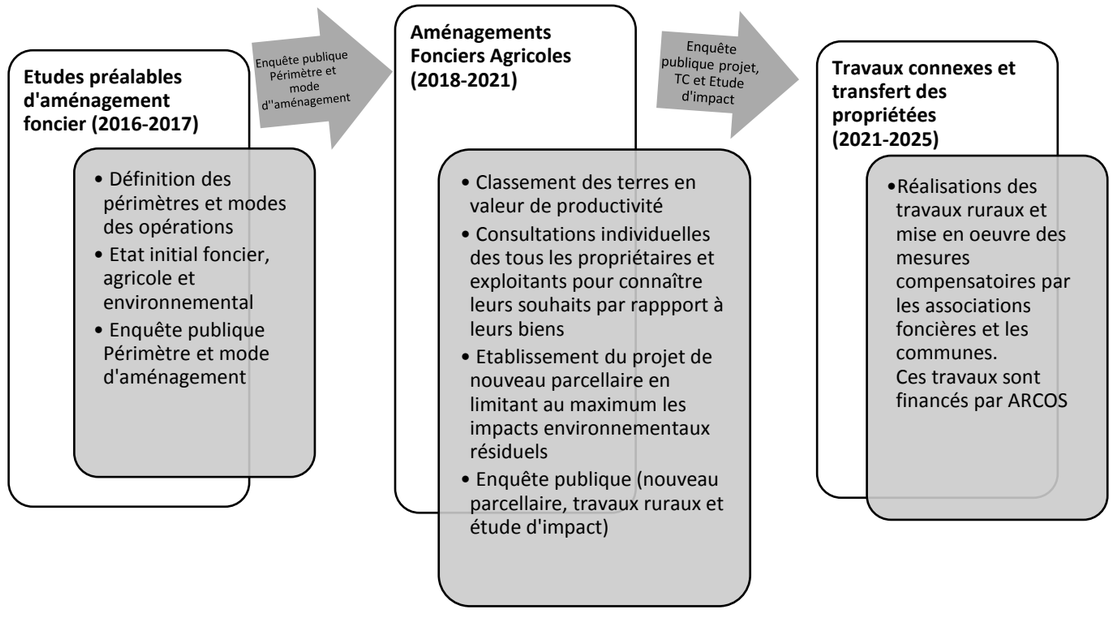
- **Identification de l'organisme responsable des opérations d'AFAF**

Le Code rural et de la pêche maritime précise que les opérations d'aménagement foncier sont réalisées sous maîtrise d'ouvrage du Département qui réalise le suivi administratif, juridique et financier de ces opérations. Les procédures sont conduites par des commissions communales, intercommunales et départementales d'aménagement foncier, sous la responsabilité du **Département du Bas-Rhin**.

- **Etat d'avancement de l'AFAF**

Le processus de l'aménagement foncier est scindé en 3 grandes étapes :

1. Définition du périmètre des aménagements fonciers (Études préalables)
2. Etablissement du projet de nouveau parcellaire cadastral (AFAF)
3. Abornement des nouvelles parcelles et réalisation des travaux ruraux prévus (Travaux Connexes)



Les documents présentés ci-après retracent le calendrier prévisionnel des opérations d'aménagement foncier tel qu'envisagé au stade actuel d'avancement de la procédure. La procédure se situe actuellement à la fin de la phase d'études préalables d'aménagement, menées dans 26 communes. Elles sont en cours depuis 2016. Elles devraient se clôturer entre fin 2017 et début 2018 avec la prise par le Département du Bas-Rhin des arrêtés ordonnant les opérations d'AFAF.

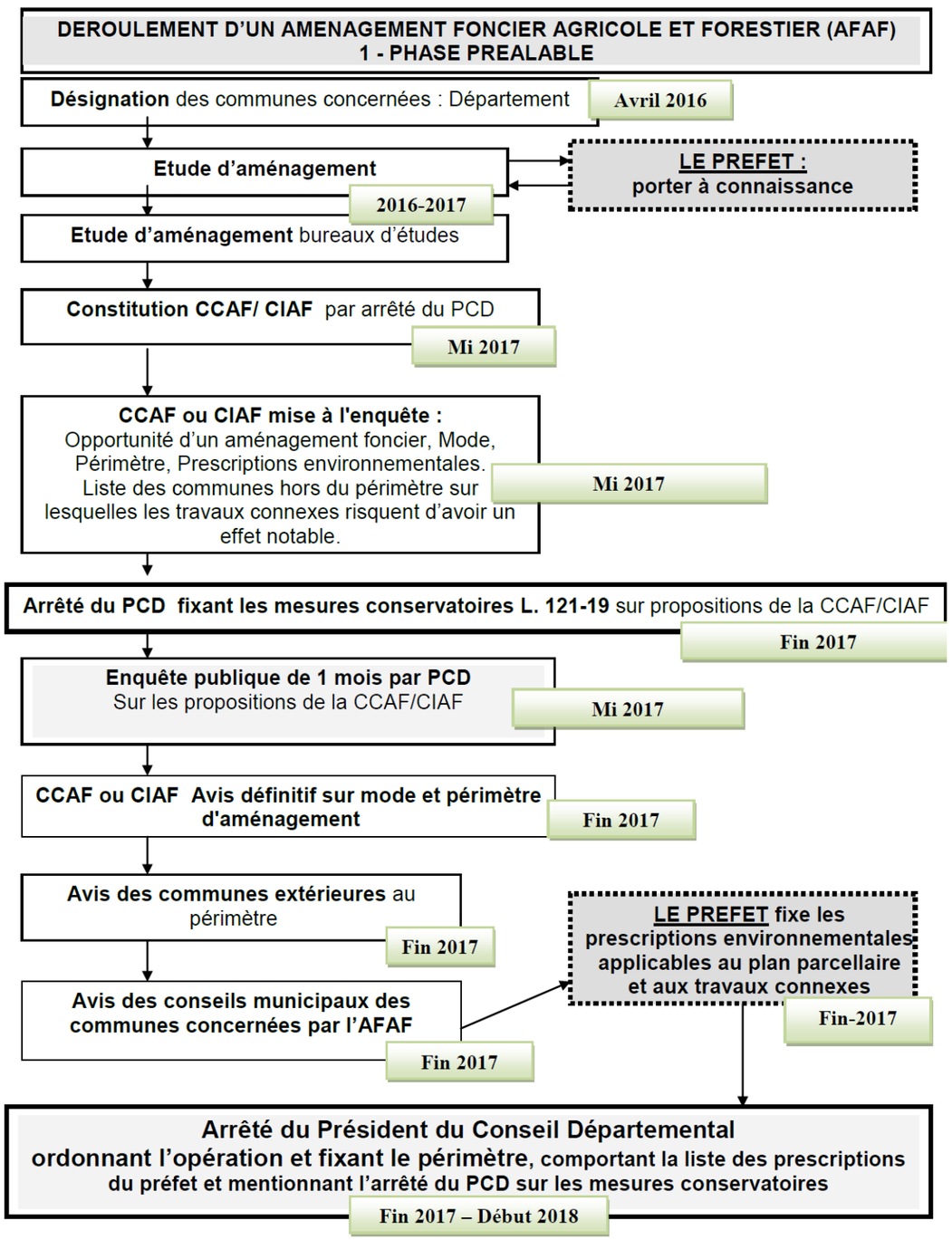
Les opérations d'AFAF en tant que telles n'ont donc pas démarré.

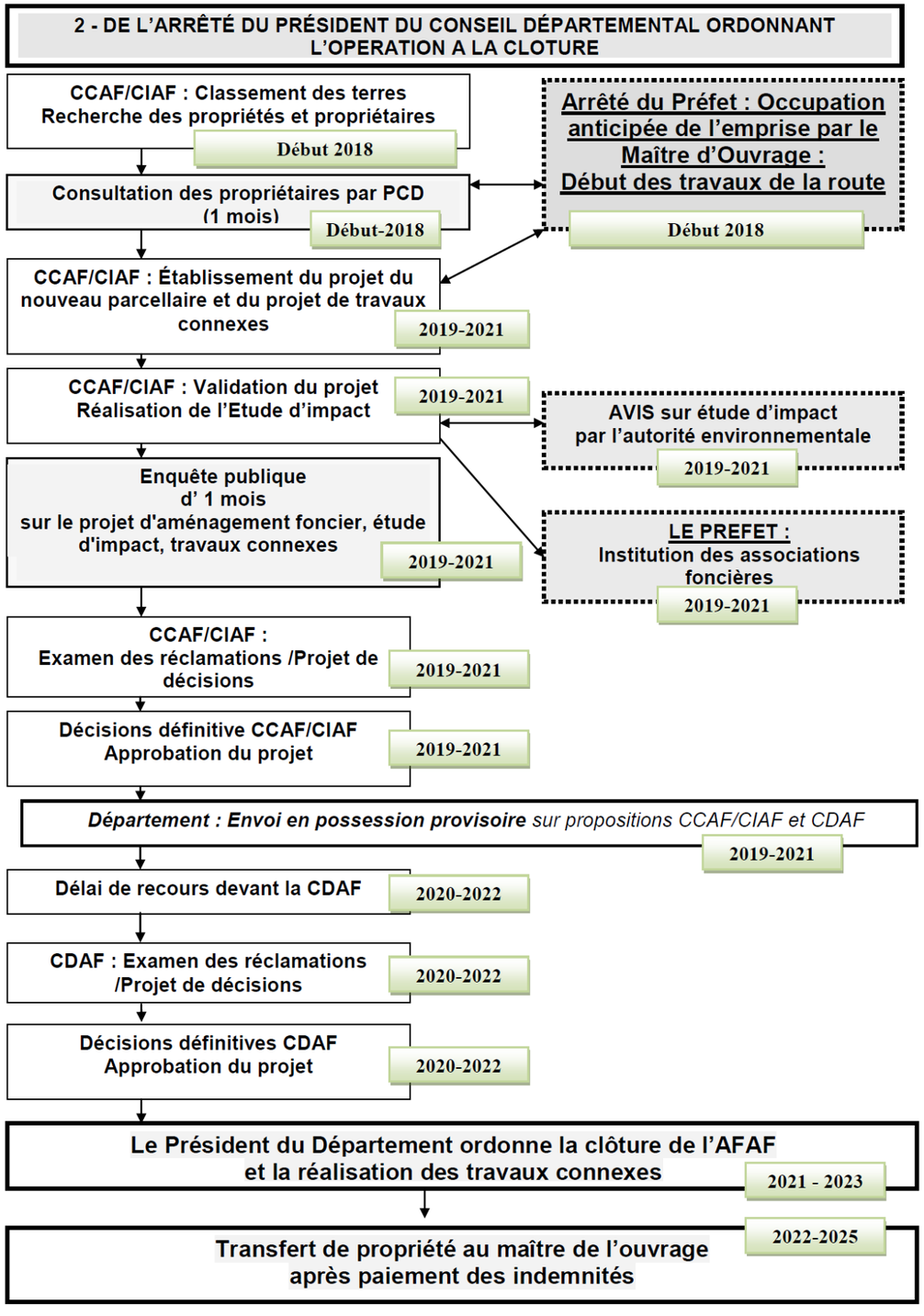
Le calendrier susvisé met en évidence le fait que les calendriers des deux projets sont clairement différents.

En effet, il est rappelé ci-dessous le calendrier général du projet COS :

- Phase 1 : Conception, Autorisations et Maîtrise Foncière : 2016 et 2017
- Phase 2 : Période des Travaux et Mise en Service : 2018, 2019 et 2020

GCO - AMENAGEMENTS FONCIERS





- **Les enjeux identifiés au titre de l'environnement**

Les volets « Environnement » des études préalables d'aménagement foncier réalisées par le Département du Bas-Rhin en 2017 ont permis d'établir un diagnostic de l'état initial des territoires concernés par l'aménagement foncier et d'identifier les enjeux environnementaux à prendre en considération :

Pour le volet « Eau » :

- **L'érosion des sols par ruissellements et le risque de coulées d'eau boueuses**. En effet, une modification non maîtrisée des pratiques culturales est susceptible d'augmenter les ruissellements et l'érosion. Ces phénomènes de coulées boueuses sont connus en Alsace et nécessitent une grande vigilance.
- **Le maintien de l'équilibre du réseau hydrographique** existant pour éviter l'apparition ou l'aggravation de phénomènes d'inondation ou d'érosion des berges des cours d'eau.
- **Le maintien des zones humides** qui assurent des fonctions hydrauliques et biologiques importantes.

Pour le volet « Biodiversité » :

- **La préservation des prairies résiduelles** et des structures ligneuses associées. Ces milieux, qui se sont raréfiés sur le plateau du Kochersberg, comportent une richesse et une diversité biologiques importantes.
- **La préservation des boisements, ripisylves, haies et arbres isolés** qui jouent des rôles multiples : protection des terres, effet coupe-vent, structure de vie pour la faune, postes de guet, relais dans les déplacements,…
- **La préservation des vergers et arbres fruitiers**, qui représentent un biotope spécifique, précieux pour la préservation de certaines espèces d'oiseaux, de petits mammifères et d'insectes.
- **Le maintien des corridors de déplacements pour la faune**.
- Le maintien d'une structure agricole favorable pour l'habitat du **hamster commun** et du **crapaud vert**.

- **Modalités de prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées par le Département et procédures applicables aux opérations d'AFAF**

La règlementation applicable aux opérations d'AFAF a significativement évoluée ces dernières années, notamment en termes de prise en compte de l'environnement.

En effet, la circulaire du 18 novembre 2008 relative à la prise en compte de l'environnement dans la procédure d'AFAF précise l'ensemble des procédures à mener et notamment :

- La fixation par arrêté préfectoral des prescriptions environnementales qui s'appliqueront aux opérations d'AFAF et ce avant l'arrêté du Département ordonnant les opérations. Dans le cas présent, ces prescriptions environnementales sont prévues pour fin 2017 ou début 2018 selon les secteurs.
- Une étude d'impact à réaliser par le Maître d'Ouvrage des opérations d'AFAF, qui fera l'objet d'un avis de l'autorité environnementale. Cette étude d'impact est prévue en 2019/ 2020.

Etudes préalables d'aménagement foncier

Conformément au Code rural et de la pêche maritime, le Département a fait établir en 2016 et 2017, sur proposition des commissions communales et intercommunales d'aménagement foncier, les documents nécessaires à la détermination du ou des modes d'aménagement foncier à mettre en œuvre.

A ce titre, conformément à l'article L123-13, le département a diligenté, sur proposition de la commission départementale d'aménagement foncier, des études préalables d'aménagement comportant une analyse de l'état initial du site et de son environnement, notamment paysager, ainsi que toutes recommandations utiles à la mise en œuvre des opérations d'aménagement.

Le Président du Conseil Départemental a transmis l'ensemble de ces informations au Préfet du Bas-Rhin. En fin d'année 2016 et début d'année 2017, le Préfet du Bas-Rhin a alors porté à la connaissance du Président du Conseil Départemental les informations nécessaires à l'étude d'aménagement foncier, notamment les dispositions législatives et réglementaires pertinentes, les servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation des sols, les informations relatives aux risques naturels ainsi que les études techniques dont dispose l'Etat.

A ce titre, il est utile de rappeler que les prescriptions environnementales, à émettre par l'Etat, n'ont pas encore été produites puisque intervenant ultérieurement dans la procédure d'aménagement foncier.

L'actualisation des études d'aménagement foncier suite au « porter à connaissance » du Préfet a permis, aux commissions communales et intercommunales ainsi qu'au Conseil Départemental, d'apprécier l'opportunité de la réalisation d'un aménagement foncier, ses modalités, son périmètre et de définir pour sa mise en œuvre des recommandations permettant de respecter les objectifs énoncés à l'article L. 111-2 du Code rural et de la pêche maritime, à savoir :

1° Favoriser la mise en valeur durable des potentialités et des caractéristiques locales de l'espace agricole et forestier ;

2° Améliorer l'équilibre démographique entre les zones urbaines et rurales ;

3° Maintenir et développer les productions agricole et forestière, tout en organisant leur coexistence avec les activités non agricoles et en intégrant les fonctions sociales et environnementales de ces activités, notamment dans la lutte contre l'effet de serre grâce à la valorisation de la biomasse, au stockage durable du carbone végétal et à la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre ;

3° bis Maintenir et développer les secteurs de l'élevage et du pastoralisme en raison de leur contribution essentielle à l'aménagement et au développement des territoires ;

4° Assurer la répartition équilibrée des diverses activités concourant au développement du milieu rural ;

5° Prendre en compte les besoins en matière d'emploi ;

6° Encourager en tant que de besoin l'exercice de la pluriactivité dans les régions où elle est essentielle au maintien de l'activité économique ;

7° Permettre le maintien et l'adaptation de services collectifs dans les zones à faible densité de peuplement ;

8° Contribuer à la prévention des risques naturels ;

9° Assurer la mise en valeur et la protection du patrimoine rural et des paysages ;

10° Préserver les ressources en eau, notamment par une politique de stockage de l'eau, la biodiversité sauvage et domestique et les continuités écologiques entre les milieux naturels.

Les études d'aménagement comportent, au titre de l'analyse de l'état initial du site susceptible de faire l'objet de l'aménagement et de son environnement, une analyse des structures foncières, une analyse de l'occupation agricole et forestière, une analyse des paysages et espaces naturels, notamment des espaces remarquables ou sensibles, une analysedes espèces végétales et animales, une analyse des risques naturels existants sur ce site ainsi qu'une analyse des différentes infrastructures.

Ces études présentent des recommandations pour la détermination et la conduite des opérations quant à la prévention des risques naturels relatifs notamment à l'érosion des sols, quant à l'équilibre de la gestion des eaux, à la préservation des espaces naturels remarquables ou sensibles, des paysages et des habitats, des espèces protégées ainsi qu'à la protection du patrimoine rural.

Ces études tiennent lieu, pour la réalisation de l'étude d'impact prévue à l'article R. 12310 du Code rural et de la pêche maritime, et qui sera réalisée entre 2019 et 2020, de l'analyse de l'état initial du site. Au cours des deux prochaines années, ces études et états initiaux seront constamment mis à jour et complétés dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact des opérations d'AFAF.

Aussi, il convient de rappeler que les aménagements fonciers seront accompagnés de travaux connexes qui sont définis comme suit au titre du code rural L123-8 :

La commission communale d'aménagement foncier a qualité, dans le respect des équilibres naturels, pour décider à l'occasion des opérations et dans leur périmètre :

1° L'établissement de tous chemins d'exploitation nécessaires pour desservir les parcelles ;
2° Tous travaux affectant les particularités topographiques lorsque ces travaux présentent un caractère d'intérêt collectif pour l'exploitation du nouvel aménagement parcellaire dans le respect de ces particularités topographiques prévues par les exploitants agricoles en application des règles relatives aux bonnes conditions agricoles et environnementales ;
3° Tous travaux d'amélioration foncière connexes à l'aménagement foncier agricole et forestier, tels que ceux qui sont nécessaires à la sauvegarde des équilibres naturels, à la protection des sols ou à la remise en bon état des continuités écologiques ;
4° Les travaux d'aménagement hydraulique rendus indispensables au bon écoulement des eaux, en raison de l'exécution de travaux mentionnés au 3° ;
5° L'exécution de tous travaux et la réalisation de tous ouvrages nécessaires à la protection des forêts ;
6° L'exécution de travaux de nettoyage, remise en état, création et reconstitution d'éléments présentant un intérêt pour les continuités écologiques et les paysages tels que les haies, plantations d'alignement, talus, fossés et berges.

Dans ce cadre, **le Préfet fixera les prescriptions environnementales avant l'établissement du projet d'aménagement foncier par le Département.** Puis le Département élaborera les projets avec les commissions intercommunales d'aménagement foncier, produira une étude d'impact et proposera des aménagements environnementaux au titre des travaux connexes **selon la démarche Eviter, Réduire, Compenser**.

Ce dossier sera, par la suite, soumis à l'autorité environnementale compétente, conformément au code de l'environnement, et fera l'objet, si nécessaire, d'un avis du CNPN dans le cadre de son instruction.

L'ensemble des enjeux liés aux espèces protégées est à traiter dans le cadre de cette démarche. Le préfet veillera à la cohérence entre les mesures environnementales prévues dans le présent dossier et les prescriptions à élaborer.

Engagements du Département pour la prise en compte des enjeux liés à l'environnement

Le Département s'assure que les opérations d'aménagement foncier sont mises en œuvre en respectant les objectifs fondamentaux du Code rural et de la pêche maritime c'est-à-dire d'améliorer les conditions d'exploitation des propriétés agricoles, d'assurer la mise en valeur des espaces naturels et de contribuer à l'aménagement du territoire. Il est le responsable du bon avancement et du bon déroulement des opérations d'aménagement foncier. Il anime les réunions des groupes de travail locaux (plusieurs centaines par opération) et les réunions des commissions d'aménagement foncier. Le Département assure le secrétariat des commissions communales ou intercommunales officielles composées d'élus communaux, d'exploitants agricoles, de propriétaires ruraux, de personnes qualifiées pour la protection de l'environnement, d'un conseiller départemental et de fonctionnaires.

Les études d'aménagement réalisées sous maîtrise d'ouvrage du Département ont toutes été présentées et approuvées au premier semestre 2017 par les différentes commissions communales et intercommunales d'aménagement foncier des 26 communes concernées par les futures opérations d'aménagement foncier.

A ce titre, les différentes commissions communales et intercommunales d'aménagement foncier se sont officiellement engagées à respecter les recommandations relatives énoncées dans les études préalables d'aménagement. Les délibérations des commissions intercommunales d'aménagement foncier, mentionnant ces engagements, sont présentées en **annexes (16.15)**.

A ce stade d'avancement de la procédure, le Département du Bas-Rhin s'est engagé à mettre en œuvre la doctrine « Eviter - Réduire – Compenser » en définissant les principes qui vont guider la réalisation du projet d'aménagement foncier pour minimiser ses impacts.

Concernant le Hamster commun, une première approche de l'analyse des effets de l'aménagement foncier sur la largeur des ilôts d'exploitation a été réalisée par le Département du Bas-Rhin, selon une méthodologie partagée avec les services de la DREAL Grand Est. Cette étude permet de présenter, sur la base d'opérations d'aménagement foncier déjà mises en œuvre, un scénario d'évolution de la largeur des ilôts d'exploitation agricole et d'en déduire un impact potentiel sur l'habitat du Hamster commun donnant lieu à des mesures compensatoires.

FOCUS : L'ensemble des engagements du Département concernant la prise en compte des enjeux liés à l'environnement sont décrits dans une note établie par le Département du Bas-Rhin et jointe en annexe du présent dossier (16.16). Cette note présente également une proposition pour la méthodologie d'évaluation des impacts sur le Hamster commun ainsi que les résultats qui en découlent selon des hypothèses qui seront à vérifier et à arrêter après mise au point du projet d'aménagement foncier et mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction des impacts.

Partenariats et collaboration mis en œuvre par le Département

Le Département travaille en partenariat pour la prise en compte des enjeux du Grand Hamster

Les services du Département collaboreront avec l'ONCFS afin de définir de manière plus précise les mesures qui seraient à mettre en œuvre pour éviter, dans le cadre des aménagements fonciers, des impacts sur le Grand Hamster et pour prendre en compte sa biologie (espèce à faible domaine vital et faibles capacités de déplacement).

Le Département collabore avec les agents de la DREAL et de l'ONCFS afin de définir ensemble les modalités possibles de mise en œuvre concrète d'un parcellaire agricole ayant une configuration optimale en fonction du domaine vital et des déplacements du Grand Hamster. Une des bases de travail sera notamment d'utiliser les travaux menés par l'ONCFS dont leur contribution du mois de juillet 2017 (une note technique argumentée qui détaille les besoins de l'espèce et les préconisations concernant la taille des parcelles où elle est installée).

Dans le respect des articles du Code rural et de la pêche maritime régissant la procédure d'aménagement foncier, l'objectif sera de contribuer aux fruits des efforts croissants collectivement déployés depuis 2012 sur les territoires concernés par ces projets et de compenser les impacts résiduels que le Département souhaite éviter en conduisant les opérations d'aménagement foncier de façon exemplaire, ce en concertation avec la profession agricole.

(Voir en annexe16.17, le courrier du 10 août 2017 du Département du Bas-Rhin adressé à l'ONCFS)

- **Modalités de coordination entre ARCOS et le Département du Bas-Rhin**

A ce jour, les études préalables aux opérations d'AFAF, comprenant les impacts et prescriptions environnementales, ne sont pas arrivées à leur terme, et les opérations d'AFAF ne sont pas ordonnées.

Après l'arrêté du Président du Département ordonnant les aménagements fonciers, ces derniers seront réalisés dans le cadre d'un calendrier distinct et indépendant de celui de la réalisation du projet autoroutier.

Cependant, les deux maîtres d'ouvrage ont convenu dès le démarrage des études préalables d'aménagement foncier de collaborer étroitement ensemble et de conclure leur accord par le biais d'une convention qui a été signée en octobre 2016. Dans ce cadre, et conformément à la loi, ARCOS participe au financement de l'aménagement foncier.

Des réunions régulières ont lieu entre ARCOS et le Département du Bas-Rhin visant notamment à :

- S'informer de l'avancement des deux projets
- Partager les informations relatives aux enjeux environnementaux. ARCOS a notamment transmis au Département du Bas-Rhin les données d'inventaires et le présent dossier.
- Déployer une stratégie cohérente de prise en compte des enjeux environnementaux.
- S'assurer de la cohérence des mesures environnementales qui seront déployées par chaque maître d'ouvrage.
- **Faciliter l'intégration des mesures compensatoires prévues par ARCOS dans le territoire, en faisant de l'outil « aménagement foncier » un lévier pour permettre l'identification de parcelles propices à ces mesures et la mise en réserve de ces parcelles au bénéfice de l'aménageur.**

Considérant ce qui précède,

Une fois que les opérations d'aménagement foncier auront débutées (fin 2017/début 2018) et à l'issue du travail d'élaboration d'un nouveau parcellaire et de la réalisation de l'étude d'impact des opérations (en 2019-2020), l'ensemble des projets d'aménagement foncier seront soumis à avis de l'Autorité Environnementale, conformément à la circulaire de 2008 précitée, et, le cas échéant, à l'avis du CNPN.

L'instruction des dossiers d'autorisations ARCOS – A355 et le projet de l'Aménagement Foncier piloté par le Conseil Départemental sont donc des dossiers distincts et suivent des calendriers indépendants.

Cependant, les études prélimiaires menées par le Département et ARCOS ainsi que les engagements pris par le Département permettent d'acter que :

- **L'étude d'impact à mener et le dossier d'autorisation à présenter par le Département suivra la démarche ERC afin de répondre aux différents enjeux mis en exergue.**

- La cohérence entre les deux projets est présente dans la mesure où le projet ARCOS vise à positionner ses mesures compensatoires en partie dans le périmètre des Aménagements Fonciers et que les mesures compensatoires à mettre en œuvre au tritre des aménagements fonciers seront définies en fonction de celles connues du projet ARCOS et de façon complémentaire.

- Pour ce qui concerne le Hamster commun, l'outil aménagement foncier est parfaitement compatible avec les mesures collectives prévues par ARCOS. De surcroit, le fait de limiter la largeur des parcelles en ZPS permettra d'éviter ou de réduire l'impact sur l'habitat de vie du Hamster Commun.

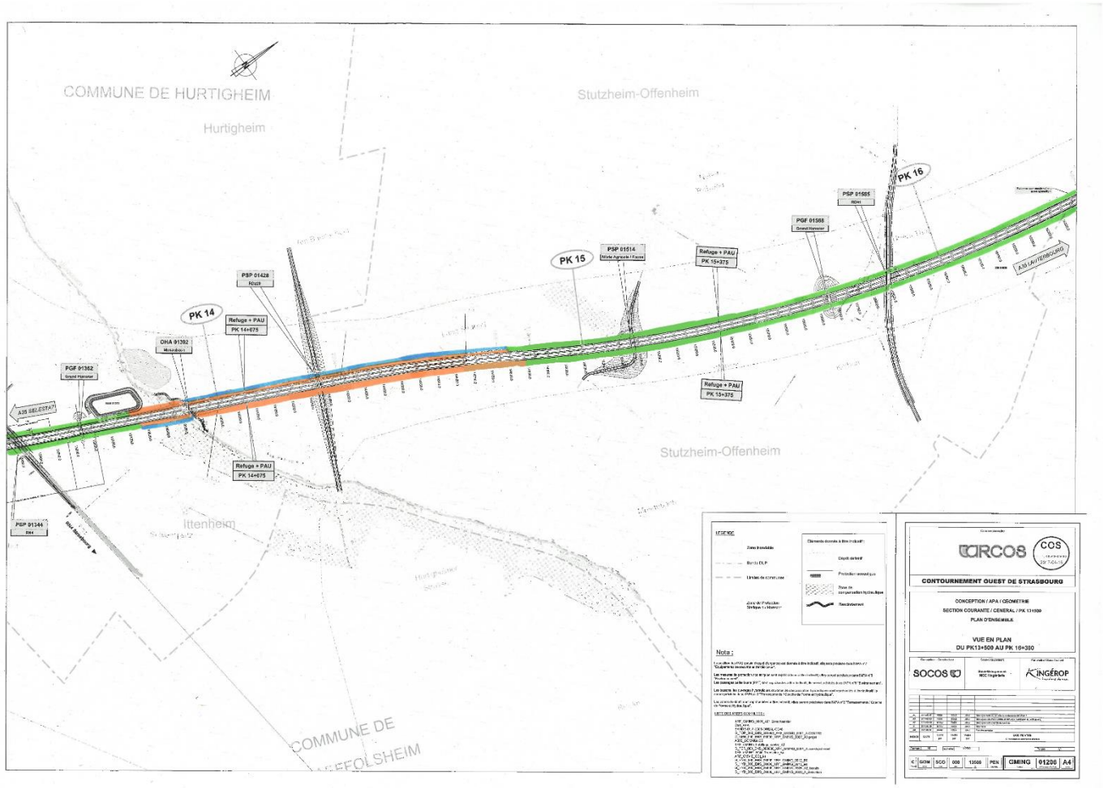
10.6. IMPACTS POSITIFS DU PROJET

La construction de l'infrastructure en tant que telle aura des impacts positifs directs au droit du projet. Citons à titre d'exemples :

- Les opérations de dérivations des cours d'eau du Kochersberg, aujourd'hui dégradés et rectilignes, permettront leur requalification écologique sous réserve du respect des mesures préconisées (Cf. § 9.3.5). Les continuités écologiques « cours d'eau » identifiées dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique [SRCE] sont définies comme présentant une fonctionnalité écologique non satisfaisante et devant être restaurées. La requalification écologique des cours d'eau prévue dans le cadre des opérations sur les cours d'eau permettra donc de répondre à cet enjeu du SRCE.

- Les modules de compensation in-situ (Cf. § 13.1) que sont les modules franchissement des cours d'eau, les modules passages à faune, les modules amphibiens, les plantations de haies, permettront également de diversifier les paysages compte tenu du contexte dominé par l'agriculture dans lequel s'insère le projet. Ces modules seront reliés entre eux, dans la mesure du possible, par des corridors longitudinaux constitués des dépendances et délaissés autoroutiers.

- Les espaces de dépendances vertes, favorables à la faune et à la flore, le long de l'infrastructure sont permis par le déplacement des clôtures au plus près des voies lorsque que c'est possible, c'est-à-dire lorsque que cet aménagement ne rentre pas en conflit avec les normes réglementaires de sécurité. En l'espèce, ARCOS a étudié au cas par cas les sections pouvant accueillir ces dépendances vertes. Par ailleurs, une attention est portée sur l'aspect paysager en étudiant la pose des clôtures en hauteur dans les déblais et non plus en pied de talus. Grâce à ce travail, ce sont 46 ha de dépendances vertes qui vont être créées.



Sur l'illustration ci-avant, on identifie :

- La dépendance verte (corridor écologique) figure en bleu dans les secteurs en remblai (orange).
- L'absence de corridor écologique en déblai (vert).

Ainsi, la réalisation du projet COS aura également des impacts positifs sur le territoire et l'environnement. Effectivement, outre les conséquences positives liées au report de trafic de l'actuelle A35 surchargée (et les nuisances associées à la congestion du trafic, la qualité de l'air…), le projet constitue un levier, en particulier pour la sauvegarde du Grand hamster. Ce sujet est détaillé dans les chapitres ad hoc de la présente demande d'autorisation.

11. METHODOLOGIE D'EVALUATION DES MESURES COMPENSATOIRES

11.1. METHODOLOGIE DE DEFINITION DE LA COMPENSATION

11.1.1. ANALYSE ET HIERARCHISATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET JUSTIFIANT LA MISE EN ŒUVRE DE MESURES COMPENSATOIRES

ARCOS s'appuie sur les lignes directrices nationales de la séquence Eviter, Réduire et Compenser en l'appliquant de manière proportionnée aux enjeux.

Afin d'évaluer au plus juste les impacts résiduels liés au projet et aux travaux préparatoires, une méthodologie particulière est mise en œuvre. Celle-ci est adaptée en fonction du contexte local, de l'intérêt patrimonial, de l'état de conservation des habitats, du degré de rareté et de l'état de conservation des populations végétales ou animales au niveau européen, national, régional et local.

La compensation est définie lorsque les impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction demeurent significatifs. Le niveau d'impact résiduel détermine la nécessité de mettre en place une compensation ou pas. Si l'impact résiduel est supérieur ou égale à faible des mesures de compensation sont proposées.

Les besoins de compensation en fonction des niveaux d'impacts résiduels sont retranscrits dans le tableau ci-dessous :

Tableau 101 - Compensation à mettre en œuvre en fonction de l'intensité des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction

Niveau de l'impact résiduel	Niveau de compensation
Fort	Compensation indispensable
Modéré	Compensation à définir en fonction de l'état de conservation des espèces, des capacités de la représentativité des habitats, des continuités écologiques existantes, …
Faible	Des impacts résiduels persistent, des mesures compensatoires calibrées à l'intensité des impacts sont à mettre en place
Négligeable	Aucune mesure compensatoire n'est à envisager, les impacts résiduels ne sont pas significatifs

11.1.2. EVALUATION DES BESOINS EN COMPENSATION ET DETERMINATION DES RATIOS

Dans la configuration où les impacts résiduels demeurent significatifs suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, des mesures compensatoires sont à envisager.

Les mécanismes de compensation s'attachent à :

- Répondre directement à un type d'impact négatif résiduel sur les espèces protégées et leurs habitats de vie. La correspondance entre l'impact et la compensation doit être établie en recherchant une relation cohérente entre les surfaces des habitats (et/ou nombre d'individus) impactés avec les surfaces compensatoires ;
- Avoir de bonnes chances de réussite (en s'assurant de sa faisabilité technique et administrative) et être fondés sur les meilleures pratiques ;
- Présenter des garanties de bonnes perspectives pour l'atteinte d'un état de conservation favorable (notion de pérennité des mesures) pour chaque espèce concernée ;
- Etre localisés au plus près des secteurs impactés dans la mesure du possible.

L'objectif est de compenser la perte de biodiversité, voire d'obtenir un gain écologique, par une amélioration des fonctionnalités et de l'état de conservation des espèces.

On distingue ainsi deux objectifs :

- Atteindre des gains générés par les mesures compensatoires égaux aux pertes générées par le projet (traitement a minima aboutissant à une neutralité de l'opération) ;
- Atteindre un niveau de gains générés par les mesures compensatoires supérieur aux pertes générées par le projet (traitement à privilégier en termes d'additionnalité écologique).

Ainsi, les mécanismes de compensation mis en œuvre dans le cadre du projet respectent le processus suivant :

- Identifier, dans l'aire biogéographique du projet, des milieux favorables aux espèces impactées ;
- Evaluer leur valeur compensatoire intégrant la mise en œuvre de mesures d'additionnalité ;
- Assurer leur sécurisation foncière, par l'acquisition ou le conventionnement ;
- Gérer ces espaces valorisés dans la durée, compensant alors de façon durable les habitats d'espèces et fonctionnalités écologiques impactés dans le cadre du projet.

Comme exposé précédemment, le niveau d'impact résiduel détermine la nécessité ou non de compensation, en lien direct avec l'intensité de l'impact (surface impactée, durée de l'impact, etc.) et les enjeux écologiques des habitats et niveaux de patrimonialité des espèces.

Dans le cadre du présent dossier, afin de définir le niveau de compensation à appliquer à chaque surface d'habitat d'espèce impactée de manière définitive par le projet, une **grille de ratios de compensation croissants** a été définie en fonction de l'analyse multicritères suivante :

- **Les enjeux écologiques des habitats** impactés directement indexés sur les niveaux de patrimonialité des espèces ou cortèges d'espèces selon 5 niveaux (très forts, forts, modérés, faibles, très faibles) ;
- **L'équivalence écologique entre les dynamiques végétales** du site impacté et du site compensatoire selon les niveaux suivants :
    - **Rapide** : fonctionnalité écologique atteinte entre 6 mois (équivalent à une saison favorable) à 2 ans,
    - **Moyenne** : fonctionnalité écologique atteinte entre 2 et 10 ans,
    - **Lente** : une dizaine d'années voir plus est nécessaire avant s'assurer d'une fonctionnalité écologique.

  D'une manière générale, un habitat à forte résilience écologique aura plus de capacités à se régénérer et nécessitera un coefficient moindre. Cette résilience est issue d'une appréciation au cas par cas. La complexité des milieux compensés est également prise en compte. Certains habitats sont plus difficiles à restaurer d'où une incertitude et un délai plus importants, nécessitant un coefficient plus fort.
- **Le type d'action de génie écologique** envisagé pour la compensation :
    - **Création** : créer de nouveaux habitats n'existant pas originellement et assurer leur gestion conservatoire.
    - **Restauration** : retour à l'état d'origine d'un écosystème et de sa biodiversité en rétablissant l'intégrité écologique et une partie des processus existants avant impact (composition spécifique, structure des communautés, etc.). Le site ne revient pas forcément à son état initial mais peut aboutir à un écosystème alternatif différent de l'écosystème avant dégradation.
    - **Amélioration / préservation** : mettre en place une gestion conservatoire sur des espaces naturels et le cas échéant une protection des espaces naturels.

  L'amélioration et la préservation ne permettent pas d'obtenir un gain de surface. Par exemple, la surface de prairies ne va pas augmenter si le site est préservé. Les ratios de compensation sont donc majorés pour cette catégorie. Ce sera par contre l'inverse s'il y a une création, une restauration ou une réhabilitation de l'habitat.

  La fiabilité des techniques de génie écologique mises en œuvre sont également prises en compte. Plus les techniques sont maitrisées et font l'objet de retour d'expériences, plus leur efficacité est assurée.
- **Les capacités de dispersion et les exigences écologiques** de chaque espèce ou groupe faunistique.

  Les capacités de dispersion directement liées pour chaque espèce ou groupe faunistique concernés par la mise en compensation sont prises en compte dans ce critère. En effet, cela va permettre de déterminer le périmètre de recherche du site (en lien avec le cahier des charges de compensation), qui est directement lié à ce critère de capacité de dispersion des espèces présentes sur le site impacté ainsi qu'à la capacité d'accueil du site de compensation (en termes d'habitats). Comme l'indique la bibliographie, une perte globale de la capacité d'accueil du site compensatoire est souvent mise en avant (Regnery *et al.*, 2013). L'idéal étant de permettre un déplacement naturel des espèces impactées entre les deux sites avec un aménagement au préalable du site d'accueil.

  Les corridors écologiques (continus ou agencés en pas-japonais) permettent le déplacement des espèces. Ils reposent sur des couloirs de dispersion et de migration présents et essentiels pour la survie des différents groupes taxonomiques. Certaines espèces, dont la dynamique des populations est dépendante des processus de dispersion (fonctionnement en métapopulations), sont dépendantes de ces structures écologiques. Il est important que les espèces utilisant l'espace impacté puissent se déplacer, de manière naturelle, vers un autre habitat propice à leur cycle de vie.

  Les corridors sont également connus sous le terme de « trames » et sont très diversifiées de manière à prendre en compte l'ensemble des groupes taxonomiques. D'une manière générale, la bibliographie indique que généralement les mesures compensatoires proposées sont souvent « sans enjeux réels en termes de fonctionnalité écologique » et intègrent jusqu'à maintenant très peu cette notion (Carew-Reid & Dusik, 2011). ARCOS a donc fait le choix de les intégrer dans le calcul du ratio de compensation. Cela permettra notamment de prendre les sites de compensation dans leur ensemble écologique en tenant compte des composantes naturelles constituant le réseau.

  La capacité de dispersion et la présence de corridors définissent notamment les exigences écologiques des espèces. Ces exigences intègrent également la notion d'habitats spécifiques. Certains groupes taxonomiques sont plus exigeants et nécessitent des types d'habitats précis avec des éléments écologiques importants à retrouver afin d'être favorables à leur présence. *A contrario*, d'autres groupes taxonomiques sont plus ubiquistes et peuvent coloniser différents habitats de par leur large amplitude écologique. Cela fait également le lien avec une capacité de dispersion faible ou limitée pour les espèces exigeantes et une capacité de dispersion forte à importante pour les espèces ubiquistes.

La présence d'habitats spécifiques associée à la capacité de dispersion des espèces représentent ainsi un critère essentiel pour la compensation. Ce dernier définit les niveaux suivants :

- **Ubiquiste** : Espèce à forte capacité de dispersion quelque que soit les continuités écologiques présentes
- **Exigeante** : Espèce à capacité de dispersion limitée et nécessitant des habitats spécifiques.

Cette méthodologie de définition de la compensation comprend donc in-fine :

- une estimation du dommage sur le milieu ;
- une estimation du bénéfice sur les sites compensatoires ;
- une approche directe à partir des variables physiques de biodiversité ;
- une approche indirecte par le choix d'un indicateur de qualité des milieux.

Tableau 102 – Décomposition des ratios de compensation pour les impacts résiduels permanents

Critères	Niveaux	Ratio de compensation
Enjeux écologiques	Très faible	0,25
	Faible	0,5
	Modéré	1,0
	Fort	1,5
	Très fort	2,0
Dynamique végétale	Rapide	0,25
	Moyenne	0,5
	Lente	0,75
Mesures compensatoires envisagées	Création	0,125
	Restauration	0,25
	Amélioration / préservation	0,5
Capacité de dispersion et exigences écologiques	Ubiquiste	0,125
	Exigeante	0,25

Un ratio de compensation est attribué à chaque critère, sur l'ensemble des critères les ratios proposés s'échelonnent de **0,75 à 3,5.**

Cette méthodologie s'applique pour les impacts résiduels permanents du projet.

Par ailleurs, le ratio global de compensation aboutissant à une compensation surfacique peut être pondéré via la mise en place de mesures fonctionnelles et pérennes.

En tenant compte de cette proportionnalité dans les mesures compensatoires, des ratios de 1 apparaissent justifiés pour des espèces de patrimonialité faible impactées sur des habitats d'enjeux faibles, tandis que des ratios plus importants (jusqu'à 3) sont appliqués pour des espèces plus patrimoniales et impactées sur des habitats d'enjeux plus importants.

En ce qui concerne les impacts temporaires, ceux-ci seront compensés selon un ratio inférieur compte tenu du caractère momentané de l'impact et de la remise en état des habitats. Ainsi, la grille présentée ci-après a été appliquée.

Tableau 103 – Décomposition des ratios de compensation pour les impacts temporaires

Critères	Niveaux	Ratio de compensation
Enjeux écologiques	Très faible	0,125
	Faible	0,25
	Modéré	0,5
	Fort	0,75
	Très fort	1,0
Dynamique végétale	Rapide	n.c
	Moyenne	0,25
	Lente	0,5
Mesures compensatoires envisagées	Création / restauration	0,125
	Amélioration / préservation	0,25
Capacité de dispersion et exigences écologiques	Ubiquiste	0,125
	Exigeante	0,25

n.c : non concerné

Dans ce tableau, aucun coefficient n'a été affecté pour la dynamique végétale où la fonctionnalité écologique est atteinte entre 6 mois (équivalent à une saison favorable) à 2 ans puisqu'une remise en état des habitats est prévue.

Cette méthodologie de détermination des ratios de compensation a été définie par les bureaux d'études AIRELE et OGE et a fait l'objet d'une validation par le maître d'ouvrage SOCOS. Les trois derniers critères pris en compte dans ce calcul, bien qu'ils fassent référence à des éléments résultants de la pérennité de la compensation, sont essentiels à prendre en compte.

Il est important de distinguer le type d'action écologique à envisager sur le site car les efforts dans le but d'un gain net de biodiversité ne sont pas les mêmes que ce soit pour de la création ou de l'amélioration. La prise en compte des continuités écologiques est très importante de par leur rôle aujourd'hui dans les échanges de populations entres espèces. Ce critère fait directement référence à la fonctionnalité des mesures compensatoires qui doit être garantie et qui s'inscrit dans une échelle plus large.

Les résultats de cette estimation sont présentés dans la suite du dossier au **paragraphe 11.3.**

11.1.3. PERENNITE ET SUIVI DES MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires feront l'objet de suivis scientifiques et d'une évaluation de l'atteinte des objectifs de résultat. Les paramètres de suivi seront définis en amont de la mise en place des mesures compensatoires dans le cadre de la rédaction des plans de gestion.

Une garantie de la faisabilité des mesures compensatoires est apportée sur le plan technique (opérations de génie écologique : création, renaturation, réhabilitation) et sur le plan foncier (réalisme des possibilités d'acquisition/conventionnement et de leur coût). L'acquisition foncière ou la mise en place de conventionnements engageants permettent de s'assurer de la sécurisation des mesures dans le temps.

Les sites faisant l'objet d'une sécurisation foncière par acquisistion pourront être proposés pour être éligibles à la mise en place d'outils réglementaires de protection de l'espace, (réserve biologique, arrêté de protection de biotope, forêt de protection), protection qui viendrait dans certains cas renforcer la pérennité des mesures compensatoires au dela du temps de la concession autoroutière. L'opportunité de mobilisation de ces outils sera étudiée avec les services de l'État en charge de leur instruction qui jugeront de l'opportunité de mettre en place ce type de réglementation particulière sur un site de compensation. Les sites qui pourraient être éligibles sont les sites Weiher à Eckersheim (site 5) ou encore le site 13 (Gagée). ARCOS a transmis cette demande par courrier (en annexe 16.23) à la DDT en novembre 2017 pour examiner les possibilités de protections réglementaires à mettre en place et les actions et plannings associés. Le Conservatoire des sites alsaciens pourrait devenir gestionnaire de ces parcelles.

11.1.4. DEFINITION D'UNE STRATEGIE DE COMPENSATION

D'une manière générale, la recherche de sites potentiellement intéressants pour la mise en place de mesures compensatoires se fait en cohérence avec les mesures prévues dans le cadre de l'autorisation pour les travaux préparatoires et les opérations de déboisement (dossier déposé pour instruction et présenté devant le CNPN en septembre 2016).

L'objectif recherché étant de mettre en lien, dans la mesure du possible, les compensations pour les deux dossiers et ce, dans le cadre des capacités de dispersion des espèces afin de créer un réseau de compensation cohérent et fonctionnel pour les espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation.

Par ailleurs, dans le cadre du processus de mutualisation de la compensation du projet, une mesure compensatoire au titre du volet 1 « Loi sur l'eau » du dossier d'autorisation unique aura également un intérêt pour les espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation. Ainsi, une mutualisation sera réalisée avec la compensation hydraulique et la compensation zones humides prévues et présentées au volet 1 du dossier d'autorisation unique. Cette mutualisation consistera en la création d'habitats de zones humides favorables aux amphibiens, à l'avifaune des zones humides, aux chiroptères, aux lépidoptères protégés, etc.

La stratégie de compensation adoptée répond à plusieurs approches :

- **Une approche locale « in-situ »** visant à mettre en place des mesures compensatoires à proximité immédiate des habitats impactés par l'aménagement. Des opportunités de compensation locales ont ainsi été identifiées au niveau des emprises autoroutières (bermes, délaissés, nœuds, …) à proximité directe de l'infrastructure. Dans le cadre du projet, le positionnement de la clôture faunistique est prévu, dès que possible techniquement, au plus près de l'infrastructure, ce qui permet d'intégrer les emprises dans le domaine vital de la faune. Ces espaces seront ainsi rendus accessibles et utilisables par bon nombre d'espèces. Selon leur typologie, ces emprises sont valorisées comme des surfaces de compensation des habitats impactés lorsque celles-ci correspondent aux enjeux de fonctionnalité identifiés ou aux habitats de vie des espèces protégées détruits. Ces mesures se traduisent concrètement par la création de différents modules de compensation au niveau des dépendances et délaissés autoroutiers.

Cette méthodologie de compensation permettra de :

  - Reconstituer des habitats favorables aux espèces protégées par la mise en place de mesures compensatoires localisées à proximité de l'infrastructure et par conséquent à proximité directe des zones impactées,

- Créer des corridors écologiques grâce aux dépendances vertes situées le long de l'infrastructure,
- Favoriser et renforcer les continuités écologiques.

- **Une approche plus globale « ex-situ »** par habitats naturels mutualisés dans des secteurs favorables situés à distance de l'infrastructure. Les besoins surfaciques en compensation résiduels suite à la mise en place des modules de compensation mutualisés au niveau des emprises et délaissés autoroutiers seront ensuite évalués. Ils feront l'objet de mesures compensatoires dans des secteurs recherchés au plus près du projet afin de garantir une cohérence et une fonctionnalité écologique optimale.

Dans tous les cas, les espaces de compensation sont situés dans la mesure du possible dans la même unité écologique. Ces compensations prennent en compte différentes contraintes techniques, environnementales et foncières pour constituer l'optimum de compensation.

Ainsi, dans un premier temps, elles cherchent à compenser au plus près des impacts et de l'infrastructure (compensation in situ). Pour cela, elles utilisent certains délaissés et espaces périphériques au projet. En plus d'améliorer ainsi l'insertion environnementale de la future autoroute, elles permettent par ailleurs de réduire l'impact supplémentaire sur les terrains agricoles. En effet, le concessionnaire a cherché la meilleure réponse lui permettant de répondre à ses obligations réglementaires sans apporter de pression supplémentaire sur le territoire. Cette approche priorise ainsi la multiplication de surfaces compensatoires, parfois de tailles modestes, qui permettent d'améliorer les réseaux écologiques locaux (corridors en pas japonais). Quand la compensation n'est pas possible au droit du projet, dans un second temps, des mesures ont été recherchées plus en retrait, sur des surfaces plus conséquentes afin de contrebalancer les écueils d'une compensation plus éloignée du projet (compensation ex situ).

En outre, la mutualisation des mesures compensatoire est prise en compte dans l'évaluation du besoin en compensation.

ARCOS procède à la mise en œuvre de mesures compensatoires cohérentes à l'existant, par faciès favorables. En effet, certaines espèces ont des exigences écologiques similaires quant à leurs habitats de vie impactés par le projet. Ainsi, un même habitat présente des fonctionnalités écologiques en termes de reproduction, d'alimentation et de déplacement pour différents cortèges faunistiques. Le choix a donc été fait de raisonner en surfaces à compenser pour les espèces utilisant des habitats identiques par typologie d'habitat ou de faciès favorables.

Grâce à cette logique de mesures compensatoires par faciès favorables, la restitution d'habitats favorables (compensation effective) sera très souvent supérieure à la compensation évaluée espèce par espèce ; les ratios réels qui seraient définis a posteriori se trouveront donc en réalité plus élevés que les ratios proposés selon la matrice présentée précédemment.

Nota : La présente stratégie ne comprend pas celle pour le Grand Hamster. En effet, le sujet étant très spécifique, le choix a été fait de présenter l'ensemble du sujet des mesures compensatoires relatives au Grand Hamster dans la partie 13.5. Cela a pour objectif d'avoir une vision globale à la fois de la stratégie et des mesures proposées.

11.1.5. DEFINITION DES SITES D'ACCUEIL DES MESURES COMPENSATOIRES

En complément des opportunités locales de compensation au plus près de l'infrastructure définis précédemment, une compensation est proposée pour chaque espèce / groupe d'espèces et leurs habitats de vie, en fonction des possibilités de restauration et d'amélioration, voire de création, pressenties dans des sites homogènes.

Concrètement, les bureaux d'études AIRELE et OGE ont définis et identifiés les zones possibles pour la mise en œuvre de la compensation.

Dans l'objectif de cadrer la prospection foncière pour la recherche de sites de compensation un cahier des charges a été rédigé.

Ce document se traduit par la définition de grandes aires de recherches de sites compensatoires. Des enveloppes territoriales ont été définies sur la base d'un travail bibliographique en compilant un certain nombre de données comme par exemple : les zones à dominante humide, la localisation de la nappe sub-affleurante, le réseau hydrographique, les caractéristiques pédologiques, la topographie, l'analyse de la BDOrtho, l'occupation des sols, …

Une attention particulière a été apportée à la localisation géographique des enveloppes territoriales vis-à-vis du projet et des continuités écologiques les séparant. Et ce, en respectant les capacités de dispersion des espèces faisant l'objet de mesures compensatoires.

Ce travail a permis d'aboutir à la définition de zones préférentielles présentant des caractéristiques favorables sur lesquelles la prospection foncière pour la recherche de sites compensatoires s'est concentrée.

Dans un deuxième temps, parmi ces grandes aires, une priorisation de recherche de sites compensatoires a été établie à partir :

- Du regroupement des espèces à exigences écologiques proches vis-à-vis des habitats. Par exemple seront regroupés les secteurs sur terrains lœssiques favorables à la présence du Grand hamster et du Crapaud vert ;
- Des enjeux écologiques liés aux espèces en elles-mêmes.

Les caractéristiques de chaque site à retenir sont détaillées dans le cahier des charges de compensation. Celui-ci comprend un ensemble de critères à retenir pour le choix des sites d'accueil de la compensation (localisation, substrat, caractéristiques hydrogéologiques, continuités écologiques, potentialités faunistiques et floristiques, fonctionnalité hydraulique, …).

Les principaux points étudiés sont listés ci-dessous avec pour objectifs :

- De définir les types de mesures envisageables (nature de la compensation), en faisant un catalogue des mesures possibles ;
- De présenter les aspects techniques des mesures à mettre en place ;
- De définir les mesures de suivi de la compensation afin d'évaluer la pertinence des mesures mises en place ;
- D'évaluer la possibilité d'échelonner certaines mesures dans le temps ;
- D'évaluer les partenaires gestionnaires possibles pour la mise en œuvre des mesures ;
- D'évaluer les types de garanties possibles : garanties de réalisation, garanties foncières, garanties de résultat.

De même, une surface minimale pour la recherche de sites compensatoires a été précisée afin de s'assurer d'une fonctionnalité écologique satisfaisante.

Par ailleurs, au cours des prospections de terrain menés en 2015 et 2016, des secteurs potentiellement favorables pouvant faire l'objet de mesures de compensations environnementales ont été repérés.

Ces secteurs ont été transmis au service spécialement dédié à la prospection foncière pour la recherche de sites compensatoires. Des surfaces d'habitats favorables supérieures aux besoins évalués ont été définies de façon à s'assurer de possibilités pour atteindre les besoins de compensation.

Les sites identifiés et proposés par le service foncier (emplacement exact, surface, parcellaire) ont fait l'objet d'une validation scientifique comprenant l'étude de la faisabilité environnementale de la compensation pour l'ensemble des sites envisagés, les atouts et contraintes environnementales ont été identités à partir :

- D'une analyse des données bibliographiques (zones d'inventaire, zones de protection, Sites du réseau Natura 2000, schéma régional de cohérence écologique, zones remarquables du SDAGE et du SAGE, topographie, géologie, périmètre de protection eau potable, réseaux, …)

- D'une pré-visite de terrain : après une première analyse sur photo aérienne, les sites pressentis ont été investigués lors d'une visite de repérage afin d'en estimer le potentiel de compensation (fonctionnalité écologique, continuités écologiques locales, …) et les premières contraintes (topographie, occupation du sol, pédologie, défrichements nécessaires, …)

- D'une cartographie des habitats et des inventaires écologiques non exhaustifs ;

Ces éléments ont permis de préciser la faisabilité environnementale et de définir les mesures à y mettre en œuvre.

Les sites ont ensuite été hiérarchisés en fonction des opportunités de compensation puis validés sur la base des éléments d'analyse. Les sites destinés à accueillir les mesures compensatoires ont fait l'objet d'une fiche synthèse « sites de compensation » présentées ci-après.

D'une manière générale, la recherche de sites potentiellement intéressants pour la mise en place de mesures compensatoires se fait en cohérence avec les mesures prévues dans le cadre de l'autorisation pour les travaux préparatoires et les opérations de déboisement.

L'objectif étant de mettre en lien les compensations pour les deux dossiers et ce, dans le cadre des capacités de dispersion des espèces afin de créer un réseau de compensation cohérent et fonctionnel pour les espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation.

Le bilan des surfaces compensatoires disponibles et l'avancement de la compensation sont présentés au **chapitre 12.5**.

11.2. TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET JUSTIFIANT LA MISE EN ŒUVRE DE MESURES COMPENSATOIRES

Les impacts résiduels sur les espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation et leurs habitats de vie nécessitant la mise en place de mesures compensatoires sont présentés par groupes ci-avant pour la phase chantier (**paragraphe 9.4**) et la phase exploitation (**paragraphe 10.4**). Ci-dessous est reportée la synthèse des impacts résiduels :

Tableau 104 - Synthèse des impacts résiduels pour les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation

ESPECES	HABITATS	ENJEUX ECOLOGIQUES	NATURE DE L'IMPACT	PORTEE DE L'IMPACT	IMPACTS RESIDUELS	QUANTIFICATION	BESOIN EN COMPENSATION
IMPACTS RESIDUELS EN PHASE CHANTIER							
Gagée velue	Verger thermophile sur coteau	Très forts	Destruction de 5 pieds dans le cadre des travaux	Direct Permanent	Faibles	< 5 pieds	Non
Cuivré des marais	Prairie hygrophile	Très forts	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct Temporaire	Modérés	1,52 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des prairies	Direct Permanent	Forts	0,55 ha	
			Destruction accidentelle d'individus lors des travaux	Indirect Temporaire	Modérés	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Azuré des paluds	Prairie mésohygrophile à Sanguisorbe officinale	Très forts	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct Temporaire	Modérés	0,77 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des prairies	Direct Permanent	Forts	0,88 ha	
			Destruction accidentelle d'individus lors des travaux	Indirect Temporaire	Modérés	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Osmoderme	Arbres têtards	Très forts	Abattage de deux arbres	Direct Permanent	Modérés	2 arbres à forte potentialités d'accueil	Oui (voir § 11.3)
			Destruction accidentelle d'individus lors des travaux	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Grand capricorne du chêne	Vieux chênes	Très forts	Abattage de quatre arbres	Direct Permanent	Modérés	4 arbres	Oui (voir § 11.3)
			Destruction accidentelle d'individus lors des travaux	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Agrion de mercure	Cours d'eau ensoleillés	Forts	Dérivations définitives et requalification écologique des cours d'eau	Direct Temporaire	Faibles	1 290 m	Oui (voir § 11.3)
			Ombrage de sections situées sous les ouvrages	Direct Permanent	Faibles	284 m	
			Destruction accidentelle d'individus lors des travaux au niveau des cours d'eau	Indirect Temporaire	Modérés	Ø	

ESPECES	HABITATS	ENJEUX ECOLOGIQUES	NATURE DE L'IMPACT	PORTEE DE L'IMPACT	IMPACTS RESIDUELS	QUANTIFICATION	BESOIN EN COMPENSATION
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Crapaud vert **Crapaud calamite**	Habitats terrestres : parcelles cultivées et prairies rases sur terrains lœssiques	Modérés	Dégradation temporaire des habitats (et remise en état)	Direct Temporaire	Négligeable	21,5 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des habitats	Direct Permanent	Faibles	39,58 ha	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Grenouille verte **Grenouille rieuse** **Grenouille rousse**	Mares intra forestières	Modérés	Destruction des mares	Direct Permanent	Forts	0,04 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Crapaud commun **Grenouille agile** **Grenouille rousse** **Grenouille verte** **Grenouille rieuse**	Fossés bocagers	Modérés	Franchissement provisoire des fossés	Direct Temporaire	Faibles	1 161 m	Oui (voir § 11.3)
			Destruction des fossés	Direct Permanent	Forts	1 234 m	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Triton crêté **Crapaud commun** **Grenouille agile** **Triton ponctué** **Triton palmé**	Fossés forestiers	Très forts	Franchissement provisoire des fossés	Direct Permanent	Faibles	26 m	Oui (voir § 11.3)
			Destruction des fossés	Direct Permanent	Forts	843 m	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Reptiles	Milieux ouverts (prairies, friches, végétations de zones humides, …)	Modérés	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct Temporaire	Négligeables	16 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des prairies	Direct Permanent	Faibles	17 ha	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Avifaune des milieux semi-ouverts	Milieux ouverts (prairies, friches, …)	Forts	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct Temporaire	Faibles	20,95 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des prairies	Direct Permanent	Modérés	25,20 ha	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Avifaune des grandes cultures	Cultures	Faibles	Dégradation temporaire des cultures (et remise en état)	Direct Temporaire	Négligeables	6,69 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des cultures	Direct Permanent	Négligeables	7,93 ha	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	

ESPECES	HABITATS	ENJEUX ECOLOGIQUES	NATURE DE L'IMPACT	PORTEE DE L'IMPACT	IMPACTS RESIDUELS	QUANTIFICATION	BESOIN EN COMPENSATION
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Avifaune des zones humides	Mégaphorbiaies, roselières, cariçaies, …	Modérés	Dégradation temporaire des zones humides (et remise en état)	Direct Temporaire	Faibles	4,22 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des zones humides	Direct Permanent	Modérés	7,35 ha	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Avifaune des cours d'eau	Cours d'eau	Modérés	Dérivations définitives et requalification écologique des cours d'eau	Direct Temporaire	Faibles	1 290 m	Non
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Mammifères terrestres et aquatiques	Milieux ouverts (prairies, friches, végétations de zones humides, …)	Forts	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct Temporaire	Modérés	15,46 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des prairies	Direct Permanent	Forts	13,21 ha	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Chiroptères	Milieux ouverts (prairies, friches, végétations de zones humides, …)	Forts	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct Temporaire	Faibles	15,49 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des prairies	Direct Permanent	Modérés	12,81 ha	
			Perturbation indirecte des individus par l'éclairage en cas de travaux nocturnes	Indirect Temporaire	Négligeables	Ø	
Grand hamster	Sols lœssiques profonds cultivés en céréales à paille ou luzerne	Très forts	Dégradation temporaire des cultures (et remise en état) dont 11,05 ha impactés pour les travaux préparatoires	Direct Temporaire	Modérés	80,8 ha	Oui (voir § 11.3)
			Destruction permanente des cultures	Direct Permanent	Forts	115,6 ha	
			Destruction accidentelle d'individus en phase chantier	Indirect Temporaire	Faibles	Ø	
IMPACTS RESIDUELS EN PHASE EXPLOITATION							
Faune protégée en générale : avifaune, chiroptères, amphibiens, reptiles, insectes, mammifères terrestres	Ensemble du projet	Forts	Mortalité directe par collision	Direct Permanent	Faibles	Ø	Non
			Perte et transformation des habitats et isolement des populations	Indirect Permanent	Faibles	Ø	
			Perturbation des activités des espèces protégées	Direct Permanent	Faibles	Ø	

Par ailleurs, des impacts résiduels sur les individus d'espèces floristiques et faunistiques sont également à prévoir sur les individus des espèces protégées. Les mesures de réduction mises en place afin de réduire ces impacts devront faire l'objet de suivis. Les suivis sont décrits dans la suite du rapport dans le paragraphe 14.4.

11.3. ESTIMATION DES BESOINS EN COMPENSATION

11.3.1. DEFINITION DES RATIOS DE COMPENSATION

Pour aboutir à une compensation cohérente entre les différents groupes d'espèces, la matrice de ratios génériques présentée au **paragraphe 11.1.2** a été appliquée.

Une différenciation des ratios a été réalisée en fonction de la nature des impacts résiduels selon qu'ils s'agissent :

- D'impacts temporaires par dégradation et remise en état des habitats de vie d'espèces impactées
- D'impacts permanents par destruction définitive des habitats de vie d'espèces impactées

L'évaluation des mesures compensatoires tient compte de :

- L'impact sur les populations et les habitats ;
- Le rôle fonctionnel des habitats (habitats de reproduction, de recherche alimentaire, d'hivernage…) ;
- L'état de conservation des habitats, la nature de l'impact sur les habitats (destruction, dégradation…) ;
- La biologie de l'espèce, son degré de rareté, son statut de conservation au niveau européen, national, régional et local.

L'évaluation des ratios génériques de compensation est présentée ci-après.

Le ratio de compensation par espèce ou habitat pour les impacts temporaires est systématiquement lissé par rapport à celui pour les impacts permanents car une remise en état de l'habitat est réalisée *a posteriori* une fois la phase chantier terminée. La fonctionnalité de l'habitat impacté pourra être rapidement restaurée, celui-ci ayant une dynamique de résilience rapide avec un retour à l'état initial avant impact.

Les ratios de compensation pour répondre aux impacts temporaires prennent également en compte la capacité des espèces à utiliser des sites de substitution le temps des travaux. Ainsi des espèces ubiquistes auront un ratio plus faible que celles considérées comme exigentes.

Sont également présentés dans le tableau ci-après les besoins en compensation en lien avec les impacts résiduels identifiés.

11.3.1.1. INSECTES

- **Azuré des paluds**

L'Azuré des paluds est une espèce à patrimonialité forte, les enjeux de conservation des habitats de vie de l'espèce sont qualifiés de **très forts**. En effet, les habitats des espèces sont ponctuels et très localisés au sein de l'aire d'étude. Par ailleurs, ils sont en régression à l'échelle régionale.

Les impacts résiduels par destruction des prairies de l'Azuré des paluds dans le cadre de la création de l'infrastructure sont qualifiés de **forts.**

Il s'agit d'impact permanent et concerne une surface importante au regard de la représentativité de ces milieux sur l'aire d'étude.

La méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact permanent est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 105 - Définition du ratio de compensation pour l'Azuré des paluds

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques
	Niveaux retenus	Très forts	Rapide	Amélioration	Exigeante
Permanent	**Ratios**	2	0,25	0,5	0,25
Temporaire		1	n.c	0,25	0,25

En ce qui concerne la destruction de ces habitats au droit du projet**, un ratio de compensation de 3 est retenu.**

En ce qui concerne l'impact par dégradation temporaire de ces milieux pour les besoins du chantier et qualifié de modéré, un r**atio de compensation de 2 est retenu (ratio majoré par rapport à la grille).**

Des impacts résiduels modérés persistent sur les individus d'Azuré des paluds suite à la mise en place de mesures de réduction en phase chantier.

Dans ce cadre des mesures de suivi des populations de l'Azuré des paluds sont prévues au niveau des habitats de l'espèce qui seront restaurés dans le cadre de la phase chantier et au niveau des parcelles compensatoires. Dans le cadre de ce suivi, une attention particulière sera apportée aux deux maillons vitaux au cycle biologique de l'espèce, à savoir la plante hôte : la sanguisorbe officinale et la fourmi hôte du genre *Myrmica*. Celui-ci est décrit dans le chapitre 14.

- **Cuivré des marais**

Tout comme l'Azuré des paluds, le Cuivré des marais est une espèce à patrimonialité forte, les enjeux de conservation de ses habitats sont également qualifiés de **très forts**. En effet, les habitats des espèces sont ponctuels et très localisés au sein de l'aire d'étude. Par ailleurs, ils sont en régression à l'échelle régionale en plaine agricole alsacienne.

Les impacts résiduels par destruction des prairies à Cuivré des marais dans le cadre de la création de l'infrastructure sont qualifiés de **forts.**

Il s'agit d'impact permanents et concernent une surface importante au regard de la représentativité de ces milieux sur l'aire d'étude.

La méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact permanent est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 106 - Définition du ratio de compensation pour le Cuivré des marais

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques
	Niveaux retenus	Très forts	Rapide	Amélioration	Exigeante
Permanent	**Ratios**	2	0,25	0,5	0,25
Temporaire		1	n.c	0,25	0,25

En ce qui concerne la destruction de ces habitats au droit du projet**, un ratio de compensation de 3 est retenu** aux vues des enjeux liés aux espèces et à leur conservation.

En ce qui concerne l'impact par dégradation temporaire de ces milieux pour les besoins du chantier, un r**atio de compensation de 2 est retenu (ratio majoré par rapport à la grille).**

Les impacts résiduels par dégradation temporaire des habitats en phase chantier sont qualifiés de faibles. Des mesures de réduction sont mises en place : la détérioration des habitats est limitée par une optimisation des emprises chantier et un suivi de chantier.

De plus la dégradation ne concerne qu'une faible surface des prairies hygrophiles à Cuivré des marais.

Les prairies feront l'objet d'une restauration après les travaux. Par ailleurs, les conditions hydrologiques et d'alimentation en eau des prairies humides connexes à l'infrastructure seront maintenues dans la mesure du possible.

Des impacts résiduels modérés persistent sur les individus de Cuivré des marais suite à la mise en place de mesures de réduction en phase chantier.

Dans ce cadre des mesures de suivi des populations de Cuivré des marais sont prévues au niveau des habitats de l'espèce qui seront restaurés dans le cadre de la phase chantier et au niveau des parcelles compensatoires. Celui-ci est décrit dans le chapitre 14.

- **Agrion de mercure**

En ce qui concerne l'Agrion de mercure, aucun impact résiduel significatif sur les habitats de l'espèce n'est à prévoir dans le cadre des impacts temporaires. Les impacts résiduels par dégradation temporaire sont qualifiés de **négligeables** suite à la mise en place de mesures d'évitement et de réduction en phase chantier.

En effet les cours d'eau feront l'objet d'une renaturation à la suite des dérivations. Les cours d'eau où l'espèce a été observée présentent aujourd'hui un caractère dégradé, ils s'insèrent dans un contexte agricole et présentent un profil majoritairement rectiligne. Ils ne présentent pas un intérêt écologique important.

Les opérations de dérivations des cours d'eau constitueront une plus-value écologique pour l'Agrion de mercure.

Les opérations de dérivations profiteront également à la diversification et la restauration des milieux connexes (végétations rivulaires, bandes enherbées). En effet, au niveau des petits cours d'eau du Kochersberg, les habitats connexes sont essentiels pour la persistance des populations. Ainsi, il est prévu de conserver ou de recréer des bandes herbacées de 10 mètres de largeur le long des berges. Celles-ci ne devront être ni broyées, ni fauchées durant la période d'émergence principale des imagos (début mai à mi-juillet), afin d'éviter leur destruction directe. Il est également prévu de conserver les zones prairiales bordant les cours d'eau, sites de maturation des sub-adultes.

Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir en ce qui concerne les habitats de l'Agrion de mercure dans le cadre des impacts temporaires.

Les impacts résiduels par destruction des habitats dans le cadre des opérations de dérivations temporaires sont qualifiés de **faibles.**

Des incidences sont en effet à considérer en phase d'exploitation notamment par l'impact engendré par les ouvrages hydrauliques au-dessus des sections de cours d'eau à Agrion de mercure. Les sections de linéaires couverts par les ouvrages hydrauliques sont de l'ordre de 284 m. Des modifications des conditions d'ensoleillement essentielles à la présence et la reproduction de l'Agrion de mercure au niveau des sections de cours d'eau situées sous les ouvrages hydrauliques sont ainsi à prévoir.

Ces incidences ne sont pas de nature à porter atteinte aux équilibres écologiques des cours d'eau et par conséquent à l'Agrion de mercure en phase exploitation. Toutefois des mesures compensatoires sont à mettre en œuvre pour favoriser la dynamique de populations de l'Agrion de mercure. **Un ratio de compensation de 0,5 a été retenu compte tenu de ces éléments.**

Par ailleurs, des impacts résiduels modérés persistent sur les individus d'Agrion de mercure suite à la mise en place de mesures de réduction.

Dans ce cadre, des mesures d'accompagnement et de suivi des populations d'Agrion de mercure sont prévues par la mise en place d'un programme de recherches scientifiques et d'expérimentations avec la société AIRELE et le Muséum National d'Histoire Naturelle – Laboratoire CESCO. Celui-ci est décrit dans le chapitre 14.

D'une manière générale, il est nécessaire de développer les actions de recherches éthologiques et écologiques sur cette espèce dont de nombreux aspects sont encore inconnues (études de terrain et de laboratoire).

Les habitats de l'espèce qui seront restaurés dans le cadre des dérivations définitives des cours d'eau doivent faire l'objet d'un suivi scientifique rigoureux des populations présentes : identification et cartographie de la niche écologique larvaire (micro habitats) suivi quantitatif à long terme des populations d'imagos avec contrôle et cartographie des pontes et des émergences.

11.3.1.2. AMPHIBIENS

- **Amphibiens pionniers**

En ce qui concerne les amphibiens pionniers, le projet impacte les habitats situés au sein de la zone de dispersion du Crapaud vert (zone nodale de présence de l'espèce de 2,4 km autour des zones de reproduction). Ces habitats correspondent à des terrains peu végétalisés, secs et sablonneux, les tas de sable, de pierres ou de bois. Ils présentent un enjeu de conservation qualifiés de **modérés.**

Ils sont également favorables à la présence du Crapaud calamite. Il recherche les habitats terrestres sur sols nus et des zones de végétation basse. Il est retrouvé au niveau de différents milieux artificiels. Il reste sous les plantes ou les pierres situées à quelques centaines de mètres du site de reproduction auquel il reste fidèle.

D'une manière générale, il s'agit d'habitats favorables pour la reproduction, l'hivernage et la dispersion de ces espèces pionnières.

Néanmoins, les habitats de reproduction de ces espèces sont très différents. La reproduction du Crapaud vert et du Crapaud calamite présente un caractère diffus compte tenu de leur caractère pionnier. En effet, ces espèces sont susceptibles de fréquenter tout type d'habitats aquatiques temporaires (ornières, zones inondées, travées d'engins agricoles, …) situés au sein des secteurs lœssiques de l'emprise travaux.

Les impacts résiduels de la destruction de ces habitats sont qualifiés de modérés. Ces milieux sont très représentés aux alentours du projet et ils constituent des zones refuges pour les espèces. La méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact permanent est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 107 - Définition du ratio de compensation pour les amphibiens pionniers

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques
	Niveaux retenus	Modérés	Rapide	Amélioration	Ubiquiste
Permanent	**Ratios**	1	0,25	0,5	0,125
Temporaire		0,5	n.c	0,25	0,125

Ainsi, en ce qui concerne la destruction de ces habitats au droit du projet**, un ratio de compensation de 2 est retenu (ratio majoré par rapport à la grille).**

Des mesures compensatoires seront mises en place à proximité directe des habitats impactés au niveau de la zone de dispersion sud du Crapaud vert de l'échangeur sud de l'A352 et le ried de la Bruche. Au niveau de cette zone, des mesures favorables à l'espèce seront créés au niveau des délaissés et des emprises (modules de compensation in-situ « amphibiens » décrits au paragraphe 13.1.4) en complément de la création des ouvrages.

En ce qui concerne l'impact par dégradation temporaire de ces milieux et en considérant les mesures de réduction mises en place pour les besoins du chantier, un **ratio de compensation de 1 est retenu. (ratio majoré par rapport à la grille)**

Dans le cadre de la compensation les mesures de renforcement des populations de Crapaud vert par la création de milieux favorables à l'hivernage et à la reproduction se concentreront également plus au nord au niveau des vallées et des plateaux du Kochersberg sud.

Il s'agit de favoriser l'expansion des populations de Crapaud vert vers le nord en lien notamment avec les populations recensées au niveau du site de Lingenheld (population la plus importante située dans la moitié nord de l'aire d'étude).

En effet, le Crapaud vert se trouve en limite de répartition au nord de la vallée de la Bruche. Toutefois le suivi des populations tend à démontrer une expansion vers le nord. D'une manière générale, dans le cadre de l'amélioration de la dynamique des populations d'une espèce, il est préférable de se concentrer sur la limite de son aire de répartition

- **Habitats aquatiques pour la reproduction des amphibiens**

Les impacts résiduels par destruction des habitats aquatiques constituant des zones de reproduction pour les amphibiens sont qualifiés de forts. Il s'agit principalement de fossés intra forestiers et bocagers ainsi que de réseaux de mares intraforestières au sein du boisement alluvial de la Bruche.

L'impact sera permanent et il concerne un linéaire important de fossés, il est qualifié de fort. La méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact permanent est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 108 - Définition du ratio de compensation pour les habitats aquatiques des amphibiens

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques	
	Niveaux retenus	Très forts	Rapide	Création	Exigeante pour les Tritons	Ubiquiste pour les Crapauds communs et Grenouilles
Permanent	**Ratios**	2	0,25	0,125	0,25	0,125
Temporaire		1	n.c	0,125	0,25	0,125

En ce qui concerne la destruction de ces habitats au droit du projet**, un ratio de compensation de 2,75 est retenu pour les Tritons et de 2,5 pour les Crapauds communs et Grenouilles.**

En ce qui concerne l'impact par dégradation temporaire de ces milieux qualifié de faible et en considérant les mesures de réduction mises en place pour les besoins du chantier, un **ratio de compensation de 1,375 est retenu pour les Tritons et de 1,25 pour les Crapauds communs et Grenouilles**

11.3.1.3. REPTILES

Les quatre espèces de reptiles impactées par le projet sont des espèces communes en Alsace. Les habitats de vie de ces espèces sont des milieux assez répandus. Les enjeux écologiques sont de **faibles à modérés.** Les milieux impactés par le projet sont les prairies mésophiles et les friches herbacées associées à des réseaux de haies, vignes et vergers.

Les impacts résiduels par destruction des habitats de vie des reptiles sont qualifiés de **faibles.**

La méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact définitif en ce qui concerne les reptiles est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 109 - Définition du ratio de compensation pour les reptiles

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques
	Niveaux retenus	Modérés	Rapide	Restauration	Ubiquiste
Permanent	**Ratios**	1	0,25	0,25	0,125
Temporaire		0,5	n.c	0,125	0,125

La méthodologie de calcul suivante aboutit à **un ratio de compensation de 1,625** pour les impacts permanents par destruction des habitats de vie des reptiles.

En ce qui concerne les impacts temporaires (espaces utilisés pendant le chantier et restitués et remis en état après les travaux), ceux-ci sont qualifiés de négligeables.

Un ratio de compensation de 0,75 pour 1 est toutefois retenu en ce qui concerne les impacts temporaires.

11.3.1.4. AVIFAUNE

- **Cortège avifaunistique des grandes cultures**

L'enjeu de conservation de ce cortège avifaunistique est qualifié de **faible**, les espèces sont communes en Alsace. En effet les milieux cultivés sont très représentés à l'échelle de la plaine d'Alsace.

Les impacts résiduels par dégradation et destruction des habitats de vie de l'avifaune des grandes cultures sont qualifiés de **négligeable**s, aucune mesure compensation n'est à prévoir.

Toutefois, ces mesures mises en place pour le Grand hamster profiteront également à l'avifaune des grandes cultures.

- **Cortège avifaunistique des milieux semi-ouverts**

Ce cortège avifaunistique est peu représenté bien que très riche et diversifié avec 8 espèces nicheuses d'intérêt patrimonial modéré : Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Gobemouche gris, Hypolaïs ictérine et polyglotte, Linotte mélodieuse, Locustelle tachetée et Pie-grièche écorcheur. L'enjeu patrimonial est qualifié de **fort** pour ce cortège avifaunistique.

Les milieux impactés par le projet sont les prairies mésophiles et les friches herbacées associées à des réseaux de haies, vignes et vergers. Ces milieux sont peu représentés sur l'emprise travaux et présente un caractère résiduels à une échelle plus globale au sein de la plaine agricole alsacienne. De plus, leur répartition géographique est hétérogène, il s'agit pour la plupart d'espaces morcelés et fragmentés.

Ces milieux sont intéressants pour d'autres espèces d'intérêt communautaire non nicheuses pour le déplacement, la chasse et le repos, c'est le cas notamment du Hibou des marais ou du Milan royal.

Les impacts résiduels par destruction des habitats de vie de l'avifaune des milieux semi-ouverts sont qualifiés de **modérés.**

La méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact permanent est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 110 - Définition du ratio de compensation pour l'avifaune des milieux semi-ouverts

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques
	Niveaux retenus	Forts	Rapide	Restauration	Ubiquiste
Permanent	**Ratios**	1,5	0,25	0,25	0,125
Temporaire		0,75	n.c	0,125	0,125

La méthodologie de calcul suivante aboutit à un **ratio de compensation de 2,125** en ce qui concerne la destruction des habitats de vie de l'avifaune des milieux semi-ouverts**.**

En ce qui concerne l'impact par dégradation temporaire de ces milieux, **qualifié de faibles**, et en considérant les mesures de réduction mises en place pour les besoins du chantier, un **ratio de compensation de 1 est retenu.**

Cortège avifaunistique des végétations de zones humides

Ce cortège avifaunistique est peu représenté et ne concerne qu'une seule espèce nicheuse d'intérêt patrimonial : la Locustelle tachetée compte tenu de la faible superficie de ce type d'habitats sur l'aire d'étude et plus généralement à l'échelle régionale au sein de la plaine agricole alsacienne. L'enjeu patrimonial pour le cortège des végétations de zones humides est qualifié de **modéré.**

Les milieux impactés sont les différentes végétations de zones humides (prairies hygrophiles, mégaphorbiaies, cariçaies, roselières, etc.) pour la plupart associées au réseau hydrographique. Au niveau du projet ces milieux sont principalement localisés au niveau du Ried de la Bruche, quelques prairies humides sont présentes le long du bras d'Altorf et aux abords du Canal de la Marne au Rhin ainsi que quelques petites roselières ponctuelles le long de certains cours d'eau.

Les impacts résiduels par destruction des habitats de vie de l'avifaune des zones humides sont qualifiés de **modérés.**

La méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact permanent est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 111 - Définition du ratio de compensation pour l'avifaune des zones humides

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques
	Niveaux retenus	Modérés	Rapide	Restauration	Ubiquiste
Permanent	**Ratios**	1	0,25	0,25	0,125
Temporaire		0,5	n.c	0,125	0,125

La méthodologie de calcul suivante aboutit à **un ratio de compensation de 1,625 pour** les impacts permanents par destruction des habitats de vie de l'avifaune des zones humides.

En ce qui concerne l'impact résiduel par dégradation temporaire de ces milieux pour les besoins du chantier, ceux-ci sont qualifiés de **faibles**, un r**atio de compensation de 0,75 est retenu.**

- **Cortège avifaunistique des cours d'eau, canaux et plans d'eau**

En ce qui concerne le cortège avifaunistique des cours d'eau, canaux et plans d'eau, les impacts résiduels à la suite des mesures d'évitement et de réduction sont ceux résultants des sections des opérations de dérivations définitives des cours d'eau. Ils sont qualifiés de **négligeables.**

Les cours d'eau feront l'objet d'une renaturation par méandrage, évasement, reprofilage des berges, etc à la suite des opérations de dérivations. Ils présentent aujourd'hui un caractère dégradé, ils s'insèrent dans un contexte agricole et présentent un profil majoritairement rectiligne et ne présentent pas un intérêt écologique important.

Ces mesures sont détaillées **au paragraphe 9.3.5.**

Les opérations de dérivations profiteront également à la diversification et la restauration des milieux connexes (végétations rivulaires, bandes enherbées etc.) nécessaires à la nidification de l'avifaune.

In fine, les opérations de dérivations des cours d'eau constitueront une plus-value écologique.

Par ailleurs, aucun impact n'est à considérer sur la rivière de la Bruche dans le cadre du franchissement de ce secteur en viaduc.

Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est à prévoir pour ce cortège avifaunistique.

11.3.1.5. MAMMIFERES TERRESTRES (HORS GRAND HAMSTER)

Les mammifères terrestres impactés par le projet sont des espèces communes en Alsace, mise à part le Chat forestier qui est relativement localisé et présente un enjeu de conservation fort. Les habitats de vie de ces espèces sont des milieux assez répandus.

Les impacts résiduels par destruction des habitats de vie des mammifères sont qualifiés de **modérés,** la méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact permanent est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 112 - Définition du ratio de compensation pour les mammifères terrestres

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques
	Niveaux retenus	Forts	Rapide	Restauration	Ubiquiste
Permanent	**Ratios**	1,5	0,25	0,25	0,125
Temporaire		0,75	n.c	0,125	0,125

La méthodologie de calcul suivante aboutit à **un ratio de compensation de 2,125** en ce qui concerne la destruction des habitats de vie des mammifères terrestres.

En ce qui concerne l'impact par dégradation temporaire de ces milieux, **qualifié de faibles**, et en considérant les mesures de réduction mises en place pour les besoins du chantier, un **ratio de compensation de 1 est retenu.**

Nota : Les ratios concernant le Grand Hamster sont présentés dans le chapitre 13.5.

11.3.1.6. CHIROPTERES DES MILIEUX SEMI-OUVERTS

Les enjeux liés aux espèces de chiroptères des milieux semi-ouverts sont **modérés à forts** selon les espèces considérées. L'étude des chiroptères a révélé une activité modérée à forte au niveau des milieux semi-ouverts sur l'ensemble du secteur d'étude.

Les milieux impactés au droit du projet constituent des habitats utilisés en tant que zones de chasse et de déplacement des individus.

Les impacts résiduels par destruction des habitats de vie des chiroptères sont qualifiés de **modérés**, la méthodologie de calcul du ratio de compensation pour l'impact permanent est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 113 - Définition du ratio de compensation pour les chiroptères des milieux semi-ouverts

Impact résiduel	Critères	Enjeux écologiques	Dynamique végétale	Mesures compensatoires envisagées	Capacité de dispersion et exigences écologiques
	Niveaux retenus	Forts	Rapide	Restauration	Ubiquiste
Permanent	**Ratios**	1,5	0,25	0,25	0,125
Temporaire		0,75	n.c	0,125	0,125

La méthodologie de calcul suivante aboutit à un **ratio de compensation de 2,125** en ce qui concerne la destruction des milieux semi-ouverts constituant des habitats de chasse et de déplacement pour les chiroptères.

En ce qui concerne l'impact par dégradation temporaire de ces milieux et en considérant les mesures de réduction mises en place pour les besoins du chantier, un r**atio de compensation de 1 est retenu.**

Par ailleurs, des mesures d'accompagnement et de suivi des populations de chauves-souris sont prévues par la mise en place d'un programme de recherches scientifiques et d'expérimentations avec la société AIRELE et le Muséum National d'Histoire Naturelle – Laboratoire CESCO. Celui-ci est décrit dans le chapitre 14.

11.3.2. TABLEAU D'ESTIMATION DES BESOINS EN COMPENSATION

Le tableau suivant s'appuie sur l'évaluation des impacts résiduels pour les espèces faisant l'objet de la demande de dérogation présentés dans le tableau 104 au paragraphe 11.2. Il présente pour chaque habitat d'espèces ou groupes d'espèces la surface impactée, le ratio de compensation retenu suivant la méthodologie décrite ci-avant, et ainsi la surface à compenser.

Tableau 114 - Détermination des ratios de compensation et besoins en compensation

Habitats	Espèces	Enjeux écologiques	Portée de l'impact	Impacts résiduels	Surface impactée	Ratio retenu	Surface à compenser	Surface totale à compenser
Prairie hygrophile	Cuivré des marais	Très forts	Temporaire	Modérés	1,52 ha	**2**	**3,04 ha**	4,69 ha
			Permanent	Forts	0,55 ha	**3**	**1,65 ha**	
Prairie mésohygrophile à Sanguisorbe officinale	Azuré des paluds	Très forts	Temporaire	Modérés	0,77 ha	**2**	**1,54 ha**	4,18 ha
			Permanent	Forts	0,88 ha	**3**	**2,64 ha**	
Arbres têtards	Osmoderme	Très forts	Permanent	Modérés	2 arbres	**3**	**Linéaire à planter et restauration des alignements existants**	**Linéaire à planter et restauration des alignements existants**
Vieux chênes	Grand capricorne du chêne	Très forts	Permanent	Modérés	4 arbres	**3**	**Acquisition d'un alignement de vieux arbres (dont chêne) d'une longueur de 200 m**	**Acquisition d'un alignement de vieux arbres (dont chêne) d'une longueur de 200 m**
Cours d'eau ensoleillés	Agrion de mercure	Forts	Temporaire	Faibles	1 290 m	**Ø**	**Ø**	**142 m**
			Permanent	Faibles	284 m	**0,5**	**142 m**	
Habitats terrestres : parcelles cultivées et prairies rases sur terrains lœssiques	Crapaud vert Crapaud calamite	Modérés	Temporaire	Négligeable	21,5 ha	**1**	**21,50 ha**	**100,66 ha**
			Permanent	Faibles	39,58 ha	**2**	**79,16 ha**	
Mares intra forestières	Grenouille verte Grenouille rieuse Grenouille rousse	Modérés	Permanent	Forts	0,04 ha	**2,5**	**0,10 ha**	**0,10 ha**
Fossés bocagers	Crapaud commun Grenouille agile Grenouille rousse Grenouille verte Grenouille rieuse	Modérés	Temporaire	Faibles	1 161 m	**1,25**	**1452 m (équivalent 1452 m²)**	**4 537 m (équivalent 4 537m²)**
			Permanent	Forts	1 234 m	**2,5**	**3 085 m (équivalent 3 085 m²)**	
Fossés forestiers	Triton crêté Crapaud commun Grenouille agile Triton ponctué Triton palmé	Très forts	Temporaire	Faibles	26 m	**1,375**	**36 m (équivalent 36 m²)**	**2 630 m (équivalent 2 630 m²)**
			Permanent	Forts	943 m	**2,75**	**2 593,25 m (équivalent 2 593,25 m²)**	
Milieux ouverts (prairies, friches, …)	Reptiles	Modérés	Temporaire	Négligeables	16,00 ha	**0,75**	**12,00 ha**	**39,63 ha**
			Permanent	Faibles	17,00 ha	**1,625**	**27,63 ha**	
Milieux ouverts (prairies, friches, …)	Avifaune des milieux semi-ouverts	Forts	Temporaire	Faibles	20,95 ha	**1**	**20,95 ha**	**74,5 ha**
			Permanent	Modérés	25,20 ha	**2,125**	**53,55 ha**	
Cultures	Avifaune des grandes cultures	Faibles	Temporaire	Négligeables	6,69 ha	**Ø**	**Ø**	**Ø**
			Permanent	Négligeables	7,93 ha	**Ø**	**Ø**	
Mégaphorbiaies, roselières, cariçaies, …	Avifaune des zones humides	Modérés	Temporaire	Faibles	4,22 ha	**0,75**	**3,165 ha**	**15,11 ha**
			Permanent	Modérés	7,35 ha	**1,625**	**11,94 ha**	
Cours d'eau	Avifaune des cours d'eau	Modérés	Temporaire	Faibles	1 290 m	**Ø**	**Ø**	**Ø**
Milieux ouverts (prairies, friches, …)	Mammifères terrestres et aquatiques	Forts	Temporaire	Modérés	15,46 ha	**1**	**15,46 ha**	**43,53 ha**
			Permanent	Forts	13,21 ha	**2,125**	**28,07 ha**	
Milieux ouverts (prairies, friches, …)	Chiroptères des milieux bocagers	Forts	Temporaire	Faibles	15,49 ha	**1**	**15,49 ha**	**42,71 ha**
			Permanent	Modérés	12,81 ha	**2,125**	**27,22 ha**	
Sols lœssiques profonds cultivés en céréales à paille ou luzerne	Grand hamster	Très forts	Temporaire	Modérés	80,8 ha	**1,85**	**150 ha (extensif)**	**380 ha**
			Permanent	Forts	115,6 ha	**2**	**230 ha (intensif)**	

11.4. TABLEAU DE MUTUALISATION DES SURFACES COMPENSATOIRES PAR FACIES ECOLOGIQUES FAVORABLES

Suite à l'évaluation des besoins en compensation au regard des impacts résiduels (paragraphe 11.2), les surfaces à compenser définies ont été mutualisées en fonction des similarités en termes d'exigences écologiques es espèces protégées impactées par le projet et des fonctionnalités écologiques des habitats en termes de reproduction, d'alimentation et de déplacement à améliorer, restaurer ou le cas échéant créer.

Cette logique permet de restituer à certaines espèces des surfaces supérieures à celles impactées, il s'agit d'une compensation effective. Une attention particulière a toutefois été apportée aux continuités écologiques existantes et aux capacités de dispersion des espèces afin de s'assurer de la pertinence des mesures. Celles-ci ont été prises en compte dans la définition du cahier des charges de compensation et de la validation des sites retenus.

Tableau 115 - Mutualisation des surfaces compensatoires

Mutualisation par faciès écologiques favorables	Groupes d'espèces impactées	Impact résiduel	Portée de l'impact	Surface impactée	Ratio de compensation	Surface à compenser	Surface issue de la mutualisation	Gain surfacique à la suite de la mutualisation
Prairie hygrophile	Cuivré des marais	Modérés	Temporaire	1,52 ha	2	3,04 ha	Ø	Ø
		Forts	Permanent	0,55 ha	3	1,65 ha	Ø	Ø
Prairie mésohygrophile à Sanguisorbe officinale	Azuré des paluds	Modérés	Temporaire	0,77 ha	2	1,54 ha	Ø	Ø
		Forts	Permanent	0,88 ha	3	2,64 ha	Ø	Ø
Arbres têtards	Osmoderme	Modérés	Permanent	2 arbres	3	Linéaire à planter et restauration des alignements existants	Ø	Ø
Vieux chênes	Grand capricorne du chêne	Modérés	Permanent	4 arbres	3	Acquisition d'un alignement de vieux arbres (dont chêne) d'une longueur de 200 m	Ø	Ø
Cours d'eau	Agrion de mercure	Faibles	Temporaire	1 290 m	Ø	Ø	142 m	142 m
	Avifaune des cours d'eau	Faibles		1 290 m	Ø	Ø		142 m
	Agrion de mercure	Faibles	Permanent	284 m	0,5	142		Ø
Milieux ouverts (prairies, friches, …)	Mammifères terrestres et aquatiques	Modérés	Temporaire	15,46 ha	1	15,46 ha	20,95 ha	5,49 ha
	Avifaune des milieux semi-ouverts			20,95 ha	1	20,95 ha		Ø
	Reptiles			16,00 ha	0,75	12,00 ha		8,95 ha
	Chiroptères des milieux bocagers			15,49 ha	1	15,49 ha		5,46 ha
	Mammifères terrestres et aquatiques	Forts	Permanent	13,21 ha	2,125	28,07 ha	53,55 ha	25,48 ha
	Avifaune des milieux semi-ouverts			25,20 ha	2,125	53,55 ha		Ø
	Reptiles			17,00 ha	1,625	27,63 ha		25,92 ha
	Chiroptères des milieux bocagers			12,81 ha	2,125	27,22 ha		26,33 ha
Cultures / sols lœssiques profonds cultivés en céréales à paille ou luzerne	Grand hamster	Modérés	Temporaire	80,8 ha	1,85	150 ha	150 ha	Ø
	Avifaune des grandes cultures	Négligeables		Ø	Ø	Ø		150 ha
	Grand hamster	Forts	Permanent	115,6 ha	2	230 ha	230 ha	Ø
	Avifaune des grandes cultures	Négligeables		Ø	Ø	Ø		230 ha
Habitats terrestres : parcelles cultivées et prairies rases sur terrains lœssiques	Crapaud vert	Négligeables	Temporaire	21,5 ha	1	21,50 ha	21,50 ha	Ø
		Faibles	Permanent	39,58 ha	2	79,16 ha	79,16 ha	Ø

Mutualisation par faciès écologiques favorables	Groupes d'espèces impactées	Impact résiduel	Portée de l'impact	Surface impactée	Ratio de compensation	Surface à compenser	Surface issue de la mutualisation	Gain surfacique à la suite de la mutualisation
Mares intra forestières	Grenouille verte ; Grenouille rieuse ; Grenouille rousse	Forts	Permanent	0,04 ha	2,5	0,10 ha	0,10 ha	Ø
Fossés bocagers	Crapaud commun ; Grenouille agile ; Grenouille rousse ; Grenouille verte ; Grenouille rieuse	Faibles	Temporaire	1 161 m (= 1 161 m²)	1,25	1 452 m (= 1 452 m²)	1 452 m (= 1 452 m²)	Ø
		Forts	Permanent	1 234 m (= 1 234 m²)	2,5	3 085,5 m (= 3 085,5 m²)	3 085,5 m (= 3 085,5 m²)	Ø
Fossés forestiers	Triton crêté ; Crapaud commun ; Grenouille agile ; Triton ponctué ; Triton palmé	Faibles	Temporaire	26 m (= 26m²)	1,375	36 m (= 36 m²)	36 m (= 36 m²)	Ø
		Forts	Permanent	943 m (= 943 m²)	2,75	2 593,25 m (= 2 593,25 m²)	2 593,25 m (= 2 593,25 m²)	Ø
Mégaphorbiaies, roselières, cariçaies, …	Avifaune des zones humides Chiroptères Mammifères	Faibles	Temporaire	4,22 ha	0,75	3,165 ha	Ø	Ø
		Modérés	Permanent	7,35 ha	1,625	11,94 ha	Ø	Ø

12. RAPPEL DES MESURES COMPENSATOIRES DEFINIES PAR LES AUTORISATIONS DES TRAVAUX PREPARATOIRES

Les mesures compensatoires définies au regard des impacts résiduels des travaux préparatoires sont reprises dans le présent dossier dans le but de présenter une stratégie compensatoire globale et cohérente de l'ensemble des phases du projet.

12.1. IMPACTS RESIDUELS DES TRAVAUX PREPARATOIRES JUSTIFIANT LA MISE EN PLACE DE MESURES COMPENSATOIRES

Les impacts résiduels des impacts des travaux préparatoires suites à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction sont présentés au paragraphe 8.4. Ils sont rappelés pour chaque espèces / groupe d'espèces ayant fait l'objet d'une demande de dérogation dans le tableau suivant :

Tableau 116 - Synthèse des impacts résiduels des travaux préparatoires

Espèces	Habitats	Enjeux écologiques	Nature de l'impact	Portée de l'impact	Impacts résiduels	Quantification	Besoin en compensation
Cuivré des marais	Prairie hygrophile	Très forts	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct / Temporaire	Modérés	0,2 ha	Oui (§ 12.2)
			Destruction accidentelle d'individus au stade larvaire	Direct /Temporaire	Forts	Ø	
Azuré des paluds	Prairie mésohygrophile à Sanguisorbe officinale	Très forts	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct / Temporaire	Modérés	0,3 ha	Oui (§ 12.2)
			Destruction accidentelle d'individus au stade larvaire	Direct / Temporaire	Forts	Ø	
Crapaud vert	Habitats terrestres : parcelles cultivées et prairies rases sur terrains lœssiques	Modérés	Dégradation temporaire des habitats (et remise en état)	Direct / Temporaire	Négligeable	3,1 ha	Oui (§ 12.2)
			Destruction accidentelle d'individus d'Amphibiens présents au sein de leurs habitats d'hivernage	Indirect / Temporaire	Faible	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus, par vibration, au sein de leurs habitats d'hivernage	Indirect / Temporaire	Négligeable	Ø	
Autres espèces d'amphibiens	Habitats terrestres d'hivernage	Forts	Destruction d'habitats d'hivernage dans le cadre des déboisements	Direct / Permanent	Fort	24,1 ha	Oui (§ 12.2)
			Destruction accidentelle d'individus d'Amphibiens présents au sein de leurs habitats d'hivernage	Indirect / Temporaire	Faible	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus, par vibration, au sein de leurs habitats d'hivernage	Indirect / Temporaire	Négligeable	Ø	
Reptiles	Boisement, haie, alignement d'arbres, fourré, verger, …	Forts	Destruction d'habitats d'hivernage dans le cadre des déboisements	Direct / Permanent	Forts	21,5 ha	Oui (§ 12.2)
	Milieux ouverts (prairies, friches, végétations de zones humides, …)	Modérés	Dégradation / altération ponctuelle et temporaire des habitats d'hivernage des reptiles	Direct / Temporaire	Négligeables	2,35 ha	
	Habitats de vie des reptiles		Destruction accidentelle d'individus de reptiles présents au sein de leurs habitats d'hivernage	Indirect / Temporaire	Faible	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus, par vibration, au sein de leurs habitats d'hivernage	Indirect / Temporaire	Négligeables	Ø	
Avifaune des milieux forestiers, des ripisylves et des milieux semi-ouverts	Boisement, haie, alignement d'arbres, fourré, verger, …	Forts	Destruction d'habitats dans le cadre des déboisements	Direct / Permanent	Forts	30,7 ha	Oui (§ 12.2)
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect / Temporaire	Négligeables	Ø	
Avifaune des milieux semi-ouverts et des zones humides	Milieux ouverts (prairies, friches, …)	Forts	Dégradation temporaire des prairies (et remise en état)	Direct / Temporaire	Négligeables	4,2 ha	Oui (§ 12.2)
			Perturbation indirecte d'individus	Indirect / Temporaire	Négligeables	Ø	
Mammifères terrestres	Boisement, haie, alignement d'arbres, fourré, verger, …	Forts	Destruction d'habitats dans le cadre des déboisements	Direct / Permanent	Forts	32,7 ha	Oui (§ 12.2)
	Milieux ouverts (prairies, friches, végétations de zones humides, …)		Dégradation temporaire des milieux ouverts (et remise en état)	Direct / Temporaire	Négligeables	2,8 ha	
	Habitats de vie des mammifères		Destruction accidentelle d'individus de mammifères présents au sein de leurs habitats	Indirect / Temporaire	Faible	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus, par vibration, au sein de leurs habitats	Indirect / Temporaire	Négligeable	Ø	
Chiroptères forestières et des milieux forestiers et des milieux bocagers	Boisement, haie, alignement d'arbres, fourré, verger, …	Forts	Destruction d'habitats pour les chiroptères dans le cadre des déboisements	Direct / Permanent	Forts	33,1 ha	Oui (§ 12.2)
			Destruction accidentelle d'individus présents au sein des gîtes arboricoles lors de l'abattage des arbres	Indirecte / Temporaire	Modéré	Ø	
			Perturbation indirecte d'individus présents au sein des gîtes arboricoles	Indirect / Temporaire	Négligeables	Ø	

Espèces	Habitats	Enjeux écologiques	Nature de l'impact	Portée de l'impact	Impacts résiduels	Quantification	Besoin en compensation
Chiroptères des milieux bocagers	Milieux ouverts (prairies, friches, végétations de zones humides, …)	Forts	Dégradation temporaire des milieux ouverts (et remise en état)	Direct / Temporaire	Faibles	3,3 ha	Oui (§ 12.2)
Grand hamster	Sols lœssiques profonds cultivés en céréales à paille ou luzerne	Très forts	Dégradation et altération temporaire des habitats de vie de l'espèce	Direct / Temporaire	Modérés	11,05 ha	Oui (§ 12.2)
			Destruction accidentelle d'individus et perturbation indirecte d'individus (vibration au sein de leurs habitats d'hivernage)	Indirect / Temporaire	Négligeables	Ø	

12.2. RAPPEL DES COEFFICIENTS DE COMPENSATION DEFINIS POUR LES TRAVAUX PREPARATOIRES ET ESTIMATION DES BESOINS EN COMPENSATION

Les besoins en compensation en ce qui concerne les travaux préparatoires et les opérations de déboisement sont rappelés ci-après.

- **Opérations de déboisements**

Les différents habitats boisés et arbustifs en place présentent un **enjeu de conservation fort**. En effet, ces habitats constituent des zones à enjeux écologiques pour de nombreuses espèces et notamment pour :

- La nidification, la chasse et le déplacement / alimentation de l'avifaune des milieux forestiers et ripisylves ;
- La présence de gîtes arboricoles pour les chiroptères d'affinité forestière (parturition / hivernage) ;
- La chasse et déplacement des autres chiroptères ;
- L'hivernage, l'estivage et le déplacement des amphibiens et reptiles ;
- La reproduction, l'hivernage et le déplacement des mammifères.

Les impacts des travaux préparatoires sur ces habitats par destruction dans le cadre des opérations de déboisement sont qualifiés de **forts** compte tenu de la surface impactée et du caractère **permanent** de l'impact.

Au vu des enjeux liés à ces habitats ainsi qu'aux espèces et groupes d'espèces qu'ils accueillent et à leur conservation, et compte tenu de la nature et de la temporalité de l'impact, **un ratio de compensation de 2 pour 1** est retenu au titre des opérations de déboisement.

Par conséquent, une compensation des linéaires de haies, des vignes et vergers est prévue en réponse aux opérations de déboisements du dossier des travaux préparatoires. De même, des opérations de compensation des zones déboisées sont prévues soit par la préservation d'îlot de sénescence soit par le reboisement, ce qui permettra de recréer et/ou conserver des lisières forestières favorables à ces espèces.

- **Les prairies pour les lépidoptères rhopalocères : Cuivré des marais, Azuré des paluds**

L'Azuré des paluds et le Cuivré des marais sont deux espèces **à patrimonialité forte**, les enjeux de conservation de leurs habitats au sein de l'aire d'étude sont qualifiés de **très forts**. En effet, les habitats des espèces sont ponctuels et très localisés au sein de l'aire d'étude. Par ailleurs, ils sont en régression à l'échelle régionale.

Les impacts des travaux préparatoires sur les habitats des espèces sont qualifiés de **forts**. La mise en place des mesures de réduction et d'évitement aboutissent à un **impact résiduel modéré** sur les habitats compte tenu, de la temporalité de l'impact (dégradation / altération temporaire des habitats) et la remise en état après travaux ainsi que de la surface réduite de l'impact.

Au vu des enjeux liés aux espèces et à leur conservation, un ratio de compensation de **2 pour 1** est retenu au titre des travaux préparatoires.

- **Les habitats prairiaux et végétations de zones humides**

Les différents habitats de prairies et les végétations de zones humides en place au niveau de l'emprise projet présentent un enjeu de conservation fort. En effet, ces habitats constituent des zones à enjeux écologiques pour de nombreuses espèces et notamment pour :

- La nidification, la chasse et le déplacement de l'avifaune des milieux semi-ouverts ;
- La chasse et déplacement des chiroptères ;
- L'hivernage, l'estivage et le déplacement des amphibiens et reptiles ;
- La reproduction, l'hivernage et le déplacement des mammifères.

Les impacts des travaux préparatoires sur ces habitats par dégradation / altération ponctuelle et temporaire sont qualifiés de faibles, compte tenu de la surface impactée et de la temporalité de l'impact. Par ailleurs, ils feront l'objet d'une remise en état après travaux.

Au vu des enjeux liés à ces habitats ainsi qu'aux espèces et groupes d'espèces qu'ils accueillent et à leur conservation, et compte tenu de la nature et de la temporalité de l'impact, un ratio de compensation **de 0,5 ha pour 1** est retenu au titre du projet.

Ainsi, dans le cadre de la mise en place des mesures compensatoires, une mutualisation par faciès favorables sera mise en place. Ces mesures sont décrites ci-après.

- **Les cultures en céréales à paille ou luzerne sur sols lœssiques profonds cultivés**

Ces habitats sont favorables à la présence du Grand hamster, qui en raison du très mauvais état de conservation de ses populations, est une espèce à très forte patrimonialité.

Les impacts potentiels des travaux préparatoires sur l'habitat du Hamster sont qualifiés de forts. Les mesures d'évitement et de réduction mises en place permettent de réduire l'impact résiduel qui est qualifié de modéré au regard de la faible surface impactée par rapport à la surface d'habitat présente, du caractère temporaire des impacts et de la remise en état après travaux.

Aussi, au vu des enjeux de conservation du Grand hamster et de l'impact résiduel, un ratio de compensation de **1 pour 1** est retenu.

Par ailleurs, ces milieux cultivés constituent également des habitats favorables pour la reproduction, l'hivernage et la dispersion du Crapaud vert. Celui-ci, compte-tenu de ces statuts de rareté et de menace est une espèce à enjeu de patrimonialité forte.

Les impacts des travaux préparatoires sur ces habitats par dégradation / altération ponctuelle et temporaire sont qualifiés de faibles compte-tenu de la surface impactée et de la temporalité de l'impact. Par ailleurs, ils feront l'objet d'une remise en état après travaux.

Au vu des enjeux liés à ces habitats ainsi qu'aux espèces et groupes d'espèces qu'ils accueillent et à leur conservation, et compte-tenu de la nature et de la temporalité de l'impact, un ratio de compensation de **1 pour 1** est retenu dans le cadre des travaux préparatoires.

Ainsi, dans le cadre de la mise en place des mesures compensatoires, une mutualisation par faciès favorables sera mise en place pour le Grand hamster et le Crapaud vert. Les deux espèces présentent des exigences écologiques semblables.

Tableau 117 – Rappel des besoins en compensation dans le cadre des travaux préparatoires et des opérations de déboisements

HABITATS	ESPECES RECENSEES	ENJEUX	IMPACTS RESIDUELS	SURFACE IMPACTEE (HA)	RATIO DE COMPENSATION (HA)	SURFACE DE COMPENSATION (HA)
Prairies mésohygrophiles à Sanguisorbe	Azuré des paluds	Très forts	Modérés	0,3	2	**1 ha restauration et gestion de prairies humides**
Prairies hygrophiles	Cuivré des marais	Très forts	Modérés	0,2	2	
Prairies mésophiles, végétations de zones humides	Avifaune des milieux semi-ouverts Chiroptères Amphibiens et reptiles Mammifères	Forts	Faibles	4,2	0,5	**2,1 ha restauration et gestion de prairiaux, friches et végétations de zones humides)**
Boisements, ripisylves, haies, bosquets, vergers, …	Avifaune des milieux forestiers et ripisylves Chiroptères d'affinité forestière Amphibiens et reptiles Mammifères	Forts	Forts	33,1	2	**66,2 ha d'habitats d'intérêt à compenser (boisements, haies, …)**
Sols lœssiques profonds cultivés en céréales à paille ou luzerne	Grand hamster	Très forts	Modérés	11,05	1	**Mise en place de cultures favorables par conventionnement et acquisition de parcelles sur 11,05 ha**
Parcelles cultivées et prairies rases sur sol lœssique	Crapaud vert	Modérés	Faibles	3,1	1	**3,1 ha**

12.3. MESURES COMPENSATOIRES DES TRAVAUX PREPARATOIRES

Des mesures de compensation ont été retenues au titre des impacts résiduels des travaux préparatoires sur la faune protégée faisant l'objet de la demande de dérogation selon les ratios présentés précédemment.

12.3.1. COMPENSATION DES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES SUR L'ANCIENNE BASE AERIENNE D'ENTZHEIM

L'ancienne base militaire d'Entzheim/Duppigheim située à proximité de l'emprise du projet (environ 2 km à l'est) a été retenue. Ce site correspond à de nombreux enjeux de fonctionnalité identifiés, ou aux habitats dégradés et détruits au sein de l'emprise. Il représente une surface totale de 28 ha.

Le site de l'ancienne base aérienne d'Entzheim/Duppigheim s'insère dans un environnement général dominé par l'agriculture intensive en extension périurbaine des communes d'Entzheim et de Duppigheim.

Le site est bordé au nord par le bras d'Altorf, identifié en tant que corridor écologique et réservoir de biodiversité dans le SRCE, et qui constitue une continuité écologique locale favorisant le déplacement des espèces entre l'emprise projet et le site. De plus, il est inclus dans une matrice de milieux associés aux sous-trames écologiques zones humides (milieux ouverts et milieux boisés) et milieux agricoles intensifs.

L'objet des mesures compensatoires mises en œuvre est donc d'inclure le site dans cette matrice écologique et de valoriser les continuités écologiques existantes.

En outre, le site est également compris dans la zone de dispersion de 2,4 km des populations de Crapaud vert recensées au sein de l'emprise projet au niveau des parcelles cultivées et des bassins de l'échangeur de l'A352. Le site est également concerné par un corridor spécifique pour le Crapaud vert identifié dans le cadre du Plan Régional d'Actions (PRA).

Un diagnostic écologique de l'ancienne base aérienne 124 d'Entzheim a été établi.

Concernant la flore et la végétation, 3 espèces patrimoniales ainsi que 2 habitats d'intérêt communautaire ont été recensés dont 1 prioritaire. Parmi les espèces recensées, 1 espèce possède un statut de protection régional, le Faux-riz Leersia oryzoides.

Bien qu'une partie importante de la zone d'étude soit fortement artificialisée, ces biotopes secondaires abritent une flore diversifiée. Ceci est avant tout dû au substrat graveleux ou sableux qui domine sur la zone d'étude, permettant l'installation de communautés végétales thermophiles en raréfaction en Alsace. En outre, les milieux humides au nord-est sont particulièrement remarquables. Les zones humides concernent 13% de la surface de la zone d'étude.

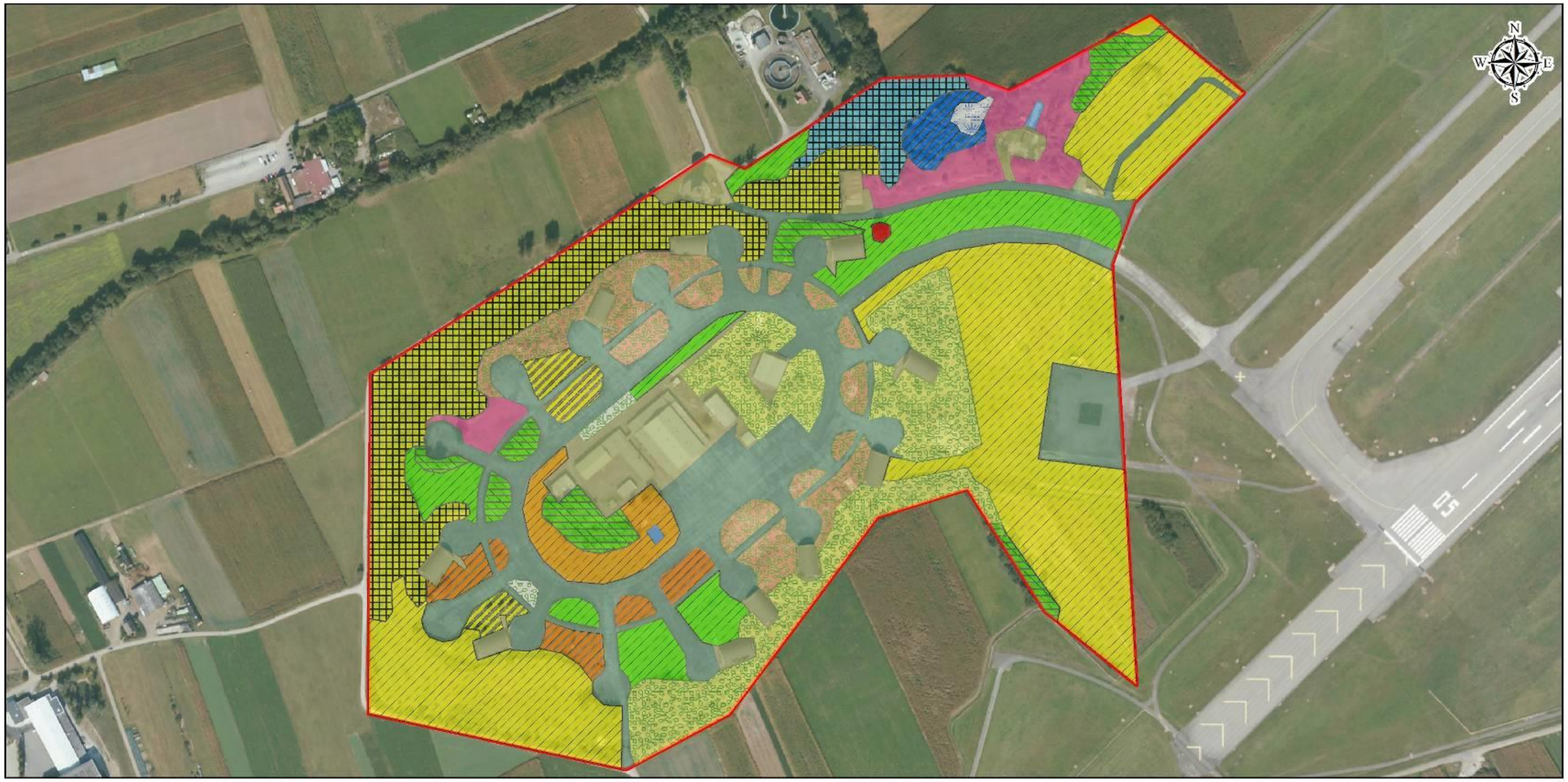
Au sein de la zone d'étude, 15 espèces animales protégées ont été observées dont 13 espèces d'oiseaux. Pour certaines espèces d'oiseaux, la zone d'étude représente essentiellement une zone de nourrissage. Le site montre une diversité particulièrement intéressante pour les espèces des milieux semi-ouverts en particulier pour les oiseaux et l'entomofaune. La mare est susceptible également d'abriter quelques espèces à forts enjeux comme le Triton crêté. De plus, le Crapaud vert est potentiellement présent sur le site.

Bien que non recensés, le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux, tous deux protégés, sont potentiellement présents au sein de la base aérienne qui offre des habitats favorables à ces deux espèces mais également à d'autres mammifères non observés (Lièvre d'Europe, Blaireau, Putois d'Europe).

Les boisements présentent des enjeux plus faibles, ils semblent abriter essentiellement des espèces communes ; les enjeux concernent principalement les oiseaux et les mammifères pour cet habitat.

La cartographie des habitats du site est présentée ci-après.

Localisation de l'ancienne base militaire d'Entzheim



SITE COMPENSATOIRE - BASE AERIENNE DE ENTZHEIM

CARTOGRAPHIE DES HABITATS

- Mare et végétation basse d'hélophytes du Glycerio-Sparganion
- Chênaie-Frênaie-Charmaie du Fraxino-Quercion hygrocline
- Chênaie-Frênaie-Charmaie du Fraxino-Quercion rudéralisée
- Saulaie blanche du Salicion albae
- Bosquet de Chêne avec fruticée des Prunetalia spinosae
- Fruticée des Prunetalia spinosae
- Fruticée et végétation d'ourlet thermophile des Trifolio-Geranietea
- Prairie de l'Arrhenatherion rudéralisée avec éléments thermophiles
- Prairie fraîche nitrophile de l'Arrhenatherion rudéralisée
- Prairie mésophile de l'Arrhenatherion
- Recru forestier à Populus nigra avec végétation d'ourlet thermophile des Trifolio-Geranietea
- Végétation d'ourlet thermophile des Trifolio-Geranietea
- Végétation rudérale nitrophile des Artemisietea vulgaris
- Végétation rudérale thermophile du Dauco-Melilotion
- Bassin artificiel
- Arbre isolé
- Zones goudronnées avec végétation pionnière des Sedo-Scleranthetea
- Grande culture
- Bâti et zone artificielle
- Zone d'étude

0 70 140 280 Mètres

Réalisation : O.G.E., 2016 // Source des données : O.G.E. // Fond de plan : BDOrtho 2008

O.G.E. OFFICE DE GÉNIE ÉCOLOGIQUE

Sur la base du diagnostic écologique effectué, et des enjeux écologiques définis, des objectifs de gestion ont été définis sur le site afin de compenser des impacts des travaux préparatoires. Sont présentés ci-après les mesures compensatoires prévues au niveau du site.

Les mesures compensatoires sont de plusieurs ordres et visent à conserver la biodiversité et assurer le bon fonctionnement de l'écosystème rencontré par le biais de trois dispositifs :

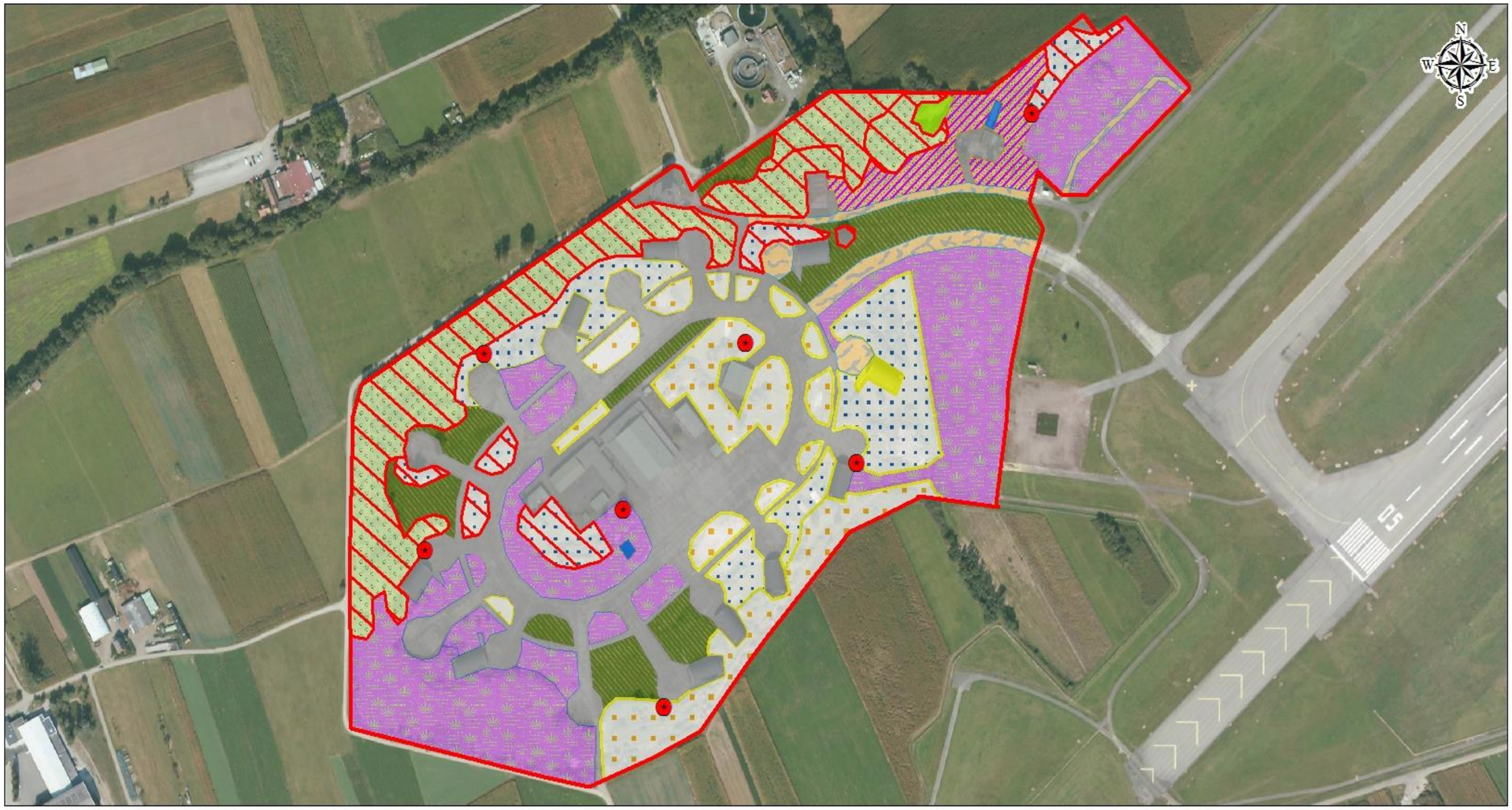
- Préservation ou gestion conservatoire et/ou restauratoire (mise en protection, maîtrise foncière et mise en place de gestion adaptée) ;
- Restauration ou réhabilitation (remise à niveau des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé) ;
- Création de milieux neufs favorisant la biodiversité.

Le tableau suivant liste l'ensemble des actions de gestion projetées, des surfaces associées sur le site et des groupes ou espèces-cibles.

Les différentes actions de gestion sont présentées sur la carte suivante.

Tableau 118 - Synthèse des mesures de gestion avec surfaces et groupe ou espèce cible

Actions de gestion	Surface ou nombre	Groupes ou espèces cibles
Action n°1 : Gestion des recrus forestiers	3 ha d'arbres de haut jet et 3 ha de restauration de milieux ouverts	Avifaune des milieux semi-ouverts / Chiroptères / Reptiles
Action n°2 : Création de gites artificiels	7	Reptiles / Amphibiens / Micromammifères
Action n°3 : Création d'une mare	0,04 ha	Amphibiens / Crapaud vert
Action n°4 : Gestion des prairies mésophiles	7 ha	Avifaune des milieux semi-ouverts / Chiroptères / Reptiles
Action n°5 : Enlèvement de matériaux allochtones et création de zones pionnières	0,8 ha	Avifaune des milieux semi-ouverts / Chiroptères / Reptiles
Action n°6 : Limiter l'appauvrissement de la flore indigène par les invasions biologiques	1 ha	Flore et habitats
Action n°7 : Gestion des prairies fraiches de fauche pour les conduire vers des prairies *alopecurus pratensis* et *sanguisorba officinalis*	2,24 ha	Avifaune des milieux semi-ouverts / Chiroptères / Entomofaune dont Azuré des paluds / Flore
Action n°8 : Création d'un gite d'hibernation pour les chiroptères	1	Chiroptères
Action n°9 : Maintien et entretien des clôtures	/	Cortège avifaunistique / Mammifères
Action n°10 : Accroitre la connaissance scientifique	/	Flore et habitats / Mammifères dont Chiroptères / Avifaune / Reptiles / Amphibiens / Entomofaune
Action n°11 : Création d'ilots de sénescence	3,9 ha	Flore et habitats / Mammifères dont Chiroptères / Avifaune / Reptiles / Amphibiens / Entomofaune
Action n°12 : Inventaire et marquage des ARB (arbres réservoirs biodiversité)	4,9 ha	Chiroptères / Avifaune / Insectes saproxylophages / Fonge
Action n°13 : entretien des mares	3	Amphibiens / Flore patrimoniale
Action n°14 : secteurs de non-intervention	7,6 ha	/
Action n°15 : enlèvement de remblais et gestion des lisières	0,95 ha	Flore et habitats / Mammifères dont Chiroptères / Avifaune / Reptiles / Amphibiens / Entomofaune



SITE COMPENSATOIRE - BASE AERIENNE DE ENTZHEIM

LOCALISATION DES ACTIONS DE GESTION

ACTION N°1 : GESTION DES RECRUS FORESTIERS 6 ha

MAINTIEN D'ARBRES DE HAUT JET 3 ha

MAINTIEN ET VALORISATION DES MILIEUX OUVERTS 3 ha

ACTION N°2 : CREATION DE GITES ARTIFICIELS

ACTION N°3 : CREATION D'UNE MARE 0,04 ha

ACTION N°4 : GESTION DES PRAIRIES MESOPHILES 7 ha

ACTION N°5 : ENLEVEMENT DE MATERIAUX ALLOCHTONES ET CREATION DE ZONES PIONNIERES 0,80 ha

ACTION N°6 : LIMITER L'APPAUVRISSEMENT DE LA FLORE INDIGENE PAR LES INVASIONS BIOLOGIQUES 1 ha (retrait des robiniers)

ACTION N°7 : GESTION DES PRAIRIES « FRAICHES » DE FAUCHE => PRAIRIES A SANGUISORBE OFFICINALE 2,24 ha

ACTION N°8 : CREATION D'UN GITE D'HIBERNATION POUR LES CHIROPTERES

ACTION N°11 : CREATION D'ILOTS DE SENESCENCE 3,9 ha

ACTION N°12 : INVENTAIRE ET MARQUAGE DES ARBRES 4,9 ha

ACTION N°13 : ENTRETIEN DES MARES 0,08 ha

ACTION N°14 : SECTEURS DE « NON-INTERVENTION » 7,6 ha

ACTION N°15 : ENLEVEMENT DE REMBLAIS ET GESTION DES LISIERES 0,95 ha

0 75 150 300 Mètres

Les différents habitats restaurés ou créés par les opérations de gestion prévues sur le site de la base aérienne 124 permettront de répondre à une partie des besoins de compensation du projet de Contournement Ouest de Strasbourg.

Le tableau suivant présente les surfaces d'habitats créés ou restaurés en fonction des groupes ou espèces cibles des mesures compensatoires du projet.

Tableau 119 - Surfaces compensatoires au niveau de l'ancienne base aérienne d'Entzheim

Milieux compensatoires	Dette compensatoire	Compensation : description et surfaces
Prairies à Azuré des paluds et Cuivré des marais	1 ha	**2,24 ha** restaurés avec gestion adaptée
Habitats d'hivernage pour le Crapaud vert	3,1 ha	Création de 2 sites de reproduction pour Crapaud vert et entretien de la mare existante
		Restauration de 17,1 ha et conservation de 3,9 ha de milieu terrestre : **21 ha**
Milieux prairies / zones humides / friches pour l'avifaune, les chiroptères, reptiles, mammifères	2,1 ha	Restauration de **16,29 ha** de milieux ouverts (prairies) et semi-ouverts
		7 gîtes artificiels créés
Milieux boisements, haies, bosquet…	66,2 ha	Conservation d'arbres remarquables / création de 3,9 ha d'ilot de sénescence Gestion des recrus forestiers / maintient d'arbres de haut jet : 3 ha 1 ha de restauration de boisement par l'élimination du Robinier) : **7,9 ha**
Mesures compensatoires complémentaires		
Flore et végétation thermophile	13,9 hectares restaurés dont 0,8 recréés	
Entomofaune des milieux thermophiles	7,8 ha restaurés	
Zone humide	Restauration de 3 ha de zone humide dégradée et conservation de 0,9 ha de zone humide bien conservée	
Flore hygrophile patrimoniale	Conservation et entretien de la mare remarquable au nord, sur 0,08 ha	
Chiroptères	Création d'un site d'hivernage	

Certaines précisions peuvent être apportées :

- La somme des surfaces de compensation ne correspond pas à la surface totale du site (28 ha), ceci doit se comprendre par le fait que certaines mesures se rapportent à la compensation de plusieurs thématiques. Ainsi, la totalité des surfaces de compensation s'élève à 21 ha sur la base militaire.
- Une partie seulement de ces surfaces de mesures compensatoires servent à compenser les impacts des travaux préparatoires (cf. colonne « dette compensatoire »), les surfaces supplémentaires ainsi que les mesures de compensation complémentaires sont intégrées dans le plan de gestion globale de la zone mais serviront à compenser les impacts de l'infrastructure. Le bilan de la compensation suite à la mise en place de mesures compensatoires au niveau de la base aérienne est présenté dans le tableau ci-après.
- En dehors des milieux boisés, les plans de gestion proposés s'inscrivent sur une durée de 10 ans. En effet, au regard de la nature des impacts temporaires des travaux préparatoires, cette période de 10 ans permet la régénération des milieux impactés. Pendant cette période, un bilan intermédiaire à 5 ans et une évaluation finale à 10 ans seront réalisées et permettront de vérifier l'efficience des mesures prises.
- Concernant les milieux boisés, les plans de gestion sont proposés sur une période de 30 ans. Des bilans seront effectués tous les cinq ans.

Le calendrier de mise en œuvre des différentes actions de gestion et de leur suivi est présenté ci-après.

ACTION	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
ACTION N°1 : GESTION DES RECRUS FORESTIERS											
ACTION N°2 : CREATION DE GITES ARTIFICIELS											
ACTION N°3 : CREATION D'UNE MARE											
ACTION N°4 : GESTION DES PRAIRIES MESOPHILES											
ACTION N°5 : ENLEVEMENT DE MATERIAUX ALLOCHTONES ET CREATION DE ZONES PIONNIERES											
ACTION N°6 : LIMITER L'APPAUVRISSEMENT DE LA FLORE INDIGENE PAR LES INVASIONS BIOLOGIQUES											
ACTION N°7 : GESTION DES PRAIRIES FRAICHES DE FAUCHE POUR LES CONDUIRE VERS DES PRAIRIES *ALOPECURUS PRATENSIS* ET *SANGUISORBA OFFICINALIS*											
ACTION N°8 : CREATION D'UN GITE D'HIBERNATION POUR LES CHIROPTERES											
ACTION N°9 : MAINTIEN ET ENTRETIEN DES CLOTURES											
ACTION N°10 : ACCROITRE LA CONNAISSANCE SCIENTIFIQUE											
ACTION N°11 : CREATION D'ILOTS DE SENESCENCE											
ACTION N°12 : INVENTAIRE ET MARQUAGE DES ARB (ARBRES RESERVOIRS BIODIVERSITE)											
ACTION N°13 : ENTRETIEN DES MARES											
ACTION N°14 : SECTEURS DE NON-INTERVENTION											
ACTION N°15 : ENLEVEMENT DE REMBLAIS ET GESTION DES LISIERES											

Mise en œuvre de la mesure

Gestion courante

Suivi écologique

Si l'acquisition de la base militaire ne pouvait être effective dans un délai d'un an, les mesures compensatoires relatives aux travaux préparatoires prévues sur celles-ci pourraient être mises en œuvre sur d'autres sites. Les lieux d'accueil de ces mesures sont les suivants :

Dette compensatoire		Compensation sur la base aérienne d'Entzheim	Autres sites d'accueil si acquisition impossible
Prairies à Azuré des paluds et Cuivré des marais	1 ha	1 ha	1 ha (Acquisition Eckwersheim)
Habitats d'hivernage pour le Crapaud vert	3,1 ha	3,1 ha	3,1 ha (Conventionnement Osthoffen)
Milieux prairies / zones humides / friches pour l'avifaune, les chiroptères, reptiles, mammifères	2,1 ha	2,1 ha	2,1 ha (Acquisition Eckwersheim)

En ce qui concerne le site d'accueil des mesures compensatoires pour les prairies à Azuré des Paluds et Cuivré des Marais et celles relatives aux milieux ouverts, ARCOS a acquis un ensemble de parcelles d'une surface globale de 16,18 ha se trouvant sur la commune de Eckwersheim et stocké par la SAFER (site 5, volet 3).

Seul 1 ha sera mobilisé pour les compensations travaux préparatoires relatives aux enjeux Cuivré et Azuré, et 2.1 ha seront mobilisés pour compenser les milieux ouverts, le reste des surfaces sera utilisé pour les compensations relatives aux travaux de construction de l'infrastructure autoroutière.

Un diagnostic écologique a été effectué par la société AIRELE sur ces parcelles. Les mesures compensatoires mises en place au niveau de ce site sont présentées au paragraphe dans le volet 3.

En ce qui concerne le site d'accueil (site 6, volet 3) des mesures compensatoires relatives au Crapaud vert, ARCOS a signé un courrier avec la commune d'Osthoffen (annexe 16.22) pour la mise en œuvre de mesures compensatoires sur un site situé le long du Muelbach à proximité directe du projet. La convention portera sur une surface minimale de 3,1 ha favorable au Crapaud vert pour une durée de 10 ans. Un diagnostic écologique a été effectué par la société AIRELE sur ces parcelles confirmant le potentiel du site. Les mesures compensatoires mises en place au niveau de ce site sont présentées dans le volet 3.

En ce qui concerne le site d'accueil des mesures compensatoires relatives aux milieux boisés, ARCOS a signé un acte de vente pour un terrain de 37,37 ha de boisements hygrophiles, anthropiques et pré-forestiers appartenant à la commune de Lampertheim et situés sur le ban communal de Vendenheim ainsi qu'un autre bois, contigu, d'une surface de 45.89 ha appartenant à la commune de Mundolsheim et sur le ban de Vendenheim. L'acte de vente pour le site de Mundolsheim est en cours de signature. Ces deux terrains présentent un milieu semblable et en continuité de celui impacté par les opérations de déboisement.

Une opération de boisement sur une surface totale de 4 ha est également prévue à Vendenheim au lieu-dit Isperlach. En effet, dans le cadre des AFAF, ARCOS sera propriétaire (pour le compte de l'Etat) d'un ensemble de parcelles totalisant 15,5 ha en bordure de la forêt de Krittwald.

Pour ces sites, les documents actant des démarches en cours avec les propriétaires des terrains et les fiches présentant les sites de compensation sont reportés dans le volet 3. Le tableau ci-après présente de manière synthétique les mesures compensatoires prévues pour ces sites.

Point d'actualisation :

Le site de l'ancienne Base Militaire d'Entzheim ne sera finalement pas acquis. En effet, au-delà des difficultés déjà rencontrées pour conclure des accords avec le Ministère de la Défense pour l'acquisition de ce site, une contrainte supplémentaire liée à la sécurité aéroportuaire est apparue. L'aéroport d'Entzheim a obtenu le certificat de sécurité européen et, dans ce cadre, doit mettre en œuvre une démarche visant à réduire le péril animalier dans l'environnement des pistes. Le site de l'ancienne base militaire se trouvant à proximité de l'extrémité des pistes et la vocation du site étant de favoriser le développement de la biodiversité, le gestionnaire de l'aéroport et les services de sécurité de l'aviation civile considèrent que les aménagements prévus auront pour conséquence d'augmenter le risque animalier et iront par conséquent à l'encontre de l'objectif pouirsuivi de le réduire. Considérant la difficulté à pouvoir démontrer le contraire, ARCOS a pris le parti de ne pas poursuivre les démarches en cours pour l'acquisition de ce site.

Par conséquent et comme prévu par les arrêtés préféctoral et ministériel de Janvier 2017, les mesures de substitution vont être mises en œuvre.

Les arrêtés prévoient que les démarches sur les sites de substitution soient mises en œuvre à compter de janvier 2018 et les premiers travaux environnementaux sur site à compter de septembre 2018.
Dans le respect de ce calendrier, ARCOS a dès aujourd'hui mis en œuvre les actions suivantes :

- Concernant le site se trouvant sur la commune de Eckwersheim ARCOS en a fait l'acquisisition auprès de la SAFER en 2017. Les premiers travaux sont envisagés à l'automne 2017.

- Concernant le site se trouvant sur la commune d'Osthoffen, le courrier a été signé (cf.annexe 16.22 du volet 2A).

- Concernant le site boisé de Mundolsheim se trouvant sur la commune de Vendenheim, initialement il était prévu un conventionnement sur ce site, c'est désormais une acquisition qui sera effectuée. Ce projet de vente a fait l'objet d'un examen en Conseil Municipal le 11 septembre 2017, il sera donc possible de signer la promesse de vente avant la fin de l'année 2017.

Parcelles / surface	Sécurité foncière	Espèces / habitats	Milieux proposés en mesure compensatoires	Surface	Descriptifs techniques des interventions	Calendrier d'intervention	Modalités de suivi (protocole / fréquence)
Osthoffen 3,1 ha	Conventionnement sur 10 ans	Crapaud vert	Requalification de la robineraie en prairies méso-hygrophiles	**0,9 ha**	Inventaire et marquage des arbres à cavités à préserver. Conserver les arbres à cavités, les arbres morts sur pied et, les vieux arbres dont les écorces se décollent, les branches mortes… Déboisement des arbres non indigènes et ne présentant pas d'intérêt ni de cavités. Conversion des surfaces déboisées en prairies méso-hygrophiles : L'opération consiste dans un premier temps à préparer le sol afin d'y favoriser le développement d'une végétation prairiale. Ainsi, il sera nécessaire de retirer les souches. Une scarification du sol sera également réalisée. Un étrépage léger du sol à une certaine profondeur, au niveau des horizons superficiels peut être cependant envisagé pour favoriser l'implantation d'un couvert herbacé hygrophile. La profondeur à étréper sera déterminée à partir de sondages pédologiques complémentaires permettant de mettre en évidence les horizons où l'engorgement est temporaire à permanent. Cette opération sera réalisée à l'aide d'une pelle mécanique, dont le gabarit devra être adapté à la particularité du site. Les horizons humiques superficiels seront conservés de côté avant replaquage. Cette opération permet également de remettre en surface la banque de graines du sol et de d'assurer d'un certain degré d'humidité de celui-ci pour permettre le développement de végétations de zones humides. marais. Les prairies feront l'objet d'une gestion écologique ultérieure par fauche annuelle tardive	Compléments d'inventaires écologiques jusqu'en septembre 2017 Déboisement en période hivernale, à partir de septembre (selon les prescriptions du diagnostic écologique) Travaux d'étrépages en période hivernale, de septembre à octobre Fauche annuelle à partir du 15 septembre	<u>Indicateurs :</u> Richesse spécifique floristique et faunistique) Présence du Crapaud vert <u>Mesures de suivi</u> : Suivis flore et végétation sur l'évolution des habitats créés Suivi faune <u>Fréquence de suivi</u> : 2 ans
			Gestion de prairies méso-hygrophiles	**0,9 ha**	Gestion écologique des prairies par fauche tardive annuelle : fauche à réaliser de manière centrifuge ou par bandes, à vitesse réduite (< 8 km/h). Ne pas faucher trop bas (autour de 10 cm). Exporter les produits de fauche hors de la parcelle. Création de mares pionnières (favorables à la reproduction du Crapaud vert et autres amphibiens : Grenouille rousse). Étude piézométrique et pédologiques préalables couplées à une délimitation de zones humides afin d'identifier les zones les plus favorables à la création de mares. Création d'un réseau de mares agencées en pas-japonais afin qu'il y ait une connexion existante entre celles-ci (distance de dispersion des amphibiens) Les mares auront une superficie comprise entre 50 et 100 m² (1 000 m² maximum). Elles auront une profondeur variant entre 20 et 50 cm pour la majeure partie de sa superficie. Une zone plus profonde d'1 ou 2 m sera créé pour éviter l'assèchement. Les berges seront profilées en pente douce afin de favoriser l'installation de la végétation (inférieure à 30°). La profondeur des mares seront définies à la suite des études de zones humides, du suivi piézométrique et de l'étude hydraulique. Des habitats d'hivernage pour les amphibiens seront disposés à proximité des mares (andains de bois ou tas de pierres).	Compléments d'inventaires écologiques jusqu'en septembre 2017 Fauche annuelle à partir du 15 septembre Creusement de mares en fin d'été (à partir de septembre)	<u>Indicateurs :</u> Richesse spécifique floristique et faunistique) Présence du Crapaud vert <u>Mesures de suivi</u> : Suivis flore et végétation sur l'évolution des habitats créés Suivi faune <u>Fréquence de suivi</u> : 2 ans
			Restauration des habitats arbustifs (Fructicée à *Prunus spinosa des +1Prunetelia*)	**1,3 ha**	Ouverture de la fructicée par fauchage et débroussaillage de certaines zones (selon les prescriptions du diagnostic écologique) pour conversion en prairies mésophiles et gestion ultérieure par fauche	Compléments d'inventaires écologiques jusqu'en septembre 2017 Débroussaillage en période hivernale	<u>Indicateurs :</u> Richesse spécifique floristique et faunistique) Présence du Crapaud vert <u>Mesures de suivi</u> : Suivis flore et végétation sur l'évolution des habitats créés Suivi faune <u>Fréquence de suivi</u> : 2 ans

Parcelles / surface	Sécurité foncière	Espèces / habitats	Milieux proposés en mesure compensatoires	Surface	Descriptifs techniques des interventions	Calendrier d'intervention	Modalités de suivi (protocole / fréquence)
Parcelle Weiher (SAFER) à Eckwersheim 3,1 ha	Acquisition	Azuré des paluds et Cuivré des marais	Prairies méso hygrophiles	**1 ha**	Etrépages légers du sol au niveau des horizons superficiels afin de favoriser l'implantation d'un couvert herbacé hygrophile (profondeur à étréper déterminée à partir de sondages pédologiques complémentaires permettant de mettre en évidence les horizons où l'engorgement est temporaire à permanent) Cette opération sera réalisée à l'aide d'une pelle mécanique, dont le gabarit devra être adapté à la particularité du site. Les horizons humiques superficiels seront conservés de côté avant replaquage. Gestion ultérieure par fauche tardive annuelle.	Compléments d'inventaires écologiques jusqu'en septembre 2017 Travaux d'étrépages en période hivernale, de septembre à octobre Fauche annuelle à partir du 15 septembre	<u>Indicateurs :</u> Richesse spécifique faunistique et floristique Présence des plantes-hôtes (Sanguisorbe officinale, Oseilles) Présence des espèces cibles : Cuivré des marais, Azuré des paluds <u>Mesures de suivis :</u> Suivis flore et végétation (présence des plantes hôtes des espèces notamment) Suivi entomofaune (présence des espèces-cibles) <u>Fréquence de suivi :</u> 2 ans
		Milieux ouverts pour : l'avifaune des milieux semi-ouverts, les chiroptères, les amphibiens et reptiles, les mammifères (Chat sauvage)	Prairies mésophiles à méso hygrophiles	**2,1 ha**	Débroussaillage éventuel des prairies Gestion écologique des prairies par fauche tardive annuelle : fauche à réaliser de manière centrifuge ou par bandes, à vitesse réduite (< 8 km/h). Ne pas faucher trop bas (autour de 10 cm). Exporter les produits de fauche hors de la parcelle. Et/ou mise en place d'un pâturage ovin, (selon les prescriptions du diagnostic écologique)	Compléments d'inventaires écologiques jusqu'en septembre 2017 Débroussaillage en période hivernale, à partir de septembre Fauche annuelle à partir du 15 septembre	<u>Indicateurs :</u> Richesse spécifique faunistique et floristique Présence des espèces-cibles <u>Mesures de suivis</u> : Suivis de la flore et de la végétation Suivi faune <u>Fréquence de suivi :</u> 2 ans