
SmageAa – Résumé non technique

Réalisation d'une zone d'expansion de crue afin de lutter contre les inondations sur le bassin versant du Vieux Fossé sur les communes d'Arques et de Clairmarais

Mai 2024



Contact :

☎ : 03 21 10 42 42

✉ : contact@v2r.fr

groupei2d.com



Sommaire



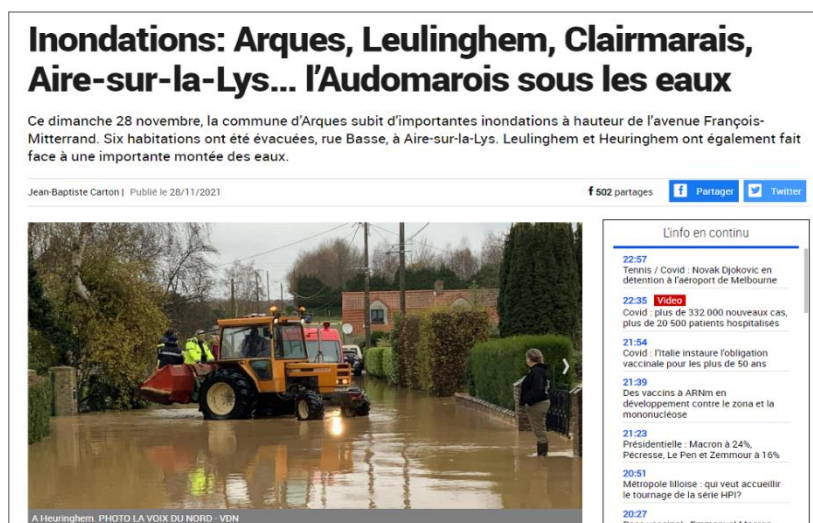
1. PREAMBULE.....	3
1.1 Contexte général de l'opération projetée.....	3
1.2 Localisation du projet et définition du périmètre d'étude.....	5
1.3 Principe d'une zone d'expansion de crue.....	7
1.4 Situation administrative du projet – Périmètre.....	8
1.4.1 Dossier d'Autorisation Environnemental Unique.....	8
1.4.2 Evaluation environnementale : rubrique visée.....	9
1.4.3 Autorisation environnementale « loi sur l'eau » : rubriques visées.....	10
1.4.4 Autres procédures : défrichement, DIG	10
2. Résumé non-technique.....	12
2.1 Etat initial.....	13
2.2 Synthèse hiérarchisée des impacts du projet et mesures associées.....	21
2.2.1 Impact positif fort : la lutte contre les inondations.....	21
Impact positif fort : amélioration de la continuité écologique.....	21
2.2.2 Impact positif fort : création de zones humides de compensation.....	22
2.2.3 Impacts négatifs nuls à modérés sur la faune, la flore et les habitats.....	34
2.2.4 Impacts temporaires négatifs spécifiques pendant la phase chantier	46
2.3 Evitement et réduction globale des effets du projet : adaptation des périodes de travaux.....	48
2.4 Mesures d'accompagnement	49
2.5 Détails des mesures de suivi.....	52
2.6 Coûts et synthèse de la séquence ERC.....	53

1. PREAMBULE

1.1 Contexte général de l'opération projetée

Le secteur dit du « Rossignol » est vulnérable aux débordements du cours d'eau nommé « Vieux-Fossé » traversant la zone. Les communes d'Arques et Clairmarais avaient notamment signalé des inondations s'étant produites à 2 reprises, les 17 et 22/23 juin 2016. Plusieurs habitations avaient été touchées par les eaux au cours de la soirée du 17 juin, avec l'évacuation d'une personne. Ce phénomène s'était déjà produit à plusieurs reprises par le passé.

Depuis, plusieurs autres inondations se sont produites, notamment le 28 novembre 2021 (extrait de presse : La Voix du Nord).



Une rencontre avait été organisée entre les représentants élus d'Arques et de Clairmarais le lundi 11 juillet 2016, avec la présence de la Sous-Préfecture, l'ONF, le Département du Pas-de-Calais, la 7ème Section de Wateringues du Pas-de-Calais et le SmageAa.

La 7ème Section de Wateringues avait résumé la situation désignant plusieurs causes aux inondations :

- Des conditions météorologiques exceptionnelles ;
- Une urbanisation en amont peu respectueuse du système hydraulique ;

- Un entretien des fossés déficient ;
- Un ouvrage d'art départemental problématique ;
- Des riverains qui se sont approprié les bordures des fossés ...

A ce jour, une pluviométrie intense de quelques heures suffit à provoquer une montée des eaux rendant la circulation dangereuse et impraticable et provoquant des désordres aux conséquences traumatisantes et pécuniaires pour les riverains.

Par conséquent, une étude hydraulique a été réalisée à la demande de la commune de Clairmarais en 2018 par V2R Ingénierie & Environnement, sur le bassin versant du « Vieux Fossé », sur les communes d'Arques et de Clairmarais.

Le secteur étudié s'étendait au bassin versant entier du cours d'eau traversant le secteur et occasionnant les inondations du secteur du « Rossignol », s'étendant donc en amont sur les communes d'Arques et de Clairmarais sur environ 4,5 km².

Les objectifs de l'étude étaient de :

- Considérer l'ensemble des apports amont (d'origine agricole, routière...),
- Prendre en compte les ouvrages hydrauliques existants et projetés,
- Identifier les réseaux de collecte des eaux urbaines (fossés, canalisations...) à partir des données existantes et de visite de terrain,
- Identifier les désordres hydrauliques de ces réseaux de collecte,
- Vérifier les capacités d'absorption des ouvrages de rétention avec les quantités des eaux à traiter,
- Proposer des scénarios d'adaptions des réseaux pluviaux ou des bassins de rétention,
- Proposer des scénarios de création d'ouvrages complémentaires de canalisation et de rétention des eaux permettant d'aboutir à une gestion cohérente de leur fonctionnement afin de limiter les nuisances occasionnées par les inondations,

La modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de cette étude a mis en évidence que des actions de régulation des écoulements devaient être menées de manière prioritaire sur les 236 ha de sous-bassins versants, actuellement non contrôlés

Ainsi, les aménagements suivants ont été proposés à l'issue de cette étude :

- ✓ Améliorer la capacité d'écoulement en aval en intervenant sur le lit du cours d'eau et les ponts de capacités insuffisantes.
- ✓ Favoriser l'expansion de crue en amont dans les zones non contrôlées actuellement par des ouvrages hydrauliques. Cette ZEC proposée sur une parcelle de près de 3 ha de surface jouant un rôle clé dans la lutte contre les inondations au Rossignol pour les crues plus rares que les décennales.

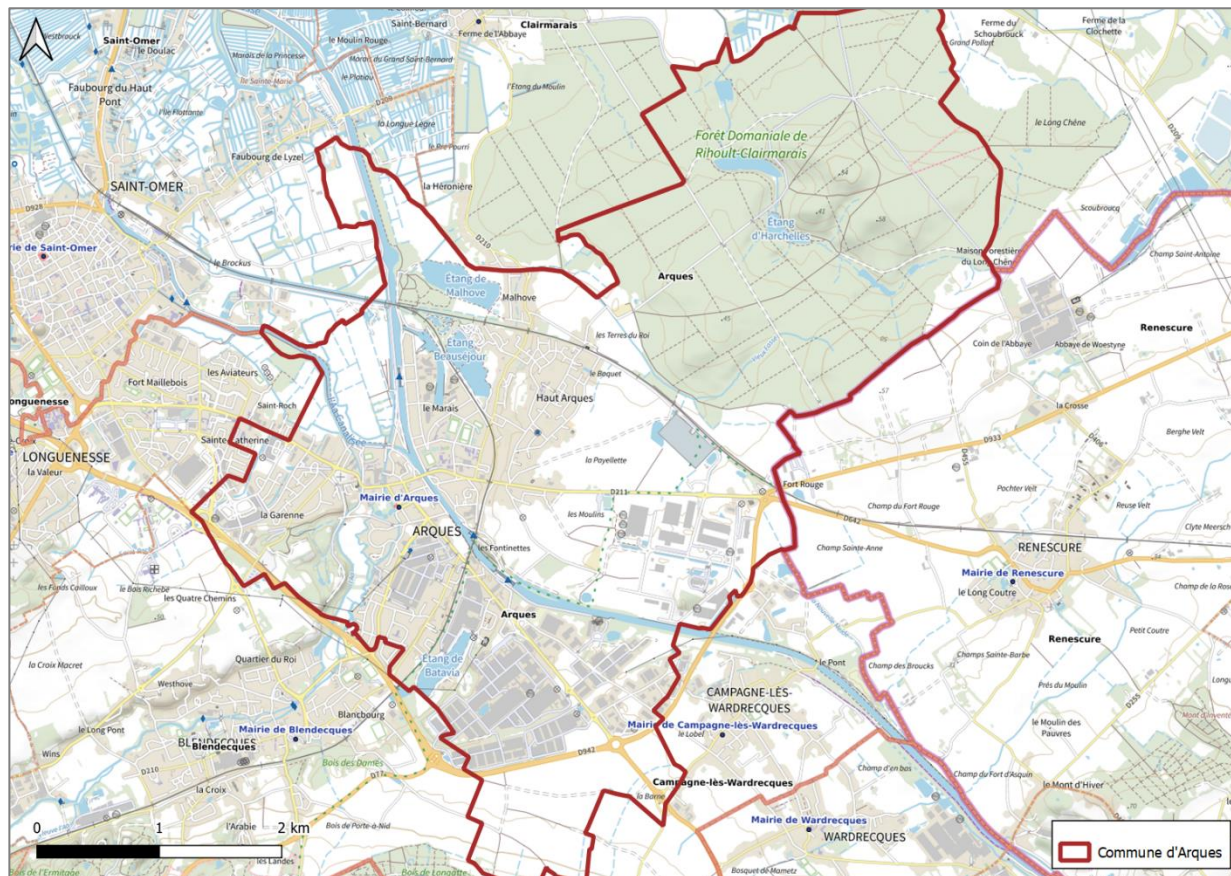
Les autres projets ont été soit réalisés avant celui de la ZEC, soit non retenus. Les projets initialement proposés non retenus se justifient pas le fait qu'à l'étude initiale, la renaturation était proposée en étant optimisée au maximum, ne sachant pas si la ZEC serait réalisable à court ou moyen terme. La ZEC étant finalement concrètement en projet (objet de ce dossier), les deux travaux de renaturation du lit restants à faire (après ceux réalisés en mai 2025) ne sont plus nécessaires, la ZEC projetée écrétant suffisamment les débits pour gérer sans débordement au Rossignol la pluie de projet centennale étudiée.

1.2 Localisation du projet et définition du périmètre d'étude

Rappel du lieu d'implantation du projet de la ZEC à ARQUES

Région / Département d'implantation : HAUTS DE FRANCE / PAS-DE-CALAIS (62)

Commune d'implantation : ARQUES (Code postal : 62510)



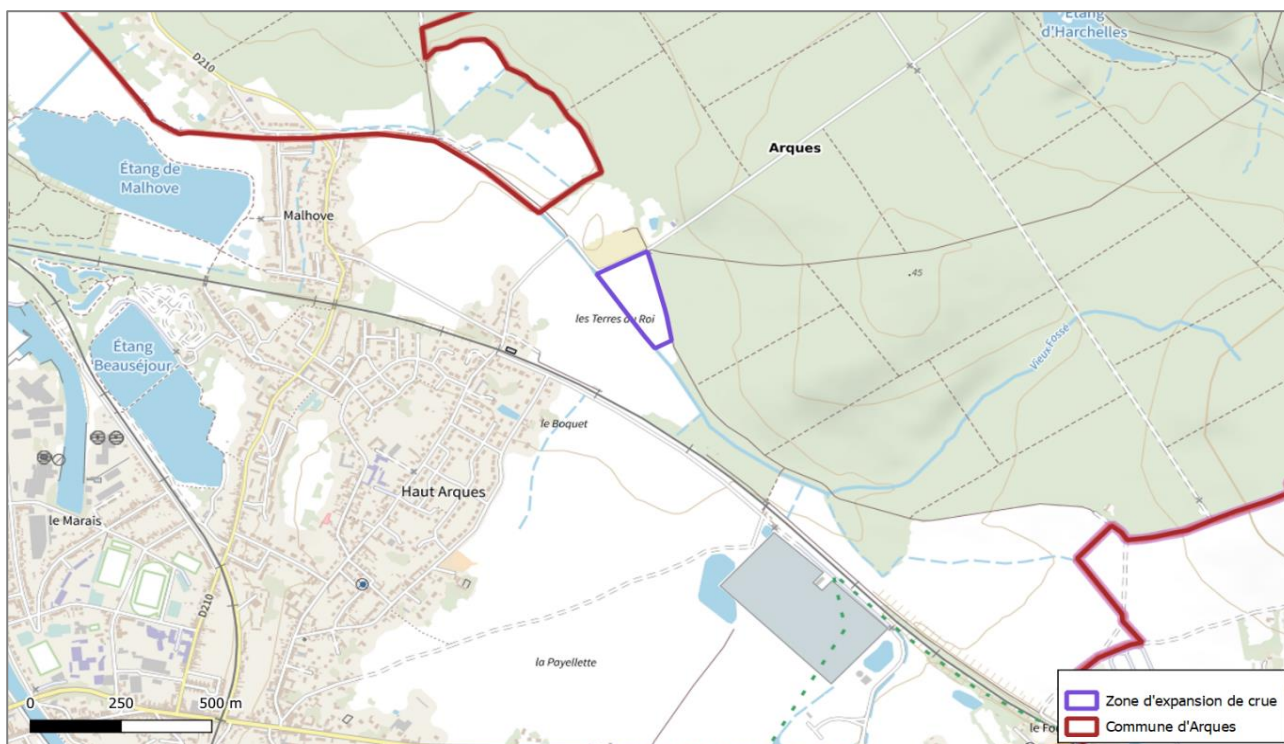
Document n°1 : Localisation de la commune d'Arques

Le terrain concerné par le projet est situé Chemin du Rihoult, à proximité de la Forêt Domaniale de Rihoult Clairmarais, sur la commune de d'Arques.

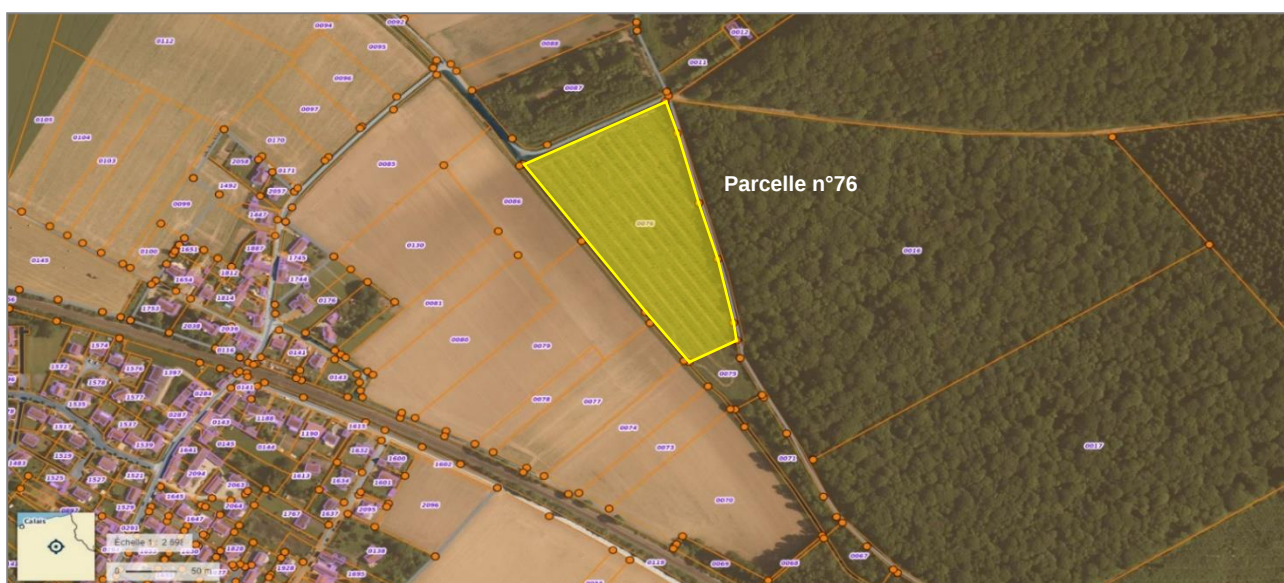
Il s'agit de la parcelle 76, référencée au PLUi de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer comme zone agricole (zone A) et plus particulièrement en zone A correspondant à des espaces concernés par des enjeux environnementaux (Ap). La parcelle fait l'objet d'un boisement qualifié de récent, en 2016, qui a donc l'ordre d'une dizaine d'années à ce jour.

Les photographies aériennes (1950 – 1965) nous montrent que le site a toujours été à vocation agricole.

Le projet se situe le long du cours d'eau du « Vieux Fossé », qui fera l'objet d'une reprise du talutage en berge gauche et d'un décapage en berge droite côté ZEC.



Document n°2 : Localisation du projet sur la commune d'Arques

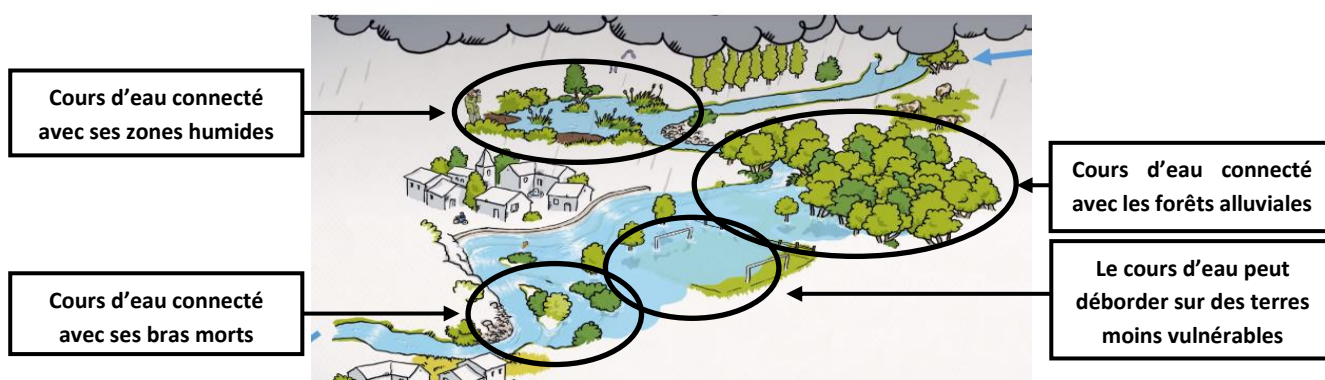


Document n°3 : Extrait cadastral au droit du projet

1.3 Principe d'une zone d'expansion de crue

Le fonctionnement d'un cours d'eau dans une zone à risque peut être influencé en créant des zones de contrôle d'expansion de crue (ZEC) qui réduisent les débits de crue transitant à l'aval, diminuant ainsi la fréquence des débordements. Ces zones sont ainsi le plus souvent créées en amont des zones les plus menacées, et sont de dimensions variables en fonction du bassin versant et du niveau de protection recherché. Elles permettent un stockage d'une partie des écoulements, puis une restitution progressive.

Une zone d'expansion de crue peut se faire selon deux principes : une solution consiste à retenir de l'eau dans le lit majeur à l'aide d'un remblai artificiel (remblai en terre notamment) de hauteur plus ou moins importante selon les circonstances et les disponibilités foncières. Une autre méthode consiste à creuser un bassin en décaissant le terrain naturel à proximité du cours d'eau. La côte de déversement est déterminée à l'aide d'un modèle numérique de modélisation. Dans le cas de la ZEC du Vieux-Fossé, un décaissement du terrain naturel est prévu sur 0,9 ha.



Document n°4 : Schéma d'une zone d'expansion de crue (Agence de l'eau Loire-Bretagne)

En plus de réduire le risque inondation, les ZEC permettent :

- ✓ D'améliorer la qualité et la quantité de la ressource en eau ;
- ✓ D'optimiser le fonctionnement des écosystèmes ;
- ✓ De diminuer l'érosion des sols ;
- ✓ De réduire les coûts liés à la mise en sécurité des personnes et des biens.

1.4 Situation administrative du projet – Périmètre

1.4.1 Dossier d'Autorisation Environnementale Unique

Le Décret n° 2017-81 du 26/01/17 relatif à l'autorisation environnementale décrit le contenu réglementaire de ce type de dossier.

Objet de ce décret : autorisation environnementale des projets soumis à autorisation au titre de la législation sur l'eau ou de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. On citera notamment l'article suivant qui précise son contenu :

Art. R. 181-13. La demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivants :

1. Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;
2. La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;
3. Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;
4. Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;
5. Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;
6. Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;
7. Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;
8. Une note de présentation non technique.

La liste des catégories de projets entrant dans le champ de l'évaluation environnementale figure au tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement. Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements peuvent être soumis de façon systématique à évaluation environnementale ou après examen au cas par cas.

Les sous-chapitres suivants détaillent les procédures pour chaque type de dossier inclus dans la demande d'autorisation environnementale.

1.4.2 Evaluation environnementale : rubrique visée

La liste des catégories de projets entrant dans le champ de l'évaluation environnementale figure au tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement. Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements peuvent être soumis de façon systématique à évaluation environnementale ou après examen au cas par cas. Le présent projet doit faire l'objet d'une procédure d'étude d'impact au titre de l'annexe à l'article R122-2 car les catégories 10 et 47-b sont visées :

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à étude d'impact	PROJETS soumis à examen au cas par cas
10. Canalisation et régularisation des cours d'eau.		Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants : ▪ Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ; ▪ Consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ; ▪ Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet pour la destruction de plus de 200 m² de frayères ; ▪ Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m
47. Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion de sols.	a) Défrichements portant sur une superficie totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 hectares.	a) Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L. 341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.
	b) Pour La Réunion et Mayotte, dérogations à l'interdiction générale de défrichement, mentionnée aux articles L. 374-1 et L. 375-4 du code forestier, ayant pour objet des opérations d'urbanisation ou d'implantation industrielle ou d'exploitation de matériaux.	b) Autres déboisements en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.
		c) Premiers boisements d'une superficie totale de plus de 0,5 hectare.

Un dossier d'examen au cas par cas a été déposé en juin 2023. La décision d'examen de ce cas par cas conclue que le projet est soumis à évaluation environnementale et nécessite donc une étude d'impact.

Le projet consiste à :

- **Reprofiler le cours d'eau du vieux fossé et renforcer ses berges sur 200 mètres linéaires au droit de la future zone d'expansion de crue sur le secteur dit du Rossignol, sur une surface de 9 540 m²;**

- **Terrasser la zone d'expansion des crues sur une profondeur de 1 à 2m pour obtenir un volume de 5 685 m³.**

Le projet est donc soumis à une procédure d'étude d'impact en application de l'annexe de l'article R.122-2 du code de l'environnement.

La décision de soumission à l'étude d'impact est jointe en annexe du présent dossier.

1.4.3 Autorisation environnementale « loi sur l'eau » : rubriques visées

Le projet est visé par les rubriques ci-dessous (annexe à l'article R214-1 du Code de l'Environnement, modifié par Décret n°2020-828 du 30 juin 2020 - art. 3) :

Désignation	Numéro	Rubrique	Régime
Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique	3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	Non concerné : le Vieux Fossé reste dans son cours actuel, intégré à la ZEC à la limite aval
	3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A)	Concerné : le projet prévoit le renforcement des berges du cours d'eau du Vieux Fossé sur 200 ml
	3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Concerné : le projet prévoit la création d'une ZEC de 0,9 ha qui peut être considérée au titre de cette rubrique comme un plan d'eau non permanent
	3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha	Concerné : la surface de la zone humide impactée par le projet est de 0,517 ha)
	3.3.5.0	Travaux mentionnés ci-après ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à la réalisation de cet objectif (D) : Restauration de zones naturelles d'expansion des crues	Concerné : le projet concerne l'aménagement d'une zone d'expansion de crue

L'aménagement du projet est selon cette nomenclature concerné par plusieurs rubriques et soumis à un régime d'autorisation.

1.4.4 Autres procédures : défrichement, DIG ...

Procédure réglementaire	Concerne le projet ?	Remarque
Autorisation de défrichement / déboisement	OUI	Défrichement dans le cadre de l'aménagement de la ZEC et du site n°1 de compensation pour la zone humide. Cet impact concerne la totalité de la parcelle concernée, soit 2,9 ha.

Dérogations à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés sur la base de l'arrêté du 19 février 2007	OUI	Annexé au présent dossier
Demande de dérogation de défrichement (articles L.341.1 et suivants du code Forestier)	NON	-
Etude faune-flore réalisée précédemment à la consultation de Maîtrise d'œuvre	OUI	Déjà réalisée et annexée au présent dossier
Demande éventuelle d'autorisation de modification de l'état des lieux ou de l'aspect d'un site classé ou en instance de classement	NON	-
Demande de Déclaration d'Intérêt Général au titre de l'article L.211-7 du Code de l'Environnement	NON	-
Autorisation de pêche	NON	-

Remarque sur le dossier de dérogations à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés sur la base de l'arrêté du 19 février 2007.

Ce type de dossier doit répondre aux exigences formulées dans l'arrêté ministériel du 19 février 2007 et dans les circulaires DNP n°98-1 du 3 février 1998, DNP n°00-02 du 15 février 2000 et DNP n°2008-01 du 21 janvier 2008.

Les espèces inventoriées sur site et faisant l'objet d'une demande de dérogation dans le cadre du présent dossier sont listées dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Nom commun	Quantité	Description
Flore			
<i>Ophrys apifera</i>	Ophrys abeille	1 pied	Action expérimentale de transfert d'une station d'un pied d'Ophrys abeille et d'une station de 2 pieds d'Orchis de Fuchs (partie aérienne + souterraine). Risque de destruction de ces stations en cas de non reprise des pieds
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Orchis de Fuchs	2 pieds	Action expérimentale de récolte de graines sur ce pied et semi sur le site d'accueil localisé à proximité (dans la même parcelle), où l'Ophrys abeille est déjà présente
Amphibiens			
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	~ 2 individus	Capture et déplacement d'individus Destruction accidentelle au cours des travaux
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	~ 5 individus	Capture et déplacement d'individus Destruction accidentelle au cours des travaux
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	~ 3 individus	Capture et déplacement d'individus Destruction accidentelle au cours des travaux
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Triton alpestre	~ 5 individus	Capture et déplacement d'individus Destruction accidentelle au cours des travaux
Reptiles			
<i>Zootoca vivipara</i>	Lézard vivipare	~ 10 individus	Capture et déplacement d'individus Destruction accidentelle au cours des travaux

2. RESUME NON-TECHNIQUE

Ce résumé non-technique a été conçu pour faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact.

L'aménagement de cette zone d'expansion de crue (ZEC) concerne :

- Le SmageAa (en charge du projet)
- Le secteur dit du Rossignol sur la commune d'Arques

L'aménagement prévu dans le cadre de la création de cette est le suivant :

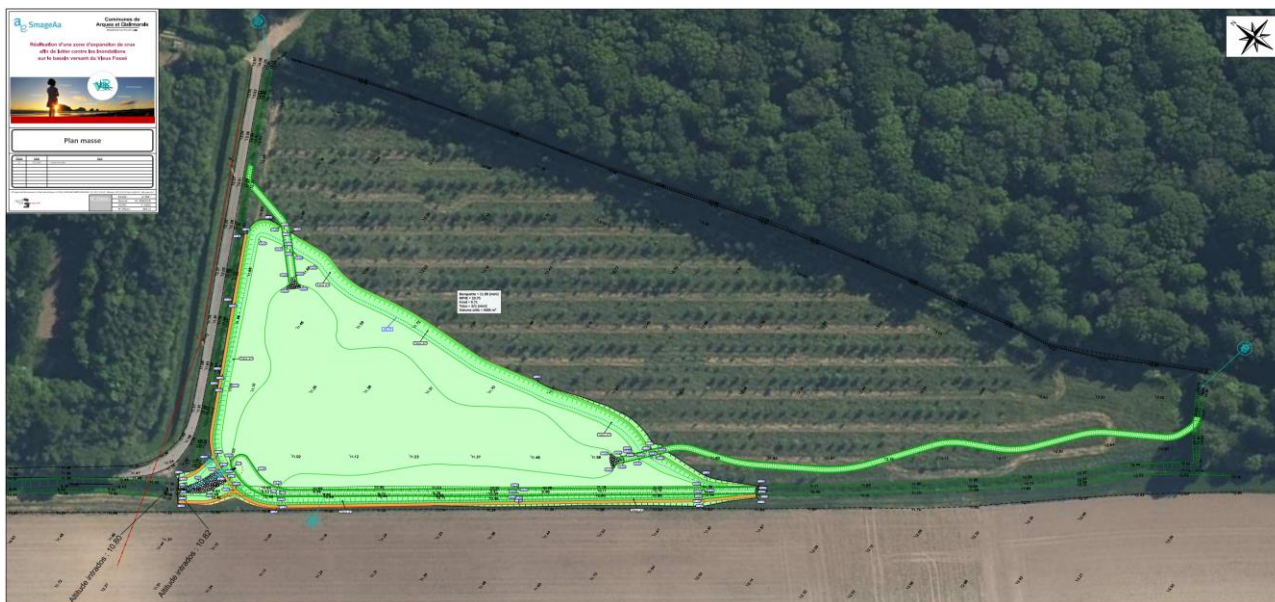
Décaissement d'une partie de la parcelle n°76 (parcelle du projet) qui a fait l'objet d'un boisement récent (feuillus âgée d'une dizaine d'années, à vocation forestière). Le volume de terres excavées sera de 10 832 m³. Les matériaux de déblai seront stockés hors zone humide et hors zone inondable. Le lieu précis de dépôt, fourni par l'entreprise retenue, sera indiqué à la police de l'eau préalablement aux travaux.

A noter que selon l'étude d'impact faune – flore réalisé par Auddicé Biodiversité, cet habitat ne présente pas un intérêt écologique particulier.

Ce décaissement sera réalisé sur 1 à 2m de profondeur afin d'obtenir un volume de rétention de 5 685 m³.

En parallèle, un reprofilage du cours d'eau du Vieux fossé sera effectué. Cela comprend un renforcement de ses berges sur 200 mètres linéaires au droit de la future zone d'expansion de crue sur le secteur dit du Rossignol, sur une surface de 9 540 m².

Enfin à ce décaissement sera associé un ouvrage de régulation de débit permettant de limiter l'écoulement des eaux en aval et de remplir la ZEC. Cet ouvrage de régulation aura une section réduite de moitié par rapport au pont d'accès au champ situé juste en aval (dalot maçonné de 1m10x1m40). Sa section ainsi réduite (1m10x0m70) forcerait l'expansion de crue en amont.



Document n°5 : Plan masse du projet

2.1 Etat initial

L'état initial a mis en évidence les principaux enjeux du site :

Topographie	Le projet se situe dans le bassin versant topographique du cours d'eau du « Vieux Fossé ». Ce bassin s'étend sur 436 ha d'ouest en est, sur la forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais au nord et sur les champs cultivés au sud. Les pentes sont faibles à moyennes sur le bassin versant, plus fortes en forêt (entre 2 et 5%). Des levés topographiques ont été réalisés sur l'aval du bassin versant, le long du cours d'eau et montrent une contre-pente d'écoulement à la traversée du secteur du Rossignol (50cm de contre-pente).
Géologie	Le site d'étude repose sur de l'argile des Flandres indifférenciée. Une étude géotechnique a été réalisée par Fondasol en juillet 2023. La perméabilité des sols est inférieure à $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ Au niveau du site, on trouve des sols remaniés, de type remblais hétérogènes composés de débris de briques, cailloutis, débris coquillers, des argiles brun-gris-beige ainsi que des argiles grises.
Eaux souterraines	Le site du projet se situe sur les masses d'eau souterraines FRAG301 : Craie de l'Audomarois et FRAG314 : Sables du Landénien des Flandres. Au S.D.A.G.E. Artois-Picardie : ▪ L'objectif d'état chimique est atteint pour FRAG314 contrairement à la masse d'eau FRAG301 dont l'objectif d'atteinte du bon état chimique est reporté en 2039. ▪ Les 2 masses d'eau possèdent un bon état quantitatif Le projet n'est pas concerné par un captage d'alimentation en eau potable ni par un de ses périmètres de protection. La vulnérabilité des eaux souterraines est classée comme « moyenne » sur le périmètre du projet. Des dispositions seront prises pendant le chantier par rapport aux sédiments et sols pollués, un plan de gestion des déblais sera mis en œuvre. En outre, des dispositions seront prises aussi pour limiter les risques de pollution accidentelle du sous-sol, et en phase d'exploitation pour que les rejets d'eaux de ruissellement soient compatibles avec le niveau de bonne qualité qui est attendu pour 2039 selon les objectifs du S.D.A.G.E.
Eaux superficielles	Le projet se situe dans le bassin versant topographique de l'Audomarois. Le secteur d'étude est concerné par la 7ème Section de Wateringues du Pas-de-Calais. Le projet consiste à lutter contre les inondations du secteur dit « Le Rossignol » à Clairmarais et Arques, en lisière de la forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais via l'aménagement d'une zone d'expansion de crue en amont de la Grosse Borne. Dans ce cadre, un reprofilage et un renforcement des berges du Vieux-Fossé va être effectué au droit de cette future zone. Le Vieux Fossé est référencé comme cours d'eau selon la DDTM62. Cependant, il n'est classé ni en 1ère ni en 2ème catégorie piscicole. Aucune station de mesure de qualité des eaux superficielles n'est présente sur le cours d'eau. De ce fait, nous nous sommes appuyés sur les données du Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles du Pas-de-Calais (PDPG) de 2018-2022. Il apparaît que le Vieux Fossé présente une qualité chimique mauvaise.

	Le secteur d'étude est classé en zone sensible pour l'eau potable, l'eutrophisation et les nitrates
Climat	Parmi les caractéristiques du climat local, il faut donc retenir une relative disparité des précipitations sur l'année, avec une distinction franche entre une saison sèche (de février à avril) et une saison humide d'octobre à décembre (doux à chaud en été, puis doux et humide en automne). D'autre part, les événements climatiques exceptionnels (neige, orage, précipitations de plusieurs dizaines de mm/jour, froids extrêmes, chaleurs extrêmes, grêle, ...) se produisent rarement sur le secteur d'étude. Les vents dominants de secteur sud-ouest sont fréquents et apportent les pluies et la douceur océanique. Les projections climatiques à long terme montrent une légère augmentation des pluies hivernales et de leur intensité, mais de manière peu importante (~0.5 mm/jour). A l'horizon 2080, la tendance s'inverserait dans le sud avec une diminution des quantités précipitées. En revanche, cette augmentation des pluies se poursuivrait dans le nord. Les simulations de variations pluviométriques à long terme reprises par le GIEC ne sont donc pas de nature à remettre en cause les calculs de dimensionnement faits avec les statistiques actuelles.
Milieux naturels : zonages réglementaires	Quinze zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000) ont été recensées dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude : ▪ Pour les zones d'inventaires, il s'agit de 13 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de type I et de 2 ZNIEFF de type II, ▪ Pour les zones réglementaires, il s'agit d'un Parc Naturel Régional, 1 Réserve Naturelle Nationale, 2 Réserves Naturelles Régionales, 1 Réserve de Biosphère Dirigée, 1 Arrêté de Protection de Biotope, 3 zones Natura 200 de type ZSC et 1 zone Natura 2000 de type ZPS. La ZNIEFF de type I la plus proche est la n° 310013353 « Le complexe écologique du Marais Audomarois et de ses versants » qui se situe sur le site du projet. Le site du projet est également compris dans le périmètre du PNR des Caps et Marais d'Opale. Enfin, une réserve de biosphère est recensée dans un rayon de 10 km autour du site du projet. Il s'agit du site n°FR6300012 « Marais Audomarois » situé sur le site du projet. Concernant les zones Natura 2000, on ne recense aucune zone de type ZPS et cinq zone de type ZSC dans un rayon de 20km autour du site du projet. La zone Natura 2000 la plus proche est celle de type ZSC « Prairies, marais tourbeux, forêts et bois de la cuvette audomaroise et de ses versants » située à ~ 610 m du site du projet. Le site du projet est directement concerné par une sous-trame d'un réservoir de biodiversité de type « autres-milieus » ainsi que par un corridor écologique de type « zone humide », identifiée par le SRCE-TVB (Schéma de Cohérence Écologique – Trame Verte et Bleue) du Nord-Pas-de-Calais. Ce réservoir de biodiversité et ce corridor écologique situés sur la zone d'étude, sont liés à la Forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais.

Milieux naturels, habitats, flore	Les habitats constatés sur la zone d'étude lors des investigations de terrain sont : ▪ Une plantation de feuillus d'une dizaine d'années à vocation forestière (Chêne pédonculé et Aulne glutineux principalement), installée sur une strate herbacée de friche mésophile sur une partie de son emprise, et de friche mésohygrophile sur l'autre partie, ▪ Une parcelle cultivée, ▪ Un cours d'eau permanent bordé de bandes enherbées, séparant ces 2 entités, et un fossé saisonnier, ▪ Une haie d'une dizaine d'année également. Aucune espèce végétale protégée au niveau national (arrêté du 20 janvier 1982) ou inscrite à l'annexe II de la Directive européenne « Habitat-faune-flore » n'a été observée sur la zone d'étude lors des investigations de terrain. En revanche, 3 espèces protégées en Nord-Pas-de-Calais (arrêté du 1er avril 1991 complétant la liste nationale) ont été identifiées : ▪ Le Silaüs des prés (Silaum silaus), ▪ L'Ophrys abeille (Ophrys apifera), ▪ L'Orchis de Fuchs (Dactylorhiza fuchsii) Il est à noter que ces 2 dernières espèces ne sont plus considérées comme patrimoniales à ce jour (ni menacées, ni déterminantes de ZNIEFF), mais elles n'en restent pas moins légalement protégées. Compte-tenu des résultats des investigations de terrain réalisées à ce jour, les enjeux relatifs à la flore et aux habitats peuvent être qualifiés de : ▪ Forts pour les stations d'espèces protégées et de leurs abords, ▪ Modérés pour les habitats mésohygrophiles et hygrophiles (mégaphorbiaies des fossés, friches sous la plantation, cariçaie, haie) et la station d'Orobanche de la Picride (espèce patrimoniale non protégée), ▪ Faibles au niveau de la friche mésophile sous la plantation (hors stations d'espèces protégées / patrimoniales), de la bande enherbée, ▪ Très faibles au niveau de la parcelle cultivée
Milieux naturels, habitats, faune	<u>Insectes :</u> Les investigations de terrain ont mis en évidence la présence de 5 espèces de lépidoptères rhopalocères, de 6 espèces d'odonates et de 7 espèces d'orthoptères sur la zone d'étude. Toutes les espèces observées sont assez communes à très communes et non menacées nationalement ou en Nord-Pas-de-Calais. Aucune espèce n'est protégée au niveau national (arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection). Aucune espèce n'est inscrite sur la liste des espèces d'intérêt communautaire de la Directive européenne « Habitats-faune-flore » (Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages). Le secteur d'étude présente une diversité modérée pour les groupes entomologiques étudiés. Compte tenu des habitats en place et des résultats des inventaires, les enjeux entomologiques sont considérés comme faibles sur la totalité du secteur d'études. <u>Mollusques :</u>

Les bases de données de l'INPN et du GON (Système d'Information Régional sur la Faune) ont été consultées et ne répertorient aucune espèce de mollusque protégée sur la commune d'Arques ni sur les communes voisines de Campagne-lès-Wardrecques et Renescure.

Sur la commune voisine de Clairmarais, est mentionnée la Planorbe naine, espèce protégée au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. La donnée date de 2018. Cependant, les habitats en place au niveau de la zone d'étude, en particulier au niveau du Vieux Fossé, ne correspondent pas à ses exigences écologiques (courant permanent trop important, végétation aquatique peu développée et ombragée par la végétation héliophyte présente sur les berges).

Le Vertigo de Des Moulins est également cité pour cette même commune en 2018. Bien que figurant à l'annexe II de la Directive Européenne « Habitats-faune-flore », cette espèce n'est pas protégée en France. Son habitat nécessite une végétation haute et une hydrogéologie stable, avec une inondation permanente juste à la surface du sol et de très faible amplitude saisonnière. Les individus grimpent sur la végétation en été et en automne, et redescendent dans la litière en hiver. Ces conditions ne sont pas représentées au niveau du Vieux Fossé, compte-tenu de son courant, et du niveau d'eau très fluctuant en fonction des événements pluviométriques.

Compte-tenu de ces éléments, on peut conclure à l'absence de potentialités pour les mollusques protégés au niveau de la zone d'étude.

Crustacés :

La base de données du GON (Système d'Information Régional sur la Faune) n'intègre aucune donnée concernant les écrevisses autochtones, à savoir l'Écrevisse à pattes blanches. L'Écrevisse à pattes blanches est très exigeante en termes de qualité physico-chimique des eaux. Elle a besoin d'une eau claire, peu profonde, d'excellente qualité et très bien oxygénée, avec un fond caillouteux ou graveleux, et des blocs ou des sous-berges avec racines où elle peut s'abriter des prédateurs. Ces conditions ne sont pas réunies au niveau du Vieux Fossé, qui ne présente donc pas de potentialités pour cette espèce.

Poissons :

La base de données de l'INPN mentionne 3 espèces sur la commune d'Arques : l'Anguille, la Lamproie de Planer et le Sandre, cette dernière espèce étant considérée comme exotique envahissante. Trois espèces sont également citées sur la commune voisine de Clairmarais : la Carpe commune, le Brochet et la Tanche. Aucune espèce n'est citée pour Campagne-lès-Wardrecques ni Renescure.

A noter que les potentialités piscicoles du Vieux Fossé au droit du projet sont limitées, du fait de sa localisation très en amont du réseau hydrographique, sa faible hauteur d'eau (hors événements météorologiques particuliers) et la présence de plusieurs busages en aval contraignant fortement la continuité piscicole. Il est donc très peu probable que les espèces citées soient présentes.

Amphibiens :

Les inventaires nocturnes ont mis en évidence la présence de 6 espèces d'amphibiens sur la zone d'étude. Sur le fossé / cours d'eau traversant le site d'étude (Vieux fossé) : le Triton alpestre, le Triton ponctué, la Grenouille rousse, le Crapaud commun, la Grenouille verte et la Salamandre tachetée. Le Crapaud commun, la Salamandre tachetée, le Triton alpestre et le Triton ponctué sont concernés par l'Article 3 qui protège intégralement les individus tandis

que la Grenouille rousse et la Grenouille verte sont concernées par l'Article 4 qui autorise des prélèvements, le transport... sous certaines conditions mais la destruction / mutilation des individus reste toutefois interdite.

Les enjeux relatifs aux amphibiens peuvent être considérés comme assez faibles au sein du site d'étude. Six espèces ont été observées mais les enjeux sont essentiellement ciblés au sein du fossé bordant la forêt de Clairmarais (hors site d'étude) qui accueille au moins deux espèces en reproduction dont la Salamandre tachetée. Le fossé / cours d'eau traversant le site d'étude reste peu favorable à la reproduction des amphibiens (milieu très encaissé et eau courante). La plantation d'arbres du site d'étude est également peu favorable à l'estivage ou l'hivernage des amphibiens contrairement à la forêt de Clairmarais qui borde l'Est du site d'étude.

Reptiles :

Au total, 7 individus de Lézard vivipare ont pu être observés. De plus, la présence de juvéniles indique que cette espèce se reproduit au niveau du secteur d'étude ou à proximité immédiate de celui-ci. L'ensemble des individus a été observé au niveau d'un fossé à sec enherbé en limite Nord-Est de la zone d'étude.

Le Lézard vivipare est protégé au titre de l'article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021. De ce fait, les individus de sont strictement protégés. Cette espèce est commune en région et n'est pas menacée selon les listes rouges nationale et régionale.

Compte tenu des habitats en place et par la présence avérée du Lézard vivipare, les enjeux relatifs à ce groupe sont considérés comme forts au niveau du fossé à sec enherbé au Nord du secteur d'étude ainsi qu'à proximité immédiate de cet habitat.

Les enjeux sont modérés au niveau des habitats favorables à cette espèce et à sa reproduction, à savoir la friche mésophile et la friche mésohygrophile. Les enjeux sont faibles au niveau de la culture et de la bande enherbée, qui ne représentent que des zones de déplacement potentielles pour le Lézard vivipare.

Oiseaux :

Lors des investigations de terrain réalisées, ont été notées 36 espèces d'oiseaux protégées sur les 46 observées.

La zone d'étude est peu attractive pour l'avifaune quelle que soit la période considérée. Cette faible attractivité s'explique par l'homogénéité des milieux à l'échelle globale du site. En effet, la zone d'étude est essentiellement composée de parcelles cultivées et d'une plantation.

Les enjeux relatifs à l'avifaune concernent la nidification d'espèces patrimoniales comme l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Faucon crécerelle ou le Pouillot fitis. Compte-tenu des résultats des investigations de terrain et du rôle de la zone d'étude, les enjeux avifaunistiques peuvent être qualifiés de faibles.

Mammifères terrestres :

Six espèces de mammifères ont été contactées dans la zone d'étude lors des investigations de terrain réalisées. Ces espèces sont très communes en Nord-Pas-de-Calais et ne présentent pas d'intérêt patrimonial particulier. Au vu des habitats en place et des résultats des inventaires, les enjeux relatifs aux mammifères sont considérés comme faibles sur l'ensemble de la zone d'étude.

Chiroptères :

6 espèces ont été identifiées sur les 10 types acoustiques enregistrés.

	Compte-tenu des résultats des inventaires, avec notamment la présence de plusieurs espèces patrimoniales utilisant le site comme zone de chasse, les enjeux pour les chiroptères sont qualifiés de modérés. Ils se concentrent principalement au niveau de la lisière du bois de Clairmarais.
Zones humides	Le site d'étude se situe à proximité de plusieurs zones humides. Cependant, le site en lui-même n'est pas inclus dans le périmètre d'une zone humide d'après la cartographie de l'agence de l'eau Artois-Picardie. La zone n'est pas non plus recensée aux zones humides du SAGE de l'Audomarois. Une étude spécifique de caractérisation des zones humides a été réalisée dans le cadre du projet. Sur la base de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, il apparaît que le site d'étude est en partie une zone humide. La surface de zone humide impactée dans le cadre des travaux est de 0,517 ha.
Patrimoine paysager et architectural	D'un point de vue régional, le secteur d'étude est localisé dans les « paysages de l'Audomarois ». L'entité paysagère concernée est plus particulièrement le marais audomarois. Le site du projet ne se situe pas dans le périmètre de protection d'un monument historique. Le périmètre d'étude se situe au nord-est de la commune d'Arques. Son voisinage est occupé : ▪ Au nord par une parcelle boisée ▪ Au sud et à l'est par la forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais ▪ À l'ouest par une parcelle agricole
Contexte agricole	Il apparaît que la parcelle accueillant le projet n'a jamais vraiment eu une réelle vocation agricole, hormis en 2009 où elle a fait office de prairie temporaire. De ce fait, la réalisation de ce projet ne va pas impacter de surfaces agricoles.
Règlements d'urbanisme	Le projet, qui s'étend sur 0,9 ha, est inclus dans une zone Ap dans le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal. La zone Ap correspond à une sous-catégorie de la zone A (zone agricole : « espaces concernés par des enjeux environnementaux »).
Axes de transport	Réseau ferroviaire : Il n'y a pas de gare sur la commune d'Arques. Seules, deux gares SNCF sont présentes sur le territoire de la CAPSO (la gare de Saint-Omer et la gare de Watten-Eperlecques). Réseau de transports en commun : Deux arrêts de bus se situent le long de l'avenue François Mitterrand, à proximité du site du projet (~ 1,1 et 1,3 km du site du projet).
Milieu humain	Démographie : La commune d'Arques est en baisse démographique, notamment du fait d'un solde migratoire négatif et d'un solde naturel qui compense en tout ou partie ce solde migratoire. La population a tendance à vieillir avec le départ de personnes jeunes et la taille des ménages diminue, pour atteindre en moyenne 2,24 habitant/logement en 2020. Habitat : On constate une nouvelle tendance à la diminution de la taille des logements, répondant ainsi à la diminution de la taille moyenne des ménages. Ainsi, au plus l'emménagement des ménages est récent, au moins le logement concerné comporte de pièces. Activités de loisirs : La commune d'Arques dispose de plusieurs sites touristiques : ▪ La Brasserie Goudale ▪ Le site des étangs (étang de Malhôte et de Beauséjour)

	▪ Une base nautique (situé au bord du canal à grand gabarit reliant Dunkerque à l'Escaut) ▪ Arc International ▪ Le train touristique ▪ L'ascenseur à bateaux (classé monument historique) En plus de ces sites touristiques, la commune dispose de plusieurs circuits de randonnée : le sentier des Fontinettes, le circuit du Pavé, le circuit GPS du Pays de Saint-Omer, le circuit du développement durable ou encore des parcours permanents d'orientation. Ainsi qu'un sentier équestre et des parcours VTT.
Réseaux divers	Le projet ne nécessitera pas la mise en place de réseaux divers et d'eau, et n'impacte pas de tracés de réseaux de ce type existants.
Risques naturels et technologiques	Les communes d'Arques est concernée par : ▪ Le Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI) de l'Audomarois ▪ Le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) du Marais Audomarois ▪ Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) de la vallée de l'Aa supérieure Cependant, conformément à la cartographie du PPRI du Marais Audomarois et du PPRN de la Vallée de l'Aa, le site d'étude n'est pas soumis au zonage réglementaire du PPRI et du PPRN. 10 d'arrêtés de catastrophe naturelle (CAT-NAT) ont été recensés sur la commune (7 pour Inondations et/ou Coulées de Boue et 3 pour sécheresse). Le site du projet est concerné par un aléa fort de remontée de nappe et de retrait-gonflement des argiles.
Pollution des sols	La consultation des bases de données BASOL permet de constater qu'il n'existe pas de sols pollués sur le site d'étude. Le site le plus proche étant situé à environ 2,1 km du site du projet. La consultation de la base de données BASIAS permet de constater qu'il n'existe pas d'anciens sites industriels et activités de service sur le site d'étude (selon cette base de données). Le site le plus proche étant situé à environ 1,3 km du site du projet.
Qualité de l'air	Sur le territoire de la CA du Pays de Saint-Omer en 2022, la qualité de l'air est majoritairement moyenne. Les objectifs adaptés à son territoire au travers de son PCAET : Industrie : ▪ Amélioration des procédés industriels pour diminuer les rejets de monoparticules, d'oxydes d'azote, oxydes de soufre et de COV ▪ Substitution des combustibles par des combustibles moins soufrés ▪ Filtrage et épuration des fumées Agriculture : ▪ Réduire la volatilisation d'ammoniac et les émissions de particules fines de l'élevage en jouant sur les pistes bâtiment, stockage et épandage ▪ Réduire les émissions de particules des cultures en jouant sur les pratiques de travail du sol et les émissions des engins agricoles ▪ Rappeler l'interdiction de brûlage des déchets verts à l'air libre Transports routiers : ▪ Favoriser les modes doux pour les déplacements de courte distance (un moteur froid consomme 2 fois plus et pollue donc plus) ▪ Réduire les émissions d'oxydes d'azote et de particules fines du transport routier : ○ Réduire l'usage de la voiture individuelle ○ Favoriser les véhicules au gaz et les véhicules électriques

	○ Former à l'écoconduite Résidentiel : ▪ Remplacer les équipements de chauffage au bois peu performants pour réduire les émissions de particules fines ▪ Substituer les chauffages au charbon et au fioul par des énergies renouvelables ou du gaz pour réduire les émissions d'oxyde de soufre ▪ Entretien des équipements de chauffage ▪ Réduire les besoins de chauffage des logements (travaux de rénovation)
Ambiance sonore	Le secteur du projet y apparaît comme une zone calme, avec peu de nuisances sonores.

2.2 Synthèse hiérarchisée des impacts du projet et mesures associées

2.2.1 Impact positif fort : la lutte contre les inondations

La modélisation hydraulique réalisée par le bureau d'études V2R Ingénierie & Environnement dans le cadre de l'étude a permis de simuler les débits de crues et hauteur de submersion pour différentes périodes de retour de crue. De cette simulation et les retours d'expérience des crues précédentes, on peut estimer le nombre de logements inondés avant et après la réalisation du projet :

Période de retour de crue :	Rapprochement à un événement historique ?	Nombre de logements inondés avant-projet de ZEC	Nombre de logements inondés après projet de ZEC
Q5 ans	Proche des crues de juin 2016	2	0
Q10 ans	-	7	0
Q50 ans / Q100 ans	Crue de novembre 2022 proche de la Q50 ans	≈ 20	0

Impact positif fort : amélioration de la continuité écologique

a) Evolution du site et de son environnement par la mise en œuvre du projet

La mise en place de cette zone d'expansion de crue sera à l'origine d'une réduction de la surface de la zone humide référencée sur le site du projet. En effet, d'un point de vue pédologique, le site d'étude est en partie une zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. La zone humide correspond au secteur présentant une classe de sol Vb. Ensuite, d'un point de vue de la flore et des habitats, la zone d'étude est en partie une zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, au niveau des deux habitats suivants : une friche mésohygrophile (sur laquelle se développe la plantation de feuillus) et la cariçaie à Laîche des rives. Ainsi, le site d'étude est en partie une zone humide. De ce fait, une compensation foncière de zone humide est prévue sur deux sites.

De plus, des mesures d'accompagnement et de suivi spécifiques à la phase chantier seront mises en place :

- Action expérimentale de transplantation d'individus d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs, translocation manuelle et/ou mécanique
- Action expérimentale de renforcement de population : Récolte et semis de graines d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs
- Organisation administrative du chantier : sensibilisation du personnel, plan de circulation des engins de chantier, plan d'élimination des déchets de chantier, suivi du chantier par un ingénieur écologue
- Suivi flore/habitats des aménagements à vocation écologique et paysagère
- Suivi des espèces végétales déplacées (Ophrys abeille et Orchis de Fuchs)
- Suivi faunistique ciblé sur les espèces protégées

Par ailleurs, le principal enjeu de la création de la ZEC est la lutte contre les inondations sur les zones à enjeux. En effet, la ZEC (associée aux autres aménagements proposés dans le cadre de l'étude hydraulique de 2018) permettra de gérer sans débordement le transit d'un débit de crue de 6,5 m³/s pour la période de retour 100 ans et à minima 5 m³/s pour la période de retour 10 ans.

b) Evolution du site et de son environnement sans la mise en œuvre du projet

L'emprise du projet est actuellement occupée par une plantation de feuillus âgée d'une dizaine d'années, à vocation forestière. Cette plantation est composée de Chêne pédonculé et d'Aulne glutineux principalement. Elle est installée sur une strate herbacée de friche mésophile à mésohygrophile.

En bordure de cette plantation au Sud se trouve un cours d'eau permanent, le « Vieux Fossé », et une haie arbustive est également implantée le long de la voirie qui longe la parcelle.

Compte-tenu de ces caractéristiques, en l'absence de mise en œuvre du projet, l'évolution du site serait probablement la suivante :

- Poursuite du développement et de la croissance des arbres de la plantation, particulièrement des Aulnes glutineux, plus adaptés au contexte de zone humide de la parcelle que les Chênes pédonculés,
- Poursuite de la densification de la strate herbacée, avec à terme la possible apparition d'espèces plus forestières, en lien avec la fermeture du couvert arboré,
- Maintien du « Vieux Fossé » en l'état, celui-ci faisant l'objet d'entretiens réguliers (sous réserve de poursuite de ces entretiens),
- Maintien de la haie arbustive en l'état, sous réserve qu'elle fasse l'objet de tailles régulières, ou densification et croissance progressive des arbustes en hauteur et en largeur en l'absence d'entretien.

Concernant la faune, cette évolution, en particulier le développement de la plantation conférant un aspect plus « forestier » à la parcelle, pourrait accroître (à l'horizon 10-15 ans, voire 20 ans) l'attractivité de celle-ci en tant qu'habitat de nidification pour l'avifaune des milieux boisés, et en tant que gîtes pour les chiroptères forestiers. En revanche, la fermeture du milieu et la densification de la strate herbacée rendront le site probablement moins favorable aux lépidoptères rhopalocères et aux orthoptères identifiés lors de l'état initial.

2.2.2 Impact positif fort : création de zones humides de compensation

a) Le site de compensation n°1

Le site de compensation est similaire au site impacté puisque les deux sites sont accolés et présentent la même pédologie et le même habitat. Sa surface est de 1,972 ha.



Document n°6 : Vue sur le site de compensation n°1

Résultats- les enjeux sur le territoire où est inséré le site de compensation

Les enjeux sur le territoire où est inséré le site de compensation sont totalement similaires à ceux du site impacté présenté précédemment étant donné que les deux sites sont accolés et présentent globalement la même zone contributive et le même paysage.

Résultats – les enjeux sur le site de compensation et l’effet envisagée de l’action écologique

Sur le site de compensation avant action écologique, concernant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, les paramètres qui sont à des niveaux très faibles pour réaliser ces fonctions sont :

- Un couvert végétal herbacée peu favorable à la séquestration du carbone,
- Une densité de fossés profonds assez importante,
- Un pH du sol neutre défavorable à l’adsorption / précipitation du phosphore dans le sol mais très favorable à l’assimilation des orthophosphates par la végétation,
- Une granulométrie intermédiaire en surface qui est peu favorable à la rétention des sédiments,
- Une faible conductivité hydraulique en surface et en profondeur, peu favorable à la recharge des nappes,
- Une faible hydromorphie peu favorable à la dénitrification des nitrates et au stockage du carbone.

ENJEUX PRINCIPAUX SUR LE SITE DE COMPENSATION – Fonctions hydrologiques et biogéochimiques : capacité assez forte pour le site de réaliser ces fonctions du fait de la présence d’un couvert végétal permanent.

Sur le site de compensation avant action écologique, concernant les fonctions d’accomplissement du cycle biologique des espèces, les paramètres qui sont à des niveaux très faibles pour réaliser ces fonctions sont :

- Une faible diversité des habitats (1 habitat EUNIS niveau 1 et 1 habitat EUNIS niveau 3),
- Une équitabilité de répartition des grands habitats et des habitats très réduite,
- Une faible similarité de l’habitat avec le paysage.

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE de COMPENSATION – Fonctions d’accomplissement du cycle biologique des espèces : capacité assez faible pour le site de réaliser les fonctions de support des habitats et de connexion des habitats du fait de l’homogénéité et du type d’habitat en place (friche).

Stratégie mise en œuvre pour déployer des actions écologiques cohérentes avec les enjeux sur le territoire, sur le site impacté et sur le site de compensation

L'action écologique proposée ici vise à restaurer la zone humide non impactée par le projet en diversifiant les habitats et en augmentant l'intérêt écologique des habitats pour la biodiversité (enjeu principal dans le contexte du site de compensation).

Le site de compensation présente une surface de 1,97 ha (3,8 fois la surface impactée).

Action écologique 1 – étrépage du site de compensation

Le site de compensation sera étrépage de manière à augmenter son hydromorphie et faire remonter l'horizon argileux en surface.

L'étrépage sera réalisé :

- Sur 20 cm de profondeur sur une surface de 8050 m²,
- Sur 10 cm de profondeur sur une surface de 2100 m².

Lors des périodes de forte précipitation, le site de compensation pourra tamponner une partie des eaux en provenance de la forêt de Clairmarais.

Cet étrépage permettra de restaurer des habitats de type prairie humide à la place de la friche herbacée méso-hygrophile actuellement en place.

Action écologique 2 – Végétalisation du site de compensation et diversification des habitats

Les zones étrépagées seront entourées par la friche herbacée en place et aucun ensemencement ne sera réalisé de manière à favoriser l'installation d'espèces d'intérêt présente sur les secteurs préservés comme le Silaus des près.

En complément et de manière à diversifier les habitats et l'intérêt écologique du site de compensation, une haie arbustive composée d'essences locales diversifiées sera plantée sur le pourtour Ouest et Nord de la prairie.

Cette action vise ainsi :

- La préservation de la friche herbacée initialement présente sur le site sur 35 % de la surface (de manière à préserver l'habitat de certaines espèces à enjeux),
- La restauration d'une prairie de fauche hygrophile sur 60 % de la surface,
- La plantation d'une haie sur 5 % de la surface.

Action écologique 3 – Mise en place d'une gestion adaptée

Le site d'étude est actuellement occupé par une friche herbacée sans export de biomasse.

Une gestion par fauche tardive exportatrice sera mise en place sur les secteurs de prairie hygrophile qui se développeront au sein des secteurs étrépagés.

Cette gestion sera appliquée sur 60 % de la surface du site de compensation.

Action écologique complémentaire – Création de trois mares au sein du site de compensation

Trois mares seront créées au sein du site de compensation de manière à diversifier les habitats et créer des milieux de reproduction favorables à la faune (amphibiens notamment).

Il s'agit d'une action écologique complémentaire non prise en compte dans l'analyse de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides (surface inférieure à la surface minimale prise en compte).

Le risque d'échec et d'incertitude sur le résultat de ces actions écologiques sont très réduits puisque l'étrépage permettra d'augmenter l'hydromorphie du site et favoriser l'installation d'une prairie hygrophile. La haie sera plantée avec des essences locales diversifiées.

Le projet de compensation est présenté ci-dessous :



Document n°7 : Localisation des mesures compensatoires définies

b) Le site de compensation n°2

Le site de compensation n°2 correspond à un champ cultivé qui est accolé à la zone d'expansion de crue. La pédologie est similaire à celle du site impacté.

Sa surface est de 1,667 ha.



Document n°8 : Vue sur le site de compensation n°2

Evolution potentielle du site de compensation

La quasi-totalité du site de compensation appartient à la CAPSO mais une petite parcelle cadastrale (n°77) appartient à un propriétaire privé (surface de 3000 m²).

Le SmageAa va essayer d'acquérir cette petite parcelle mais en cas d'impossibilité, nous proposons de reporter ces 3000 m² au nord-ouest du site présenté ci-dessus (parcelle n°86 (voir n°130) appartenant à la CAPSO).

Ce secteur n'a pas été délimité en zone humide mais il présente une classe de sol IVc (horizon rédoxique débutant à 25/30 cm de la surface du sol) et le caractère non humide de ce secteur est très certainement lié à sa mise en culture (travail du sol dans les horizons superficiels).

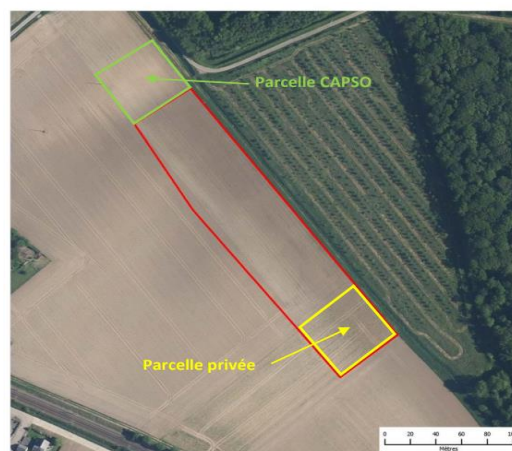
En 1990 (voir photographie aérienne page suivante), le site était occupé par une prairie, de même que le secteur complémentaire proposé.

Nous pouvons donc considérer que cette évolution potentielle du site de compensation rentre bien dans un projet de restauration de zone humide (cette parcelle est également située en bordure du fossé).

L'évolution potentielle du site de compensation ne modifiera pas les résultats obtenus avec la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides.



Vue sur le site en 1990



Vue sur l'évolution potentielle du site de compensation

Evaluation des fonctions sur le site de compensation n°2 et de l'effet envisagé de l'action écologique

Méthode

L'évaluation des fonctions dans la zone humide est réalisée avec la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet et al. 2016).

L'état initial du site de compensation (avant impact) a été réalisé le 02 mai 2024 au bureau et le 13 avril 2022 sur le terrain.

Résultats- les enjeux sur le territoire où est inséré le site de compensation

Les enjeux sur le territoire où est inséré le site de compensation sont totalement similaires à ceux du site impacté présenté précédemment étant donné que les deux sites sont accolés et présentent globalement la même zone contributive et le même paysage.

Résultats – les enjeux sur le site de compensation et l'effet envisagée de l'action écologique

Sur le site de compensation avant action écologique, concernant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, les paramètres qui sont à des niveaux très faibles pour réaliser ces fonctions sont :

- Une absence de couvert végétal permanent (champ cultivé),
- Une densité de fossés profonds très importante,
- Un pH du sol neutre défavorable à l'adsorption / précipitation du phosphore dans le sol mais très favorable à l'assimilation des orthophosphates par la végétation,
- Une granulométrie intermédiaire en surface qui est peu favorable à la rétention des sédiments,
- Une faible conductivité hydraulique en surface et en profondeur, peu favorable à la recharge des nappes,
- Une faible hydromorphie peu favorable à la dénitrification des nitrates et au stockage du carbone.

ENJEUX PRINCIPAUX SUR LE SITE DE COMPENSATION – Fonctions hydrologiques et biogéochimiques : capacité assez faible pour le site de réaliser ces fonctions du fait de l'absence de couvert végétal permanent.

Sur le site de compensation avant action écologique, concernant les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, les paramètres qui sont à des niveaux très faibles pour réaliser ces fonctions sont :

- Une faible diversité des habitats (1 habitat EUNIS niveau 1 et 1 habitat EUNIS niveau 3),
- Une équitabilité de répartition des grands habitats et des habitats très réduite (ceci est cependant lié au fait que le site est dans un contexte agricole),
- Une faible similarité de l'habitat avec le paysage,
- Une forte artificialisation de l'habitat.

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE de COMPENSATION – Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces : capacité très faible pour le site de réaliser les fonctions de support des habitats et de connexion des habitats du fait de l'habitat en place (champ cultivé).

Stratégie mise en œuvre pour déployer des actions écologiques cohérentes avec les enjeux sur le territoire, sur le site impacté et sur le site de compensation

L'action écologique proposée ici vise à restaurer une prairie humide à la place du champ cultivé tout en diversifiant les habitats et en augmentant l'intérêt écologique des habitats pour la biodiversité (enjeu principal dans le contexte du site de compensation).

Le site de compensation présente une surface de 1,667 ha (3,2 fois la surface impactée).

▪ **Action écologique 1 – étrépage du site de compensation**

Le site de compensation sera étréapé de manière à augmenter son hydromorphie et faire remonter l'horizon argileux en surface.

L'étrépage sera réalisé sur 20 cm de profondeur sur 94 % du site de compensation. Seuls les pourtours du site de compensation accueillant la haie arbustive ne seront pas étréapés.

Cet étrépage permettra de restaurer des habitats de type prairie humide à la place du champ cultivé actuellement en place.

▪ **Action écologique 2 – Végétalisation du site de compensation et diversification des habitats**

Deux types d'habitats seront restaurés au sein du site de compensation :

- Une prairie humide ou mouilleuse sur 94 % de la surface,
- Une haie arbustive diversifiée sur 6 % de la surface (390 mètres linéaires x 2,5 m de large).

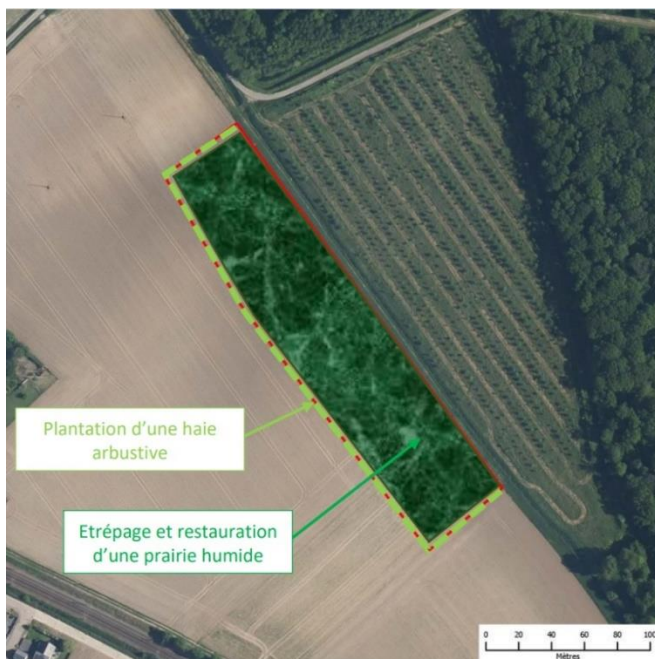
Aucun ensemencement n'est prévu pour la restauration de la prairie. Les végétations herbacées à proximité devraient rapidement colonisées le site de compensation. Cette colonisation naturelle du site de compensation est également plus favorable au développement d'espèces végétales patrimoniales.

Si le site de compensation est colonisé par des espèces trop rudérales, un ensemencement avec des semences diversifiées et certifiées locales pourra être réalisé.

La prairie sera gérée via une fauche tardive exportatrice (ou éventuellement du pâturage extensif).

Le risque d'échec et d'incertitude sur le résultat de ces actions écologiques sont très réduits puisque l'étrépage permettra d'augmenter l'hydromorphie du site et le champ cultivé sera rapidement colonisé par les espèces locales (ou si ce n'est pas le cas, un ensemencement sera réalisé). La haie sera plantée avec des essences locales diversifiées.

Le projet de compensation est présenté ci-dessous :



Document n°9 : Projet de compensation site n°2

Vérifier l'application du principe d'efficacité régissant la compensation et édicté dans le code de l'environnement

Site de compensation n°1

Sur le site de compensation n°1, concernant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, les paramètres qui devraient être favorisés par les actions écologiques sont :

- Le couvert végétal diversifié et en partie exporté (fauche exportatrice des prairies) qui sera favorable à une meilleure assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates,
- L'implantation d'une haie sur le pourtour du site de compensation qui sera favorable à la séquestration du carbone,
- Une texture plus argileuse en surface qui sera favorable à la rétention des sédiments.

Sur le site de compensation n°1, concernant les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, les paramètres qui devraient être favorisés par les actions écologiques sont :

- La diversité des habitats et des grands habitats,
- L'équipartition des habitats et des grands habitats.

Site de compensation n°2

Sur le site de compensation n°2, concernant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, les paramètres qui devraient être favorisés par les actions écologiques sont :

- La mise en place d'un couvert végétal permanent qui sera favorable à la rétention des sédiments et à la quasi-totalité des sous-fonctions biogéochimiques (seule la sous-fonction « séquestration du carbone » n'est pas concernée),
- L'implantation d'une haie sur le pourtour du site de compensation qui sera favorable à la séquestration du carbone,
- Une texture plus argileuse en surface qui sera favorable à la rétention des sédiments mais également à la dénitrification des nitrates.

Sur le site de compensation n°2, concernant les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, les paramètres qui devraient être favorisés par les actions écologiques sont :

- La richesse des habitats et des grands habitats,
- L'artificialisation des habitats qui va être considérablement réduite.

Au regard de la réglementation, la mesure de compensation doit permettre d'atteindre au travers des actions écologiques les objectifs assignés visés par la compensation. **A ces égards, le principe d'efficacité est donc bien appliqué ici.**

Vérifier l'application des principes de proximité géographique et d'équivalence régissant la compensation écologique et édictés dans le code de l'environnement

Les principes de proximité géographique et d'équivalence régissant la méthode nationale sont bien respectés ici :

- Les deux sites de compensation sont accolés au site impacté et sont donc dans des contextes écologiques et paysagers similaires et dans le même système hydrogéomorphologique.
- Il est prévu que les habitats obtenus avec l'action écologique sur les sites de compensation soient plus intéressants que ceux observés sur le site impacté. En effet, le site impacté est occupé par une friche herbacée méso-hygrophile présentant des enjeux très limités alors que les actions écologiques visent à restaurer :
 - Des prairies de fauche hygrophiles sur le site de compensation n°1 qui devraient être beaucoup plus intéressantes d'un point de vue phytocénotique. L'habitat reste néanmoins similaire d'un point de vue couvert végétal (habitats herbacés).
 - Une prairie hygrophile sur le site de compensation n°2 à la place d'un champ cultivé.
 - L'implantation de haies au sein de ces prairies permettra de restaurer un système bocager d'intérêt pour la faune en lisière de la forêt de Clairmarais.

Au regard de la réglementation, la mesure de compensation cible donc bien ici les mêmes composantes de milieux que celles détruites ou altérées et elle est située à proximité du site impacté dans un environnement très similaire. **A ces égards, les principes de proximité géographique et d'équivalence sont donc bien appliqués ici.**

Vérifier l'application des principes d'équivalence et d'additionnalité écologique régissant la compensation écologique et édictés dans le code de l'environnement

Le ratio qui est proposé ici pour détecter une équivalence avec la méthode est de 3 pour 1 (de manière à respecter les dispositions du SDAGE Artois Picardie 2022-2027, le site de compensation n'étant pas dans un secteur identifié comme à restaurer dans le SAGE).

NB : Ce ratio (tel qu'il devrait être dimensionné selon la méthodologie de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides) devrait être inférieur en tenant notamment compte :

- Des enjeux limités de l'habitat impacté (friches mésophiles à méso-hygrophiles),
- Du délai relativement court (quelques années) pour obtenir des prairies hygrophiles suite aux actions écologiques réalisées,
- De l'incertitude réduite sur le résultat des actions écologiques.

Par ailleurs :

- le site de compensation n°1 présente une surface de 1,97 ha (3,8 fois la surface impactée).
- le site de compensation n°2 présente une surface de 1,67 ha (3,2 fois la surface impactée).

Au regard de la réglementation, la mesure de compensation est dimensionnée selon l'ampleur du projet et l'intensité des impacts négatifs résiduels significatifs. **A cet égard, le principe d'équivalence est également donc bien appliqué ici.**

Parmi les indicateurs fournis avec la méthode, l'équivalence fonctionnelle sera vraisemblablement bien atteinte pour 4 indicateurs. Cela correspondra principalement à :

- La progression importante du couvert végétal sur le site de compensation n°2 avec action écologique envisagée, du fait de la végétalisation permanente d'une zone auparavant cultivée,
- Une texture plus fine en surface sur les deux sites de compensation du fait des étrépages,
- La richesse des habitats et des grands habitats, du fait de la diversification des habitats sur les deux sites de compensation.

Trois autres indicateurs sont également proches de l'équivalence fonctionnelle :

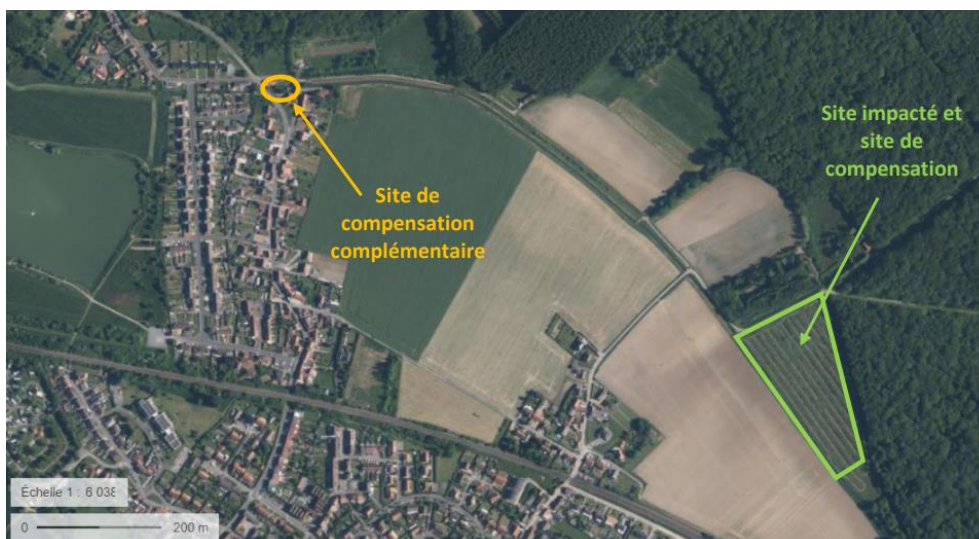
- l'artificialisation des habitats sur le site de compensation n°2 du fait de la restauration d'une prairie avec haie à la place d'un champ cultivé (2,4 fois la perte),
- la similarité avec le paysage pour le site de compensation n°1 (2,5 fois la perte),
- la diversification / progression du type de couvert végétal sur le site de compensation n°1 avec l'implantation de haies et la mise en place d'une fauche exportatrice des milieux herbacés (2 fois la perte).

L'équivalence s'accompagne donc d'effets probables sur toutes les fonctions hydrologiques et biogéochimiques.

Au regard de la réglementation, la mesure de compensation engendrera vraisemblablement bien un « gain » écologique au moins équivalent aux « pertes » réalisées au regard d'au moins 4 indicateurs associés à des équivalences fonctionnelles (+ 3 autres indicateurs proches de l'équivalence) et à des fonctions identifiées comme étant associées à des enjeux importants sur ce secteur situé en lisière de la forêt de Clairmarais (enjeux forts pour les fonctions de support et connexion des habitats). **A ces égards, les principes d'équivalence et d'additionnalité écologique sont donc bien appliqués ici.**

c) Mesures compensatoires complémentaires

Une mesure compensatoire complémentaire est proposée sur une parcelle située à environ 800 mètres du site impacté (et du site de compensation).



Document n°10 : Localisation du site de compensation complémentaire

Il s'agit d'une parcelle d'environ 320 m² qui est actuellement occupée par un bâtiment et un jardin potager.

L'habitation a été démolie en 2024. Le pont a été démoli en mai 2025.

Les travaux concernant cette parcelle ont été réalisés en mai 2025.

Le pont du Rossignol (en noir ci-dessous) qui est problématique pour la capacité de débitance du Vieux fossé borde cette parcelle.



Les objectifs de ce projet de compensation complémentaire sont les suivants :

- Démolition du bâtiment,
- Démolition du pont existant,
- Remplacement du pont par une passerelle piétonne,
- Recalibrage et renforcement de berge sous la passerelle piétonne (2x8ml),
- Recalibrage de 45ml de berge du Vieux Fossé en rive gauche avec renforcement végétal des berges,
- Végétalisation de la parcelle de 320 m² avec terrassement de manière à favoriser l'installation de végétations hygrophiles ou héliophytes en lien avec le vieux fossé.

Ce projet de compensation complémentaire permettra de restaurer une zone humide en lien avec le Vieux fossé à la place d'une parcelle aménagée en partie imperméabilisée. Bien que la surface concernée soit faible, les gains écologiques de ce projet seront importants vu l'artificialisation de la parcelle.



Document n°11 : Vue sur la parcelle concernée bordant le Vieux fossé

Nota : La parcelle en question est située sur le territoire de la commune d'Arques. Celle-ci a donné son accord pour la renaturation du site, dans le but d'ajouter une valeur écologique au projet, bien que son impact reste limité dans le cadre de la compensation.

Les communes de Clairmarais et d'Arques sont d'accord pour la suppression et le remplacement du pont.

2.2.3 Impacts négatifs nuls à modérés sur la faune, la flore et les habitats

Les impacts bruts de la phase chantier (dans l'hypothèse où le projet se faisait sans aucune mesure d'évitement ou de réduction des effets) sont synthétisés dans le tableau suivant :

Groupe	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Intensité de l'impact brut
Flore et Habitats	Suppression des végétations présentes dans l'emprise des travaux	Direct	Habitats hygrophiles : Modéré / permanent Autres habitats : Faible / permanent
	Destruction de stations d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales par les travaux	Direct	Ophrys abeille, Orchis de Fuchs : Fort / permanent Orobanche de la Picride : Modéré / permanent
	Dégradation d'espèces végétales protégées à proximité des travaux	Indirect	Silaüs des prés, Ophrys abeille : Fort / permanent
	Dégradation du Vieux Fossé par les travaux	Direct / Indirect	Faible à modéré / temporaire
Insectes	Destruction d'habitats d'insectes par les travaux	Direct	Faible / permanent
	Destruction d'individus, pontes et larves par les travaux	Direct	Modéré / permanent
	Perturbation d'individus par l'éclairage du chantier	Indirect	Modéré / temporaire
Amphibiens	Destruction d'individus par les travaux	Direct	Modéré / permanent
	Destruction d'habitats d'alimentation et/ou de repos (Vieux Fossé)	Direct	Faible / temporaire
Reptiles	Destruction d'habitats du Léopard vivipare	Direct	Modéré / permanent
	Destruction accidentelle d'individus, pontes ou juvéniles de Léopard vivipare	Direct	Modéré / permanent
	Perturbation d'individus par les travaux	Indirect	Faible / temporaire
Oiseaux	Destruction d'habitats d'oiseaux par les travaux	Direct	Très faible / permanent
	Destruction d'individus, œufs ou nichées par les travaux	Direct	Faible / permanent
	Perturbation d'individus en nidification à proximité du chantier	Indirect	Modéré / Temporaire
Mam. Terrestres	Destruction d'habitats de mammifères par les travaux	Direct	Faible / permanent
	Destruction accidentelle d'individus par les travaux	Direct	Très faible / permanent
	Perturbation d'individus par les travaux	Indirect	Faible / temporaire
Chiroptères	Destruction d'habitats de chasse et de transit par les travaux	Direct	Faible / temporaire
	Perturbation de chiroptères par l'éclairage de chantier	Indirect	Modéré / temporaire

Les mesures d'évitement, de réduction proposées pour pallier ces effets sont les suivantes :

Évitement – Phase chantier	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats et des espèces à enjeux
	E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie
Réduction – Phase chantier	R.1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
	R.1.1b : Limitation des installations de chantier
	R.2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux
	R.2.1d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
	R.2.1e : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols
	R.2.1k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux
	R.2.1h – reptiles : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux reptiles
	R.2.1i – reptiles : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation
	R.2.1o – reptiles : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens de Lézards vivipares
	R.2.1h – amphibiens : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux amphibiens
	R.2.1o – amphibiens : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'amphibiens (Crapaud commun, Salamandre tachetée, Triton alpestre, Triton ponctué)
Réduction – Phase fonctionnement	R.3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux
	R.2.1i : Mise en place un dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation
	R2.2j : Mise en place d'échappatoires pour la faune
	R3.2a : Adaptation des périodes d'entretien sur l'année

Impacts résiduels de la phase chantier après mesures d'évitement et de réduction :

Les impacts résiduels de la phase chantier après mesures d'évitement et de réduction sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Il apparaît que les mesures d'évitement et de réduction d'impact, si elles sont strictement mises en œuvre, permettront de **réduire les impacts résiduels de la phase chantier à un niveau très faible voire négligeable** pour les habitats, la flore (y compris les espèces protégées), les insectes, le Lézard vivipare (en termes de perturbation d'individus), les oiseaux (y compris les espèces protégées), les mammifères et les chiroptères.

Seuls persistent les impacts résiduels suivants :

- Un **impact résiduel fort par destruction des stations d'Ophrys abeille (1 pied) et d'Orchis de Fuchs (2 pieds), pendant les travaux**, ces stations étant directement localisées dans l'emprise de ces derniers,
- Un **impact faible par destruction accidentelle d'individus d'amphibiens pendant les travaux** (notamment Crapaud commun, Triton alpestre, Triton ponctué, Salamandre tachetée). En effet, du fait du caractère mobile de ces espèces, le risque de destruction accidentelle en phase chantier ne peut être totalement exclu,

- **Un impact résiduel faible par destruction temporaire d'habitats d'alimentation et/ou de repos des amphibiens en phase chantier**, compte-tenu des travaux prévus au niveau du Vieux Fossé,
- **Un impact résiduel faible par destruction d'habitats du Lézard vivipare pendant les travaux**. La réalisation des travaux va entraîner la modification de la zone utilisée par l'espèce,
- **Un impact résiduel faible par destruction d'individus, pontes ou juvéniles de Lézard vivipare pendant les travaux**. En effet, du fait du caractère très mobile de cette espèce, le risque de destruction accidentelle en phase chantier ne peut être totalement exclu.

L'Orchis de Fuchs, l'Ophrys abeille, Le Lézard vivipare, tout comme le Crapaud commun, le Triton alpestre, le Triton ponctué et la Salamandre tachetée, sont protégés au titre de l'arrêté du 8 janvier 2021 : leur destruction est interdite.

Par conséquent, ces impacts résiduels nécessitent une demande de dérogation à la réglementation sur les espèces protégées au titre de l'article L411-2 du Code de l'Environnement.

Cette demande a été formulée au moyen d'un dossier autonome, distinct de la présente étude. Ce dossier intègre également les demandes de dérogation pour les déplacements d'espèces définis dans le cadre des mesures de réduction d'impact pour le Lézard vivipare, les amphibiens, et dans le cadre des mesures d'accompagnement pour les 2 espèces floristiques protégées (Ophrys abeille et Orchis de Fuchs).

Groupe	Nature de l'impact	Direct - indirect	Intensité et durée de l'impact brut	Mesures E et R	Intensité et durée de l'impact résiduel
Flore/Habitats	Suppression des végétations présentes dans l'emprise des travaux	Direct	Habitats hygrophiles : Modéré / permanent Autres habitats : Faible / permanent	E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux	Très faible / permanent
	Destruction de stations d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales par les travaux	Direct	Ophrys abeille, Orchis de Fuchs : Fort / permanent Orobanche de la Picride : Modéré / permanent	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux	Ophrys abeille, Orchis de Fuchs : Fort / permanent Orobanche de la Picride : Modéré / permanent
	Dégradation d'espèces végétales protégées à proximité des travaux	Indirect	Silaüs des prés, Ophrys abeille : Fort / temporaire		Négligeable / temporaire
	Dégradation du Vieux Fossé par les travaux	Direct / Indirect	Faible à modéré / temporaire	E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux R.2.1d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R.2.1e : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols	Très faible / temporaire
Insectes	Destruction d'habitats d'insectes par les travaux	Direct	Faible / permanent	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux	Très faible / permanent

Groupe	Nature de l'impact	Direct - indirect	Intensité et durée de l'impact brut	Mesures E et R	Intensité et durée de l'impact résiduel
	Destruction d'individus, pontes et larves par les travaux	Direct	Modéré / permanent	E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux	Très faible / permanent
	Perturbation d'individus par l'éclairage du chantier	Indirect	Modéré / temporaire	R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux	Très faible / permanent
Amphibiens	Destruction d'individus par les travaux	Direct	Modéré / permanent	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux R.2.1h : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux amphibiens R2.1o : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'amphibiens R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux	Faible / permanent
	Destruction d'habitats d'alimentation et/ou de repos (Vieux Fossé)	Direct	Faible / temporaire	R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier	Faible / temporaire
Reptiles	Destruction d'habitats du Lézard vivipare	Direct	Modéré / permanent	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux	Faible / permanent

Groupe	Nature de l'impact	Direct - indirect	Intensité et durée de l'impact brut	Mesures E et R	Intensité et durée de l'impact résiduel
	Destruction accidentelle d'individus, pontes ou juvéniles de Lézard vivipare	Direct	Modéré / permanent	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux R.2.1h : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux reptiles R2.1o : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens de Lézard vivipare R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux	Faible / permanent
	Perturbation d'individus par les travaux	Indirect	Faible / temporaire	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux	Très faible / permanent
Oiseaux	Destruction d'habitats d'oiseaux par les travaux	Direct	Très faible / permanent	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux	Négligeable / permanent
	Destruction d'individus, œufs ou nichées par les travaux	Direct	Faible / permanent	R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux	Négligeable / permanent
	Perturbation d'individus en nidification à proximité du chantier	Indirect	Modéré / Temporaire	R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux	Très faible / temporaire
Mammifères terrestres	Destruction d'habitats de mammifères par les travaux	Direct	Faible / permanent	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux	Très faible / permanent

Groupe	Nature de l'impact	Direct - indirect	Intensité et durée de l'impact brut	Mesures E et R	Intensité et durée de l'impact résiduel
	Destruction accidentelle d'individus par les travaux	Direct	Très faible / permanent	R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux R3.1a: Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux	Très faible / permanent
	Perturbation d'individus par les travaux	Indirect	Faible / temporaire	R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux R3.1a: Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux	Très faible / temporaire
Chiroptères	Destruction d'habitats de chasse et de transit par les travaux	Direct	Faible / temporaire	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux	Négligeable / permanent
	Perturbation de chiroptères par l'éclairage de chantier	Indirect	Modéré / temporaire	R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux	Très faible / temporaire

Document n°12 : Évaluation des impacts résiduels de la phase chantier sur les habitats, la flore et la faune après mesures d'évitement et de réduction d'impact

Évaluation des impacts résiduels de la phase de fonctionnement après mesures d'évitement et de réduction :

Les impacts résiduels de la phase de fonctionnement, après mesures d'évitement et de réduction sont synthétisés dans le tableau suivant.

Il apparaît que les mesures d'évitement et de réduction d'impact, si elles sont correctement mises en œuvre, permettront de **réduire les impacts résiduels de la phase de fonctionnement du projet à un niveau très faible**, y compris pour les groupes comportant des espèces protégées (oiseaux, chiroptères).

Par conséquent, la mise en œuvre de mesures compensatoires pour cette phase n'apparaît pas nécessaire.

Groupe	Nature de l'impact	Direct - indirect	Intensité et durée de l'impact brut	Mesures E et R	Intensité et durée de l'impact résiduel
Habitats et flore	<i>Aucun impact significatif à considérer</i>				
Insectes	Destruction d'œufs, larves, voire adultes d'insectes en cas de mise en eau brutale de la ZEC	Direct	Faible / temporaire	R.2.1i - Mise en place un dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation	Très faible / temporaire
	Perturbation et/ou destruction d'individus d'insectes par l'entretien de la ZEC	Direct	Faible / temporaire	R3.2a : Adaptation des périodes d'entretien sur l'année	Négligeable / temporaire
Amphibiens	Destruction d'œufs ou larves d'amphibiens en cas de mise en eau brutale de la ZEC	Direct	Modéré / temporaire	R.2.1i - Mise en place un dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation	Très faible / temporaire
Reptiles	Destruction d'œufs, juvéniles ou adultes de Lézard vivipare en cas de mise en eau brutale de la ZEC	Direct	Modéré / permanent	R.2.1i - Mise en place un dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation R2.2j – Mise en place d'échappatoires pour la faune	Très faible / permanent
Oiseaux	Destruction de pontes ou nichées en cas de mise en eau brutale de la ZEC	Direct	Faible / temporaire	R.2.1i - Mise en place un dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation	Très faible / temporaire
	Perturbation d'oiseaux et/ou destruction de pontes ou nichées par l'entretien de la ZEC	Direct	Modéré / temporaire	R3.2a : Adaptation des périodes d'entretien sur l'année	Négligeable / temporaire
Mammifères terrestres	Destruction d'individus par noyade lors des périodes d'inondation de la ZEC	Indirect	Faible / temporaire	R2.2j – Mise en place d'échappatoires pour la faune	Très faible / temporaire
Chiroptères	<i>Aucun impact négatif significatif à considérer</i>				

Document n°13 : Évaluation des impacts résiduels de la phase de fonctionnement sur les habitats, la flore et la faune après mesures d'évitement et de réduction d'impact

Pour palier ces impacts résiduels, les mesures compensatoires suivantes sont proposées :



Document n°14 : Localisation des mesures compensatoires définies

■ Compensation relative aux espèces végétales protégées déplacées

Une mesure de déplacement des 2 stations d'espèces végétales situées dans l'emprise des travaux est prévue. Toutefois, cette transplantation comporte un risque de non reprise des pieds concernés. Par conséquent, une mesure visant à la création et la gestion d'habitats favorables à ces espèces est à prévoir.

Il s'agit de la mesure « **C1.1a – espèces végétales : Création ou renaturation d'habitats favorables à l'Ophrys abeille et à l'Orchis de Fuchs** ».

■ Compensation relative aux amphibiens

Pour rappel, le projet ne concerne pas d'habitats de reproduction des amphibiens : le Vieux Fossé ne constitue pas un habitat de reproduction de par sa configuration (et l'absence de pontes ou de larves constatée à la fois lors des prospections de 2022 et 2023), et le fossé le long de la forêt où une reproduction a été constatée est localisé hors emprise.

La compensation proposée vise donc à reconstituer des habitats favorables (3 mares de 100 m² minimum chacune, avec tas de bois à proximité en tant qu'habitats d'hivernage / estivage) afin de permettre la pérennisation des populations des espèces concernées (Crapaud commun, Triton alpestre, Triton ponctué, Salamandre tachetée) qui pourraient être impactées par une destruction accidentelle d'individus lors des travaux, et par la destruction temporaire d'habitats d'alimentation et/ou de repos au niveau du Vieux Fossé.

Il s'agit de la mesure « **C1.1a - amphibiens : Création ou renaturation d'habitats favorables au Crapaud commun, au Triton alpestre, au Triton ponctué et à la Salamandre tachetée** ».

▪ Compensation relative au Lézard vivipare

Une partie du fossé saisonnier et de la friche mésophile et mésohygrophile avec plantation de feuillus identifiés comme habitats de reproduction, d'estivage et d'hivernage du Lézard vivipare, sera détruite par le projet en phase chantier.

Le projet consiste en la création d'une zone d'expansion de crues d'une emprise de 9 540 m².

La friche mésophile et la friche mésohygrophiles avec plantation de feuillus seront détruites sur une superficie totale de 8 710 m². Le fossé saisonnier sera dévié sur environ 100 mètres linéaires, soit approximativement 150 m² (largeur de 1,5 m environ).

La compensation proposée vise donc à reconstituer des habitats favorables au Lézard vivipare, afin de favoriser le développement des populations de l'espèce et ainsi de contrebalancer la perte d'individus du fait des travaux.

Il s'agit de la mesure « **C1.1a - reptiles : Création ou renaturation d'habitats favorables au Lézard vivipare** ».

Surfaces d'habitats créées

La compensation mise en œuvre comprendra la création / renaturation d'environ 1,6 ha d'habitats favorables aux espèces concernées par la demande de dérogation, selon le bilan surfacique suivant :

Espèces protégées concernées	Nature des habitats impactés (fonctionnalité)	Surface / linéaire impacté	Nature des habitats créés	Surface / linéaire prévu en compensation	Ratio
Ophrys abeille Orchis de Fuchs	Friche mésohygrophile	1 pied de chaque espèce	Prairie de fauche mésophile mésohygrophile	1 100 m ²	/
Crapaud commun Salamandre tachetée Triton ponctué Triton alpestre	Vieux Fossé (alimentation, déplacement, repos)	200 ml soit environ 300 m ²	Mares avec berges en pente douce (reproduction, alimentation, repos)	3 mares de 100 m ² soit 300 m ²	1,2
			Fossé saisonnier avec berges en pente douce (alimentation, déplacement, repos)	114 ml soit environ 290 m ²	
			Tas de bois	8 tas de bois	
Lézard vivipare	Friche mésophile et friche mésohygrophile avec plantation de feuillus Fossé saisonnier	8 860 m ²	Friche dense mésohygrophile et prairie de fauche hygrophile	15 238 m ²	1,7
			Tas de bois et andains compacts	8 tas de bois et 5 andains	

Ainsi, les aménagements compensatoires permettront de créer **590 m² d'habitats favorables aux amphibiens** (ratio de 1,2), **dont au moins 300 m² d'habitats plus fonctionnels que les habitats impactés**, puisque les mares avec berges en pentes douces constitueront des habitats de reproduction pour ces espèces (le Vieux Fossé, temporairement impacté par les travaux, n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens, il est uniquement utilisé comme habitat d'alimentation, déplacement ou repos).

Les mares seront accompagnées de **8 tas de bois** qui permettront l'hivernage / estivage des espèces à proximité immédiate de celles-ci.

De même, un total de plus de **15 200 m² d'habitats de friches et prairies favorables au Lézard vivipare** seront également créés (ratio de 1,7), et seront associés à **5 andains compacts** qui offriront des refuges aux individus, en complément des tas de bois installés pour les amphibiens.

Enfin, les 2 pieds **d'Orchis de Fuchs et d'Ophrys abeille** situés dans les emprises des travaux seront **déplacés** dans une zone de **1100 m²** où l'Ophrys abeille est déjà présente, qui sera restaurée en **prairie de fauche mésophile mésotrophe**.

a) Détail des mesures compensatoires et suivis associés

- **C1.1a – espèces végétales : Création ou renaturation d'habitats favorables à l'Ophrys abeille et à l'Orchis de Fuchs**

Objectif

Cette mesure vise la restauration d'un habitat favorable à l'Ophrys abeille et à l'Orchis de Fuchs au niveau du site d'accueil des pieds transplantés, correspondant à une superficie d'environ 1100 m² actuellement occupée par une friche mésohygrophile, où un pied d'Ophrys abeille est déjà présent. **Cette zone est incluse dans la parcelle concernée par le projet.**

Description

L'Ophrys abeille et l'Orchis de Fuchs ayant globalement les mêmes exigences écologiques, les pieds concernés seront transplantés dans cette zone de 1100 m² environ, à proximité du pied d'Ophrys abeille présent dans la parcelle, hors emprise des travaux (voir mesure d'accompagnement A5.b).

La zone fera ensuite l'objet d'une gestion appropriée et destinée également à favoriser le maintien et le développement des pieds déplacés et ainsi, l'implantation durable de l'espèce au sein de la prairie. L'objectif de cette restauration est de réduire la dominance des graminées et d'abaisser le niveau trophique de la prairie, de manière à contrôler la concurrence de la végétation herbacée, très néfaste à l'implantation et au développement de l'Ophrys abeille.

En premier lieu, **les ligneux (plantation) présents au sein de la zone concernée seront supprimés**. La gestion compensatoire se déclinera ensuite en 3 phases :

Phase 1 : Fauches de restauration – 3 fois par an pendant 3 ans.

La durée de la phase de restauration sera à ajuster en fonction des résultats mis en évidence par le suivi.

- 1^{ère} fauche avec exportation au printemps (avril) après passage d'un écologue ou d'une personne compétente pour vérifier le développement des hampes florales d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs, et préciser la hauteur de coupe à l'opérateur de gestion (à priori 15 cm). L'objectif est de limiter la croissance en hauteur de la prairie et plus particulièrement la concurrence des graminées sur les 2 orchidées.
- 2^{ème} fauche avec exportation entre 14 et le 31 juillet (à environ 10 cm de hauteur) après passage d'un écologue ou d'une personne compétente pour l'observation phénologique de la population d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs : dans l'idéal, la fauche doit attendre l'égrainage des pieds (libération des graines par les capsules).

- 3^{ème} fauche avec exportation après le 15 octobre (à environ 10 cm de hauteur). Cette fauche tardive a pour but de restaurer une structure rase à la prairie pour offrir des conditions d'ensoleillement hivernal optimales aux rosettes des 2 espèces.

Phase 2 : Fauches de transition – 2 fois par an pendant 2 ans.

- 1^{ère} fauche avec exportation entre le 14 et le 31 juillet (à environ 10 cm de hauteur) après passage d'un écologue pour l'observation phénologique de la population d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs.
- 2^{ème} fauche automnale avec exportation après le 15 octobre (à environ 10 cm de hauteur).

Phase 3 : Fauche annuelle d'entretien – 1 fois par an aux termes de la restauration écologique.

- Après restauration, la gestion de la zone se limitera à une fauche tardive par an avec exportation, courant septembre, et à environ 10 cm de hauteur.

Suivi et gestion

Le suivi de la mesure consistera à réaliser chaque année un suivi phytosociologique de la prairie (hors zone de transplantation et de semis -voir mesures A5.b-). Quatre quadrats seront définis et cartographiés la première année et seront suivis chaque année pendant la phase de restauration et de transition, puis tous les 5 ans pendant la phase d'entretien.

Un compte rendu de chaque année de suivi sera transmis à la DDTM et au CBNBI.

- **C1.1a - amphibiens : Création ou renaturation d'habitats favorables au Crapaud commun, au Triton alpestre, au Triton ponctué et à la Salamandre tachetée**

Objectif

L'objectif est de **créer un ensemble de mares aménagées pour la biodiversité** au sein de la partie de la parcelle non concernée par le projet, pour apporter un **habitat de reproduction fonctionnel**, aux espèces d'amphibiens identifiées sur le site, à savoir le Crapaud commun, le Triton alpestre, le Triton ponctué, la Salamandre tachetée (espèces strictement protégées), ainsi que la Grenouille verte et la Grenouille rousse (espèces partiellement protégées).

L'état final recherché après création correspond à des mares présentant une végétation progressivement étagée allant de la ceinture d'hélophytes du haut de berges jusqu'aux herbiers aquatiques immergés dans la partie la plus profonde du plan d'eau.

L'habitat recréé sera le support d'une reproduction effective de la batrachofaune.

Description

La présente mesure prévoit l'**aménagement de 3 mares d'une superficie de 100 m² chacune minimum**, avec berges en pentes douces.

PROFILS DE BERGES DÉFAVORABLES AUX AMPHIBIENS	
	Profondeur élevée sur toute la surface de la mare. Le développement de la végétation aquatique des berges et des zones peu profondes est rendu impossible.
	Faible profondeur sur toute la surface de la mare. Risque important d'assèchement estival et d'envahissement par la végétation.
PROFIL DE BERGES FAVORABLES AUX AMPHIBIENS	
	Profondeur hétérogène. Développement de la végétation possible sur les berges. Meilleur compromis, favorisant la vie de la faune et de la flore aquatique.

Document n°15 : Profil de mare à privilégier (source : loire-atlantique.gouv.fr)

Les profils de **berges sinueuses** seront à privilégier. Des **pentés douces** devront respecter un angle de 10 à 30°. Une zone surcreusée d'1m à 1m50 au milieu de chaque mare permettra le maintien d'un volume d'eau pendant les périodes de sécheresse.

Il est primordial que les mares bénéficient d'une eau de qualité, pauvre en matière organique, tout au long de l'année.

Compte-tenu du contexte de la parcelle, avec la présence d'argile à faible profondeur, **ces mares ne nécessiteront pas d'imperméabilisation artificielle, une couche d'argile tassée permettra d'assurer leur étanchéité**. La recolonisation de la végétalisation se fera naturellement par la sélection d'espèces hygrophiles et hygroclines par le milieu.

Autour des mares seront **disposées plusieurs tas de bois**, qui fourniront aux individus des habitats d'estivage et d'hivernage.



Document n°16 : A gauche - Creusement d'une mare (pente douce au premier plan et profondeur étagée à l'arrière-plan) (©Auddicé biodiversité) / A droite - Même mare végétalisée et offrant un site de reproduction fonctionnel pour les amphibiens (©Auddicé biodiversité)

Suivi et gestion

Une visite de chantier sera réalisée par un organisme mandaté par le SMAGE Aa et compétent en matière de génie écologique (bureau d'études spécialisé, association...) à la fin des travaux de creusement pour vérifier l'emplacement, le tracé, les pentes et profondeur des mares.

Une visite de fin de chantier visera à évaluer la bonne réalisation des travaux et l'attractivité des mares après végétalisation et remise en eau.

Le suivi de la recolonisation des mares par la biodiversité sera réalisé tous les ans pendant les 5 premières années suivant leur aménagement, puis tous les 5 ans pendant 30 ans de suivi.

Le suivi sera réalisé lors d'une session d'inventaires de terrain en mars-avril et en juillet et consistera à :

- Évaluer l'attractivité et des mares pour la biodiversité par des inventaires naturalistes
- Évaluer la population d'amphibiens qui se reproduit dans les mares et son évolution.
- Ajuster les modalités de gestion et d'entretien des mares si besoin.

Chaque suivi fera l'objet d'un compte-rendu envoyé à la DDTM et au CSRPN.

Globalement l'**entretien des mares** se limitera à :

- Un entretien modéré de la végétation hygrophile, amphibie et aquatique (pour éviter l'embroussaillage, l'atterrissement et conserver un volume minimum d'eau libre tout au long de l'année),
- Faucardage de la végétation en septembre-octobre avec exportation tous les 3 à 5 ans, en fonction des besoins,
- Un entretien des ligneux qui pourraient se développer autour des mares (pour éviter l'embroussaillage et assurer l'ensoleillement des mares),
- Un désenvasement partiel, régulier, mais non fréquent (réalisé uniquement en cas de nécessité).

Coût estimatif : 1000 à 2 500€ par mare.

- **C1.1a - reptiles : Création ou renaturation d'habitats favorables au Lézard vivipare**

Objectif

L'objectif est de restaurer des habitats favorables au Lézard vivipare sous forme de friche mésohygrophile et de prairie de fauche hygrophile au niveau de la partie de la parcelle non concernée par l'aménagement de la ZEC. Ces habitats seront associés à des andains compacts et des tas de bois, qui permettront d'offrir des abris et refuges pour les individus.

Description

La partie de la parcelle non concernée par le projet fera l'objet d'aménagements et d'une gestion favorable au Lézard vivipare.

Cette espèce héliophile et hygrophile, se rencontre dans de nombreux habitats herbacés : landes, pelouses, prés humides, jonçailles, mégaphorbiaies, bords de mares et d'étangs, etc. Il fréquente également des milieux plus secs, mais généralement liés à des zones de transition : lisières, clairières, affleurements rocheux, friches. Ses exigences thermiques sont moins élevées que celles du Lézard des murailles par exemple, mais il peut également utiliser des murets et tas de pierres.

La mesure consistera, dans un premier temps, à supprimer en partie les arbres issus de la plantation réalisée sur le site (une sélection pourra être faite, afin de ne garder que les arbres adaptés au caractère humide de celle-ci, à savoir les Aulnes principalement).

Le produit de coupe (troncs, branches, souches ...) sera ensuite disposé en plusieurs endroits du site, afin de constituer des abris de forme et de dimensions variées :

- Andains compacts : les andains de branches sont des milieux très appréciés des reptiles car ils fournissent des abris le long desquels les individus peuvent se déplacer à l'abri des prédateurs. Ces andains doivent mesurer au moins 50 cm (ou mieux 1 m de haut) après tassement et être les plus longs possible,
- Tas de bois : de 1 à 5 m³, constitués de branchages, buches, troncs, souches... auxquels de la terre ou du foin peuvent être incorporés.

Des tas de pierres ou murets de pierres sèches peuvent constituer des aménagements appropriés pour cette espèce. Ils constituent en effet des zones de captage et de restitution de la chaleur, utilisables en particulier par les reptiles pour leur thermorégulation. Ces aménagements sont faciles à mettre en place : il s'agit de disposer en muret des pierres accumulant la chaleur (schistes, grès...). Les murets auront au minimum les dimensions suivantes : 2 mètres de long, sur 0,6 m de largeur et 0,6 m de hauteur. Ils seront constitués de pierres naturelles assez grosses et de formes plutôt aplaties.

Quelques recommandations sur ces aménagements sont à mentionner pour garantir leur appropriation rapide par les espèces :

- Bonne exposition au soleil,
- Présence d'une végétation basse et indigène (attractive pour les insectes) mise en place à proximité des zones d'accueils créées.



Document n°17 : Muret de pierres sèches favorable aux reptiles (source : Auddicé)

Il est à noter que la création de mares en faveur des amphibiens sera également bénéfique au Lézard vivipare.

Suivi et gestion

En complément de ces aménagements, la végétation de la parcelle, correspondant actuellement à des friches herbacées mésophiles à mésohygrophiles, fera l'objet d'une gestion appropriée, à dominante extensive. L'objectif sera de favoriser :

- Une végétation herbacée dense sur 6500 m² environ (sur la zone non étrepée), fauchée tous les 2 ans environ, en septembre, à une hauteur supérieure à 15 cm (fréquence à adapter en fonction de l'évolution de la végétation),
- Dans cette même zone, l'apparition d'un embroussaillage modéré d'environ 20 à 30 % de la surface de la parcelle, avec une répartition des buissons en lisières (ce qui permettra une transition vers la forêt) et une mosaïque de petits fourrés peu étendus (la fauche permettra de contenir leur extension),

- Une végétation de prairie de fauche hygrophile su 8500 m² environ (sur la zone étrepée), fauchée tous les ans en septembre, à une hauteur supérieure à 15 cm. Le produit de fauche sera ramassé et exporté.

Par ailleurs, la population de **Lézard vivipare** fera l'objet d'un suivi annuel pendant les 5 premières années suivant la réalisation des travaux, puis **tous les 5 ans pendant 30 ans de suivi**. Le protocole mis en œuvre devra permettre d'évaluer au mieux les effectifs de l'espèce sur le site, ainsi que sa répartition.

2.2.4 Impacts temporaires négatifs spécifiques pendant la phase chantier

a) Sur les sols / sous-sols

Les impacts concernant le risque de pollution du sol / sous-sol peuvent être considérés comme modérés pendant la phase de chantier. Ainsi, plusieurs mesures réductrices sont à mettre en œuvre pour lutter contre ces risques. Après application de ces mesures les impacts résiduels deviendront alors faibles concernant ce thème.

Les éventuels produits polluants existants sur le chantier en fût ou dans tout autre contenant bénéficieront d'une rétention dimensionnée dans le respect de la réglementation (ou d'une cuve double paroi, si une cuve était indispensable aux travaux).

Par ailleurs, à toutes fins utiles, une consigne relative à la conduite à tenir en cas d'écoulement accidentel d'hydrocarbures provenant des engins sera donnée au personnel intervenant sur le chantier. Un kit contenant des éléments absorbants spécifiquement adapté sera à disposition sur le chantier. Ce kit permettra, en cas d'incident, d'absorber le maximum d'hydrocarbures répandus sur le sol avant leur pénétration dans ce dernier. De plus, une bâche étanche d'une surface adaptée sera à disposition afin de pouvoir collecter les éventuelles terres polluées par un écoulement accidentel d'hydrocarbures.

La consigne fournie au personnel concerné s'attachera en particulier à définir la manière dont doit être immédiatement utilisé, d'une part, le kit anti-pollution, d'autre part, comment devront être collectées les terres polluées dans un tel cas et les modalités de leur stockage avant élimination. Les terres éventuellement polluées seront donc collectées et stockées dans un contenant étanche et éliminées dans un centre agréé. La consigne précisera également les modalités d'intervention du personnel dans un tel cas, ces modalités sont reprises dans le volet sanitaire de la présente étude, elles consistent essentiellement au port de gants, à l'interdiction de s'alimenter sur la zone et l'interdiction évidente de manipuler ces produits à proximité d'une source d'ignition.

b) Sur l'hydrologie / l'hydrographie

Les impacts potentiels sur les eaux superficielles et les eaux souterraines correspondent au risque de pollution accidentelle pendant le chantier lors, par exemple, d'une rupture de flexible sur un engin avec écoulement d'hydrocarbures ou au renversement de containers de produits chimiques (peintures, huiles...).

Dans ce cadre, les mesures de réduction mises en place sont les suivantes :

Installation de chantier :

- Le périmètre de chantier sera strictement délimité (y compris les aires techniques et les zones de passage).

- Le stockage des matériaux à proximité du cours d'eau du « Vieux Fossé » sera proscrit (en particulier vis-à-vis du lessivage de matières en suspension ou fines), ceux-ci étant disposés sur des aires dont les eaux de ruissellement seront recueillies puis traitées au besoin avant rejet au milieu naturel.
- Les aires de chantier feront également l'objet d'une protection contre le lessivage des terres par les eaux de ruissellement s'écoulant vers le cours d'eau. En effet, les matières en suspension contribuent à l'anoxie du milieu, principal facteur de perturbation du paramètre « éclosion » dans le cycle biologique des espèces piscicoles.
- Des filtres (paille ou géotextile) seront mis en place pour limiter l'impact « aval » des travaux
- Le stockage des produits polluants sera interdit à proximité du chantier et devra être dans tous les cas établis sur des aires étanches
- Une remise en état des lieux notamment des aires de chantier sera réalisée après travaux.

Engins de chantier :

- Choix d'engins adaptés au site : les engins sur pneumatiques acceptés sur terrain agricole, mais des engins sur chenilles seront exigés sur les espaces verts, les chemins stabilisés et les prairies
- Les engins utilisés pour les travaux seront conformes aux exigences de la réglementation en vigueur en matière de nuisances de voisinage aux abords des chantiers de travaux publics.
- Le stationnement d'engins à proximité immédiate des zones sensibles (cours du « Vieux Fossé » notamment) sera proscrit et un intérêt particulier sera apporté à l'entretien des engins (réparations, eaux de lavage ...). A ce titre, l'approvisionnement des engins, leur entretien et leur réparation se feront dans des aires étanches, spécialement aménagées à cet effet, à l'écart des cours d'eau et dont les eaux de ruissellement seront recueillies puis traitées au besoin avant rejet au milieu naturel.

Mesures spécifiques en phase chantier :

- Les eaux de lavage des ouvrages ne seront pas rejetées directement au cours d'eau. Le cas échéant, en fonction du type d'ouvrage, un dispositif d'assainissement provisoire pourra être mis en œuvre, assurant le recueil puis le traitement des eaux avant rejet.
- Un arrosage des périodes découvertes en période sèche sera réalisé pour éviter le transport des poussières.
- Les gravats et autres déchets résultant de la réalisation des travaux seront évacués à l'avancement par des moyens étanches.
- Les phases de terrassement (déblais/remblais) seront réalisés hors périodes pluvieuses et le ruissellement sur les zones en cours de végétation devra être limité.
- La végétation des abords immédiats des cours d'eau (berges) sera préservée au maximum afin d'une part, de ne pas altérer la valeur paysagère du site et d'autre part de conserver les habitats et la faune.
- La continuité hydraulique du cours d'eau sera maintenue pendant la phase chantier.
- Aucun passage dans le lit mineur du cours d'eau du « Vieux Fossé » ne sera réalisé.

Maîtrise de la pollution accidentelle :

- Pendant le chantier, toutes les précautions seront prises pour empêcher les rejets et les ruissellements polluants au cours d'eau, pour éviter la mise en suspension des sédiments et d'une façon générale pour éviter une quelconque pollution des eaux superficielles et souterraines.

- En cas de pollutions accidentelles, la police de l'eau sera prévenue.

Information et surveillance :

- Une surveillance constante est nécessaire durant toute la phase de travaux
- Le service en charge de la police de l'eau sera associé au suivi de chantier

D'une manière générale, les travaux en rivière (réaménagement des berges du cours d'eau du « Vieux Fossé ») et les terrassements (déblais/remblais) à forte proximité des cours d'eau seront réalisés en dehors des périodes de frai et respecteront le cycle biologique de l'avifaune, sauf en cas d'autorisation expresse des services instructeurs au regard de la consistance des travaux et des méthodes envisagées.

La DDTM sera informée des travaux en termes de phasage et de planning.

c) Sur les émissions sonores

Le trafic lié au chantier induira temporairement une augmentation de la circulation de poids lourds et d'engins et donc de niveaux équivalents sonores vis à vis des habitations situées sur leurs parcours. L'impact devrait être minime si la provenance des poids lourds est le même que lors de l'exploitation.

Les mesures de réduction prises à cet effet sont les suivantes :

- Les entreprises réalisant les travaux devront se conformer strictement à la réglementation en vigueur concernant les nuisances de voisinage liées aux chantiers.
- Ces travaux seront de préférence réalisés en jours et heures ouvrés pour limiter leur impact.
- Accès au chantier par le boulevard Industriel

2.3 Evitement et réduction globale des effets du projet : adaptation des périodes de travaux

Afin d'éviter la destruction d'individus et le dérangement des espèces, le planning des travaux sera adapté en décalant certaines étapes les plus impactantes en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables.

Ainsi, pour réduire au maximum l'impact en phase chantier sur l'avifaune nicheuse sur le site et aux alentours, les travaux de suppression des végétations ainsi que les travaux lourds générateurs de bruit ne devront pas commencer entre début mars et fin août.

À noter que cette mesure est également favorable aux insectes, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres et chiroptères (évitement des périodes d'activité ou de reproduction) bien qu'elle ne puisse pas permettre d'éviter les périodes d'hivernage des amphibiens/reptiles ou de développement des larves d'insectes.

Pour réduire au maximum l'impact en phase chantier sur le Lézard vivipare, les travaux lourds de terrassement ou de compaction du sol par des engins lourds seront réalisés en dehors de la période d'hivernage. En effet, cette période est la plus sensible pour ce groupe dont les individus sont en période d'inactivité, cachés au niveau de fissures ou de cavités entre des pierres, mais aussi dans des tas de bois ou dans des souches, des trous de micromammifères ou des fentes dans le sol ou encore sous des pierres ou débris. Le Lézard vivipare est donc vulnérable à cette période.

La période de réalisation des travaux lourds la moins défavorable pour le Lézard vivipare s'étale de fin août à octobre. La fin de l'été est la saison où les juvéniles sont capables de se disperser et les adultes sont encore en activité.

Dans le cas où le démarrage du chantier et des travaux au sol ne pourrait pas se dérouler en dehors de cette période, **un suivi par un écologue sera mis en place avant le démarrage du chantier**. Celui-ci, procèdera alors à une vérification de l'absence d'espèces nicheuses patrimoniales sur la zone d'étude dans un rayon de 150 mètres environ autour des aménagements prévus.

Si un nid est identifié, des mesures spécifiques de préservation et de suivi seront définies par l'écologue afin d'éviter une destruction directe ou un abandon du nid pendant le chantier. Par exemple, le planning des aménagements pourra être décalé. Cette mesure de suivi pourra également s'appliquer pour les autres taxons (amphibiens, reptiles, etc.).

Le tableau ci-dessous résume le calendrier d'intervention possible par phase de réalisation des travaux :

Travaux	Groupe concerné	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Travaux de suppression des végétations (parties aériennes)	Oiseaux												
Travaux lourds générateurs de bruit	Oiseaux												
Travaux de suppression des végétations (dessouchage)	Amphibiens												
Travaux de terrassement / compaction du sol	Reptiles												

En rouge : impossibilité de démarrer les travaux

En orange : déconseillé de démarrer les travaux à cette période. Un écologue devra se prononcer sur la possibilité ou l'impossibilité de démarrer les travaux au cas par cas.

En vert : période recommandée pour le démarrage des travaux

Pour rappel, il s'agit des préconisations concernant le **démarrage** des travaux.

De ce fait, la durée des travaux étant de l'ordre de 4 mois, ces derniers pourront être réalisés entre septembre et décembre.

2.4 Mesures d'accompagnement

- **A5.b : Action expérimentale de transplantation d'individus d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs, translocation manuelle et/ou mécanique.**

Objectif

L'objectif de cette mesure est de **préserver** les 2 pieds d'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*) et le pied d'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) concernés par les travaux, **en les déplaçant** hors de l'emprise du projet.

Description

Phase 1 : choix de la zone de transplantation

La zone de transplantation choisie correspond aux abords de la station d'Ophrys abeille localisée dans la même parcelle mais hors emprise du projet. Elle représente une superficie de 1100 m² (voir Carte 25).

Phase 2 : Balisage des stations d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs

Préalablement à l'opération de déplacement, les stations d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs seront balisées (piquets et cordelette colorée) afin de bien délimiter leur étendue. Les stations seront numérotées et quantifiées.

Ce balisage concernera les stations identifiées dans l'emprise du projet et hors de celle-ci en 2022, mais également d'autres stations qui auraient pu se développer entre-temps (les populations de ces espèces pouvant fluctuer d'une année sur l'autre).

Phase 3 : Transfert et réimplantation

Les opérations de déplacement des stations d'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et l'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*) concernées par le projet seront menées par une structure choisie par le SMAGE Aa et compétente en matière de génie écologique (PNR des Caps et Marais d'Opale, organisme local comme EDEN 62, bureau d'études...).

Cette structure devra justifier de ses compétences et de celles de ses intervenants par des références précises de réalisation d'opérations similaires. Les intervenants devront se conformer au protocole établi, ainsi qu'aux recommandations qui pourraient être émises par le maître d'œuvre.

La période optimale pour le déplacement des pieds d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs se situe après la fructification, soit à la fin de l'automne (McKendrick et al., 1996), afin d'optimiser les chances de reprises des pieds au printemps suivant. Néanmoins, il est possible de procéder au déplacement tant que l'espèce est au stade végétatif, soit jusque mars.

1ère étape : Préparation du site d'accueil

Le site d'accueil fera l'objet d'une préparation juste avant le transfert des pieds d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs :

- Détermination de la zone de transplantation. Pour faciliter le suivi ultérieur il conviendra de repiquer les stations de façon linéaire et sur les bordures du site pour ne pas gêner la gestion de la parcelle et éviter la destruction du balisage par l'engin utilisé pour la fauche.
- Étrépage du sol sur 30 cm de profondeur pour accueillir les « dalles » supportant les stations.

2ème étape : Transplantation des stations impactées

L'opération de transplantation se déroulera en deux temps :

- Prélèvement de la station à transplanter par décapage du sol par « dalles » supportant chacune un ou plusieurs pieds préalablement délimités. La taille de la dalle à extraire sera de 30 cm autour de la station (à partir des rosettes les plus extérieures à la station) et sur une profondeur permettant l'extraction de la totalité du système racinaire et de son support (30 cm également),
- Transfert des dalles sur les zones de repiquage des sites d'accueil, le plus rapidement possible (dans les 4 heures) après le prélèvement, en dégradant le moins possible les dalles.

Les pieds déplacés seront marqués au GPS et balisés avec des petits tuteurs en bois marqués à la peinture (dépassant de 10 cm de la surface du sol pour éviter leur destruction lors de la gestion par fauche)

Suivi et gestion

Le chantier de déplacement des pieds d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs sera suivi par un écologue spécialisé et mandaté par le SMAGE Aa.

Les points de transplantations feront l'objet d'un suivi spécifique comprenant une session hivernale (comptage des rosettes) et printanière (comptage des hampes florales et calcul du taux de reproduction) durant laquelle les autres espèces végétales et leur abondance/dominance seront également renseignées (à la manière d'un relevé phytosociologique sur un transect).

Les stations transplantées feront l'objet d'un suivi spécifique comprenant une session hivernale (comptage des rosettes) et printanière (comptage des hampes florales et calcul du taux de germination) durant laquelle les autres espèces végétales et leur abondance/dominance seront également renseignées (à la manière d'un relevé phytosociologique sur un transect).

Un compte rendu de chaque année de suivi sera transmis à la DDTM et au CBNBI.

- A5.b : Action expérimentale de renforcement de population : Récolte et semis de graines d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs

Objectif

Cette mesure consiste à expérimenter la récolte et le semis de graines d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs sur la zone de transplantation.

Elle consiste à récolter préalablement des graines des 2 espèces au sein des stations qui seront impactées et à les ressemer sur la zone de compensation de l'espèce sous différentes conditions pour expérimenter une technique peu documentée.

Description

La mise en œuvre de cette opération devra être confiée à un organisme compétent en écologie et en botanique (association spécialisée, Conservatoire Botanique National, bureau d'études en écologie, etc.)

Phase 1 : la récolte et le conditionnement des capsules

Les graines d'orchidées sont minuscules et extrêmement légères : de l'ordre de 0,5mm de long pour un poids de 10µg (Delforge, éd. 2005). Leur déplacement se fera lorsque celles-ci seront encore contenues dans leur capsule, qui sont beaucoup plus facile à manipuler.

La récolte des graines se fera donc par ramassage manuel des capsules à la période favorable, soit en Juin-Juillet, à la fin de la période de fructification (la période de récolte sera à programmer en fonction de l'avancement saisonnier de la fructification des 2 espèces sur le site).

Ces capsules seront stockées dans des enveloppes en papier puis dans un endroit sec, frais et ventilé le temps de préparer le sol des zones à ensemençer. Il est préférable de semer les capsules dans la semaine qui suit leur récolte.

Phase 2 : la préparation du sol du site récepteur et ensemençement

- La préparation du sol du site compensatoire destiné à recevoir les graines doit s'opérer avant ou au même moment que la récolte des capsules.

- L'ensemencement se fera aux alentours du pied d'Ophrys abeille déjà présent et des pieds transplantés, dans l'emprise des dalles support du déplacement, afin de maximiser les chances de germination (notamment pour l'Ophrys abeille : plus forte probabilité de présence du mycélium symbiotique dont l'espèce a besoin).

Un arrosage régulier (2 à 3 fois par semaine) sera probablement nécessaire les premières semaines.

Phase 3 : Balisage et identification des conditions testées

Les lignes de semis seront marquées au GPS et balisées avec des petits tuteurs en bois marqués à la peinture (dépassant de 10cm de la surface du sol pour éviter leur destruction lors de la gestion par fauche)

Suivi et gestion

La gestion sera celle présentée à la mesure de compensation C1.1a.

Les semis feront l'objet d'un suivi spécifique comprenant une session hivernale (comptage des rosettes) et printanière (comptage des hampes florales et calcul du taux de germination) durant laquelle les autres espèces végétales et leur abondance/dominance seront également renseignées (à la manière d'un relevé phytosociologique sur un transect).

Un compte rendu de chaque année de suivi sera transmis à la DDTM et au CBNBI.

- **A6.1a : Organisation administrative du chantier : sensibilisation du personnel, plan de circulation des engins de chantier, plan d'élimination des déchets de chantier, suivi du chantier par un ingénieur écologue**

Le personnel de chantier sera informé, préalablement au démarrage du chantier, des précautions à respecter pour la préservation du milieu naturel (adaptation du calendrier, respect du balisage, précautions relatives à la préservation du Vieux Fossé, etc.). Ces précautions pourront figurer aux cahiers des charges de consultation des entreprises. D'autre part, un plan de circulation des engins de chantier ainsi qu'un plan d'élimination des déchets de chantier devront être produits et fournis à tout le personnel du chantier. Enfin, le chantier fera l'objet d'un suivi par un écologue, afin de vérifier la bonne prise en compte des mesures et, le cas échéant, d'apporter les modifications ou solutions appropriées.

2.5 Détails des mesures de suivi

- **SG01 : Suivi flore/habitats des aménagements à vocation écologique et paysagère**

Le suivi de la flore et des habitats consistera à réaliser chaque année un suivi phytosociologique de la prairie (hors zone de transplantation et de semis -voir mesure SG02 ci-dessous-). Quatre quadrats seront définis et cartographiés la première année et seront suivis chaque année pendant la phase de restauration et de transition, puis tous les 5 ans pendant la phase d'entretien. Ce suivi permettra de surveiller la bonne évolution végétale, et de qualifier l'intérêt des végétations qui s'y développent (afin d'adapter la gestion si besoin).

Un compte rendu de chaque année de suivi sera transmis à la DDTM et au CBNBI.

- **SG02 : Suivi des espèces végétales déplacées (Ophrys abeille et Orchis de Fuchs)**

Les points de transplantations feront l'objet d'un suivi spécifique comprenant une session hivernale (comptage des rosettes) et printanière (comptage des hampes florales et calcul du taux de germination)

durant laquelle les autres espèces végétales et leur abondance/dominance seront également renseignées (à la manière d'un relevé phytosociologique sur un transect).

Les semis feront également l'objet d'un suivi spécifique comprenant une session hivernale (comptage des rosettes) et printanière (comptage des hampes florales et calcul du taux de germination).

Un compte rendu de chaque année de suivi sera transmis à la DDTM et au CBNBI.

▪ **SG03 : Suivi faunistique ciblé sur les espèces protégées**

Le suivi de la **recolonisation des mares par la biodiversité, et notamment par les amphibiens**, sera réalisé tous les ans pendant les 5 premières années suivant leur aménagement, puis tous les 5 ans pendant 30 ans de suivi.

Le suivi sera réalisé lors de 2 sessions d'inventaires de terrain en mars-avril et en juillet et consistera à :

- ✓ Évaluer l'attractivité et des mares pour la biodiversité par des inventaires naturalistes
- ✓ Évaluer la population d'amphibiens qui se reproduit dans les mares et son évolution.
- ✓ Ajuster les modalités de gestion et d'entretien des mares si besoin.

Chaque suivi fera l'objet d'un compte-rendu envoyé à la DDTM.

Par ailleurs, un **suivi spécifique du Lézard vivipare** sera également réalisé, sur l'ensemble de la zone concernée par les aménagements compensatoires. L'objectif sera de quantifier la population présente, ses modalités d'utilisation de ces aménagements, ainsi que son évolution dans le temps. Ce suivi sera réalisé tous les ans pendant les 5 premières années, puis tous les 5 ans pendant 30 ans de suivi.

Chaque suivi fera l'objet d'un compte-rendu envoyé à la DDTM.

Ces suivis ciblés pourront être complétés par un suivi global, notamment de l'avifaune des milieux semi-ouverts et des milieux humides, et des odonates. Pour être pertinents, ils devront être accompagnés d'une analyse de l'évolution de la diversité faunistique (tous taxons) et de l'utilisation par la faune des espaces valorisés du point de vue écologique.

2.6 Coûts et synthèse de la séquence ERC

Les mesures en faveur de l'environnement peuvent être classées en trois catégories :

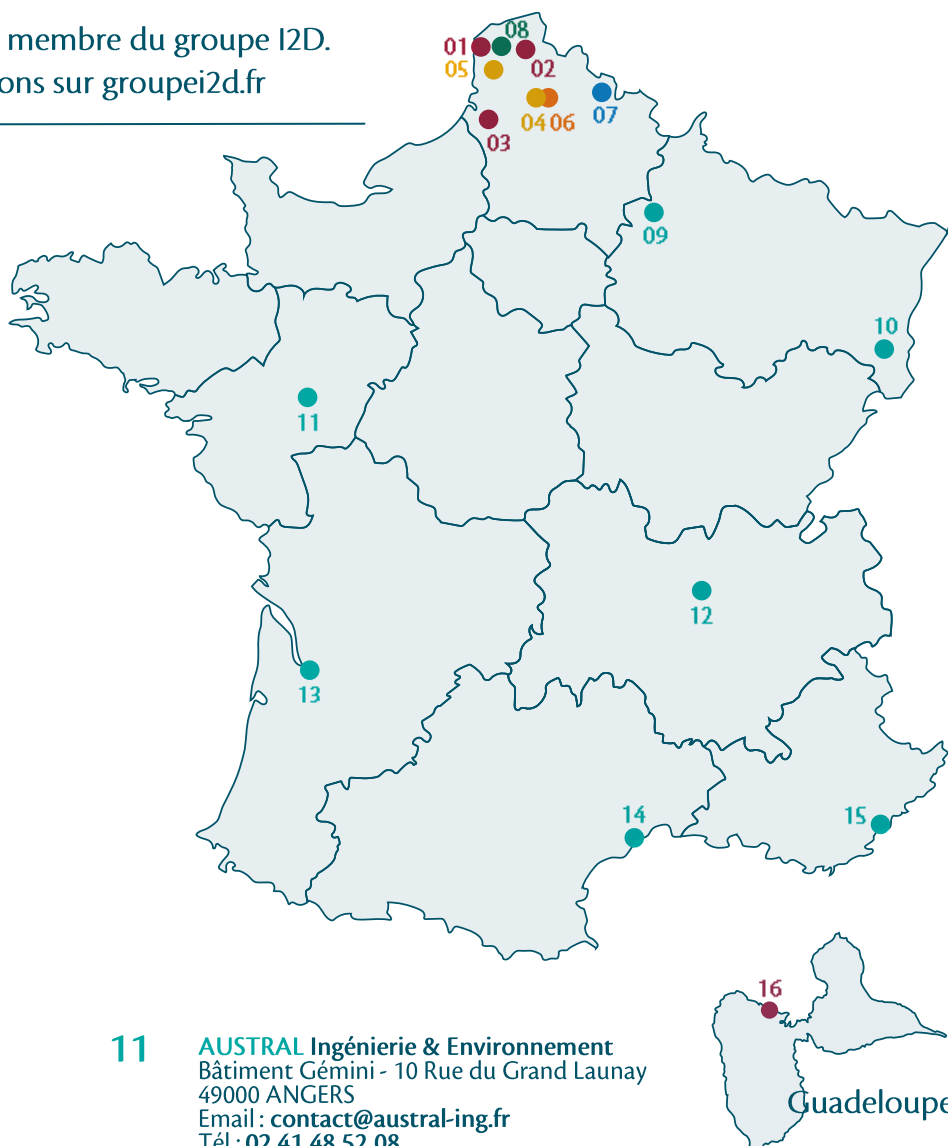
1. Les dispositions adoptées à chaque étape de l'élaboration du projet et qui visent, par la recherche et la comparaison des variantes et la mise au point du projet, à éviter, supprimer ou limiter les impacts négatifs. L'incidence financière ne peut parfois pas être appréhendée, car les mesures sont préventives et font partie intégrante d'une démarche globale et ne peuvent être quantifiées en termes monétaire.
2. Les mesures correspondant à des aménagements ou à des dispositions créées spécifiquement pour répondre à un impact particulier du projet.
3. Les mesures correspondant à des dispositions spécifiques d'accompagnement et de suivi du projet dans le temps.

Bilan des mesures :

Évitement – Phase chantier	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats et des espèces à enjeux
	E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie
Réduction – Phase chantier	R1.1a : Limitation/Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
	R1.1b : Limitation des installations de chantier
	R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux
	R.2.1d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
	R.2.1e : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols
	R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux
	R.2.1h - reptiles : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux reptiles
	R.2.1i – reptiles : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation
	R2.1o - reptiles : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens de Lézards vivipares
	R.2.1h – amphibiens : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux amphibiens
	R2.1o - amphibiens : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'amphibiens (Crapaud commun, Salamandre tachetée, Triton alpestre, Triton ponctué)
	R.3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux
Réduction – Phase fonctionnement	R.2.1i - Mise en place un dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation
	R2.2j – Mise en place d'échappatoires pour la faune
	R3.2a Adaptation des périodes d'entretien sur l'année
Compensation – Espèces végétales	C1.1a – espèces végétales : Création ou renaturation d'habitats favorables à l'Ophrys abeille et à l'Orchis de Fuchs
Compensation – Amphibiens	C1.1a - amphibiens : Création ou renaturation d'habitats favorables au Crapaud commun, au Triton alpestre, au Triton ponctué et à la Salamandre tachetée
Compensation – Reptiles	C1.1a - reptiles : Création ou renaturation d'habitats favorables au Lézard vivipare
Compensation zone humide	Action écologique 1 : Étrépage du site de compensation (pour le site 1 et 2)
	Action écologique 2 : Végétalisation du site de compensation et diversification des habitats (pour le site 1 et 2)
	Action écologique 3 : Mise en place d'une gestion adaptée (pour le site 1)
	Action écologique complémentaire : Création de trois mares au sein du site de compensation (pour le site 1)
Accompagnement – Phase chantier	A5.b : Action expérimentale de transplantation d'individus d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs, translocation manuelle et/ou mécanique
	A5.b : Action expérimentale de renforcement de population : Récolte et semis de graines d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs

	A6.1a : Organisation administrative du chantier : sensibilisation du personnel, plan de circulation des engins de chantier, plan d'élimination des déchets de chantier, suivi du chantier par un ingénieur écologue
Suivi	SG01 : Suivi flore/habitats des aménagements à vocation écologique et paysagère
	SG02 : Suivi des espèces végétales déplacées (Ophrys abeille et Orchis de Fuchs)
	SG03 : Suivi faunistique ciblé sur les espèces protégées

Les coûts de ces mesures sont non monétisables. En effet, ces derniers ont été intégrés dans le prix global du projet.



01 **V2R Ingénierie & Environnement**
48 bis Route de Desvres
62280 SAINT-MARTIN-BOULOGNE
Email : contact@v2r.fr
Tél : 03 21 10 42 42

02 **V2R Ingénierie & Environnement**
Site Eurocap - 1 Route des Bruyères
62219 LONGUENESSE
Email : contact@v2r.fr
Tél : 03 21 10 42 42

03 **V2R Ingénierie & Environnement**
Garopôle - Place de la Gare
80100 ABBEVILLE
Email : contact@v2r.fr
Tél : 03 21 10 42 42

04 **ERC Ingénierie & Environnement**
23-25 Rue du Dépôt
62000 ARRAS
Email : erc62@wanadoo.fr
Tél : 03 21 71 06 88

05 **ERC Ingénierie & Environnement**
131 Grand Place Foch
62830 SAMER
Email : erc62@wanadoo.fr
Tél : 03 21 32 09 84

06 **CER Ingénierie & Environnement**
23-25 Rue du Dépôt
62000 ARRAS
Email : cer@v2r.fr
Tél : 03 74 17 00 00

07 **SB2O Ingénierie & Environnement**
Centre d'Affaires MATISSE
Entrée B bureaux 223-225
10 Avenue Henri Matisse
59300 AULNOY-LEZ-VALENCIENNES
Email : sbastin@sb2o.com
Tél : 03 27 26 07 16

08 **ALFA Ingénierie & Environnement**
4 bis Rue de Verdun
62360 CAPELLE-LES-BOULOGNE
Email : alfa@alfa-environnement.fr
Tél : 03 21 30 53 01
Fax : 03 21 30 53 02

09 **AUSTRAL Ingénierie & Environnement**
16 Rue Gabriel Voisin
51100 REIMS
Email : contact@austral-ing.fr
Tél : 03 26 89 50 18

10 **AUSTRAL Ingénierie & Environnement**
68100 MULHOUSE
Email : contact@austral-ing.fr
Tél : 06 49 21 24 58

11 **AUSTRAL Ingénierie & Environnement**
Bâtiment Gémini - 10 Rue du Grand Launay
49000 ANGERS
Email : contact@austral-ing.fr
Tél : 02 41 48 52 08

12 **AUSTRAL Ingénierie & Environnement**
23 Rue Crepet
69007 LYON
Email : contact@austral-ing.fr
Tél : 06 80 70 24 70

13 **AUSTRAL Ingénierie & Environnement**
32 Allée de Boutaut
33070 BORDEAUX
Email : contact@austral-ing.fr
Tél : 02 41 48 52 08

14 **AUSTRAL Ingénierie & Environnement**
96 Avenue de Saint Maur
34000 MONTPELLIER
Email : contact@austral-ing.fr
Tél : 06 70 76 57 13

15 **AUSTRAL Ingénierie & Environnement**
WTC - Entrée L - 1300 Route des Crêtes
06560 VALBONNE SOPHIA ANTIPOLIS
Email : contact@austral-ing.fr
Tél : 04 93 00 04 77

16 **AGOA Ingénierie & Environnement**
22 Lotissement Camille En Fleurs Bois Rada
97115 SAINTE-ROSE
Email : s.rubini@agoa-ing.fr
Tél : 06 90 51 06 04